



الف

A

آمادگی کنکور ۱۴۰۰



گروه آموزشی ماز

P18F

F

با ما ماریج کنکور را آسان طی کنید

آزمون ماز – مرحله ۱۸ (چهارشنبه ۱۴۰۰/۳/۲۶)

گروه آزمایشی علوم تجربی
دفترچه پاسخ عمومی و اختصاصی

دروس	مسئول درس	استاد همکار	ویراستار
زبان و ادبیات فارسی	حسن وسکری	محسن اصغری کاظم کاظمی مرتضی کلاشلو اسماعیل محمدزاده افشین محی الدین محسن فدایی	سید مجتبی بلاغتی علی مزاری محسن فدایی
زبان عربی	هاله کریمی	هادی پولادی حمیدرضا قاسمی محمدعلی کاظمی نصرآبادی کاظم غلامی	محمد مهدی پوپ
فرهنگ و معارف اسلامی	محمد رضائی بقا	محمد آقاصالح	صالح احصائی سید امیرحسین قیانی
زبان انگلیسی	آرمین احمدیان زاده	روژان نجفی	روژان جواهریان
زمین شناسی	حمیدرضا عالیلو	سلیمان علی محمدی	سعید کریمی
ریاضی	محمد مصطفی ابراهیمی	محمد امین نباخته علی شهرابی میثم حمزه لویی	فاروق منوچهری ارسلان حسنوند
زیست شناسی	محمد رسول خنجری	محمد کریم آذرمی	ایمان روستا
فیزیک	ارسلان رحمانی	احمد مصلاهی فرهاد جویینی سجاد آخوندی مهدی آذرنسب	حسین عبدوی نژاد
شیمی	فرشاد هادیان فرد	محمد کهنه پوشی - علی ترابی	مهسا بایمانی نژاد

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

در کنکور سراسری هر سال بیش از یک میلیون نفر شرکت کرده و برای بدست آوردن صندلی دانشگاه‌های برتر با هم رقابت می‌کنند.

یکی از وظایف کنکور، متمایز کردن این افراد از هم می‌باشد. متمایز کردن به این معناست که کنکور باید طوری طراحی شود که تا جای ممکن، دو نفر از داوطلبان رتبه یکسانی کسب نکنند. همین ماجرا باعث می‌شود که طراحان کنکور سراسری مجبور شوند هر سال سوالات خود را از سال گذشته سخت‌تر طراحی کنند. به همین دلیل هست که هر سال شاهد نوآوری‌های جدیدی در کنکور هستیم.

یکی از ویژگی‌های ثابت کنکور در سالیان اخیر، سخت شدن یک دفعه‌ای بعضی درس‌ها است. به این معنی که در هر سال به صورت تصادفی، تعدادی از دروس سخت‌تر از حد معمول طراحی می‌شوند. به طور مثال، در کنکور سراسری سال ۹۹ درس ادبیات، شیمی و زیست‌شناسی از حد معمول سخت‌تر طراحی شدند.

ما در آزمون‌های ماز نیز تا کنکور همین کار را خواهیم کرد و روند طراحی سوالات ما دقیقاً به همین صورت خواهد بود. در هر آزمون به صورت تصادفی حدود چند درس سخت‌تر از حد معمول طراحی خواهند شد تا بتوانیم شما را به چالش بکشیم و کنکور را دقیق‌تر از هر جای دیگری، برای شما شبیه‌سازی کنیم.

در این آزمون درس‌های ادبیات و شیمی سخت‌تر طراحی شدن.

۱- کدام گزینه می‌تواند معانی مناسبی برای تعداد بیشتری از واژه‌های زیر باشد؟

- «بیشه، معاشرت، خطابه، سودایی، نجابت، غنا»
 (۱) جنگل کوچک، سخنران، رفت‌وآمد، دیوانگی
 (۲) نغمه، جنگل کوچک، اصلیل، موعظه کردن
 (۳) بزرگواری، شیفته، الفت داشتن، نیزار
 (۴) گفت‌و شنید، پاک‌منشی، جنگل شلوغ، شیدایی

۱ پاسخ: گزینه ۳



تمام معانی آمده در گزینه «۳» برای صورت سؤال مناسب است.

واژه‌های «دیوانگی، اصلیل، جنگل شلوغ و شیدایی» معادل‌های مناسبی برای واژه‌های صورت سؤال نیستند.

تمام معانی واژه‌های صورت سؤال:

- بیشه: جنگل کوچک، نیزار
 معاشرت: گفت‌و شنید، الفت داشتن، رفت‌وآمد
 خطابه: سخنرانی، خطبه خواندن، وعظ کردن
 سودایی: عاشق، شیفته، شیدا
 نجابت: اصالت، پاک‌منشی، بزرگواری
 غنا: سرود، نغمه، آوازخوانی، دستگاه موسیقی

۲- معنی واژه‌ها در کدام گزینه نادرست است؟

- (الف) فایق: مسلط، چیره، برتری
 (ب) هنر: فضیلت، شایستگی، لیاقت
 (ج) ژبان: خشمناک، خشمگین، دژم
 (د) غرامت‌زده: تاوان‌زده، کسی که غرامت کشد، پشیمان
 (ه) فریاد خواندن: فریاد خواستن، یاری کردن، دادخواهی کردن

(۱) ب - ج (۲) د - ه (۳) الف - ه (۴) ب - د

۲ پاسخ: گزینه ۳



گزینه «۲» صحیح است.

معنی درست کلماتی که نادرست آمده‌است:

- ۱- فایق: مسلط، چیره، دارای برتری
 ۲- فریاد خواندن: فریاد خواستن، طلب یاری کردن، دادخواهی کردن

۳- در کدام گزینه‌ها معانی واژه‌ها «تماماً» درست است؟

- (۱) (معهود: شناخته‌شده) (معبر: گذرگاه) (محضر: دادگاه) (متقاعد: وادار به قبول امری کردن)
 (۲) (حشم: خدمتکاران) (حیثیت: آبرو) (حزین: غم‌انگیز) (کلافه: بی‌تاب شدن به علت قرار گرفتن در وضع آزاردهنده)
 (۳) (شامه: حس بویایی) (چشمگیر: ارزش و اهمیت) (تازی: اسبی از نژاد عربی) (ماورا: برتر)
 (۴) (اندیشه: اندوه) (نشئه: کیفوری) (قدس: صفا) (فقه: علمی براساس استنباط احکام از کتاب و سنت)

۳ پاسخ: گزینه ۴



معنی درست واژه‌هایی که نادرست آمده‌است:

- گزینه «۱» متقاعد: مُجاب‌شده، مجاب، قانع‌شده؛ متقاعد کردن: مجاب کردن، وادار به قبول امری کردن
 گزینه «۲» کلافه: بی‌تاب و ناراحت به علت قرار گرفتن در وضع آزاردهنده (به اسم و صفت بودن واژه‌ها دقت کنید).
 گزینه «۳» چشمگیر: شایان توجه، بارزش و مهم

۴- در کدام عبارت غلط املایی وجود دارد؟

- (۱) دشمنی که سلاح طعن او را آلا به اظهار صلاح، دفع ممکن نشود.
 (۲) پادشاه دانا آن است که قاعدهٔ بیم و امید رعیت مهمل دارد تا گنه‌کار همیشه با هراس باشد و پاس احوال خود بدارد و موازِع سخطِ پادشاه مراقبت کند.
 (۳) کدام تحفهٔ آسمانی و وارد روحانی در مقابلهٔ این مسرت و موازنهٔ این مبرّت نشینند؟ گفت که داعیهٔ اشتیاق بعد از تحمّل حادثهٔ فراق مرا به خدمت آورد.
 (۴) بزرگمهر بر ارتجال جواب داد که شب‌خیز دزدان بودند که پیش از من از خواب خاستند تا کام ایشان روا شد.

۴ پاسخ: گزینه ۲



گزینه «۲» صحیح است.

موازِع ← مواضع (ج موضع - جایگاه‌ها - جاها)

۵- در متن زیر چند غلط املایی به کار رفته‌است؟

اگر در ملاظمت این سیرت غفلتی رود، حظّی که از مساعدت روزگار یافته باشد و بدان بر ضبط کار و نظام ملک استعانتی کرده، به اندک فحشی و خشمی برآشفته شود و عواقب آن از هلاک و ندامت خالی نماند و به هر جانب که روی نهد فتح و نصرت و اقبال و دولت در قفای او می‌رود، و همیشه گوش به آواز موکب او می‌دارند و دشمنان را مقهور و منهزم بدو می‌سپارند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۵ پاسخ: گزینه ۱



املاي «ملازمت= همراهی نمودن» فقط نادرست آمده است.
کلمات «حظ، ضبط، فحش، مقهور، منهزم» از ارزش بالای املاي برخوردارند.

۶- واژه‌های کدام گزینه با توجه به املاي آن‌ها برای تکمیل کردن جای خالی پایان ابیات داده‌شده مناسب است؟

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| الف) خواجه به جز از بندگی حضرت سلطان | کاری نشنیدیم که از دست گدا(.....) |
| ب) عهدیست که آشفته‌گی خاطر خواجه | از زلف سراسیمه آن عهدشکن (.....) |
| ج) دنیا به چه کار آید و فردوس چه باشد | از بارخدا به ز تو حاجت نتوان (.....) |
| د) اگر مراد تو ای دوست بی‌مرادی ماست | مراد خویش دگر باره من نخواهم (.....) |
| ۱) خاست، خواست، خاست، خواست | ۲) خواست، خاست، خاست، خاست |
| ۳) خاست، خاست، خواست، خواست | ۴) خواست، خواست، خواست، خواست |

۶ پاسخ: گزینه ۳



خاستن به معنای:

بر پا شدن / بلند شدن / پدید آمدن / عاید شدن / فایده داشتن / ایجاد شدن.
خواستن به معنی:
خواهش کردن / آرزو داشتن، طلبیدن / اراده کردن / قصد داشتن.

۷- کدام آثار همگی منظوم هستند؟

- ۱) دیوان شمس، بوستان، گلستان، حمله حیدری
- ۲) گوشواره عرش، دیوان غربی - شرقی، پیامبر و دیوانه، سه دیدار
- ۳) منطق الطیر، سه دیدار، فرهاد و شیرین، لیلی و مجنون
- ۴) گوشواره عرش، ماه نو و مرغان آواره، سمفونی پنجم جنوب، هم‌صدا با حلق اسماعیل

۷ پاسخ: گزینه ۴



گوشواره عرش: موسوی گرم‌رودی (منظوم)، ماه نو و مرغان آواره: رابیندرانات تاگور (منظوم)، سمفونی پنجم جنوب: نزار قبانی (منظوم)، هم‌صدا با حلق اسماعیل: سیدحسن حسینی (منظوم).

۸- آرایه‌های بیت زیر در کدام گزینه درست است؟

- «چو ((اهلی)) بلبل باغ توام خوارم مکن ای گل
که نادر این چمن مرغی چو من گر صد هزار آرد»
- ۱) مجاز، استعاره، تشبیه، ایهام تناسب، جناس
 - ۲) ایهام، استعاره، تشبیه، کنایه، تضاد
 - ۳) حسن تعلیل، مجاز، کنایه، جناس، تشخیص
 - ۴) استعاره، تلمیح، ایهام تناسب، تشبیه، کنایه

۸ پاسخ: گزینه ۱



مجاز: چمن ← باغ و بوستان

استعاره: گل ← معشوق

تشبیه: شاعر به بلبل

ایهام تناسب: هزار ← ۱- عدد هزار (معنای سازگار با بیت) ۲- بلبل (با مرغ، بلبل، گل، چمن) تناسب دارد.

جناس: چمن، من

۹- آرایه‌های مقابل همه ابیات تماماً درست است، به جز:

- ۱) مهر خورشید رخت هیچ نگنجد به ضمیر
 - ۲) کنم با وصل و هجران صبر چندان که بتوانم
 - ۳) من از رنج و عنای عشق دارم نشئه راحت
 - ۴) در باغ سراغ از قد موزون تو گیرند
- وصف یاقوت لب نیست نیاید به زبان (ایهام تناسب - استعاره)
که باشد صبر در آغاز صبر و نوش در پایان (جناس همسان - تضاد)
ندارم راحتی هر گه که بی رنج و عنا باشم (تضاد - متناقض‌نما)
زان است که بر سرو زند فاخته کوکو (ایهام - حسن تعلیل)

۹ پاسخ: گزینه ۱



۱) ایهام تناسب: مهر ← ۱- عشق و محبت (معنای قابل پذیرش) ۲- آفتاب (با خورشید تناسب دارد) / استعاره: ندارد؛ توجه: «یاقوت لب و خورشید رخ» اضافه تشبیهی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) جناس همسان: صبر (شکیبایی) و صبر (گیاهی با مزه تلخ) / تضاد: وصل و هجران، آغاز و پایان، صبر و نوش

۳) تضاد: دارم، ندارم / متناقض‌نما: راحت نبودن بدون رنج یا به راحتی رسیدن از رنج

۴) ایهام: کوکو ← ۱- آواز و صدای فاخته ۲- ادات استفهام (کجاست؟ کجاست؟) / حسن تعلیل: دلیل کوکو گفتن فاخته، سراغ گرفتن از قامت موزون یار دانسته شده‌است.

۱۰- تعداد تشبیه در کدام بیت بیشتر از سایر ابیات است؟

- (۱) شکوه آصفی و اسب باد و منطق طیر
(۲) چون پیاله دلم از توبه که کردم بشکست
(۳) حافظ چه طرفه شاخ نباتی ست کلک تو
(۴) دل تو خار و جسمت حریر را ماند
- به باد رفت و از او خواجه هیچ طرف نبست
همچو لاله جگر بی می و خمخانه بسوخت
کش میوه دلپذیرتر از شهد و شکر است
رخت ستاره و زلفت عبیر را ماند

۱۰ پاسخ: گزینه ۴

در بیت گزینه «۴»، چهار تشبیه دیده می‌شود:

۱- دل به خار ۲- جسم به حریر ۳- رخ به ستاره ۴- زلف به عبیر

بررسی تشبیهات سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ۱- باد به اسب

گزینه «۲»: ۲- دلم مثل پیاله ۲- جگر مثل لاله

گزینه «۳»: ۱- کلک حافظ به طرفه شاخ نبات ۲- میوه (اشعار حافظ) به شهد و شکر

۱۱- کدام گزینه ترتیب آرایه‌های «مجاز، ایهام تناسب، اسلوب معادله، حسن تعلیل و تشبیه» را در ابیات زیر نشان می‌دهد؟

- (الف) می‌شود از کاوش بسیار آب چشمه بیش
(ب) سبوز غلغل می‌کرده این ندا که بنوش
(ج) نرگس قدح باده نهاده‌است به کف بر
(د) پسته را با دهن تنگ تو نسبت کردم
(ه) سرش مدام ز شور شراب عشق خراب
- چشمه انعام خشک از جوش سایل کی شود؟
قدح که دیر کهن را بسی چو تو ییاد است
زان است که در دیده او خواب و خمار است
رفت در خنده ز شادی مگرش باور کرد
چو مست دایم از آن گرد شور و شر می‌گشت

(۴) ج، الف، ب، د، ه

(۳) ب، ه، الف، ج، د

(۲) ج، ه، الف، د، ب

(۱) ب، د، الف، ه، ج

۱۱ پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳» صحیح است.

مجاز بیت «ب»: قدح ← شراب

ایهام تناسب بیت «ه»: مدام ← ۱- همواره (معنای موردنظر) ۲- شراب (با مست، خراب و شراب) تناسب دارد.

اسلوب معادله بیت «الف»: مصراع دوم مثالی برای توجیه مفهوم مصراع اول است.

حسن تعلیل بیت «ج»: دلیل خماری (زیبایی) نرگس مستی از جام باده دانسته شده‌است.

تشبیه بیت «د»: دهان یار به پسته تشبیه شده‌است.

۱۲- در ابیات زیر مجموعاً چند مفعول به کار رفته‌است؟

- غم هجوم آورده می‌دانم که زارم می‌کشد
گفته: خواهد کشت «وحشی» را به صد بیداد زود
وین غم دیگر که دور از روی یارم می‌کشد
دیر می‌آید مگر از انتظارم می‌کشد

(۴) پنج

(۳) چهار

(۲) سه

(۱) شش

۱۲ پاسخ: گزینه ۱

مفعول‌ها:

- (۱) جمله «زارم می‌کشد» (۲) جمله «خواهد کشت وحشی را به صد بیداد زود» (۳) ضمیر «م» در «زارم» (۴) ضمیر «م» در «یارم» (۵) ضمیر «م» در «انتظارم» (۶) وحشی

۱۳- در کدام گزینه جمله‌ای با اجزای «نهاد + مفعول + مسند + فعل» دیده می‌شود؟

- (۱) چون شوم خاک رهش دامن بیفشاند ز من
(۲) روی رنگین را به هر کس می‌نماید همچو گل
(۳) نشئه و می را نماید با کمال اتحاد
(۴) دیدم طلعت زیباش که آنی دارد
- ور بگویم دل بگردان رو بگرداند ز من
ور بگویم بازپوشان بازپوشاند ز من
از نگاهی چشم شور روزگار از هم جدا
این چنین واله و مست از پی آن می‌گردم

۱۳ پاسخ: گزینه ۳

چشم شور روزگار (نهاد) + نشئه و می را (مفعول) + جدا (مسند) + می‌نماید (فعل).

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «گرداندن» در مصراع دوم در معنای «چرخاندن» به کار رفته‌است.

گزینه «۲»: در بیت مسند دیده نمی‌شود.

گزینه «۴»: مصراع دوم از (نهاد + مسند + فعل) تشکیل شده‌است.

۱۴- در بیت کدام گزینه ساختمان صفت فاعلی با الگوی «اسم + بن مضارع» به کار رفته‌است؟

- (۱) نه بر اوج هوا او را عقابی دل‌شکر یابی
(۲) در این باغ دلکش که گیتیش نام است
(۳) رو دیده به دست آر که هر ذره خاک
(۴) چون ساز، گوش‌مال مرا ساز می‌کند
- نه اندر قعر بحر او را نهنگی جان‌ستان بینی
قضا و قدر می‌کند باغبانی
جامی ست جهان‌نما چو در وی نگری
در ترک گوش‌مال بود گوش‌مال من

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۱۴ پاسخ: گزینه ۴



در همه ابیات، به استثنای بیت گزینه «۴»، ساختمان صفت فاعلی با الگوی (اسم + بن مضارع) یافت می شود. در بیت گزینه «۴»، «گوش مال» اگرچه از (اسم + بن مضارع) ساخته شده است، اما نوع این واژه اسم است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: دل شکر (دل شکرانده: شکارکننده دل) / جانستان (جانستاننده)

گزینه «۲»: دلکش (دلکشنده)

گزینه «۳»: جهان نما (جام جهان نماینده)

۱۵- نوع وابسته های وابسته در کدام گزینه تماماً یکسان است؟

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| ۱) ای غم عشق تو آتش زده در خرم دل | و آتش هجر جگرسوز تو دودافکن دل |
| ۲) می پرد دیده امید دو عالم «صائب» | تا به مغز که رسد نکبت پیراهن دل |
| ۳) جانم از دست دل ار غرقه خون جگر است | خون جان من دل سوخته در گردن دل |
| ۴) پرتو روی تو شد شمع شبستان دلم | تا شبستان سر زلف تو شد مسکن دل |

۱۵ پاسخ: گزینه ۴



وابسته های وابسته در گزینه «۴» تماماً «مضاف الیه مضاف الیه» هستند.

وابسته های وابسته در سایر گزینه ها:

۱) «تو» در هر دو مصراع: مضاف الیه مضاف الیه / «جگرسوز»: صفت مضاف الیه

۲) «عالم» و «دل»: مضاف الیه مضاف الیه / دو: صفت مضاف الیه

۳) «جگر» و «من»: مضاف الیه مضاف الیه / دل سوخته: صفت مضاف الیه

۴) «تو، دل، م، زلف، تو»: مضاف الیه مضاف الیه

۱۶- با توجه به دو بیت زیر، کدام گزینه غلط است؟

- کس بوی ریا نشنید از خرقة ما رندان / چون دور به صد فرسنگ از زاهد مغروریم
حیران جمال تو ما سوختگان یک یک / پروانه آن شمعیم مستغرق آن نوریم
- ۱) در هر دو بیت نقش تبعی وجود دارد و بیت اول یک جمله غیر ساده است.
۲) در ابیات سه نوع وابسته وابسته به کار رفته و واژه «یک یک» دارای نقش قیدی است.
۳) در ابیات، چهار ترکیب وصفی و شش ترکیب اضافی به کار رفته است.
۴) در ابیات، چهار مسند وجود دارد و در بیت دوم حذف به قرینه لفظی صورت گرفته است.

۱۶ پاسخ: گزینه ۲



در ابیات دو نوع وابسته وابسته به کار رفته است؛ مضاف الیه مضاف الیه و صفت مضاف الیه. توجه: «فرسنگ» در بیت اول، هسته گروه اسمی است و «ممیز» نیست.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) نقش تبعی: سوختگان و رندان ← بدل / بیت اول به دلیل وجود پیوند وابسته ساز «چون» یک جمله غیر ساده (مرکب) به حساب می آید.

۳) ترکیب های وصفی: صد فرسنگ - زاهد مغرور - آن شمع - آن نور (۴ مورد).

ترکیب های اضافی: بوی ریا - خرقة ما - حیران جمال - جمال تو - پروانه شمع - مستغرق نور (۶ مورد)

مسندها: دور - حیران - پروانه - مستغرق (۴ مورد) / حذف به قرینه لفظی: فعل «هستیم» بعد از «تو» به قرینه «یم» = «هستیم» در «نوریم» و «شمعیم» محذوف است.

۱۷- مفهوم کدام بیت با سایر ابیات متفاوت است؟

- | | |
|--|--|
| ۱) ندیده سختی از ایام، دل نگردد نرم | که روسفیدی گندم به آسیا بسته است |
| ۲) ماه نو گشت تمام از ره کاهش «صائب» | بی ریاضت نشود هیچ کس از اهل کمال |
| ۳) به جز از نرمی و سختی نشود کاری راست | تیر را کارگری از پر و پیکان باشد |
| ۴) متاب از سختی ایام روی دل که آینه | چو گرداند ز صیقل روی، بی پرداز می ماند |

۱۷ پاسخ: گزینه ۳



مفهوم مشترک ابیات «۱»، «۲» و «۴»: سختی کشیدن موجب کمال و ارزشمندی وجود آدمی است.

مفهوم گزینه «۳»: لازمه محقق شدن کارها وجود ویژگی های متضاد است، همانطوری که دلیل اثر کردن تیر بر خورداری آن از پر (نرم) و پیکان (سخت) است.

۱۸- کدام گزینه با بیت زیر قرابت مفهومی دقیق تری دارد؟

- «تن آسوده چه داند که دل خسته چه باشد»
من گرفتار کمندم تو چه دانی که سواری»
- ۱) کسی را می رسد با چرخ مینایی طرف گشتن / که چون رطل گران بر سرکشد سنگ ملامت را
۲) تو قدر فضل شناسی که اهل فضلی و دانش / شبه فروش چه داند بهای در ثمین را
۳) هر کاو به همه عمرش سودای گلی بوده است / داند که چرا بلبیل دیوانه همی باشد
۴) هنر ندارد قیمت مگر به سیرت او / صدف ندارد قیمت مگر به در خوشاب

کنکور سخت نیست اگر مازی باشی چون نکته ای نیست که ما نگیم!

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۱۸ پاسخ: گزینه ۳



مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و گزینه «۳»: فقط عاشق سختی کشیده احوال فرد عاشق را درک می کند.

مفاهیم سایر ابیات:

- (۱) کسی می تواند با آسمان و دوران طرف گردد که بلا را به جان بخرد و ملامت پذیر باشد.
- (۲) اهل دانش از ارزش هنر و دانش آگاهی دارند.
- (۴) سیرت و اخلاق پسندیده او به هنر بها می دهد همچنان که دُر و گهر به صدف بها می بخشد.

۱۹- مفهوم کدام بیت با سایر ابیات متفاوت است؟

- (۱) موج ساکن نشود قلمز (دربیا) بی پایان را
- (۲) آرام نیست آبله پایان شوق را
- (۳) وصال کعبه کسی را که در نظر باشد
- (۴) پای کوبان می برد شوق جمال او مرا
- سخن شوق به پایان به چه عنوان آید؟
- مانع نگردد از حرکت آب را حباب
- به چشم جای چو مژگان دهد مغیلان را
- زیر پایم چون حریر و گل بود خارا و خار

۱۹ پاسخ: گزینه ۱



مفهوم بیت گزینه «۱»: وصف ناپذیری عشق و اشتیاق.

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: دل پذیر بودن سختی های راه عشق به امید رسیدن به کوی یار و محقق شدن وصال.

۲۰- مفهوم کدام بیت در مقابل آن نادرست آمده است؟

- (۱) ز بس که ریخت ز کلکم معانی رنگین
- (۲) در سواد دیده ما عیب می گردد هنر
- (۳) نادان دلش خوش است به تدبیر ناخدا
- (۴) مسلم کی گذارد ناله مظلوم ظالم را؟
- خمیرمایه قوس قزح شده است زمین (خودستایی)
- سنگ گوهر می شود در پله میزان ما (مثبت نگری)
- غافل که ناخدا هم ازین تخته پاره است (تقدیرگرایی)
- که پیش از دانه فریاد از نهاد آسیا خیزد (ظلم ستیزی)

۲۰ پاسخ: گزینه ۴



مفهوم بیت گزینه «۴»: ناپایداری ظلم و ستم.

۲۱- مفهوم کدام گزینه با مفهوم آیه «إِذْهَبَا إِلَىٰ فِرْعَوْنَ إِنَّهُ طَغَىٰ فَقَوْلَا لَهُ قَوْلًا لَّيِّنًا» تناسب ندارد؟

- (۱) با حسن خلق، خلقی بتوان دلیل خود کرد
- (۲) به همواری توان مغلوب کردن خصم سرکش را
- (۳) چرب نرمی می کند کتوته زبان شمشیر را
- (۴) چرب نرمی می کند خصم سبک سر را دلیر
- خصم است زیر بارم از یمن بردباری
- ز روی نرم موم این جام دم شمشیر برگردد
- سخت رویی می شود سنگ فسان شمشیر را
- می شود سنگ فسان، ابر بهاران برق را

۲۱ پاسخ: گزینه ۴



مفهوم مشترک آیه شریفه و ابیات «۱»، «۲» و «۳»: ضرورت نرمی و مدارا با دشمن.

مفهوم بیت گزینه «۴»: ملایمت و نرمی نشان دادن در برابر دشمن موجب جسارت او است.

۲۲- کدام گزینه با بیت زیر قرابت مفهومی بیشتری دارد؟

- «به حرص ار شربتی خوردم مگیر از من که بد کردم
- (۱) گر جام زر کشم ز کف یار سیم تن
- (۲) گر خورده ایم باده و از خود فتاده ایم
- (۳) گر ز مسجد به خرابات شدم خرده مگیر
- (۴) بزرگان خرده می گیرند بر جرمی که رفت از من
- بیابان بود و تابستان و آب سرد و استسقا»
- عییم مکن که از ازل این است سرنوشت
- بر ما مگیر خرده که می از سبوی توست
- مجلس وعظ دراز است و زمان خواهد شد
- مسلمانان، چه کردم؟ جوانی بود و برنایی

۲۲ پاسخ: گزینه ۴



مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و بیت گزینه «۴»: «۱»، «۲» و «۳»: ناگزیر بودن از ارتکاب گناه به دلیل فراهم بودن زمینه لغزش و خطا.

مفهوم سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: فطری بودن عشق - تقدیرگرایی

گزینه «۲»: دلیل مستی شاعر عشق یار دانسته شده است.

گزینه «۳»: ترجیح سرمستی بر عبادت و شنیدن موعظه کسالت آور و طولانی

۲۳- کدام بیت با بیت زیر تناسب معنایی ندارد؟

- «تا خار غم عشقت آویخته در دامن
- (۱) نیست بی روی تو میل گل و برگ سمنم
- (۲) با گلستان چهره او فارغ است سیف
- (۳) سحر به بوی گلستان دمی شدم در باغ
- (۴) گلگذاری ز گلستان جهان ما را بس
- کوته نظری باشد رفتن به گلستان ها»
- تا شدم بنده ات آزاد ز سرو چمنم
- از بوستان و حسن گل و بانگ بلبلش
- که تا چو بلبل بی دل کنم علاج دماغ
- زین چمن سایه آن سرو روان ما را بس

۲۳ پاسخ: گزینه ۳



مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و ابیات «۱»، «۲» و «۴»: وجود معشوق، عاشق را از باغ و گلستان بی نیاز می کند.

بیت ۳: شاعر در این بیت همچون بلبل به گلستان می‌رود تا با بوی گل‌ها آرامش یابد.

۲۴- مفاهیم «پایداری در عشق، ترک تعلقات، وحدت وجود، ترک مردم و مصاحبت» به ترتیب در کدام ابیات آمده‌است؟

الف) گر نیک بنگری همه زندان روح توست
ب) در قفس طلبد هر کجا گرفتاری است
ج) هر سبزه در این دشت شد انگشت شهادت
د) ز پشت آینه روی مراد نتوان یافت

چون کرم پیله بر تن خود هرچه می‌تنی
من از کمند تو تا زنده‌ام نخواهم جست
تا از گل خود روی تو دادند شهادت
تو را که روی به خلق است از خدا چه خبر

(۱) ب، الف، ج، د (۲) د، ب، ج، الف (۳) الف، ب، د، ج (۴) الف، د، ج، ب

۲۴ پاسخ: گزینه ۱

مفهوم بیت «الف»: هرچه در این دنیا جمع کنی، مثل کرم پیله دور خودت حصار درست می‌کنی. برای رهایی باید ترک تعلقات کنی (ترک تعلقات).
مفهوم بیت «ب»: هر اسیری دنبال رهایی است، اما من خودم را از این اسارت رها نمی‌کنم (پایداری در عشق).
مفهوم بیت «ج»: هر چیزی که در این عالم هست همه نشان‌دهنده وجود تو هستند، زیرا همه وجود خود را از تو می‌گیرند (وحدت وجود).
مفهوم بیت «د»: وقتی دل به مردم می‌بندی، انتظار پاسخ از خدا نداشته باشی (ترک مصاحبت با خلق).

۲۵- هر یک از ابیات زیر بر کدام مراحل عرفان اشاره دارد؟

الف) چون نماند هیچ معلومت به دست
ب) دل درین دریای پرآسودگی
ج) ماهی از دریا چو بر صحرا فتد
د) گر بسی بینی عدد، گر اندکی

دل ببايد پاک کرد از هرچه هست
می‌نیابد هیچ جز گم‌بودگی
می‌تپد تا بوک در دریا فتد
آن یکی باشد در این ره در یکی

(۱) طلب، فقر و فنا، عشق، توحید
(۲) استغنا، توحید، عشق، حیرت
(۳) حیرت، استغنا، طلب، معرفت
(۴) استغنا، طلب، عشق، توحید

۲۵ پاسخ: گزینه ۱

مفاهیم هریک از ابیات:

مفهوم بیت «الف»: رها کردن کل امور و طلب حضرت حق (طلب).
مفهوم بیت «ب»: در دریای وجود حضرت حق فانی شدن و به آرامش رسیدن (فقر و فنا).
مفهوم بیت «ج»: عشق ماهی در رسیدن به دریا است (عشق).
مفهوم بیت «د»: در این مرحله چیزی جز خداوند یکتا نخواهی دید (توحید).

۲۶- «إِنَّ الْإِنْسَانَ لِفِي خَسْرٍ إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ»:

- ۱) انسان قطعاً در زیان کاری است به جز کسانی که ایمان آوردند و کارهای نیک انجام داده‌اند.
- ۲) قطعاً انسان‌ها زیان‌کار هستند به جز کسانی که ایمان آوردند و کارهای شایسته انجام داده‌اند.
- ۳) انسان در زیان کاری می‌باشد مگر آنها که ایمان آورده و کار نیکو انجام داده‌اند.
- ۴) فقط کسانی که ایمان آوردند و کارهای شایسته انجام داده‌اند از میان انسان‌ها در زیان کاری نیستند.

۲۶ پاسخ: گزینه ۱ (۱۳۳- ساده- ترجمه)

الإنسان: انسان (رد گزینه ۲) / لَ: قطعاً (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / فی خسر: در زیان کاری (رد گزینه ۲) الصَّالِحَات: کارهای شایسته (رد گزینه ۳)

دقت داشته باشید که با توجه به مثبت بودن فعل جمله، اسلوب استثناء داریم لذا گزینه ۴ که اسلوب حصر می‌باشد کاملاً غلط است.
جملاتی که اسلوب حصر هستند همیشه منفی و یا سوالی اند و هرگز مثبت نیستند

۲۷- «فِي الصَّفِّ عِنْدَمَا قَصِدَ التَّلْمِيزُ أَنْ يَسْتَهْزِئَ زَمِيلُهُ شَاهِدَهُ الْمَعْلَمُ وَنَهَاهُ عَنْهُ»:

- ۱) در کلاس هنگامی که دانش‌آموز قصد کرده بود که دوستش را مسخره کند، معلم دید و او را از این کار منع کرد!
- ۲) در کلاس وقتی دانش‌آموز قصد کرد که دوستش را مسخره کند معلم را دید که او را از این کار نهی می‌کند!
- ۳) در کلاس زمانی دانش‌آموز قصد استهزاء دوستش را کرد که معلمش را دید که او را نهی می‌کند!
- ۴) در کلاس هنگامی که دانش‌آموز خواست دوستش را مسخره کند معلم او را دید و او را از این کار نهی کرد!

۲۷ پاسخ: گزینه ۴ (ترکیبی- متوسط- ترجمه)

عندما قصد: هنگامی که قصد کرد (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / شاهدته المعلم: معلم او را دید (رد سایر گزینه‌ها) / نهاه: او را نهی کرد (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

۲۸- «إِذَا عَوَدْنَا أَنْفُسَنَا أَنْ نَعْمَلَ النَّاسَ مَعَامَلَةً حَسَنَةً فَسَتَصْبِحُ الدُّنْيَا أَجْمَلُ مَكَانٍ لِلْعِيشِ»:

- ۱) وقتی خودمان عادت کنیم که تعامل نیکی با مردم داشته باشیم دنیا برای زیستن مکان زیبایی خواهد شد!
- ۲) هرگاه به خودمان عادت بدهیم که با مردم به نیکی رفتار کنیم دنیا زیباترین مکان برای زندگی خواهد بود!
- ۳) دنیا را زمانی زیباترین مکان زیستن خواهیم کرد که خودمان را عادت بدهیم رفتار نیکی با مردم داشته باشیم!
- ۴) هر زمانی که خودمان را عادت بدهیم با مردم به خوبی تعامل کنیم دنیا برای زندگی زیباترین مکان خواهد شد!

۲۸ پاسخ: گزینه ۴ (ترکیبی- متوسط- ترجمه)

«عَوَدْنَا أَنْفُسَنَا»: خودمان را عادت دهیم (رد گزینه ۱) - «أَنْ نَعْمَلَ»: که رفتار کنیم، که تعامل کنیم (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

«مَعَامَلَةً حَسَنَةً»: به نیکی، مفعول مطلق نوعی (رد گزینه‌های ۱ و ۳) - «سَيُصْبِحُ»: خواهد شد (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

«أَجْمَلُ مَكَانٍ لِلْعِيشِ»: زیباترین مکان برای زندگی (رد گزینه ۱)

۲۹- «بِإِذْنِ قَدِ تَوَلَّيْتَنِي جَدًّا فَأَعَزَّمُ أَنْ أَرَجِعَ إِلَى طَبِيبٍ يَفْحَصُهُمَا وَيَكْتُبُ حُبُوبًا مَسْكَنَةً»:

- ۱) دستان من غالباً بسیار درد می‌کنند پس می‌خواهم نزد پزشک بروم تا آن‌ها را معاینه کند و قرص‌های مسکن بنویسد!
- ۲) دست‌هایم خیلی درد می‌کند پس تصمیم گرفته‌ام نزد یک پزشک بروم که آن‌ها را معاینه کند و قرص‌های مسکن بنویسد!
- ۳) دو دستم گاهی بسیار درد می‌گیرد پس تصمیم دارم نزد پزشکی بروم که آنها را معاینه کرده و برایم قرص‌هایی مسکن بنویسد!
- ۴) دو دست من گاهی خیلی درد می‌کند پس باید پیش پزشکی بروم برای اینکه مرا معاینه کند و برایم قرص‌های آرام بخش بنویسد!

۲۹ پاسخ: گزینه ۳ (ترکیبی- متوسط- ترجمه)

بررسی خطاهای سایر گزینه‌ها:

- ۱) غالباً... درد می‌کند («قد» در کنار مضارع معنای «گاهی» می‌دهد و «غالباً» معنای دقیقی برایش نیست.) / پزشک («طبيب» نکره است.) / تا ... (عبارت «يفحص» جمله وصفیه است و در ترجمه با حرف «که» می‌آید.) / «قرص‌های مسکن» (باید نکره باشند)
- ۲) درد می‌کند (حرف «قد» در ترجمه لحاظ نشده است.) / تصمیم گرفته‌ام («أعزم» مضارع است.)
- ۴) باید (اضافی است) / برای اینکه (مانند گزینه ۱) / قرص‌های آرامبخش (مانند گزینه ۱)

۳۰- «الْحَيَاةُ مَعَ ظُرُوفِهَا الْقَاسِيَةِ تَقْصِدُ أَنْ تُظْهِرَ قُدْرَاتِنَا وَتَرْتَفِعَ شَأْنُنَا حَتَّى نَصِلَ إِلَى مَكَانَةٍ صَالِحَةٍ لَنَا»: زندگی ...

- ۱) با شرایط سختی که دارد قصد دارد که توانایی‌هایمان آشکار شود و شأن‌مان بالا برود تا جایگاهی که شایسته مان است را بدست بیاوریم!
- ۲) به وسیله شرایط سختش قصد داشت توانایی‌هایمان را آشکار کند تا شأن ما بالا برود و برسیم به آن جایگاهی که شایسته‌اش هستیم!
- ۳) با شرایط دشوارش قصد دارد توانایی‌هایمان را ظاهر کند و شأنمان بالا برود تا به جایگاهی شایسته خودمان برسیم!
- ۴) با شرایط سخت خود قصد دارد توانایی‌های ما ظهور یابد و شأن ما را بالا ببرد تا به جایگاه شایسته‌ای برای خودمان دست یابیم!

۳۰ پاسخ: گزینه ۳ (ترکیبی- دشوار- ترجمه)

بررسی خطاهای سایر گزینه‌ها:

- ۱) که دارد («ظروفه القاسیه» ترکیب وصفی-اضافی است و معنای مالکیت نمی‌دهد.) / آشکار شود («تُظْهِرُ» به معنای «آشکار کند» است و متعدی می‌باشد.) / بدست بیاوریم (معنای صحیحی برای «حَتَّى نَصِلَ» نیست.)
- ۲) به وسیله (معنای درستی برای «مع» نیست.) / قصد داشت («تَقْصِدُ» مضارع است.) / «آن» (اضافی است.)
- ۴) ظهور یابد (مانند گزینه ۱) / بالا ببرد («يَرْتَفِعُ» مفعول نمی‌گیرد پس معنای آن «بالا برود» است.) / دست یابیم (مانند گزینه ۱)

۳۱- «أَكْثَرُ النَّاسِ يَظُنُّونَ أَنَّ الْأَعْشَابَ الطَّبِيبَةَ لَا خَطَرَ لَنَا فَيَسْتَخْدِمُونَهَا قَبْلَ أَنْ يَسْتَشِيرُوا الْخَبَرَءَ»:

- ۱) بسیاری از مردم خیال می‌کنند که گیاهان دارویی هیچ خطری برای ما ندارند و آن‌ها را بدون اینکه با کارشناسان مشورت کنند، به کار می‌برند!
- ۲) بیشتر مردم گمان دارند که گیاهان دارویی برای ما هیچ خطری ندارند پس پیش از آنکه از کارشناسان مشورت بگیرند، آن‌ها را به کار می‌برند!
- ۳) مردمان بسیاری فکر می‌کنند که گیاهان دارویی برای ما خطری ندارند پس آن‌ها را به کار می‌برند پیش از آنکه از کارشناسان راهنمایی بگیرند!
- ۴) بیشتر مردم خیال می‌کنند که داروهای گیاهی هیچ خطری ندارند برای همین پیش از مشورت خواستن از کارشناسان آنها را به کار می‌برند!

۳۱ پاسخ: گزینه ۲ (ترکیبی- متوسط- ترجمه)

بررسی خطاهای سایر گزینه‌ها:

- (۱) بسیاری از «اكثر» اسم تفضیل است. / بدون اینکه (معنای صحیحی برای «قل» نیست). / مشورت کنند («مشورت بگیرند» دقیقتر است).
 (۳) مردمان بسیاری (مانند گزینه ۱) / خطری ندارند («لا»ی نفی جنس ترجمه نشده است). / راهنمایی بگیرند (معنای درستی برای «أن یستشیروا» نیست).
 (۴) داروهای گیاهی («الأعشاب الطّبیّة» یعنی «گیاهان دارویی») / هیچ خطری ... («لنا» ترجمه نشده است).

۳۲- «هناك أفراد یعارضون كلامكم قبل أن یستمعوا إليه بدقّة و یجیبون متعجلین و هذا من أهمّ علامات الجّهال!»: (۱) افرادی وجود دارند که با سخن شما مخالفت می‌کنند پیش از آنکه آنرا با دقت گوش کنند و شتابزده پاسخ می‌دهند و این از مهم‌ترین نشانه‌های نادانان است!

- (۲) آنجا اشخاصی وجود دارند که قبل از اینکه سخن شما را با دقت بشنوند مخالفت می‌کنند و با شتاب هم پاسخ می‌دهند و این از نشانه‌های مهم انسان نادان است!
 (۳) انسانهایی وجود دارند که با سخن‌تان مخالفت می‌کنند قبل از اینکه آنرا دقیقاً بشنوند و با عجله پاسخ می‌دهند و این از مهمترین علامت‌های نادان است!
 (۴) اشخاصی وجود دارند که قبل از اینکه به حرف شما به دقت گوش کنند مخالفت می‌کنند و مانند شتابزدگان جواب می‌دهند و این مهم‌ترین نشانه‌ی شخص بسیار نادان است!

۳۲ پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۲- متوسط- ترجمه)

بررسی خطاهای سایر گزینه‌ها:

- (۲) آنجا «هناك» در این عبارت به معنای «وجود دارد» است. / سخن شما جای «كلامكم» و «إلیه» در ترجمه عوض شده است. / بشنوند («استمع» معنای «گوش کرد» می‌دهد نه «شنید»). / با شتاب هم «هم» اضافی است. / نشانه‌های مهم («أهم» اسم تفضیل است). / انسان نادان («جّهال» جمع «جاهل» است).
 (۳) بشنوند (مانند گزینه ۲) / نادان (مانند گزینه ۲)
 (۴) به حرف شما ... (مانند گزینه ۲) / مانند («متعجلین» قید حالت است نه مفعول مطلق) / مهم‌ترین («من» ترجمه نشده است). / نشانه («علامات» جمع است). / شخص بسیار نادان (مانند گزینه ۲)

۳۳- عین الخطأ:

- (۱) هذا الرجل یقدر أن یغیّر سلوك مخاطبیه! این مرد می‌تواند رفتار مخاطبانش را تغییر دهد!
 (۲) یدهب أخی إلى بیت أُمّی ضاحكاً الیوم! برادرم امروز به خانه مادرم که خندان است می‌رود!
 (۳) عندما كنت فی الغابة سمعت أصواتاً رائعاً من البعید! هنگامی که در جنگل بودم صداهای جالبی را از دور شنیدم!
 (۴) إن الله یحبّ الذی لایعیش إلّا له! بی شک خدا کسی را که فقط برای او زندگی می‌کند، دوست دارد!

۳۳ پاسخ: گزینه ۲ (ترکیبی- دشوار- ترجمه)

برادرم، خندان به خانه مادرم می‌رود!

دقت داشته باشید که ضاحکاً نمی‌تواند حال برای آم باشد و حال برای آخ است زیرا مذكر است.

۳۴- عین الصحیح:

- (۱) أشعلوا النّار حتّی یدوبّ النّحاس و الفضّة! آتش را شعله ور کردند تا اینکه مس و نقره ذوب شود!
 (۲) كنت ألفت مقالات كثيرة مع زمیلی فی الجامعة! مقالات بسیاری را با همکارم در دانشگاه تالیف می‌کردم!
 (۳) لماذا أجلت يوم إمتحان الكیمياء أیها المعلم! ای معلّم برای چه برای روز امتحان شیمی عجله داشتی؟!
 (۴) لنعلّم کیفیة استخدام الأدوية لأنّها قد تضرّ أبداننا! باید چگونگی کاربرد داروها را بدانیم زیرا آن‌ها گاهی به بدن ما آسیب می‌رسانند!

۳۴ پاسخ: گزینه ۴ (ترکیبی- دشوار- ترجمه)

ترجمه صحیح سایر گزینه‌ها:

- (۱) آتش را شعله‌ور کنید تا اینکه مس و نقره ذوب شود! (أشعلوا: فعل أمر باب إفعال)
 (۲) مقالات بسیاری را با همکارم در دانشگاه تالیف کرده بودم!
 (۳) ای معلّم برای چه روز امتحان شیمی را عقب انداختی?!

۳۵- «گویی راضی کردن همه مردم هدفی است که به دست آورده نمی‌شود!»:

- (۱) كأنّ إرضاء النّاس جمیعاً غایة لا یدرک! (۲) لعلّ إرضاء كلّ النّاس غایة لا یدرک!
 (۳) لیّت إرضاء النّاس جمیعاً غایة لم تُدرک! (۴) كأنّ إرضاء جمیع النّاس غایة لا تُدرک!

۳۵ پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱- ساده- تعریب)

گویی: كأنّ (رد گزینه های ۲ و ۳) / به دست آورده نمی‌شود: لا تُدرک! باید مضارع مؤنث مجهول باشد (رد سایر گزینه‌ها)

الحسد خلق قبیح وأحد من مداخل الشیطان إلى القلب ومن أهمّ أسبابه: العداوة والبغضاء بین النّاس لأیّ سبب كان. یجب علینا أن نتخلّص من شرّه لأنّه إذا وصل إلى القلوب أفسدها لهذا یتأکد علینا اجتنابه فی كلّ زمان ومكان، و للحسد أضرار عظیمة منها: أنّه یورث البغضاء بین النّاس، و یقطع حبّ (ریسمان) المودة؛ و یسبّب الغیبة و الكذب أيضاً. بعض النّاس قد یحسد ولكن لا یكتفی بالحسد بل یسعی إلى ضرر الشخص أو یؤذیه بكلامه، فی النّهاية الحاسد یضّرّ إلى روحه و بدنه و دینه هذا من جهة الحسد.
 فطریق السلامة من ذلك أن تمنع نفسك من هذا، وأن تذكّر الله و أن تجتنب عن الحسد وتعلّم أنّه ظلم منك لعباد الله، إنّ الله أمر رسوله صلی الله علیه وسلم أن یجتنب منه قال الله تعالى: ﴿وَمَنْ شَرَّ حَاسِدٍ إِذَا حَسَدَ﴾ و قال النبی صلی الله علیه و سلم: «الحسد یأكل الحسنات كما تأكل النار الحطب»

ترجمه متن:

حسادت یک خلق زشت و یکی از ورودی های شیطان به قلب است و یکی از مهمترین علل آن: دشمنی و نفرت میان مردم به هر دلیلی است. ما باید از شر آن رهایی یابیم زیرا آن هنگامی که به قلبها برسد آنها را فاسد می کند بنابراین ما باید از آن در هر زمان و مکانی بپرهیزیم، و حسادت ضررهای بسیاری دارد، از جمله: نفرت را در بین مردم به ارث می گذارد و ریسمان محبت را قطع می کند. و باعث غیبت کردن و دروغ گفتن نیز می شود. بعضی از مردم گاهی حسادت می کنند اما به حسادت اکتفا نمی کنند، بلکه به آسیب رساندن به شخص تلاش می کنند یا او را با کلام خود آزار می دهد در نهایت حسود به خاطر حسادت به روح و جسم و دین خود ضرر می رساند.

راه در امان ماندن از آن این است که خود را از این امر بازداري، و خدا را بیاد بیاوری و از حسادت پرهیز کنی و بدانی که آن ظلمي از طرف شما به بندگان خداوند است. خداوند به رسول خود دستور داده است تا از او پرهیز کند. خداوند بلند مرتبه فرموده: «و از شر حسود آنگاه که حسد ورزد» پیامبر صلی الله علیه و آله فرمودند: حسادت اعمال نیکو را می خورد همانطور که آتش هیزم را می خورد.»

۳۶- عَيْنُ الصَّحِيح: (حسب النص)

- ۱) عندما يدخل الحسد في نفوس الناس فإنه يفسد قلوبهم!
- ۲) أهم سبب الحسد هو العداوة والكراهية بين الناس بسبب المقام!
- ۳) إذا يحسد الإنسان أعدائه في حياته، فسوف يتقدم!
- ۴) الغيبة والكذب يسببان أن الإنسان يحسد بالآخرين!

۳۶ پاسخ: گزینه ۱ (متوسط- درک مطلب)

«هنگامی که حسادت وارد جان های مردم می شود پس آن قلب آنها را فاسد می کند» طبق متن صحیح است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: «مهمترین دلیل حسادت دشمنی و بیزاری میان مردم به علت مقام است» نادرست است در متن اشاره ای به علت نشده است.

گزینه ۳: «اگر انسان در زندگی خود به دشمنانش حسادت بورزد موفق خواهد شد» در متن به این موضوع اشاره ای نشده است.

گزینه ۴: «غیبت و دروغ باعث می شود که انسان به دیگران حسادت کند» نادرست است چون طبق متن حسادت باعث غیبت و دروغ می شود.

۳۷- عَيْنُ الْخَطَأ: (حسب النص)

- ۱) الحسد يُسبِّبُ أَنَّ الشَّيْطَانَ يَدْخُلُ قَلْبَ الْبَشَرِ!
- ۲) الحسد يُسبِّبُ أَنَّ الْإِنْسَانَ يَضُرُّ نَفْسَهُ وَالْآخِرِينَ!
- ۳) إِنَّ أَقْبَحَ صِفَةٍ فِي نَظَرِ اللَّهِ بَعْدَ الْغِيْبَةِ وَالْكَذْبِ هُوَ الْحَسَدُ!
- ۴) إحدى طرق تجنب الحسد هو أن الإنسان يتذكر الله في جميع الأوقات!

۳۷ پاسخ: گزینه ۳ (متوسط- درک مطلبی)

«زشت ترین صفت در نزد خداوند بعد از غیبت و دروغ، حسادت است» در متن به این موضوع اشاره ای نشده است.

ترجمه سایر گزینه ها:

گزینه ۱: حسادت باعث می شود که شیطان وارد قلب بشر شود.

گزینه ۲: حسادت باعث می شود که انسان به خود و دیگران ضرر برساند.

گزینه ۴: یکی از راه های دوری از حسادت این است که انسان در همه ی احوال به یاد خداوند باشد.

۳۸- عَيْنُ سَوَالٍ لَمْ يَذْكَرْ جَوَابُهُ فِي النَّص:

- ۱) ما هي مضرّات الحسد وما هي عواقبه؟
- ۲) ما هي طرق التخلص من الحسد؟
- ۳) ما الذي يسبب الحسد بين الناس؟
- ۴) لماذا يمنع الحسد الإنسان من أن يصل إلى الطريق الصحيح؟

۳۸ پاسخ: گزینه ۴ (دشوار- درک مطلب)

صورت سوال گفته کدام سوال جواب آن در متن ذکر نشده است که این گزینه «چرا حسادت انسان را از رسیدن به راه درست منع می کند؟» جوابی برای آن در متن نمی یابیم.

ترجمه سایر گزینه ها:

گزینه ۱: ضررهای حسادت چیست و چه عواقبی در پی دارد؟

گزینه ۲: راه های خلاص شدن از حسادت چیست؟

گزینه ۳: چه چیزی باعث حسادت در بین مردم می شود؟

۳۹- عَيْنُ مَا لَإِنْسَابِ مَوْضُوعِ الْجُمْلَةِ التَّالِيَةِ:

«الحسد يأكل الحسنات كما تأكل النار الحطب»

- ۱) في هذه العبارة يشبه الحسد بالنار التي تحرق أعمال الإنسان الصالحة!
- ۲) لا وزن لأعمال الحاسد الحميدة في الآخرة!
- ۳) لا يبطل أعمال الإنسان الصالحة إلا بالحسد!
- ۴) الشخص الذي لا يحسد الآخرين يبقى أعماله الصالحة!

۳۹ پاسخ: گزینه ۳ (دشوار- درک مطلب)

«اعمال صالح شخص تنها با حسادت باطل می‌شود» بامفهوم عبارت در تناسب نمی باشد. چرا که اشاره نکرده فقط حسادت باعث تباهی اعمال نیک می‌شود.

ترجمه سایر عبارت ها:

گزینه ۱: در این عبارت حسادت به آتشی تشبیه شده است که اعمال نیک انسان را می‌سوزاند.

گزینه ۲: کارهای نیکوی انسان حسود در آخرت هیچ وزنی ندارد.

گزینه ۴: انسانی که به دیگران حسادت نمی کند اعمال نیکش باقی می‌ماند.

۴۰- نتخلص:

- ۱) فعل مضارع، مزید ثلاثی (حروفه الأصلية: خ، ل، ص)، لایحتاج علی المفعول / فعل و فاعله ليس محذوفاً و الجملة فعلية
- ۲) للمتكم مع الغير، مزید ثلاثی بزيادة حرفین زائدين (مصدره: تخلص)، معلوم / فعل و مع فاعله و الجملة فعلية
- ۳) فعل مضارع، مزید ثلاثی (مصدره علی وزن تَفْعُل)، یحتاج علی المفعول / فعل و فاعله محذوفاً
- ۴) مزید ثلاثی بزيادة حرف واحد (أمره: تَخْلَصْ مصدره: تخلص)، معلوم / فعل و مع فاعله و الجملة فعلية

۴۰ پاسخ: گزینه ۱ (متوسط- تحلیل صرفی)

موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: «مصدره: تخلص» نادرست است.

گزینه ۳: «یحتاج علی المفعول» و «فعل و فاعله محذوفاً» نادرست است.

گزینه ۴: «بزيادة حرف واحد» نادرست است.

۴۱- تجتنب:

- ۱) فعل مضارع، للغائبة، مزید ثلاثی (مصدره: اجتناب)، معلوم / فعل و مع فاعله و الجملة فعلية
- ۲) للمخاطب، مزید ثلاثی بزيادة حرفین زائدين (مصدره علی وزن إفعال) معلوم / فعل و ليس فاعله محذوفاً
- ۳) للغائبة، لایحتاج علی المفعول، مزید ثلاثی (حروفه الأصلية: ج، ب، ن) / فعل و مع فاعله و الجملة فعلية
- ۴) فعل مضارع، للمخاطب، مزید ثلاثی بزيادة حرف واحد، معلوم / فعل و فاعله محذوفاً

۴۱ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط- تحلیل صرفی)

موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «لغائبة» نادرست است.

گزینه ۳: «لغائبة» و «حروفه الأصلية: ج، ب، ن» نادرست است.

گزینه ۴: «بزيادة حرف واحد» و «فعل و فاعله محذوفاً» نادرست است.

۴۲- الحسنات:

- ۱) جمع المؤنث السالم (مفردها: حَسَنَة)، معرّف بآل / فاعل لفعل «يأكل»
- ۲) اسم، جمع التکسیر (مفردها: حُسْن) / مفعول لفعل «يأكل»
- ۳) اسم، معرّف بآل، جمع المؤنث السالم / مفعول
- ۴) جمع مؤنث السالم (مفردها: حاسنة) / فاعل لفعل «يأكل»

۴۲ پاسخ: گزینه ۳ (متوسط- تحلیل صرفی)

موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «فاعل» نادرست است.

گزینه ۲: «جمع التکسیر (مفردها: حُسْن)» نادرست است.

گزینه ۴: «مفردها (حاسنة)» و «فاعل» نادرست است.

۴۳- عَيْنُ الْخَطَا فِي ضَبْطِ الْحَرَكَاتِ أَوْ قِرَاءَةِ الْكَلِمَاتِ:

- ۱) شَاهَدْتُ مَشْهَدَ سُقُوطِ الْفِرَاحِ الْمُرْعَبِ مِنَ الْجِبَالِ!
- ۲) لَا تُجَرِّبْ هَذَا الْمُجَرَّبَ لِأَنَّ هَذَا الْعَمَلَ لَيْسَ مُفِيداً!
- ۳) لَا يُمَكِّنُ خُرُوجَ غَازَاتٍ مُلَوَّثَةٍ بِطَرِيقٍ غَيْرِ إِشْتِعَالِ الزُّبُوتِ!
- ۴) هَلْ تَعْلَمُ عَالِمٌ يُنْتَفَعُ بِعِلْمِهِ خَيْرٌ مِنْ أَلْفِ عَابِدٍ!

۴۳ پاسخ: گزینه ۳ (ترکیبی- متوسط- ضبط حرکت)

در گزینه ۳ «إشتعال» مصدر باب «إففعال» می باشد.

۴۴- يَحِبُّ أَبِي إِطْفَاءَ فِي اللَّيَالِي الَّتِي الْجَوُّ بَارِدًا!

- | | | | |
|----------------|----------|-----------|------------|
| ۱) مكثف الهواء | ۲) الحطب | ۳) الجوال | ۴) المشكاة |
|----------------|----------|-----------|------------|

۴۴ پاسخ: گزینه ۱ (ترکیبی- لغت- قواعد)

پدرم در شب هایی که هوا سرد است، خاموش کردن کولر را دوست دارد.

- | | | | |
|---------|---------|-----------|------------|
| ۱- کولر | ۲- هیزم | ۳- موبایل | ۴- چراغدان |
|---------|---------|-----------|------------|

۴۵- عَيْنُ فَعْلًا يَمْنَعُ الْقِيَامَ بِالْعَمَلِ:

- ۱) إِنْ لَا تَرْحَمُ مَنْ فِي الْأَرْضِ لَا يَرْحَمَكَ مَنْ فِي السَّمَاءِ!
- ۲) لِأُبْحَثَ عَنْ أَسْبَابِ تَقَدُّمِ صَدِيقِي فِي دَرَسَاتِهِ!
- ۳) «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا يَسْخَرْ قَوْمٌ مِنْ قَوْمٍ»
- ۴) مَا يَطْلُبُ مَدِيرِي مِنِّي هُوَ الْقِيَامُ بِفَرَاثِي!

۴۵ پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۶- دشوار- قواعد)

صورت سوال فعل نهی و یا نهی غایب را می خواهد. («لا» جازمه)
با توجه به ترجمه آیه: «ای کسانی که ایمان آورده‌اید، نباید گروهی از شما گروه دیگری را مسخره کند.» می فهمیم فعل «نباید مسخره کند» مضارع التزامی منفی (امر غایب) می باشد.

«لا» در گزینه ۱، لا نفی می باشد.

۴۶- عَيْنُ نَكْرَةٍ يُمْكِنُ أَنْ تُتَرْجَمَ مَعْرِفَةً:

- ۱) رَأَيْتُ جَوَّالًا فِي حَقِيبَةِ صَدِيقِي، فَأَخَذْتُ الْجَوَّالَ مِنْهُ!
- ۲) لِمُعَلِّمَاتِ هَذِهِ الْمَدْرَسَةِ آرَاءُ يَهْتَمُّهَا الْمَدِيرُ وَيَعْمَلُ بِهَا!
- ۳) صَدِيقِي فِي إِمْتِحَانَاتِهِ فَائِزٌ لِأَنَّهُ يَدْرُسُ فِي اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ!
- ۴) الْكِتَابُ صَدِيقٌ يَنْقُذُكَ مِنْ مَصِيبَةِ الْجَهْلِ فِي كُلِّ أُمُورِكَ!

۴۶ پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۳- دشوار- قواعد)

اگر خبر، نکره باشد (و بعد از آن جمله وصفیه نباشد) معرفه ترجمه می شود.
در گزینه ۳ «فائز» خبر مفرد است و ضرورتی به نکره ترجمه شدن نیست.
ترجمه عبارت: «دوستم در امتحاناتش پیروز است زیرا او شب و روز درس می خواند!»

ترجمه معرفه و نکره :

اسم نکره را معمولاً سه جور می‌توان ترجمه کرد < کتاباً : کتابی / یک کتاب / یک کتابی
مواظب باشید نشانه‌های ترجمه نکره را با اسامی معرفه به کار نبرید: کتاب: کتاب (بدون ی و یک)
در ترجمه ترکیب وصفی نکره نیز سه جور می‌توان عمل کرد:
کتاباً مفیداً: یک کتاب مفید / کتابی مفید / کتاب مفیدی
مواظب «ی» مصدری باشید و آن را با «ی» نکره اشتباه نگیرید:
الصحة: سلامتی (ی در آخر این کلمه نشانه نکره نیست)
صحة: سلامتی ای («ای» در آخر این کلمه نشانه نکره می‌باشد)
مواظب «ج» و «یة» نسبت باشید تا آن را با «ی» نکره اشتباه نگیرید:
الایرانی: ایرانی («ی» در آخر کلمه نشانه نیست)
ایرانی: ایرانی ای («ای» در آخر کلمه نشانه نکره می‌باشد)
اگر یک اسم نکره دوباره به صورت یک اسم ال دار بیاید می‌توان آن را با «آن و این» ترجمه کرد:
شاهدت أفراساً. کانت الأفراس جنب صاحبها: اسب‌هایی را دیدم. آن اسب‌ها کنار صاحبشان بودند.
در واقع در این حالت «ال» به صورت یک اسم اشاره ترجمه می‌شود.
اسم نکره در دو حالت معرفه ترجمه می‌شود:
۱. خبر به صورت یک اسم نکره تنها باشد < العلم خزائن: علم گنجینه است.
۲. معدود < خمسة كتب: پنج کتاب
اگر بعد از یک اسم ال دار، موصول (الَّذِي، الَّتِي، الَّذِينَ و ..) بیاید و معنی «که» بدهد، اسم ال دار را می‌توان به صورت نکره با «ی» ترجمه کرد:
رَأَيْتُ الرَّجُلَ الَّذِي يَذْهَبُ إِلَى الْمَسْجِدِ : مردی را که به مسجد می‌رفت دیدم.

۴۷- عَيْنُ مُضَارِعاً لَا يَتَرَجَّمُ إِلَى الْإِلْتِزَامِ الْفَارِسِيِّ:

- ۱) لَعَلَّكَ تَصْبِرُ عِنْدَ الصَّعُوبَاتِ لَوْصُولَ عَلَى النِّجَاحِ فِي حَيَاتِكَ!
- ۲) إِنْ تَتَوَكَّلُوا عَلَى اللَّهِ فِي أُمُورِكُمْ فَهُوَ حَسْبُكُمْ عَلَى حَسْبِ التَّعَالِيمِ الدِّينِيَّةِ!
- ۳) صَدَقْتُ زَمَلَانِي أَشَاهِدُهُمْ فِي شَرَكَةٍ كُنْتُ أَعْمَلُ فِيهَا فِي السَّنَةِ الْمَاضِيَةِ!
- ۴) قَرَأْتُ هَذِهِ الْآيَةِ: «فَلْيَعْبُدُوا رَبَّ هَذَا الْبَيْتِ الَّذِي أَطْعَمَهُمْ مِنْ جُوعٍ»

۴۷ پاسخ: گزینه ۳ (ترکیبی- دشوار- قواعد)

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) لَعَلَّكَ تَصْبِرُ: امید است صبر کنی
- ۲) إِنْ تَتَوَكَّلُوا: اگر توکل کنید
- ۳) [صَدَقْتُ] ... أَشَاهِدُهُمْ: می دیدمشان / [كنت أعمل]: کار می کردم
- ۴) فَلْيَعْبُدُوا: پس باید بپرستند

مضارع التزامی

۱. «لیت ، لعل» + مضارع : مضارع التزامی < لیت الشباب يعود: ای کاش جوانی برگردد.
۲. ادات ناصبه (أن، كي، بل، حتى، لكي) + مضارع: مضارع التزامی < حتى أذهب: تا بروم.
۳. ادات شرط (إذا، من، ما، إذا) + مضارع + مضارع: فعل اول مضارع التزامی و فعل دوم مضارع اخباری < مثال: مَنْ يَجْتَهِدْ يَنْجَحْ : هرکس تلاش کند موفق می شود.
- ❗ دقت: اگر فعل شرط یا جواب شرط، ماضی باشد می‌توان به صورت مضارع یا ماضی ترجمه کرد:
مثال: مَنْ ضَرَبَ ظُفْرَ : هرکس تلاش کند موفق می شود / هرکس تلاش کرد موفق شد.
۴. «لای نهی» + مضارع (صیغه غائب و متکلم): مضارع التزامی همراه با «نباید» < لایذهب: نباید برود.

دقت: به کاربردن «نباید» در ترجمه صیغه های دوم شخص (مخاطب) نهی، صحیح نیست.

مثال: لا تذهبوا: نروید نباید بروید

۵. «لی» امر + مضارع (صیغه غائب و متکلم) : مضارع التزامی همراه با «باید» < لينذهب: باید برویم.

دقت: به کاربردن «باید» در ترجمه صیغه های دوم شخص (مخاطب) امر، صحیح نیست.

مثال: اذهبوا: بروید باید بروید

۶. فعل بعد از «من: کسی که» و «ما: چیزی که»: می توان مضارع التزامی ترجمه کرد.

مثال: خير الناس من ينفعهم: بهترین مردم کسی است که به آنها نفع برساند (می رساند).

العاقل من وعظته التجارب: عاقل کسی است که تجربه ها به او پند دهد (پند داد).

۷. «رئما» + فعل مضارع: مضارع التزامی < رئما يستطيع البشر... : چه بسا بشر بتواند...

۸. «آلا» + مضارع: مضارع التزامی منفی < آلا يذهب: که نرود

۴۸- عین ما فيه «نون الوقایه»:

(۱) أعاني أبي في حلّ مسائل كانت صعبة جداً!

(۲) يتمي زميلي أن يتخرج من جامعة طهران!

(۳) لم لا تريد أن تُعيني أولادك في هذه الأمور!

(۴) يبني جدی مدارس قرية في محافظة فارس!

۴۸ پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۶- دشوار- قواعد)

برای پیدا کردن نون وقایه باید ریشه فعل را ببایم، اگر «ن» و «ی» پایان فعل جزو ریشه، باب و صیغه نباشد، نون وقایه است.

(۱) حروف اصلی آن «ع و ن» می باشد، پس نون دوم نون وقایه است.

(۲) يتمي: حروف اصلی آن «م ن ی» می باشد و نون دوم (تشدید) مربوط به باب «تفعّل» می باشد، پس نون وقایه نداریم.

(۳) تُعيني: حروف اصلی آن «ع و ن» می باشد، پس نون وقایه نداریم.

(۴) يبني: حروف اصلی آن «ب ن ی» می باشد، پس نون وقایه نداریم.

نون وقایه:

هر گاه ضمیر (ی) متکلم به فعلی بچسبد میان آن دو، یک نون آورده می شود که به آن نون وقایه گوئیم.

نَضْرَنِي - يَنْضُرْنِي - أَكْرَمَنِي

< هرگاه قبل از «ی»، (نون وقایه) داشته باشیم ضمیر «ی» مفعول به و اگر نون نباشد فاعل است.

أَكْرَمَنِي: ببخش (مونث) (ی فاعل) / أَكْرَمَنِي: مرا ببخش (مذكر) (ی بعد از نون وقایه، مفعول)

< هشدار: از بعضی افعال که لام الفعل یعنی حرف سومشان (ن) است باید مواظب بود تا به اشتباهی آن را نون وقایه نگیریم.

لَا تُحْزَنِي (ریشه کلمه حزن بوده و نون در آن نون وقایه نیست) (ضمیر ی فاعل می باشد)

< مثال های دیگر:

حزن - ظن - فتن - ضمن - کفن - دفن - حسن - کان (امر: کوئی) - عین - علن - بنی - تمنی - منی - و...

۴۹- عین ما يدل على نفي الشيء نفياً كاملاً:

(۱) لا صداقة في كلام من يكذب أقرانه!

(۲) لا، أنا لا أصدق كلامك حول هذه المسائل!

(۳) في حياتي الجميلة لا كذب أريد ولا شر!

(۴) لا التجسس أرغب فيه ولا الإغتياب لأتهما ليسا مفيدین!

۴۹ پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- متوسط- قواعد)

صورت سؤال «لا» نفی جنس را می خواهد.

نکته: «لا» نفی جنس بر سر اسم مفردی می آید که «ال» و «تنوین» نداشته باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) «لا» اول بر سر هیچ اسم یا فعلی نیامده / «لا» دوم بر سر فعل آمده است.

(۳) «لا» بر سر اسمی آمده است که تنوین دارد.

(۴) «لا» بر سر اسمی آمده است که «ال» دارد.

• لای نفی جنس (لا الناسخة):

< بر سر جملات اسمیه وارد می شود و مانند حروف مشبهه بالفعل مبتدا را به عنوان اسم، منصوب و خبر را به عنوان خبر خود مرفوع می کند.

لا ثمرة ناضجة: (هیچ میوه ای رسیده نیست) (ثمرة اسم لای نفی جنس - ناضجة خبر لای نفی جنس)

< فرق لای نفی جنس با «لیس»: شدت نفی در «لای نفی جنس» بیشتر است (نفی مطلق)

لیس فی قرینتا طیبین: در روستای ما پزشکی نیست. لا طیب فی قرینتا: هیچ پزشکی در روستای ما نیست.

< «لای نفی جنس» + اسم: بدون ال / بدون تنوین / با حرکت فتحه _

☺ بعد از لای نفی جنس، فعل نمی آید ولی مواظب مصدرها باشید تا آنها را فعل نگیرید: مثلاً لا تَفْعَلْ، لا تَبْذُلْ، و ... (هرسه لای نفی جنس دارند)

< در ترجمه لای نفی جنس غالباً از کلماتی هم چون (هیچ ... نیست) یا (اصلاً ... نیست) استفاده می کنیم.

☺ در برخی موارد کلمه (هیچ) را در ترجمه لای نفی جنس نمی آوریم: مثلاً لا بدّ (ناچار)، لا شکّ (بی شک)

☺ وقتی عبارتی با (ما + من + اسم نکره ...) شروع می شود در ترجمه آن نیز از (هیچ ... نیست) استفاده می کنیم: ما من رجلٍ یَغْرِشُ غَرساً إلا کَتَبَ اللهُ لَهُ مِنَ الاجْرِ: هیچ مردی نیست که

< دقت کنیم اگر بعد از لای نفی جنس، فعلی به کار رود آن فعل هم به صورت منفی ترجمه می شود (از کلمه نیست استفاده نمی کنیم): لا تَلْمِزْ رَسَبَ فی هَذِهِ الإِمْتِحَاناتِ: هیچ دانش آموزی در این امتحانات مردود نشد.

۵۰- عَيْن ما فيه المفعول المطلق للنوع:

- (۱) لا تجد صبراً أكثر من صبر المعلمات!
- (۲) في يوم الجمعة إبتسمت تلميذتي إبتساماً جميلاً
- (۳) إنَّ مُساعدة المساكين مُساعدة يرضي الله عنها!
- (۴) حاولتُ لمحافظة من ولدي و نجحتُ بعدَ المحاولةِ الصعبةِ!

(۱۲۴- دشوار- قواعد)

۵۰ پاسخ: گزینه ۲



در گزینه ۲ «إبتساماً» مفعول مطلق نوعی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱- من صبر: جار و مجرور
- ۳- تنها فعل این گزینه یرضی می باشد که هیچ مصدر هم ریشه‌ی با آن نداریم.
- ۴- محاولة مضاف الیه کلمه «بعد» می باشد لذا نمی تواند مفعول مطلق باشد. (زیرا هر کلمه صرفاً ۱ نقش می تواند داشته باشد)

۵۱- بهره نبردن از سرمایه‌ای درونی که موجب تشخیص مسیر درست زندگی از راه‌های غلط است، دل بستگی به کدام دسته از اهداف را به دنبال دارد؟

- (۱) «و بعضی می‌گویند: پروردگارا به ما در دنیا نیکی عطا کن ...»
- (۲) «و آنچه به شما داده شده، کالای زندگی دنیا و آرایش آن است ...»
- (۳) «هرکس نعمت و پاداش دنیا را بخواهد، نعمت و پاداش دنیا و آخرت نزد خداست.»
- (۴) «بگو نمازم، تمامی اعمالم و زندگی و مرگ من برای خداست که پروردگار جهانیان است.»

۵۱ پاسخ: گزینه ۲

سرمایه‌ای که موجب تشخیص مسیر درست زندگی از راه‌های غلط است، همان عقل است که با آن می‌اندیشیم. بهره نبردن از اندیشه، طبق آیه «آنچه به شما داده شده، کالای زندگی دنیا و آرایش آن است و آنچه نزد خداست بهتر و پایدارتر است؛ آیا اندیشه نمی‌کنید؟»، موجب دل بستن به اهداف دنیوی و آرایش آن می‌شود.

دلیل نادرستی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): طلبیدن نیکی دنیا و آخرت، عین زیرکی و هوشمندی است.
گزینه (۳): انتخاب خدا به عنوان هدف جامع دنیا و آخرت پیشنهاد شده است.
گزینه (۴): انجام همه کارها برای رضای خدا، موجب آبادانی دنیا و آخرت می‌شود.

قابلیت‌های سرمایه تعقل و تفکر در انسان را بشناسیم:

- ۱- قوه اندیشیدن و درک حقایق
- ۲- تشخیص دادن حق از باطل
- ۳- دوری از جهل و نادانی
- ۴- منع کردن از خوشی‌های زودگذر با دوراندیشی
- ۵- توجه به اهداف پایدار و دل نیستن به اهداف دنیوی با توجه به آیه «آنچه به شما داده شده، کالای زندگی دنیا و آرایش آن است و آنچه نزد خداست بهتر و پایدارتر است؛ آیا اندیشه نمی‌کنید؟»

۵۲- آیه شریفه «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ وَاللَّهُ غَفُورٌ رَحِيمٌ» ارتباط آن با کدام عبارت دعایی ارتباط مفهومی دارد؟

- (۱) «هیچ‌گاه مرا چشم به‌هم‌زدنی به خودم وامگذار.»
- (۲) «دوستی‌ات را از خودت خواهانم.»
- (۳) «می‌دانم بهترین توشه مسافر کوی تو عزم و اراده‌ای است که با آن خواستار تو شده باشد.»
- (۴) «مرا همان گونه قرار ده که تو دوست داری.»

۵۲ پاسخ: گزینه ۴

عبارت قرآنی «فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ»: «از من پیروی کنید تا خدا دوستتان بدارد»، با عبارت دعایی «مرا همان گونه قرار ده که تو دوست داری» مرتبط است؛ زیرا به جلب محبت خدا با پیروی از دستورات او اشاره دارد.

به پیام‌های هر بخش از آیه توجه کنید:

قل إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ	محبت مستمر بنده به خدا (مشروط بودن محبت الهی به تبعیت از خدا) (ثمره محبت الهی)
فَاتَّبِعُونِي	پیروی از دستورات پیامبر (ص) که واسطه فرمان‌های خداست
يُحِبِّكُمُ اللَّهُ	محبت خدا به بنده (محبت دو سویه عبد و معبود)
و يَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ	پاکی از گناهان، تزکیه، تخلیه و پیرایش
وَاللَّهُ غَفُورٌ رَحِيمٌ	و غفاریت و رحمانیت الهی

۵۳- رفتار آنان که با به کار بردن کلام زشت و ناپسندی، تلاش می‌کنند وجود خود را برای دیگران اثبات کنند، چگونه قابل تحلیل است و عرضه نابه‌جای زیبایی، نابودگر چیست؟

- (۱) خود را در حد ابزاری برای هوسرانی و لذت‌جویی دیگران پایین آورده‌اند - بهتر کردن وضع خود
- (۲) خود را در حد ابزاری برای هوسرانی و لذت‌جویی دیگران پایین آورده‌اند - کنترل و اعتدال
- (۳) ضعف روحی و ناتوانی خود را در جلب تحسین دیگران از راه سازنده نشان داده‌اند - کنترل و اعتدال
- (۴) ضعف روحی و ناتوانی خود را در جلب تحسین دیگران از راه سازنده نشان داده‌اند - بهتر کردن وضع خود

۵۳ پاسخ: گزینه ۳

اندک افرادی وجود دارند که به نیاز طبیعی خود به مقبولیت و جلب تحسین دیگران، پاسخ‌های درستی نمی‌دهند و با پوشیدن لباس‌های نامناسب و یا به کار بردن کلام زشت و ناپسند یا با گذاشتن سیگاری بر لب، می‌خواهند وجود خود را برای دیگران اثبات کنند. این قبیل اعمال، نشانه ضعف روحی و ناتوانی در اثبات خود از راه درست و سازنده است.

عرضه نابه‌جای زیبایی، به جای گرمی بخشیدن به کانون خانواده، عفت و حیا را از بین می‌برد. عفاف همان حالت کنترل و اعتدال و میانه‌روی در برابر تندروی‌ها و کندروی‌هاست.

انواع مقبولیت	از راه درست	نشان دادن استعدادها در رشته‌های ورزشی، هنری، کارگاه صنعتی
	از راه نادرست	پوشیدن لباس نامناسب، کلام زشت و ناروا، سیگاری بر لب
		علت: ضعف روحی و ناتوانی در اثبات خود از راه درست و سازنده

۵۴- محتوای آنچه طبق آیه «کِرَامًا کَاتِبِينَ»، ثبت و ضبط می‌شود، در کدام آیه شریفه موردنظر قرار گرفته است؟

- (۱) «الْيَوْمَ نَخْتُمُ عَلَىٰ أَفْوَاهِهِمْ وَ تُكَلِّمُنَا أَيْدِيهِمْ»
- (۲) «رَبِّ ارْجِعُونِ لَعَلِّي أَعْمَلُ صَالِحًا فِيمَا تَرَكْتُ»
- (۳) «يُنَبِّئُ الْإِنْسَانُ يَوْمَئِذٍ بِمَا قَدَّمَ وَ أَخَّرَ»
- (۴) «أَفَحَسِبْتُمْ أَنَّمَا خَلَقْنَاكُمْ عَبَثًا»

۵۴ پاسخ: گزینه ۳

محتوای آنچه فرشتگان الهی «کِرَامًا کَاتِبِينَ» ثبت و ضبط می‌کنند، حقیقت تمامی اعمال، اعم از ماتقدم و ماتأخر است که با دادن نامه اعمال، انسان از آنها، آگاه می‌شود: «يُنَبِّئُ الْإِنْسَانُ يَوْمَئِذٍ بِمَا قَدَّمَ وَ أَخَّرَ»

به پیام‌های هر بخش از آیات توجه کنید:

وَ إِنَّ عَلَيْكُمْ لِحَافِظِينَ ← فرشتگان همواره مراقب انسان‌ها هستند.
کِرَامًا کَاتِبِينَ ← ثبت و ضبط حقیقت تمامی اعمال ماتقدم و ماتأخر
یعلمون ما تفعلون ← علم فرشتگان به افعال انسان
یُنَبِّئُ الْإِنْسَانُ يَوْمَئِذٍ ← افزایش آگاهی در قیامت با دادن نامه اعمال
بما قَدَّمَ وَ أَخَّرَ ← تمام اعمال ثبت شده توسط فرشتگان پیش و پس از مرگ

۵۵- در صورت مواجهه با تجمل‌گرایی و اشرافی‌گری مسئولین، براساس کدام وظیفه و کدام عبارت مبارکه باید عمل کنیم؟

- (۱) تبری و جهاد - «تَوَاصَوْا بِالْحَقِّ»
- (۲) تبری و جهاد - «اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ»
- (۳) توبه اجتماعی - «اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ»
- (۴) توبه اجتماعی - «تَوَاصَوْا بِالْحَقِّ»

۵۵ پاسخ: گزینه ۴

اشرافی‌گری و تجمل‌گرایی برخی مسئولین از مهم‌ترین عوامل رواج تجمل‌گرایی و مصرف‌گرایی در میان مردم است. پس تجمل‌گرایی یک گناه اجتماعی است و مهم‌ترین راه درمان آن، توبه اجتماعی با انجام وظیفه امر به معروف و نهی از منکر می‌باشد. امر به معروف در عبارت قرآنی «تَوَاصَوْا بِالْحَقِّ» مورد توجه قرار گرفته است.

نتایج تجمل‌گرایی و اشرافی‌گری مسئولین: عقب‌ماندگی اقتصادی، فاصله طبقاتی، آثار منفی اقتصادی، بی‌اعتمادی عمومی، رواج تجمل و مصرف‌گرایی میان مردم

وظیفه مردم در مقابل آن: ۱- پیروی از پیامبر اکرم (ص) ۲- امر به معروف و نهی از منکر

۵۶- سرانجام کدام دسته از افراد در مقابل آن‌ها به درستی بیان شده است؟

- (الف) «عِبَادِي الصَّالِحُونَ» ← «نَجَعْلُهُمُ الْوَارِثِينَ»
- (ب) «الَّذِينَ اسْتَضَعِفُوا» ← «أَنَّ الْأَرْضَ يَرِثُهَا»
- (ج) «الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَ عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ» ← «لَيُيَبِّدَنَّاهُمْ مِنْ بَعْدِ خَوْفِهِمْ أَمَنًا»
- (د) «الَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ» ← «جَزَاءُ سَيِّئَةٍ يَمْثِلُهَا»

(۱) الف - ب (۲) الف - ج (۳) ب - ج (۴) ج - د

۵۶ پاسخ: گزینه ۴

مطابق آیات قرآن که بیانگر آینده تاریخ هستند، سرنوشت بندگان شایسته به صورت «أَنَّ الْأَرْضَ يَرِثُهَا عِبَادِي الصَّالِحُونَ»، مستضعفان به صورت «و تُرِيدُ أَنْ نَمُنَّ عَلَى الَّذِينَ اسْتَضَعِفُوا فِي الْأَرْضِ وَ نَجْعَلُهُمْ إِئِمَّةً وَ نُجْعَلَهُمُ الْوَارِثِينَ»، مؤمنان صالح به صورت «وَعَدَ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَ عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَيَسْتَخْلِفَنَّهُمْ فِي الْأَرْضِ كَمَا اسْتَخْلَفَ الَّذِينَ مِنْ قَبْلِهِمْ وَ لِيُمَكِّنَنَّ لَهُمْ دِينَهُمُ الَّذِي ارْتَضَىٰ لَهُمْ وَ لِيُبَدِّلَنَّهُمْ مِنْ بَعْدِ خَوْفِهِمْ أَمَنًا...» و گناهکاران به صورت «وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءُ سَيِّئَةٍ يَمْثِلُهَا وَ تَزَهَّقُهُمْ ذِلَّةً» ترسیم شده است.

ویژگی افراد	سرنوشت آینده
مؤمنان صالح	جانشینی قطعی در زمین استقرار قطعی دین تبدیل قطعی ترس به امنیت عبادت خالی از شرک
مستضعفان	پیشوایی وراثت زمین
بندگان شایسته	وراثت زمین

۵۷- هر یک از ثمرات به ترتیب در اثر کدام یک از اقدامات امامان بزرگوار (ع) به بار می‌نشیند؟

- (الف) معرفی روش زندگی امامان به نسل‌های آینده
- (ب) بهره‌مندی مسلمانان از معارف ائمه اطهار (ع)
- (ج) پرهیز از آثار زیان‌بار ممنوعیت از نوشتن احادیث پیامبر (ص)
- (۱) معرفی خویش به عنوان امام برحق - تعلیم و تفسیر قرآن کریم - حفظ سخنان و سیره پیامبر (ص)

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

- (۲) انتخاب شیوه‌های درست مبارزه - تعلیم و تفسیر قرآن کریم - تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو
 (۳) معرفی خویش به عنوان امام برحق - تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو - تعلیم و تفسیر قرآن کریم
 (۴) انتخاب شیوه‌های درست مبارزه - تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو - حفظ سخنان و سیره پیامبر (ص)

۵۷ پاسخ: گزینه ۴

- امامان، شیوه مبارزه با حاکمان را متناسب با شرایط زمان برمی‌گزیدند؛ به گونه‌ای که هم تفکر اسلام راستین باقی بماند، هم به تدریج، بنای ظلم و جور بنی‌امیه و بنی‌عباس سست شود و هم روش زندگی امامان (ع)، به نسل‌های آینده معرفی گردد. (انتخاب شیوه‌های درست مبارزه)
 - ائمه اطهار (ع) به دور از انزوا و گوشه‌گیری و با حضور سازنده و فعال، با تکیه بر علم الهی خود، درباره همه مسائل دینی و حکومتی اظهار نظر می‌کردند و مسلمانان را از معارف خود بهره‌مند می‌ساختند. (تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو)
 - بعد از رحلت رسول خدا (ص)، نوشتن احادیث ایشان ممنوع شد و این ممنوعیت آثار زیان‌باری برای مسلمانان داشت که امیرالمؤمنین (ع) و حضرت فاطمه (س) به این ممنوعیت توجه نکردند و سخنان پیامبر را به فرزندان و یاران خود آموختند. (حفظ سخنان و سیره پیامبر (ص))

اقدامات امامان بزرگوار (ع) در راستای مسئولیت‌های دوگانه ایشان:

الف) مرجعیت دینی	۱- تعلیم و تفسیر قرآن کریم	نتیجه: بهره‌مندی مشتاقان از معارف قرآن
	۲- حفظ سخنان و سیره پیامبر (ص)	نتیجه: آموزش و انتقال کلام پیامبر (ص) به یاران و فرزندان با بی‌توجهی به ممنوعیت نوشتن احادیث
	۳- تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو	نتیجه: بهره‌مندی از معارف امامان و گردآوری کتاب‌های بزرگ حدیثی
ب) ولایت ظاهری	۱- عدم تأیید حاکمان	نتیجه: همه حاکمان در غضب خلافت و جانشینی رسول خدا (ص) یکسان‌اند.
	۲- معرفی خویش به‌عنوان امام برحق	نتیجه: تا مردم بدانند که امامان، جانشینان برحق پیامبرند.
	۳- انتخاب شیوه‌های درست مبارزه	نتیجه: بقای تفکر اسلام راستین، معرفی شدن روش امامان به نسل‌های آینده و سست شدن تدریجی بنای ظلم و جور حاکمان

۵۸- مردم در پاسخ پرسش پیامبر (ص) که فرمود: «أَيُّهَا النَّاسُ مَنْ أَوَّلَى النَّاسِ بِالْمُؤْمِنِينَ مِنْ أَنْفُسِهِمْ» در روز غدیر خم چه گفتند و پس از کدام سخن رسول خدا (ص) با حضرت علی (ع) بیعت نمودند؟

- ۱) خدا و پیامبرش بر ما ولایت و سرپرستی دارند. - «مَنْ كُنْتُ مَوْلَاهُ فَهَذَا عَلِيٌّ مَوْلَاهُ»
- ۲) خدا و پیامبرش بر ما ولایت و سرپرستی دارند. - «أَنْتَ مَتَى بِمَنْزِلَةِ هَارُونَ مِنْ مُوسَى»
- ۳) همانا ولی فقط خداوند و رسول اوست. - «أَنْتَ مَتَى بِمَنْزِلَةِ هَارُونَ مِنْ مُوسَى»
- ۴) همانا ولی فقط خداوند و رسول اوست. - «مَنْ كُنْتُ مَوْلَاهُ فَهَذَا عَلِيٌّ مَوْلَاهُ»

۵۸ پاسخ: گزینه ۱

رسول خدا (ص) در قسمتی از سخنرانی خود در غدیر خم از مردم پرسید: «أَيُّهَا النَّاسُ مَنْ أَوَّلَى النَّاسِ بِالْمُؤْمِنِينَ مِنْ أَنْفُسِهِمْ؟» مردم گفتند: «خدا و پیامبرش بر ما ولایت و سرپرستی دارند.» سپس پیامبر (ص) فرمود: «مَنْ كُنْتُ مَوْلَاهُ فَهَذَا عَلِيٌّ مَوْلَاهُ» پس از آن، مردم برای عرض تبریک و شادباش به سوی امام علی (ع) آمدند و با وی بیعت کردند.

ترتیب آیات و احادیث و وقایع غدیر خم، اهمیت دارد:

- ۱- نزول آیه تبلیغ (ابلاغ): «يَا أَيُّهَا الرَّسُولُ بَلِّغْ مَا أُنْزِلَ إِلَيْكَ مِنْ رَبِّكَ وَ إِنْ لَمْ تَفْعَلْ فَمَا بَلَّغْتَ رِسَالَتَهُ وَ اللَّهُ يَعْصِمُكَ مِنَ النَّاسِ إِنَّ اللَّهَ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الْكَافِرِينَ»
- ۲- دستور توقف مسلمانان از سوی پیامبر (ص) و اقامه نماز ظهر
- ۳- سخنرانی مفصل پیامبر (ص) بعد از نماز و پرسش «مَنْ أَوَّلَى النَّاسِ بِالْمُؤْمِنِينَ مِنْ أَنْفُسِهِمْ؟»
- ۴- پاسخ مردم: خدا و پیامبرش بر ما ولایت و سرپرستی دارند.
- ۵- سه بار تکرار حدیث غدیر: «مَنْ كُنْتُ مَوْلَاهُ فَهَذَا عَلِيٌّ مَوْلَاهُ»

۵۹- یکی از دلایل اینکه بهترین زمان برای پاسخ منفی دادن به تمایلات پست، دوره جوانی و نوجوانی است، قوی بودن کدام قوه در انسان است؟

- ۱) «إِنَّا هَدَيْنَاهُ السَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَإِمَّا كَفُورًا»
- ۲) «مَنْ كَانَ يُرِيدُ الْعِزَّةَ فَلِلَّهِ الْعِزَّةُ جَمِيعًا»
- ۳) «وَ نَفْسٍ وَ مَا سَوَّاهَا فَالْتَمَمَهَا فُجُورَهَا وَ تَقْوَاهَا»
- ۴) «يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ وَ أَنَّ اللَّهَ سَمِيعٌ عَلِيمٌ»

۵۹ پاسخ: گزینه ۳

به تعبیر پیامبر (ص)، جوان و نوجوان به آسمان نزدیک‌تر است؛ یعنی گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است. قوه و سرمایه گرایش به نیکی‌ها و بیزاری از بدی‌ها در آیه شریفه «وَ نَفْسٍ وَ مَا سَوَّاهَا فَالْتَمَمَهَا فُجُورَهَا وَ تَقْوَاهَا» تبیین گردیده است.

دوران جوانی و نوجوانی:

- ۱- دوره پاکی و صفای قلب
- ۲- دوره نمود بیشتر نیاز به مقبولیت و تحسین شدن
- ۳- بهترین زمان برای توبه کردن به دلیل انعطاف‌پذیری و تحول و دگرگونی
- ۴- به آسمان نزدیک‌تر بودن، به دلیل گرایش بیشتر به خوبی‌ها
- ۵- دوره حيله شیطانی تسويف و تاخير انداختن توبه

۶۰- منشأ بی‌حجابی کنونی زنان غرب چیست و نشانه کنونی حجاب در مسیحیت کدام است؟

- ۱) سلب آزادی و کاهش حضور زنان در اجتماعات - تصویرگری نقاشان مسیحی از حجاب کامل حضرت مریم (س)
- ۲) سلب آزادی و کاهش حضور زنان در اجتماعات - برگزیدن حجاب کامل زنان راهبه و قدیس
- ۳) کاهش التزام به تعلیم دینی - تصویرگری نقاشان مسیحی از حجاب کامل حضرت مریم (س)

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۴) کاهش التزام به تعالیم دینی - برگزیدن حجاب کامل زنان راهبه و قدیس

۶۰ پاسخ: گزینه ۴

در دوران اخیر پایبندی به تعالیم دینی کمتر شد (کاهش التزام) و آن بخش از دستورات و سنت‌های حضرت موسی (ع) و حضرت عیسی (ع) هم که باقی‌مانده، مورد غفلت قرار گرفته و به آن عمل نمی‌شود. بنابراین بی‌حجابی زنان غرب نه تنها جایگاهی در اندیشه مسیحیت حقیقی ندارد؛ بلکه بازگشتی به سنت‌های مشرکانه قبل از حضرت مسیح (ع) محسوب می‌شود. از گذشته تا زمان حاضر (اکنون)، زنان راهبه و قدیس یکی از کامل‌ترین حجاب‌ها را انتخاب کرده‌اند.

جایگاه حجاب در ادیان مختلف:

یهودیت	زنان در اجتماعات، موی سر خود را می‌پوشاندند.
مسیحیان	زنان معتقد به مسیح (ع) با الگوگیری از حضرت مریم (س)، در جامعه با حجاب وارد می‌شدند. نشانه کنونی حجاب در مسیحیت: حجاب کامل زنان راهبه و قدیس نشانه قدیمی حجاب در مسیحیت: نقاشان مسیحی قدیم‌تر که حضرت مریم (س) را با پوشش کامل می‌کشیدند.
ایران باستان	پیرو آیین زرتشت بودند و پوشش زنان برجسته بود که برخی مورخان غربی منشأ اصلی گسترش حجاب در جهان را ایران باستان دانسته‌اند.
بی‌حجابی زنان غربی	۱- کاهش پایبندی به دین ۲- فراموش کردن تعالیم انبیا ۳- بازگشت به دوران جاهلیت و سنت‌های مشرکانه

۶۱- در جریان دریافت و ابلاغ وحی، کاتبان و حافظان وحی به ترتیب چگونه توسط پیامبر (ص) مشغول به کار می‌شدند؟

- (۱) مأمور به نوشتن بودند. - مأمور به فراگیری بودند. (۲) با اشتیاق می‌نوشتند. - با اشتیاق فرا می‌گرفتند.
(۳) مأمور به نوشتن بودند. - با اشتیاق فرا می‌گرفتند. (۴) با اشتیاق می‌نوشتند. - مأمور به فراگیری بودند.

۶۱ پاسخ: گزینه ۳

پیامبر اکرم (ص) مسئولیت دریافت و ابلاغ وحی را به طور کامل انجام داد و همه آیات قرآن را برای مردم خواند. همچنین نویسندگانی را مأمور نوشتن قرآن نمود. عده زیادی نیز با اشتیاق، آیات قرآن را فرا می‌گرفتند و در سینه خود حفظ و به آن عمل می‌کردند.

مسئولیت‌های پیامبر (ص):

۱- دریافت و ابلاغ وحی	بی‌کم و کاست دریافت و رسانیدن آیات، خواندن و تلاوت آن‌ها، مأمور بودن کاتبان وحی و اشتیاق حافظان وحی مانند عبدالله بن مسعود: ده آیه را فرا می‌گرفتیم، تفکر و عمل می‌کردیم و سپس آیات بعدی را فرامی‌گرفتیم. اولین و برترین کاتب و حافظ وحی، حضرت علی (ع) است.
۲- تعلیم و تبیین وحی الهی (مرجعیت دینی)	آموزش جزئیات احکام و فهم عمیق آیات قرآن از گفتار و رفتار پیامبر (ص) که اولین و بزرگترین مرجع علمی و معلم قرآن است.
۲- اجرای احکام الهی با تشکیل حکومت اسلامی (ولایت ظاهری)	برپایی حکومت براساس قوانین الهی به کمک مردم مدینه (انصار) و مردم مکه (مهاجر) در مدینه

۶۲- هر یک از مفاهیم زیر به ترتیب از کدام عبارت قرآنی مستفاد می‌گردد؟

- (الف) قرآن کتابی است که هیچ‌کس توان آوردن مانند آن را ندارد.
(ب) خداوند برای اثبات نهایت عجز و ناتوانی شکاکان در الهی بودن قرآن، پیشنهاد تحدی را مطرح نموده است.
(ج) از دلایل الهی بودن قرآن که از تدبر در آن به دست می‌آید، انسجام درونی آیات آن است.

- (۱) «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا قُتِلُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ» - «إِذَا لَازَتْكُمُ الْكُفْرَةُ»
(۲) «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا قُتِلُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ» - «لَا يَأْتُونَ بِمِثْلِهِ» - «لَوْ جَدُّوا فِيهِ اخْتِلَافًا كَثِيرًا»
(۳) «لَا يَأْتُونَ بِمِثْلِهِ» - «قَاتِلُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ» - «لَوْ جَدُّوا فِيهِ اخْتِلَافًا كَثِيرًا»
(۴) «لَا يَأْتُونَ بِمِثْلِهِ» - «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا قُتِلُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ» - «إِذَا لَازَتْكُمُ الْكُفْرَةُ»

۶۲ پاسخ: گزینه ۳

ناتوانی انسان در آوردن کتابی مانند قرآن از عبارت قرآنی «لَا يَأْتُونَ بِمِثْلِهِ»: «نمی‌توانند همانند آن را بیاورند» برداشت می‌شود. نهایت عجز و ناتوانی شکاکان در الهی بودن قرآن، زمانی اثبات می‌شود که حتی نتوانند سوره‌ای همانند قرآن را بیاورند و در این تحدی (دعوت به مبارزه) شکست بخورند: «قَاتِلُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ». اگر قرآن کریم از نزد خداوند نبود، در آن ناسازگاری بسیاری می‌یافتند. پس چون از نزد خداست، پس انسجام درونی دارد: «... وَ لَوْ كَانَ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللَّهِ لَوَجَدُوا فِيهِ اخْتِلَافًا كَثِيرًا»

مقایسه دو عبارت قرآنی نسبتاً مشابه:

فَاتُوا بِسُورَةٍ مِثْلِهِ	دفع تهمت افترا به خدا از پیامبر (ص) با امر و طلب آوردن یک سوره (تحدی و مبارزه طلبی قرآن)
لَا يَأْتُونَ بِمِثْلِهِ	خبر دادن از ناتوانی در آوردن یک کتاب مانند قرآن، حتی با اجتماع و پشتیبانی انسان و جن (اعجاز قرآن)

۶۳- «از دیداد محبت انسان به خدا» در چه شرایطی تحقق می‌یابد و «لزوم ترک محبت با گروهی از انسان‌ها» به دلیل کدام ویژگی در آن‌هاست؟

- (۱) «وَالَّذِينَ آمَنُوا» - عدم حق‌پذیری در برابر دین
(۲) «وَالَّذِينَ جَاهَدُوا» - عدم حق‌پذیری در برابر دین
(۳) «وَالَّذِينَ جَاهَدُوا» - نداشتن یقین در عبادت خدا
(۴) «وَالَّذِينَ آمَنُوا» - نداشتن یقین در عبادت خدا

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۶۳ پاسخ: گزینه ۱

طبق عبارت قرآنی «وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ»، در شرایط وجود ایمان، ازدیاد و افزایش محبت انسان به خدا رخ می‌دهد. طبق آیه «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَتَّخِذُوا عَدُوِّي وَعَدُوَّكُمْ أَوْلِيَاءَ تُلْقُونَ إِلَيْهِم بِالْمَوَدَّةِ وَقَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ»، در صورتی که عده‌ای کُفر به دین حق دارند یا حق‌پذیر نیستند، نباید با آنان که همان دشمنان خدا و مسلمانان هستند، محبت‌آمیز رفتار کرد.

نقش ایمان در آیات:

۱- «وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ»	افزایش دادن محبت به خدا
۲- «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَتَّخِذُوا عَدُوِّي وَعَدُوَّكُمْ أَوْلِيَاءَ تُلْقُونَ إِلَيْهِم بِالْمَوَدَّةِ وَقَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ»	دوستی نکردن با دشمنان خدا
۳- «إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا...»	عامل رهایی از زیان
۴- «إِنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ أُولَئِكَ هُمْ خَيْرُ الْبَرِيَّةِ»	عامل قرار گرفتن در زمره بهترین مخلوقات

۶۴- تلاش انسان موحد در چه راستایی است و توحید، چه اثری در روحیه او دارد؟

- ۱) امیال و غرایز خود را تنظیم و تقویت کند. - هر روز خواسته‌های جدیدی دارد.
- ۲) امیال و غرایز خود را تنظیم و تقویت کند. - به آرامش روحی می‌رسد.
- ۳) از دایره فرمان‌های خدا خارج نشود. - هر روز خواسته‌های جدیدی دارد.
- ۴) از دایره فرمان‌های خدا خارج نشود. - به آرامش روحی می‌رسد.

۶۴ پاسخ: گزینه ۴

انسان موحد تلاش می‌کند از دایره فرمان‌های خدا خارج نشود. در نتیجه برخوردار از آرامش روحی است.

ویژگی‌های انسان موحد (که برای رضای خدا و خارج نشدن از فرمان‌های او می‌کوشد):

- ۱- هیچ حادثه‌ای را بی‌حکمت نمی‌داند؛ در نتیجه همواره امیدوار است.
- ۲- در برابر مشکلات صبور و استوار است و آن‌ها را زمینه رشد و شکوفایی و موفقیت خود می‌داند.
- ۳- شخصیتی ثابت و پایدار دارد و از آرامش روحی برخوردار است.

۶۵- کدام عبارت شریفه در پاسخ به این پرسش است که «چرا کسانی که ایمان ندارند، نسبت به اهل ایمان، زندگی بهتری دارند؟»

- ۱) «كَلِمَا زَيْدٌ فِي إِيْمَانِهِ زَيْدٌ فِي بِلَايَةٍ»
- ۲) «كَلَّا نُمِدُّ هَؤُلَاءِ وَهَؤُلَاءِ مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ»
- ۳) «مَنْ يَعْيشْ بِالْإِحْسَانِ أَكْثَرُ مِمَّنْ يَعْيشْ بِالْأَعْمَارِ»
- ۴) «وَالَّذِينَ كَذَّبُوا بِآيَاتِنَا سَنَسْتَدْرِجُهُمْ مِنْ حَيْثُ لَا يَعْلَمُونَ»

۶۵ پاسخ: گزینه ۲

عطای خداوند از هیچ کس منع نمی‌شود و به همه می‌رسد، چه نیکوکار و چه بدکار. بنابراین اگر می‌بینیم که در دنیای کنونی، کسانی که ایمان ندارند نسبت به مسلمانان، زندگی بهتری دارند، سنت امداد عام الهی که در آیه «كَلَّا نُمِدُّ هَؤُلَاءِ وَهَؤُلَاءِ مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ وَ مَا كَانَ عَطَاءُ رَبِّكَ مَحْظُورًا» مطرح شده، پاسخ به این تفکر است.

سنت امداد عام الهی (رحمت واسعة الهی): دادن امکانات رسیدن به خواسته‌ها برای اهل حق یا دنیاطلبان.

کسی که راه حق را بر می‌گزیند: لوازم و امکانات رسیدن به حق را می‌یابد و مراتب کمال را می‌پیماید. کسی که فقط دنیا را انتخاب کرده و برای آن تلاش می‌کند، همان را به دست می‌آورد؛ البته اینان عواقب زیان‌بار تصمیم غلط خود را در آخرت مشاهده خواهند کرد. (پس ممکن است اهل دنیا زندگی بهتری نسبت به اهل ایمان داشته باشند، اما این نشانه لطف و رحمت خدا به آنان نیست.)

آیه ۱: «كَلَّا نُمِدُّ هَؤُلَاءِ وَهَؤُلَاءِ مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ وَ مَا كَانَ عَطَاءُ رَبِّكَ مَحْظُورًا»: «هر یک از اینان و آنان [دنیاطلبان و آخرت‌طلبان] را مدد می‌رسانیم از عطای پروردگارت و عطای پروردگارت [از کسی] منع نشده است.»

آیه ۲: «کسانی که زندگی دنیا و تجملات آن را بخواهند، حاصل کارهایشان در همین دنیا به آنان می‌دهیم و کم و کاستی نخواهند دید؛ اما اینان در آخرت جز آتش دوزخ ندارند و هرچه در دنیا کرده‌اند بر باد رفته و آنچه را که انجام می‌دهند، باطل است.»

آیه ۳: «آن کس که تنها زندگی زودگذر دنیا را می‌طلبد، آن مقدار از آن را که بخواهیم - و به هر کس اراده کنیم - می‌دهیم؛ سپس دوزخ را برای او قرار خواهیم داد تا با خواری و سرافکنندگی در آن وارد شود.»

۶۶- حضرت عزیر (ع) پس از مشاهده کیفیت زنده شدن حیوان خود، به چه جمله‌ای اعتراف کرد و این ماجرا چه چیزی را در مورد معاد ثابت می‌کند؟

- ۱) «خدا به هر خلقتی داناست.» - معاد، رویدادی حتمی است.
- ۲) «خدا بر هر کاری تواناست.» - معاد، رویدادی حتمی است.
- ۳) «خدا بر هر کاری تواناست.» - معاد، امری ممکن است.
- ۴) «خدا به هر خلقتی داناست.» - معاد، امری ممکن است.

۶۶ پاسخ: گزینه ۳

عزیر نبی (ع) با دیدن غذای سالم مانده‌اش در طول صد سال و کیفیت زنده شدن حیوانش، گفت: «خداوند بر هر کاری توانا است.»

اشاره به نمونه‌هایی از زنده شدن مردگان، از دلایل اثبات امکان معاد است. (معاد، امری ممکن و شدنی است.)

۱- آفرینش نخستین انسان	دلایل امکان معاد
پرسش: «کیست که این استخوان‌های پوسیده را دوباره زنده کند؟»	
پاسخ: «بگو همان خدایی که آنها را برای نخستین بار آفرید و او به هر خلقتی داناست.» (علم الهی)	

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

۲- بیان نمونه هایی از زنده شدن مردگان پرسش عزیر نبی: «به راستی خداوند چگونه اینها (استخوانها) را پس از مرگ زنده می‌کند؟» پاسخ: «می‌دانم که خدا بر هر کاری تواناست.» (قدرت الهی)	
۳- اشاره به نظام مرگ و زندگی در طبیعت «کسانی که با ناباوری به معاد نگاه می‌کنند، به مطالعه جریان همیشگی مرگ و زندگی در طبیعت بپردازند تا مسئله معاد را بهتر درک کنند.»	

۶۷- کدام عبارت شریفه مؤید علت این واقعه از قیامت است که در دادگاه عدل الهی، اعمال پیامبران و امامان، معیار سنجش اعمال سایرین قرار می‌گیرد؟

- ۱) «ذَلِكَ بِمَا قَدَّمْتُمْ أَيْدِيَكُمْ وَأَنَّ اللَّهَ لَيْسَ بِظَلَّامٍ لِلْعَبِيدِ»
- ۲) «إِنَّمَا الْمُؤْمِنُ بِمَنْزِلَةِ كِفَّةٍ الْمِيزَانِ»
- ۳) «فَلَا يُجْزَى إِلَّا مِثْلُهَا وَهُمْ لَا يُظْلَمُونَ»
- ۴) «عَلَيْهِ مَعَ الْحَقِّ وَالْحَقُّ مَعَ عَلِيٍّ»

۶۷ پاسخ: گزینه ۴

در دادگاه عدل الهی، رسیدگی به اعمال آغاز می‌شود. چون اعمال پیامبران و امامان عین آن چیزی است که خدا به آن دستور داده است (حق)، از این‌رو، معیار و میزان سنجش اعمال سایرین قرار می‌گیرد. هرچه عمل انسان‌ها به راه و روش آنان نزدیک‌تر باشد، ارزش افزون‌تری خواهد داشت. عمل امام علی (ع) عین حق و حقیقت است، پس معیار سنجش اعمال است.

دلیل معیار سنجش بودن اعمال پیامبران و امامان = تطبیق اعمال آنان با دستور خداوند

دلیل بهترین گواهان بودن پیامبران و امامان:

- ۱- شاهد ظاهر و باطن اعمال در دنیا بوده‌اند.
- ۲- از هر خطایی مصون و محفوظ‌اند.

۶۸- آیه شریفه «إِنَّا هَدَيْنَاهُ السَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَإِمَّا كَفُورًا» به کدام یک از گام‌ها جهت ثبات قدم در مسیر قرب الهی اشاره دارد؟

- ۱) عزم و تصمیم برای حرکت
- ۲) محاسبه و ارزیابی
- ۳) عهد بستن با خدا
- ۴) مراقبت و پاسبانی

۶۸ پاسخ: گزینه ۱

آیه مبارکه «إِنَّا هَدَيْنَاهُ السَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَإِمَّا كَفُورًا» با اشاره به اختیار و قوه تصمیم‌گیری انسان، به اولین گام جهت ثبات قدم در مسیر قرب الهی، یعنی «عزم و تصمیم برای حرکت» اشاره می‌کند. زیرا همین اختیار محدودی که داریم، مبنای تصمیم‌گیری‌های ما و تعیین‌کننده سرنوشت ماست.

عزم و تصمیم برای حرکت = اراده و قصد و آهنگ ← عامل عملی کردن

انتخابها ← عامل به فعلیت رساندن تصمیمها ← اختیار

آیه ۱: «و اصبر علی ما اصابک ان ذلک من عزم الامور»

آیه ۲: «انا هدیناه السبیل اقا شاکراً و اقا کفوراً»

حدیث امام کاظم (ع): «خدایا می‌دانم که بهترین توشه مسافر کوی تو، عزم و اراده‌ای است که با آن خواستار تو شده باشد.»

۶۹- کدام عناوین، با عبارت‌های مربوط به خود تناسب دارند؟

- الف) لازمه ماندگاری یک پیام ← رشد تدریجی سطح فکر مردم
- ب) دلیل ابلاغ مجدد تعالیم اصیل و صحیح انبیا ← استمرار و پیوستگی در دعوت
- ج) علت فراموش شدن تدریجی تعلیمات انبیا ← عدم توسعه کتابت
- د) بیان اصول ثابت دین الهی درخور فهم و درک مردم زمانه ← حدیث «إِنَّا مَعَاشِرَ الْأَنْبِيَاءِ أُمَرْنَا ...»

- ۱) الف - ج ۲) ب - ج ۳) الف - ب ۴) ج - د

۶۹ پاسخ: گزینه ۴

بررسی موارد نادرست:

الف) لازمه ماندگاری یک پیام ← استمرار و پیوستگی در دعوت

ب) دلیل ابلاغ مجدد تعالیم اصیل و صحیح انبیا ← تحریف تعلیمات پیامبر پیشین

نکات مشابه کتاب درسی را باید به خوبی بیاموزید:

لازمه ماندگاری یک پیام = تبلیغ دائمی و مستمر و مداوم آن پیام

لازمه ماندگاری یک دین = توانایی پاسخ‌گویی به همه نیازها در همه زمان‌ها و مکان‌ها

ابتدایی بودن سطح فرهنگ اجتماعی مردم و عدم توسعه کتابت ← عامل تحریف تعلیمات پیامبر پیشین

رشد تدریجی سطح فکر مردم ← عامل آمدن پیامبران متعدد (تجدید نبوت)

۷۰- اگر انسان در شناخت هدف حقیقی خود خطا کند، چه زبانی او را تهدید می‌کند و در این راستا امام سجاد (ع) چگونه به درگاه خدا دعا می‌کند؟

- ۱) سلب آرامش - «هر کس لذت دوستی‌ات را چشیده باشد، غیر تو را اختیار نکند.»
- ۲) اتلاف عمر - «ایام زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده‌ای.»

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

- (۳) اتلاف عمر - «هر کس لذت دوستی‌ات را چشیده باشد، غیر تو را اختیار نکند.»
 (۴) سلب آرامش - «ایام زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده‌ای.»

۷۰ پاسخ: گزینه ۲

اگر انسان هدف حقیقی خود را نشناسد یا در شناخت آن دچار خطا شود، عمر خود را از دست خواهد داد (اتلاف عمر). به همین خاطر امام سجاد (ع) پیوسته این دعا را می‌خواند که: «خدایا ایام زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده‌ای.»

هدف زندگی انسان = تقرب به خدا

آیه: «فَعِنْدَ اللَّهِ ثَوَابُ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ»

حدیث (دعای امام سجاد (ع)): «خدایا ایام زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده‌ای.»

۷۱- آنان که می‌پندارند: «ما هیچ اختیاری در تعیین سرنوشت خود نداریم.» کدام بیت را مبنای خود قرار داده‌اند و بیت «پس بیستش سخت آن دم بر درخت / می‌زدش بر پشت و پهلوی چوب سخت» به کدام یک از شواهد وجود اختیار در انسان اشاره دارد؟

(۱) «هیچ گویی سنگ را فردا بیا / ورنه نیایی من دهم بد را سزا؟» - احساس پشیمانی

(۲) «هیچ گویی سنگ را فردا بیا / ورنه نیایی من دهم بد را سزا؟» - مسئولیت‌پذیری

(۳) «چوب حق و پشت و پهلوی، آن او / من غلام و آلت فرمان او» - مسئولیت‌پذیری

(۴) «چوب حق و پشت و پهلوی، آن او / من غلام و آلت فرمان او» - احساس پشیمانی

۷۱ پاسخ: گزینه ۳

برداشت نابه‌جای عده‌ای چنین است که ما هیچ اختیاری در تعیین سرنوشت خود نداریم. یعنی اختیار را از انسان سلب می‌کنند و به جبر معتقدند که این تفکر در بیت «چوب حق و پشت و پهلوی، آن او / من غلام و آلت فرمان او» مشهود است.

بیت «پس بیستش سخت آن دم بر درخت / می‌زدش بر پشت و پهلوی چوب سخت» از جهت اشاره به مجازات، بیانگر «مسئولیت‌پذیری» است. از شواهد وجود اختیار است.

مفاهیم ابیات درس ۵ دوازدهم را به خوبی بدانید:

تفکر جبری و تفویض امور به خدا	۱- آن یکی می‌رفت بالای درخت / می‌فشاند آن میوه را دزدانه سخت صاحب باغ آمد و گفت ای دنی / از خدا شرم، بگو چه می‌کنی؟ گفت از باغ خدا بنده خدا / می‌خورد خرما که حق کردش عطا
مجازات و مسئولیت‌پذیری	۲- پس بیستش سخت آن دم بر درخت / می‌زدش بر پشت و پهلوی چوب سخت گفت: آخر از خدا شرمی بدار / می‌کشی این بی‌گناه را زار زار
وانمود کردن تفکر جبری	۳- گفت: کر چوب خدا این بنده‌اش / می‌زند بر پشت دیگر بنده‌اش چوب حق و پشت و پهلوی، آن او / من غلام و آلت فرمان او
انکار کننده اختیار در سخن، اثبات‌گر آن در عمل است.	۴- گفت توبه کردم از جبر ای عیار / اختیار، است اختیار است، اختیار
تفکر و تصمیم، از شواهد وجود اختیار	۵- این که فردا این کنم یا آن کنم / خود دلیل اختیار است ای صنم
احساس رضایت یا پشیمانی از شواهد وجود اختیار	۶- گر نبودی اختیار این شرم چیست / این دریغ و خجلت و آرم چیست؟ وان پشیمانی که خوردی زان بدی / ز اختیار خویش گشتی مهتدی
مسئولیت‌پذیری از شواهد وجود اختیار	۷- هیچ گویی سنگ را فردا بیا / ورنه نیایی من دهم بد را سزا؟ هیچ عاقل مر کلخی را زند / هیچ با سنگی عتابی کس کند؟

۷۲- استفاده از روش‌های اول و دوم دعوت در آیه «ادْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ...» به ترتیب به کدام مصادیق اشاره دارند؟

(۱) بحث و گفت‌وگوی منطقی - «أَقِمْ الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ تَنْهِي...»

(۲) علم محکم و استوار - «أَقِمْ الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ تَنْهِي...»

(۳) علم محکم و استوار - «أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ مِثْلَى خِثْلٍ بَازِلٍ...»

(۴) بحث و گفت‌وگوی منطقی - «أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ مِثْلَى خِثْلٍ بَازِلٍ...»

۷۲ پاسخ: گزینه ۳

روش اول دعوت عقلانی و منطقی به دین اسلام، طبق آیه «ادْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمَةِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ وَجَادِلْهُمْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ»، حکمت است که به معنای علم محکم و استوار است.

روش دوم، پند و اندرز نیکو (موعظه حسنه) است که خداوند در آیه شریفه «قُلْ إِنَّمَا أَعِظُكُمْ بِوَاحِدَةٍ أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ مِثْلَى خِثْلٍ بَازِلٍ»، از این روش جهت نصیحت به قیام جمعی و فردی برای رضای خدا بهره جسته است.

سه روش دعوت عقلانی و منطقی به اسلام، طبق آیه «ادْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ...»:

۱- حکمت: علم محکم و استوار که در آن خطا راه ندارد، هدف درست و راه رسیدن به آن را نشان می‌دهد و بصیرت و روشن‌بینی و تشخیص حق از باطل می‌بخشد.

۲- اندرز (موعظه) نیکو: نصیحتی که خداوند غنی نیز برای بندگان خود دارد، قیام جمعی و فردی برای رضای خداست. (قُلْ إِنَّمَا أَعِظُكُمْ بِوَاحِدَةٍ أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ مِثْلَى خِثْلٍ بَازِلٍ)

۳- جدال (گفت‌وگوی) نیکوتر

۷۳- فرمایش حضرت علی (ع) خطاب به مؤمنان عصر خویش و همه زمان‌ها، پیش و پس از گوشزد مسئولیت‌پذیری در مورد چهارپایان و مسئولین، با کدام عبارات شریفه تناسب دارد؟

- (۱) «لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ» - «الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَاعْتَصَمُوا بِهِ»
 (۲) «لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ» - «مَا أَحَبَّ اللَّهُ مِنْ عَصَاهُ»
 (۳) «لَذِكْرُ اللَّهِ» - «مَا أَحَبَّ اللَّهُ مِنْ عَصَاهُ»
 (۴) «لَذِكْرُ اللَّهِ» - «الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَاعْتَصَمُوا بِهِ»

۷۳ پاسخ: گزینه ۲

امام علی (ع) به مردم زمان خود و همه مردمی که به خدا ایمان دارند، می‌فرماید: «تقوای الهی پیشه کنید؛ هم در مورد بندگان خدا، هم در مورد شهرها و آبادی‌ها؛ چرا که شما در برابر همه این‌ها حتی سرزمین‌ها و چهارپایان مسئولید. خدا را اطاعت کنید و از عصیان او بپرهیزید.»
 اشاره به تقوای الهی، با عبارت قرآنی «لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ» مرتبط است و پرهیز از عصیان خداوند، با حدیث «ما احب الله من عصاه» مرتبط است.

امام علی (ع) به مؤمنان زمانه خود و همه زمان‌ها می‌فرماید:

۱- تقوای الهی پیشه کنید؛ هم در مورد بندگان خدا، هم در مورد شهرها و آبادی‌ها؛	تقوا به معنای حفاظت و نگهداری خود از گناه است که ثمره اصلی روزه است: «كتب عليكم الصيام ... لعلكم تتقون»
۲- چرا که شما در برابر همه این‌ها حتی سرزمین‌ها و چهارپایان مسئولید.	توحید عملی در بعد فردی: پذیرش مسئولیت محافظت از مخلوقات خدا
۳- خدا را اطاعت کنید.	مرتبط با آیات «اطيعوا الله»، «فاتبعوني»، «استجبوا لله» و «اعتصموا به»
۴- از عصیان او بپرهیزید.	مرتبط با حدیث «ما احب الله من عصاه»

۷۴- عبارات شریفه زیر، به ترتیب به کدام سنن الهی مربوط‌اند؟

- (الف) «جهنمیان» پیش از این (در دنیا) مست و مغرور نعمت بودند و بر گناهان بزرگ اصرار می‌ورزیدند.
 (ب) «آن کس که سرای آخرت را بطلبد و برای آن سعی و کوشش کند و مؤمن باشد، پاداش داده خواهد شد.»
 (۱) امداد عام - امداد خاص
 (۲) املاء و استدراج - امداد خاص
 (۳) امداد عام - سبقت رحمت بر غضب
 (۴) املاء و استدراج - سبقت رحمت بر غضب

۷۴ پاسخ: گزینه ۲

بر خورداری گناهکاران، معاندان و غرق‌شدگان در گناه، از نعمت، بیانگر سنت املاء و استدراج است که در ترجمه آیه «جهنمیان» پیش از این (در دنیا) مست و مغرور نعمت بودند و بر گناهان بزرگ اصرار می‌ورزیدند»، تأکید شده است.

این‌که خداوند برای تلاش‌گران در راه خود، امکانات و لوازم آسان‌تر رسیدن به هدف را فراهم کند، سنت امداد خاص یا توفیق است که در ترجمه آیه «آن کس که سرای آخرت را بطلبد و برای آن سعی و کوشش کند و مؤمن باشد، پاداش داده خواهد شد»، بیان گردیده است.

کلیدواژه «نعمت» برای گناهکاران نمایانگر سنت «املاء و استدراج» است:

- ۱- خداوند به آن‌ها فرصتی می‌دهد و بر امکانات و نعمت‌های آنان می‌افزاید.
 ۲- آن‌ها این فرصت‌ها و نعمت‌ها را وسیله غوطه‌ور شدن در گناهان قرار می‌دهند.
 ۳- در حقیقت، مهلت‌ها و نعمت‌ها با اختیار و اراده خودشان به صورت بلای الهی جلوه‌گر شده و باعث می‌شود که بار گناهان آنان هر روز سنگین و سنگین‌تر شود.
 ۴- در صورت تکذیب کردن نشانه‌های الهی، وفور نعمت نشانه سنت املاء و استدراج است.
 ۵- آیه: «جهنمیان» پیش از این در دنیا مست و مغرور نعمت بودند و بر گناهان بزرگ اصرار می‌ورزیدند.»

۷۵- هدفی که در بیت «دوست نزدیک‌تر از من به من است / وین عجب‌تر که من از وی دورم» برای انسان ترسیم شده، کدام است؟

- (۱) انسان‌ها به میزانی که زیبایی‌ها و خوبی‌ها را کسب کنند، به لحاظ ظاهری به خدا نزدیک‌تر می‌شوند.
 (۲) شایسته است تنها مقصد نهایی انسان، تقرب و نزدیکی حقیقی به خدای بزرگ باشد.
 (۳) انسان هرچه کمالاتی نظیر معرفت به خدا را کسب کند، از نظر مکان و منزلت به خدا تقرب می‌یابد.
 (۴) هر مقدار که عمل انسان‌ها به حق و عدالت نزدیک‌تر باشد، ارزش آن افزون‌تر است.

۷۵ پاسخ: گزینه ۲

بیت «دوست نزدیک‌تر از من به من است / وین عجب‌تر که من از وی دورم» به مفهوم تقرب به خدا و نزدیکی خدا به انسان اشاره می‌کند. از طرفی نزدیکی و تقرب به خداوند، نزدیکی مکانی و ظاهری نیست. (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۳) بلکه نزدیکی به خدا یک نزدیکی حقیقی است. خدا سرچشمه زیبایی‌ها و خوبی‌هاست و انسان‌ها به میزانی که زیبایی‌ها و خوبی‌ها را کسب کنند، به خدا نزدیک‌تر می‌شوند.

سرشت خدا آشنا یا همان گرایش به خدا و فطرت خداجوی انسان، سرمایه‌ای است که زمینه‌ساز حرکت انسان به سوی «تقرب حقیقی» به خداوند است. شعر:

دوست نزدیک‌تر از من به من است / وین عجب‌تر که من از وی دورم
 چه کنم با که توان گفت که دوست / در کنار من و من مهجورم

حدیث: امام علی (ع): «ما رأيتُ شيئاً إلا و رأيتُ الله قبله و بعده و معه»: «هیچ چیزی را مشاهده نکردم، مگر اینکه خدا را قبل از آن، بعد از آن و با آن دیدم.»

۷۶ پاسخ: گزینه ۴ (۵۷ - متوسط - ضمائر موصولی- درس دوم دوازدهم)

۷۷ پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱ - دشوار - tag ending questions)

۷۸ پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۳- متوسط - جملات شرطی)

۷۹ پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۲ - متوسط - زمان حال کامل)

۸۰ یاسیخ: گزینه ۲ (۱۱۲- دشوار - صفحه ۷۶)

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۸۱ پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۳- متوسط - صفحه ۸۳)

علاوه بر مباحث نظری، مدارس باید بعضی از مهارت ها را برای کسانی که می خواهند بعضی صنایع دستی را به خوبی فرا بگیرند تا زندگی بهتر در آینده داشته باشند، آموزش دهند.

- (۱) برنامه ها
- (۲) درآمد ها
- (۳) تنوع ها
- (۴) صنایع دستی

82-Teenagers are complaining about not being understood by their parents. Their outlook toward the world is totally different, which is the result of the ----- gap.

- 1) gender
- 2) generation
- 3) group
- 4) grade

۸۲ پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۱- متوسط - صفحه ۲۵)

نوجوانان از عدم درک توسط والدین خود شکایت دارند. نگاه آنها به جهان کاملاً متفاوت است، که نتیجه شکاف نسل است

- (۱) جنسیت
- (۲) نسل
- (۳) گروه
- (۴) درجه

83-Sometimes, the contents to be taught in classrooms are so confusing and extensive that students don't really know how to ----- this extent of knowledge.

- 1) digest
- 2) define
- 3) develop
- 4) draw

۸۳ پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۳- دشوار - صفحه ۵۱ کتاب کار)

گاهی، مطالبی که باید در کلاس ها آموزش داده شود چنان گیج کننده و گسترده است که دانش آموزان واقعاً نمی دانند چگونه این میزان دانش را هضم کنند.

- (۱) هضم کردن
- (۲) تعریف کردن
- (۳) گسترده
- (۴) کشیدن

84-Before the election, each candidate can talk about measures they will take to solve the problems of the country and ----- their plans through media.

- 1) consider
- 2) organize
- 3) present
- 4) transform

۸۴ پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۲- دشوار - صفحه ۲۹ کتاب کار)

قبل از انتخابات، هر نامزد می تواند در مورد اقداماتی که برای حل مشکلات کشور انجام می دهد صحبت کند و برنامه های خود را از طریق رسانه ارائه دهد.

- (۱) در نظر گرفتن
- (۲) نظم دادن
- (۳) ارائه دادن
- (۴) تغییر شکل دادن

85-Countries must not interfere in other countries' ----- problems. These problems need to be solved by the governments of each country.

- 1) domestic
- 2) verbal
- 3) international
- 4) foreign

۸۵ پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۴- متوسط - صفحه ۱۰۴)

کشورها نباید در مشکلات داخلی کشورهای دیگر دخالت کنند. این مشکلات باید توسط دولت های هر کشور حل شود

- (۱) داخلی
- (۲) کلامی
- (۳) بین المللی
- (۴) خارجی

86-While writing an article, in addition to working on its content, we should pay attention to its organized and ---- structure.

1) fluent

2) extra

3) near

4) neat

۸۶ پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۲- آسان - صفحه ۶۲)

ضمن نوشتن مقاله، علاوه بر کار بر روی محتوای آن، باید به ساختار سازمان یافته و آراسته آن نیز توجه کنیم.

(۱) روان

(۲) اضافی

(۳) نزدیک

(۴) مرتب و آراسته

87-At the start of the Premier League, many believed that Liverpool would be the champion of the league again. But due to Manchester City's championship, they proved the famous idiom:-----

1) Two heads are better than one

2) Easy come, easy go

3) Don't count your chickens before they hatch

4) Practice makes perfect

۸۷ پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۳- متوسط - صفحه ۸۴)

در آغاز لیگ برتر، بسیاری معتقد بودند که دوباره لیورپول قهرمان لیگ است. اما به دلیل قهرمانی منچستر سیتی، آنها اصطلاح معروف را ثابت کردند: جوجه را آخر پاییز می شمارند.

(۱) یک دست صدا ندارد

(۲) باد آورده را باد می برد

(۳) جوجه را آخر پاییز می شمارند

(۴) کار نیکو کردن از پر کردن است

Introducing a non-native species to an environment can also cause species (88) ----- . A native species develops naturally in a particular area and has done so for a long time. A non-native species (89) ----- into a new environment by humans, either intentionally or by accident. The brown tree snake, unknowingly brought by cargo ships stopping at Guam, has managed to kill off 10 of the 11 species of birds native to the island's forests. In Florida, large pet snakes such as the anaconda and the python have been released into the large Everglades swamp. The snakes have (90) ----- in their new environment, and now compete with and may soon overwhelm the swamp's alligators. Organizations such as the World Wildlife Fund and the IUCN try to raise (91) ----- of threatened animals and plants. These organizations collaborate with government agencies to save threatened or endangered species and make new laws protecting them. But to really protect plant and animal species now and in the future, the public needs to be educated (92) ----- the value of keeping these species alive.

ترجمه متن:

معرفی یک گونه غیر بومی به یک محیط همچنین می تواند گونه ها را در معرض خطر قرار دهد. یک گونه بومی به طور طبیعی در یک منطقه خاص رشد می کند و این رشد برای مدت طولانی انجام شده است. یک گونه غیر بومی ممکن است به عمد یا به طور تصادفی توسط انسان وارد یک محیط جدید شود. مار درخت قهوه ای که ناخودآگاه توسط کشتی های باری که در گوام توقف می کنند آورده شده است، موفق شده ۱۰ گونه از ۱۱ گونه پرنده بومی جنگل های جزیره را از بین ببرد. در فلوریدا، مارهای بزرگ حیوان خانگی مانند آناکوندا و مار پیتون در باتلاق بزرگ Everglades رها شده اند. مارها در محیط جدید خود رشد کرده اند و اکنون با تمساح های باتلاق رقابت می کنند و ممکن است به زودی آنها را شکست دهند. سازمانهایی مانند صندوق جهانی حیات وحش و IUCN سعی در افزایش آگاهی از حیوانات و گیاهان در معرض تهدید دارند. این سازمان ها برای نجات گونه های در معرض خطر و وضع قوانین جدید برای حمایت از آنها با سازمان های دولتی همکاری می کنند. اما با در نظر گرفتن زمان حال و آینده برای محافظت واقعی از گونه های گیاهی و جانوری، باید به مردم آموزش داده شود تا ارزش این گونه ها را زنده نگه دارند.

88- 1) increase

2) destruction

3) endangerment

4) protection

۸۸ پاسخ: گزینه ۳ - متوسط

(۱) افزایش

(۲) تخریب

(۳) به خطر افتادن

(۴) حفاظت

89-1) should be introduced

2) might be introduced

3) must be introduced

4) all three answers are correct

۸۹ پاسخ: گزینه ۲ - دشوار

(۱) با توجه به ادامه جمله که دو احتمال برای ورود این جانوارن به محیط جدید ارائه می دهد، گزینه ۲ صحیح می باشد.

90-1) died

2) thrived

3) claimed

4) succeeded

۹۰ پاسخ: گزینه ۲ - متوسط

(۱) مرده اند

(۲) رشد کرده اند

(۳) از آن خود کرده اند

(۴) موفق شده اند

91-1) ailment

2) protection

3) caution

4) awareness

۹۱ پاسخ: گزینه ۴ - دشوار

(۱) ناراحتی

(۲) حفاظت

(۳) احتیاط

(۴) آگاهی

92-1) of

۲) at

۳) by

۴) on

۹۲ پاسخ: گزینه ۴ - متوسط

(۱) از

(۲) در

(۳) توسط

(۴) بر

Passage 1:

It is easy to forget that public education is a relatively new phenomenon. Even in the U.S., which has a relatively developed education system, public schools only started flourishing in the early 19th century. Before that, while the affluent were able to hire tutors for their children, most education of children took place within the family and the community. Some people are now going back to teaching children themselves (or hiring tutors), especially in countries where the mainstream education system is considered poor. The laws regarding homeschooling can be complex and vary widely from country to country. In some countries, such as France, England, Indonesia, and the United States, homeschooling is permitted by law. In other countries like Japan or Spain, laws are not so clear; homeschooling goes on but isn't formally permitted by existing laws. Other countries, including Germany and Brazil, ban homeschooling altogether. At one time, there was a stigma associated with homeschooling because it was traditionally for students who had behavioral or learning difficulties and could not keep up with the rest of the class. Today, there are many compelling arguments for educating one's children at home. Some of it stems from dissatisfaction with the mainstream education system. Teacher shortages and lack of funding mean that, in many schools, one teacher is responsible for 30 or 40 pupils; children are often deprived of the attention they need. Bullying and increasing classroom violence have also motivated some parents to remove their children from school. Parents may also choose to homeschool for religious or political reasons.

ترجمه متن:

به راحتی می توان فراموش کرد که آموزش عمومی یک پدیده نسبتاً جدید است. حتی در ایالات متحده که دارای سیستم آموزشی نسبتاً پیشرفته ای است، مدارس دولتی فقط در اوایل قرن نوزدهم شروع به شکوفایی کردند. پیش از آن، در حالی که افراد مرفه قادر به استخدام مربیانی برای فرزندان خود بودند، بیشتر تحصیلات کودکان در داخل خانواده و جامعه صورت می گرفت. برخی از افراد اکنون به تدریج به آموزش به کودکان (با استخدام مربیان)، خصوصاً در کشورهایی که سیستم اصلی آموزش ضعیف تلقی می شود، باز می گردند. قوانین مربوط به آموزش در خانه می تواند پیچیده باشد و از کشوری به کشور دیگر متفاوت باشد. در بعضی از کشورها مانند فرانسه، انگلیس، اندونزی و ایالات متحده، آموزش در منزل طبق قانون مجاز است. در کشورهای دیگر مانند ژاپن یا اسپانیا، قوانین چندان روشن نیستند. آموزش در منزل ادامه دارد اما به طور رسمی توسط قوانین موجود مجاز نیست. کشورهای دیگر، از جمله آلمان و برزیل، آموزش در خانه را به طور کلی ممنوع کرده اند. زمانی مشکلی در ارتباط با آموزش در منزل وجود داشت زیرا به طور سنتی برای دانش آموزانی بود که از نظر رفتاری یا یادگیری دچار مشکل بودند و نمی توانستند با بقیه کلاس همگام شوند. امروزه بحث های قانع کننده زیادی برای آموزش فرزندان در خانه وجود دارد. برخی از آن ناشی از عدم رضایت از سیستم اصلی آموزش است. کمبود معلم و کمبود بودجه به این معنی است که در بسیاری از مدارس، یک معلم مسئولیت ۳۰ یا ۴۰ دانش آموز را بر عهده دارد. کودکان اغلب از توجه مورد نیاز

محروم می شوند. قلدری و افزایش خشونت در کلاس، برخی از والدین را نیز ترغیب کرده است تا فرزندان خود را از مدرسه کنار بگذارند. والدین همچنین ممکن است به دلایل مذهبی یا سیاسی، تدریس در خانه را انتخاب کنند.

93- Up until about 200 years ago, there was no -----.

1. school system
2. community learning
3. education
4. homeschooling

۹۳ پاسخ: گزینه ۱ - متوسط

۹۳- تا حدود ۲۰۰ سال پیش چه چیزی وجود نداشت:

تا حدود ۲۰۰ سال پیش، هیچ سیستم مدرسه ای وجود نداشت.

94- Which countries have banned homeschooling?

1. France and England
2. Japan and Spain
3. Germany and Brazil
4. USA and Indonesia

۹۴ پاسخ: گزینه ۳ - متوسط

کدام کشورها آموزش در خانه را ممنوع کرده اند:

(۱) فرانسه و انگلستان

(۲) ژاپن و اسپانیا

(۳) آلمان و برزیل

(۴) آمریکا و اندونزی

95- Which of the following is NOT a solid reason to homeschool children according to the passage?

1. A kid not being able to keep up with the rest of the students
2. The increase of bullying and violence in schools
3. Believing that the kids learn better in their house
4. Political and religious reasons

۹۵ پاسخ: گزینه ۳ - دشوار

با توجه به متن کدام یک از موارد زیر دلیل خوبی برای تدریس به کودکان در خانه نیست؟

اعتقاد به اینکه بچه ها در خانه خود بهتر یاد می گیرند.

96- The author's intention of writing this passage was to:

1. inform
2. show differences
3. voice his opinion
4. defend something

۹۶ پاسخ: گزینه ۱ - دشوار

هدف نویسنده از نوشتن این متن: دادن اطلاعات

نکته: با توجه به کلمات و کاربرد آن ها در جمله وهم چنین مفهوم آن ها، موضع نویسنده قابل فهم است

Passage 2:

The war against trans fats is underway. Thanks to a persuasive study by the Harvard School of Public Health, trans fats were proven to be the worst fats for the heart, blood vessels, and the rest of the body, and found in thousands of foods. The 2006 study, validated by the medical community, correlated a high intake of trans fats with a greater chance of heart disease. Other studies have also linked trans fats to obesity, infertility, and cancer, although this has neither been proven nor ruled out by the scientific community. Compositionally, trans fats are slightly different from other fats. They are considered man-made fats, created when vegetable oil is hydrogenated chemically through heating and by the addition of hydrogen atoms, and then turns from liquid to solid. This hydrogenated oil lasts longer than natural oil and is commonly used in baking and frying because it melts at a higher temperature. until recently, trans fats were a staple product in many foods, especially in processed snack foods and baked goods. They give food a rich flavor and texture, and are much cheaper than butter.

ترجمه متن:

جنگ با چربی های ترانس در جریان است. به لطف یک مطالعه متقاعد کننده توسط دانشکده بهداشت عمومی هاروارد، ثابت شد که چربی های ترانس بدترین چربی ها برای قلب، رگ های خونی و بقیه بدن هستند... و در هزاران غذا یافت می شوند. مطالعه سال ۲۰۰۶، که توسط جامعه پزشکی تأیید شده است، مصرف زیاد چربی های ترانس را با احتمال بیشتری به بیماری قلبی ارتباط داد. مطالعات دیگر نیز چربی های ترانس را به چاقی، ناباروری و سرطان مرتبط دانسته اند، گرچه این امر نه توسط جامعه علمی اثبات شده و نه رد شده است. از نظر ترکیبی، چربی های ترانس نسبت به سایر چربی ها کمی متفاوت هستند. آنها چربی های به شمار می آیند که توسط دست بشر زمانی ساخته شده اند که روغن نباتی از طریق حرارت دادن و با افزودن اتمهای هیدروژن به صورت شیمیایی هیدروژنه می شود و از مایع به جامد تبدیل می شود. این روغن هیدروژنه بیشتر از روغن طبیعی دوام

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

دارد و معمولاً در پخت و سرخ کردن استفاده می شود زیرا در دمای بالاتر ذوب می شود. تا همین اواخر ، چربی های ترانس یکی از محصولات اصلی بسیاری از غذاها ، به ویژه در غذاهای میان وعده ای فراوری شده و کالاهای پخته شده بود. آنها طعم و بافت غنی به غذا می دهند و بسیار ارزان تر از کره هستند.

97- Which health condition have trans fats not been linked to?

1. Obesity
2. Heart disease
3. Eye diseases
4. Cancer

۹۷ پاسخ: گزینه ۳ - متوسط

چربی های ترانس با کدام بیماری ارتباط ندارند؟
بیماری های چشم

98- Which statement is NOT true about hydrogenated oils?

1. They are chemically changed through heating.
2. They are used to make processed foods.
3. They are often used to fry food.
4. They are more expensive than butter.

۹۸ پاسخ: گزینه ۴ - متوسط

کدام عبارت در مورد روغنهای هیدروژنه درست نیست؟
آن ها از کره (روغن حیوانی) گرانتر هستند.

99- The underlined word 'ruled out' has the closest meaning to:

1. considered
2. rejected
3. accepted
4. reflected upon

۹۹ پاسخ: گزینه ۲ - دشوار

کلمه ای که زیر آن خط کشیده شده نزدیک ترین معنا را دارد به:
(۱) در نظر گرفته شده
(۲) رد شده
(۳) قبول شده
(۴) منعکس شده بر

100- According to the passage, which of the following is False?

1. Trans oils will continue to thrive in food industry
2. Trans oils give food a rich flavor and texture
3. It has been scientifically proven that trans oils cause heart problems
4. Trans oils are man-made so they are cheaper than butter

۱۰۰ پاسخ: گزینه ۱ - متوسط

کدام یک از موارد زیر با توجه به متن نادرست است؟
روغنهای ترانس همچنان به رشد خود در صنایع غذایی ادامه خواهند داد.

Dark Azmon

۱۰۱- همه عبارت‌ها مفهوم درستی از «نظریه زمین مرکزی» بیان می‌کنند، به جز:

- (۱) خورشید در مداری دایره‌ای شکل بین زهره و مریخ به دور زمین گردش می‌کند.
- (۲) دانشمند یونانی با اندازه‌گیری‌های دقیق و تفسیر یافته‌های علمی به این نظریه رسید.
- (۳) اورانوس در آن زمان شناخته نشده بود و جزو سیاراتی که به دور زمین می‌چرخند قرار نداشت.
- (۴) بطلمیوس بیش از دو هزار سال پیش به این نتیجه رسید که سیارات در جهت پادساعتگرد می‌چرخند.

(فصل ۱- متوسط - صفحه ۱۱)

۱۰۱. پاسخ: گزینه ۲



بطلمیوس، دانشمند یونانی بیش از دوهزار سال پیش، با مشاهده حرکت ظاهری ماه و

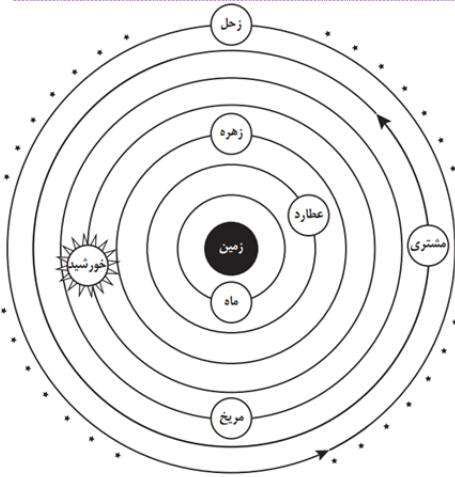
خورشید به این نتیجه رسید که زمین، در مرکز عالم قرار دارد و اجرام آسمانی دیگر به دور

آن می‌گردند. براساس این نظریه، که نظریه زمین مرکزی نام‌گذاری شد، زمین، ثابت

است و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار (اورانوس شناخته شده نبود)

یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره‌ای شکل (با توجه به

شکل مقابل، در جهت پادساعتگرد) به دور زمین می‌گردند.



۱۰۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- «در موقعی از سال که سایه اجسام در مدار ۱۹/۵ درجه شمالی طولانی‌ترین حالت ممکن و به سمت جنوب است،.....»
- (۱) سرعت حرکت وضعی زمین بیشینه است.
 - (۲) سرعت حرکت انتقالی زمین بیشینه است.
 - (۳) در قطب شمال شب ۲۴ ساعته داریم.
 - (۴) در قطب جنوب شب ۲۴ ساعته داریم.

(فصل ۱- متوسط بالا - صفحه ۱۴)

۱۰۲. پاسخ: گزینه ۴



باتوجه به صورت سوال که بیان کرده است سایه در طول‌ترین حالت به سمت جنوب است، یعنی خورشید بر مدار رأس‌السرطان عمود می‌تابد، در

می‌یابیم که در اواخر بهار یا اوایل تابستان هستیم و خورشید در اول تابستان بر مدار رأس‌السرطان عمود می‌تابد.

گزینه (۱): سرعت حرکت وضعی زمین همواره ثابت است.

گزینه (۲): سرعت حرکت انتقالی در اول تابستان کمترین مقدار است.

گزینه (۳): در اول تابستان در قطب شمال به دلیل انحراف محور زمین، روز ۲۴ ساعته داریم.

گزینه (۴): در اول تابستان در قطب جنوب به دلیل انحراف محور زمین، شب ۲۴ ساعته داریم.

۱۰۳- برای بیان علت درستی عبارت زیر کدام گزینه صحیح است؟

«خورشید در شش ماه دوم سال، بر عرض جغرافیایی صفر تا ۲۳/۵ درجه جنوبی قائم می‌تابد.»

(۱) یکسان نبودن فاصله زمین نسبت به خورشید در طول سال

(۲) حرکت انتقالی زمین و زاویه انحراف محور آن

(۳) کروی بودن زمین و حالت بیضوی مدار چرخش آن

(۴) حرکت وضعی زمین و زاویه انحراف محور آن

(فصل ۱- متوسط بالا - صفحه ۱۳ و ۱۴)

۱۰۳. پاسخ: گزینه ۲

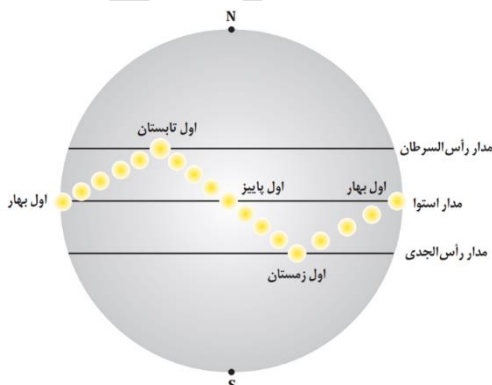


پیدایش فصل‌ها حاصل **حرکت انتقالی** (گردش زمین در مدار بیضوی به دور خورشید) و

انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین است؛ به علت انحراف محور زمین، زوایای تابش خورشید

در یک عرض جغرافیایی نیز در طول سال تفاوت دارد که این تفاوت سبب

ایجاد فصل‌ها در نقاط مختلف کره زمین شده است.



۱۰۴- کدام مقایسه با توجه به «رویدادهای مهم رخ داده در واحدهای زمانی زمین‌شناسی»، به درستی انجام شده است؟

- (۱) پیدایش نخستین یاخته هسته‌دار بعد از کامبرین و قبل از سیلورین به وقوع پیوسته است.
- (۲) پیدایش نخستین دوزیست قبل از ژوراسیک و بعد از کربونیفر به وقوع پیوسته است.
- (۳) پیدایش نخستین ماهی بعد از سیلورین و قبل از کامبرین به وقوع پیوسته است.
- (۴) پیدایش نخستین خزنده قبل از تریاس و بعد از دونین به وقوع پیوسته است.

۱۰۴. پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۱- متوسط بالا - صفحه ۱۴ و ۱۷)

باتوجه به جدول مقیاس زمان زمین‌شناسی، نخستین خزنده در دوره کربنیفر که بعد از دوره دونین و قبل از دوره تریاس است، ظاهر شد. ترتیب گفته شده در سایر گزینه‌ها به صورت زیر درست می‌باشد:

- (۱) پیدایش نخستین یاخته هسته‌دار قبل از دوره‌های کامبرین و سیلورین به وقوع پیوسته است.
- (۲) پیدایش نخستین دوزیست قبل از دوره‌های کربنیفر و ژوراسیک به وقوع پیوسته است.
- (۳) پیدایش نخستین ماهی‌ها بعد از دوره کامبرین و قبل از دوره سیلورین به وقوع پیوسته است.

۱۰۵- در تصویر مقابل، امکان تشکیل و مشاهده کدام پدیده‌ها وجود دارد؟



- (الف) جزایر قوسی
- (ب) دراز گودال اقیانوسی
- (ج) پشته‌های میان اقیانوسی
- (د) گسترش بستر اقیانوس

(۴) ج و د

(۳) ب و ج

(۲) الف و ج

(۱) الف و ب

(فصل ۱ و ۶- متوسط بالا- صفحه ۱۸ و ۱۰۱)

۱۰۵. پاسخ: گزینه ۴

شکل صورت سوال نشان‌دهنده **مرحله گسترش** از چرخه ویلسون است که در این مرحله، در محل شکاف ایجاد شده، مواد مذاب سست کره به بستر اقیانوس رسیده و **پشته‌های میان اقیانوسی** تشکیل می‌شوند و پوسته جدید ایجاد شده به طرفین حرکت کرده و باعث **گسترش بستر اقیانوس** می‌شود.

۱۰۶- کدام عنصر می‌تواند در طبیعت هم به صورت کانه آزاد و هم ترکیب با سایر عناصر یافت شود؟

(۴) گوگرد

(۳) مس

(۲) نقره

(۱) طلا

(فصل ۲- متوسط - صفحه ۲۶)

۱۰۶. پاسخ: گزینه ۳

به گروهی از کانی‌ها که در آن یک فلز ارزشمند اقتصادی وجود دارد، کانه اطلاق می‌شود، برخی از کانه‌ها به صورت آزاد یافت می‌شوند مانند طلا، نقره و مس.

هماتیت، با ترکیب شیمیایی Fe_2O_3 حاوی عنصر اقتصادی Fe است.

مگنتیت، با ترکیب شیمیایی Fe_3O_4 حاوی عنصر اقتصادی Fe است.

کالکوپریت، با ترکیب شیمیایی $CuFeS_2$ **حاوی عنصر اقتصادی Cu** است.

گالن، با ترکیب شیمیایی PbS حاوی عنصر اقتصادی Pb است.

پس مس هم می‌تواند به صورت کانه آزاد و هم به صورت ترکیب در کانه کالکوپریت یافت شود.

۱۰۷- کدام گزینه با عبارت زیر مطابقت دارد؟

«پس از پایان عملیات اکتشاف، با تعیین اقتصادی بودن ذخایر، عملیات استخراج آغاز می‌شود.»

- (۱) روش استخراج در معدن آهن چغارت، از نوع روباز است.
- (۲) در استخراج به روش روباز، سازه‌های زیرزمینی به نام تونل حفر می‌شوند.
- (۳) روش استخراج بر اساس شکل و چگونگی قرارگیری ماده معدنی در گوشته تعیین می‌شود.
- (۴) زمین‌شناسان با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها ذخایر زیر سطحی را شناسایی می‌کنند.

(فصل ۲- متوسط بالا- صفحه ۳۰ و ۳۲)

۱۰۷. پاسخ: گزینه ۱



(الف) روش روباز

پس از پایان عملیات اکتشاف، با تعیین اقتصادی بودن ذخایر، عملیات استخراج

آغاز می‌شود. روش استخراج، بر اساس شکل و چگونگی قرارگیری توده معدنی

در پوسته، تعیین می‌شود. در روش زیرزمینی تونل (سازه زیرزمینی) حفر می‌شود.

همانطور هم که از تصویر کتاب مشخص است روش استخراج در معدن چغارت، روباز

است. زمین‌شناسان با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها، مانند خواص

مغناطیسی کانسنگ، رسانایی الکتریکی سنگ‌ها، تغییرات میدان گرانش زمین و ...



(ب) معدن آهن چُمارت - بافق یزد

با کمک روش‌های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و پنهان را شناسایی می‌کنند. پس گزینه ۴ کاملاً صحیح است ولی ارتباطی به استخراج معدن ندارد و در مرحله اکتشاف معدن مورد توجه است.

۱۰۸- کدام عبارت با ویژگی‌های کانی «زبرجد» هم خوانی ندارد؟

- (۱) ترکیب سیلیکاتی دارد.
(۳) همان کانی الیوین می‌باشد.
(۲) به رنگ سبز زیتونی است.
(۴) همانند عقیق شفاف است.

۱۰۸. پاسخ: گزینه ۳ (فصل ۲ - متوسط - صفحه ۳۵)

به نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین زبرجد می‌گویند که سیلیکاتی و به رنگ سبز زیتونی است؛ به همین دلیل به آن الیوین گفته می‌شود.

۱۰۹- کدام عبارت با توجه به «انواع نفت‌گیرها و مهاجرت نفت» به درستی بیان شده است؟

- (۱) مهاجرت اولیه نفت برخلاف مهاجرت ثانویه در جهت گرانش زمین انجام می‌گیرد.
(۲) ماسه سنگ برخلاف شیل می‌تواند لایه پوش سنگ را تشکیل دهد.
(۳) لایه نفتی موجود در نفت‌گیر گسلی در هر دو لایه فرادیواره و فرودیواره موجود است.
(۴) در نفت‌گیر گنبد نمکی می‌توانیم به وسیله چند چاه از مکان‌های متفاوت، نفت استخراج کنیم.

۱۰۹. پاسخ: گزینه ۴ (فصل ۲ - متوسط بالا - صفحه ۳۷)

در شکل تله نفتی گنبد نمکی مشاهده می‌شود که به وسیله دو چاه می‌توان از دو لایه متفاوت نفت استخراج کرد.



(پ) گنبد نمکی

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مهاجرت اولیه نفت در خلاف جهت گرانش زمین رخ می‌دهد.
(۲) ماسه سنگ دارای نفوذپذیری زیادی است و نمی‌تواند پوش سنگ باشد.
(۳) لایه نفتی موجود در نفت‌گیر گسلی فقط در یک لایه (فرو دیواره یا فرا دیواره) قرار دارد.

۱۱۰- به چه دلیل، در دیواره کاو یک رودخانه سرعت جریان آب بیشینه مقدار را دارد؟

- (۱) شدت جریان
(۲) شیب دیواره
(۳) فرسایش
(۴) شکل کف رودخانه

۱۱۰. پاسخ: گزینه ۲ (فصل ۳ - متوسط - صفحه ۴۴)

وقتی مسیر رودخانه دارای انحنا باشد، بیشترین سرعت از وسط رودخانه به طرف دیواره مقعر (کاو) آن منتقل می‌شود. این ماکسیمم سرعت به دلیل

شیب دیواره است. (در این محل شیب دیواره زیاد است)

۱۱۱- همه گزینه‌ها مفهوم نادرستی را از «تخلخل و نفوذپذیری» بیان می‌کنند، به جز:

- (۱) تخلخل نشانگر میزان توانایی آبخوان در انتقال و هدایت آب می‌باشد.
(۲) نفوذپذیری بیانگر توانایی ذخیره آب در آبخوان است.
(۳) برخی خاک‌ها دارای تخلخل زیاد و نفوذپذیری کم هستند در نتیجه عبور آب از آنها به راحتی صورت می‌گیرد.
(۴) رس‌ها همانند سنگ پا بسیار متخلخل هستند، اما نفوذپذیری اندکی دارند.

۱۱۱. پاسخ: گزینه ۴ (فصل ۳ - متوسط - صفحه ۴۶ و ۴۷)

هر چه درصد تخلخل خاک یا سنگ بیشتر باشد، آب بیشتری را می‌تواند در خود نگه دارد. اما لزوماً باعث عبور آب نمی‌شود مثلاً سنگ پا بسیار متخلخل

است اما آب از آن عبور نمی‌کند. رس‌ها بسیار متخلخل‌اند ولی به علت ریز بودن ذرات، نفوذپذیری بسیار اندکی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درصد تخلخل آبخوان بیانگر مقدار آبی است که می‌تواند در آن ذخیره شود.

(۲) نفوذپذیری، نشانگر توانایی آبخوان در انتقال و هدایت آب می‌باشد.

(۳) میزان نفوذپذیری خاک به میزان ارتباط و اندازه منافذ بستگی دارد. برخی خاک‌ها دارای تخلخل زیاد و نفوذپذیری کم هستند و عبور آب از درون آن‌ها به دشواری صورت می‌گیرد.

۱۱۲- مقدار یون‌های کلسیم و منیزیم در ظرف‌های زیر بر حسب میلی گرم در لیتر، مشخص شده است. میزان سختی آب کدام ظرف از بقیه کمتر می‌باشد؟

$\begin{array}{l} \text{Mg}^{2+} = 31 \\ \text{Ca}^{2+} = 34 \end{array}$	(۲)	$\begin{array}{l} \text{Ca}^{2+} = 33 \\ \text{Mg}^{2+} = 35 \end{array}$	(۱)
$\begin{array}{l} \text{Ca}^{2+} = 44 \\ \text{Mg}^{2+} = 30 \end{array}$	(۴)	$\begin{array}{l} \text{Mg}^{2+} = 25 \\ \text{Ca}^{2+} = 47 \end{array}$	(۳)

(فصل ۳- متوسط بالا- صفحه ۴۸)

۱۱۲. پاسخ: گزینه ۲



سختی آب، به علت نمک‌های محلول در آن است. یون‌های کلسیم و منیزیم، به عنوان فراوان‌ترین یون‌های موجود در آب، ملاک تعیین سختی آب هستند.

$$\text{TH} = 2 / 5 \text{Ca}^{2+} + 4 / 1 \text{Mg}^{2+}$$

$$\text{TH} = (2 / 5 \times 33) + (4 / 1 \times 35) = 226 \quad (\text{ظرف شماره ۱})$$

$$\text{TH} = (2 / 5 \times 34) + (4 / 1 \times 31) = 212 \quad (\text{ظرف شماره ۲}) \leftarrow \text{دارای کمترین سختی}$$

$$\text{TH} = (2 / 5 \times 47) + (4 / 1 \times 25) = 220 \quad (\text{ظرف شماره ۳})$$

$$\text{TH} = (2 / 5 \times 44) + (4 / 1 \times 30) = 233 \quad (\text{ظرف شماره ۴})$$

۱۱۳- کدام گزینه با عبارت زیر مغایرت دارد؟

«ذرات خاک از بستر اصلی خود جدا و به کمک عوامل انتقال‌دهنده به مکان دیگری حمل می‌شود.»

- (۱) خاک به طور دائمی در معرض تغییرات فیزیکی و شیمیایی و زیستی است.
- (۲) اینگونه تغییرات همواره فرآیندی مداوم به حساب می‌آیند.
- (۳) فعالیت‌های انسانی می‌تواند آن را کاهش یا افزایش دهد اما نمی‌تواند کاملاً متوقف کند.
- (۴) اینگونه فرآیندها در ایام مختلف سال سرعت متفاوتی دارند.

(فصل ۳- متوسط بالا- صفحه ۵۴)

۱۱۳. پاسخ: گزینه ۱



جمله صورت سوال تعریف کننده فرسایش است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): این گزینه هوازگی را بیان می‌کند که مفهوم آن از فرسایش مجزا است.

گزینه (۲): در مورد فرسایش به درستی بیان شده است. فرسایش فرآیندی مداوم است و وقفه نمی‌پذیرد.

گزینه (۳): در مورد فرسایش به درستی بیان شده است. در بعضی از فصول سال با توجه به شرایط آب و هوایی فرسایش می‌تواند بیشتر یا کمتر شود.

گزینه (۴): در مورد فرسایش به درستی بیان شده است. همان‌طور که گفته شد فرسایش فرآیندی مداوم است و حتی توسط انسان هم وقفه نمی‌پذیرد.

۱۱۴- همه عبارت‌ها می‌تواند راه حلی برای بخش بزرگی از مشکلات و خسارت‌ها در سازه‌های زیر زمینی باشد، به جز:

- (۱) کنترل جریان آب زیرزمینی، در ترانشه‌ها
- (۲) احداث تونل بالاتر از سطح ایستابی
- (۳) استفاده از بتن و میلگرد در برخی موارد
- (۴) احداث مغار در سنگ آهک کارستی

(فصل ۴- متوسط - صفحه ۶۶)

۱۱۴. پاسخ: گزینه ۴



بخش بزرگی از مشکلات و خسارت‌ها در پروژه‌های عمرانی و معدنی، ناشی از برخورد با آب‌های زیرزمینی بوده است، در برخی موارد، پروژه‌هایی به علت این مشکلات، تکمیل نشده و متوقف شده‌اند. بنابراین، برآورد **میزان و کنترل جریان آب زیرزمینی در تونل‌ها، ترانشه‌ها** و زمین زیرسازه و حتی درون سازه‌هایی مانند سدها، بسیار مهم است. به طور کلی، **تونل‌هایی که در بالای سطح ایستابی** قرار می‌گیرند، از پایداری بیشتری برخوردار هستند. در شرایطی که سنگ‌های داخل تونل از نظر پایداری و نشت آب، وضعیت مطلوبی نداشته باشند، **دیواره و سقف تونل با محافظی از بتن یا سایر مصالح پوشیده می‌شود.**

۱۱۵- کدام عبارت در ارتباط با نوع مصالح به کار رفته در «راه سازی» و دلیل استفاده از آن درست است؟

- (۱) استفاده از آسفالت در لایه‌های آستر و رویه $\leftarrow$ اهمیت مقاوم بودن روسازی
- (۲) استفاده از قطعات سنگی در لایه زیراساس $\leftarrow$ ایجاد تکیه گاه برای لایه‌های بالایی
- (۳) استفاده از شن، ماسه و قیر در زیرسازی $\leftarrow$ افزایش نفوذ ناپذیری لایه‌های زیرین
- (۴) استفاده از بالاست در لایه اساس $\leftarrow$ کاربرد این لایه به عنوان لایه زهکش در راه سازی

۱۱۵. پاسخ: گزینه ۱

(فصل ۵- متوسط بالا - صفحه ۷۰)

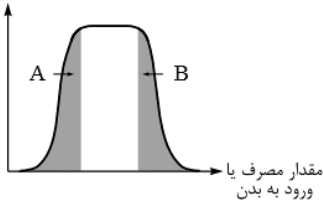


برای احداث جاده از مصالح خاک در بخش زیرسازی و روسازی استفاده می‌شود که هر کدام از دو بخش تشکیل شده است. زیرسازی از دو بخش زیراساس و اساس و روسازی از دو بخش آستر و رویه تشکیل می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) لایه‌های آستر و رویه که بایستی مقاوم باشند، از جنس آسفالت می‌باشند که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.
- (۲) در بخش زیر اساس که به عنوان لایه زهکش عمل می‌کند، از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته استفاده می‌شود.
- (۳) از شن و ماسه و قیر در بخش روسازی استفاده می‌شود.
- (۴) یکی از کاربردهای مصالح خرده سنگی، در زیر سازی و تکیه گاه ریل‌های راه آهن است. این قطعات سنگی یا بالاست، علاوه بر نگهداری ریل‌ها و توزیع بار چرخ‌ها، عمل زهکشی (نه لایه زهکش) را نیز به عهده دارند.

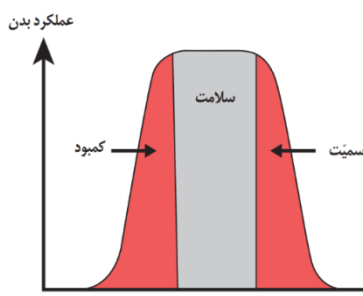
۱۱۶- دو محدوده مشخص شده در نمودار زیر، عملکرد بدن در مقابل میزان جذب عناصر زمین زاد به بدن انسان را نشان می‌دهند. به ترتیب قرارگیری کدام عناصر در بخش A و B، می‌تواند گوچه‌های سفید بدن را تحت تاثیر قرار دهد؟



- | | |
|-------------------|-----------------|
| (۱) کادمیم - روی | (۲) روی - جیوه |
| (۳) جیوه - آرسنیک | (۴) سرب - سلنیم |

۱۱۶. پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۵- متوسط بالا - صفحه ۷۶، ۸۰ و ۸۳)



باتوجه به نمودار تاثیر عناصر بر سلامت انسان، A نشانگر کمبود و B نشانگر سمیت است. روی، از عناصر فلزی مهم به شمار می‌رود و یک عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی است که از عوارض کمبود روی می‌توان کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن را نام برد. جیوه، عنصری سمی است که قرارگیری دراز مدت در معرض آن، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست، باعث آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی می‌شود.

۱۱۷- کدام گزینه پیامد مستقیم عبارت زیر است؟

«در صورتی که آب‌های طبیعی، دارای بی‌هنجاری مثبت فلوراید باشند، حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول فلوراید را وارد بدن می‌کنند.»

- (۱) بافت مینای دندان تخریب می‌شود.
- (۲) خشکی استخوان و غضروف‌ها رخ می‌دهد.
- (۳) دندان‌ها همچنان در برابر پوسیدگی مقاوم هستند.
- (۴) عارضه بازگشت‌ناپذیر فلورسیس، زیبایی دندان را از بین می‌برد.

۱۱۷. پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۵- متوسط بالا - صفحه ۸۱)



در صورتی که آب‌های طبیعی، دارای بی‌هنجاری مثبت فلوراید باشد، حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول فلوراید را وارد بدن می‌کند. در این حالت، دندان‌ها همچنان در برابر پوسیدگی مقاوم هستند و تنها ممکن است با لکه‌های تیره‌ای پوشیده شوند که زیبایی دندان را از بین می‌برد. به این عارضه، فلورسیس دندان می‌گویند که عارضه‌ای بازگشت‌ناپذیر است و بر اثر تخریب بافت مینای دندان ایجاد می‌شود.

۱۱۸- سنگ‌های آتشفشانی در یک منطقه ممکن است سبب بی‌هنجاری مثبت کدام عناصر بیماری‌زا در آب و خاک شوند؟

- (۱) آرسنیک، جیوه، سلنیم، روی
- (۲) آرسنیک، روی، کادمیم، ید
- (۳) سلنیم، جیوه، بریلیم، فلوئور
- (۴) سرب، بریلیم، کادمیم، فلوئور

۱۱۸. پاسخ: گزینه ۱

(فصل ۵- متوسط بالا - صفحه ۷۹، ۸۰ و ۸۲)



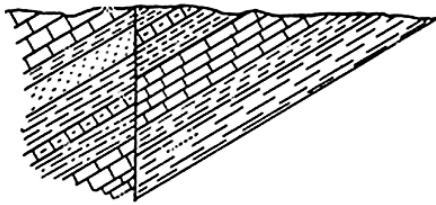
برخی سنگ‌ها مانند سنگ‌های آتشفشانی، دارای بی‌هنجاری مثبت آرسنیک هستند.

جیوه، عنصری سمی است که از سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، در طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن به دست می‌آید.

سلنیم، یک عنصر اساسی ضدسرطان است که در کانی‌های سولفیدی و به خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آن‌ها به مقدار زیاد یافت می‌شود.

روی، علاوه بر اینکه در کانی‌های سولفیدی به مقدار زیاد وجود دارد، در سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی نیز فراوان است.

۱۱۹- نوع تنش‌های تأثیرگذار اصلی برای تشکیل شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام‌اند؟



- (۱) فشاری، برشی
- (۲) کششی، برشی
- (۳) فشاری، کششی
- (۴) کششی، فشاری

(فصل ۶- متوسط بالا - صفحه ۶۱)

۱۱۹. پاسخ: گزینه ۱

با توجه به شکل، ابتدا تنش فشاری سبب متراکم شدن لایه‌ها و چین‌خوردگی آنها شده و سپس تنش برشی سبب بریدن لایه‌ها و ایجاد گسل کرده است.

نوع تنش	اثر بر روی سنگ	شکل تنش
فشاری	متراکم شدن سنگ	
برشی	بریدن سنگ	

۱۲۰- کدام موارد در رابطه با مقیاس «مشاهده ای و توصیفی» زمین لرزه، به درستی بیان شده‌اند؟

- (الف) براساس مقدار انرژی آزاد شده از زمین لرزه محاسبه می‌شود.
- (ب) این مقیاس با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه، کاهش می‌یابد.
- (ج) به ازای هر ۱ واحد از این مقیاس، مقدار انرژی زمین لرزه $10^{31/6}$ برابر افزایش می‌یابد.
- (د) بدون استفاده از دستگاه و ابزار اندازه‌گیری، به توصیف میزان خرابی‌های ناشی از زمین لرزه می‌پردازد.

(۴) د و ج

(۳) ب و د

(۲) الف و ج

(۱) الف و د

(فصل ۶- متوسط - صفحه ۹۵)

۱۲۰. پاسخ: گزینه ۳

موارد (ب) و (د) درست هستند.

برای توصیف و اندازه‌گیری زمین لرزه از دو مقیاس شدت و بزرگی استفاده می‌شود اما صورت سوال بیانگر شدت زمین لرزه است.

شدت زمین لرزه براساس میزان خرابی‌ها در هر زمین لرزه بیان می‌شود. در واقع شدت زمین لرزه، یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است که بدون استفاده از دستگاه و ابزار اندازه‌گیری، به توصیف میزان خرابی‌های ناشی از زمین لرزه می‌پردازد. با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه، شدت زمین لرزه کاهش می‌یابد.

۱۲۱- جهت انتشار و ارتعاش کدام موج زمین لرزه، مانند شکل مقابل است؟

(۲) S
(۴) P

(۱) R
(۳) L



(فصل ۶- متوسط - صفحه ۹۴)

۱۲۱. پاسخ: گزینه ۳

با توجه به جهت انتشار و ارتعاش ذرات، می‌توان دریافت که شکل مربوط به موج L و موج S توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود.



۱۲۲- درمیان مواد خارج شده از آتشفشان‌ها، کدام گزینه با ویژگی زیر مطابقت بیشتری دارد؟

«مواد آتشفشانی جامد که به صورت ذرات ریز و درشت بر اثر فعالیت آتشفشان به هوا پرتاب می‌شوند.»

(۴) فومرول و لاپیلی

(۳) لاپیلی و تفرا

(۲) لاوا و فومرول

(۱) تفرا و لاوا

(فصل ۶ - متوسط - صفحه ۹۹)

۱۲۲. پاسخ: گزینه ۳

به مواد آتشفشانی جامد که به صورت ذرات ریز و درشت بر اثر فعالیت آتشفشان به هوا پرتاب می‌شود، **تفرا** می‌گویند.

لاپیلی از انواع **تفرا** به حساب می‌آید.

نام ذرات	اندازه ذرات (میلی‌متر)
خاکستر	کوچک‌تر از ۲
لاپیلی	بین ۲ تا ۳۲
قطعه سنگ و بمب (دوکی شکل)	بزرگ‌تر از ۳۲

۱۲۳- کدام عبارت با ویژگی‌های پهنه‌ای که «دارای دو بخش شرقی - غربی» است، مغایرت دارد؟

- (۱) معدن روی مهدی‌آباد در این پهنه واقع شده است.
- (۲) سنگ‌های آذرآواری سبز رنگ را می‌توان در آن یافت.
- (۳) واجد قله‌ای است که، هم اکنون در مرحله فومرولی به سر می‌برد.
- (۴) از منابع اقتصادی این پهنه، می‌توان رگه‌های زغال سنگ را نام برد.

(فصل ۷ - متوسط بالا - صفحه ۱۰۷)

۱۲۳. پاسخ: گزینه ۱

ویژگی مطرح شده در صورت سوال در ارتباط با پهنه البرز است اما معدن روی مهدی‌آباد از منابع اقتصادی پهنه ایران مرکزی می‌باشد.

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی / دارای قله دماوند

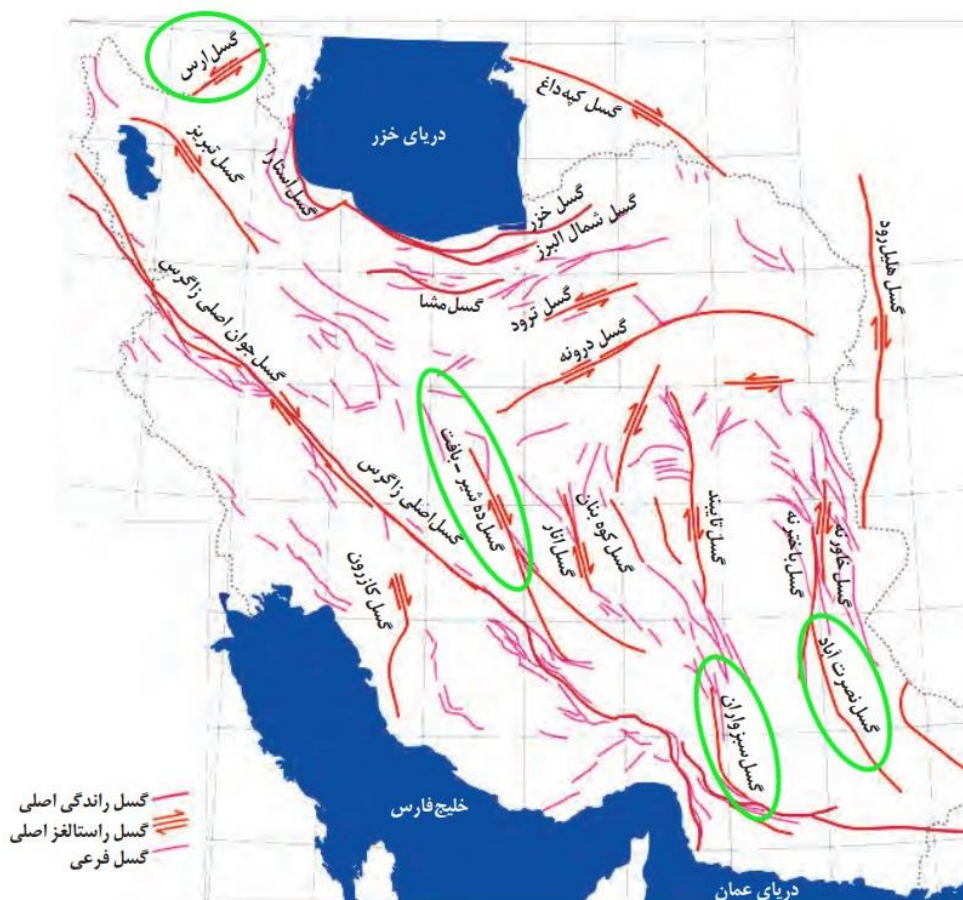
۱۲۴- همه گسل‌های مطرح شده از نوع «راندگی اصلی» هستند، به جز:

- | | | | |
|-----------------|--------------|-----------|-------------------|
| (الف) نصرت آباد | (ب) سبزوآران | (ج) ارس | (د) ده شیر - بافت |
| (۱) الف و ب | (۲) الف و د | (۳) ب و ج | (۴) ج و د |

(فصل ۷ - سخت - صفحه ۱۱۴)

۱۲۴. پاسخ: گزینه ۴

با توجه به نقشه گسل‌های اصلی ایران، گسل‌های ارس و ده شیر - بافت از نوع راستالغز اصلی می‌باشند.



- ۱۲۵- کدام گزینه در رابطه با رشته‌ای از زمین‌شناسی که «به طور کلی با جاذبه‌های طبیعت بی جان سر و کار دارد»، به درستی بیان شده است؟
- (۱) توجه اصلی آن به توسعه، رشد اقتصادی و فرهنگی است.
 - (۲) هدف اصلی در آن، تماشای و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است.
 - (۳) مخاطبان این رشته، تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی هستند.
 - (۴) نقش اصلی آن، حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده خاص می‌باشد.

(فصل ۷- متوسط - صفحه ۱۱۵ و ۱۱۶)

۱۲۵. پاسخ: گزینه ۲



اخیراً رشته جدیدی در گردشگری طبیعت به وجود آمده که توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است. این رشته را زمین‌گردشگری یا ژئوتوریسم نام‌گذاری کرده‌اند. هدف اصلی در زمین‌گردشگری، تماشای و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است. مخاطبان زمین‌گردشگری نه تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی (زمین‌ریخت‌شناسی)، بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان طبیعت هستند.

۱۲۶- در یک کلاس ۴۰ نفری، ۱۳ نفر به ورزش والیبال و ۱۸ نفر به ورزش بسکتبال علاقه‌مند هستند. اگر ۳۷ نفر حداقل به یکی از این دو ورزش علاقه‌مند نباشند چند نفر حداقل به یکی از دو ورزش علاقه‌مند هستند؟

۲۸ (۴)

۲۷ (۳)

۲۶ (۲)

۲۵ (۱)

(ساده - ۱۰۱)

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۴

۳۷ نفر حداقل به یکی از این دو ورزش علاقه‌مند نیستند. پس:

$$n(A' \cup B') = 37$$

$$\Rightarrow n(U) - n(A \cap B) = 37 \Rightarrow 40 - n(A \cap B) = 37 \Rightarrow n(A \cap B) = 3$$

حال، تعداد افرادی که حداقل به یکی از این دو ورزش علاقه‌مند هستند (یعنی $n(A \cup B)$) را می‌یابیم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 13 + 18 - 3 = 28$$

۱۲۷- اگر جمله سوم، سه برابر جمله دوم و جمله چهارم یک دنباله هندسی صعودی جملات متوالی یک دنباله حسابی باشند، قدر نسبت دنباله هندسی کدام است؟

۶ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

(متوسط - ۱۰۱)

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۱

جمله سوم، سه برابر جمله دوم و جمله چهارم دنباله هندسی جملات متوالی یک دنباله حسابی هستند، بنابراین:

$$a_3, 3a_2, a_4 \Rightarrow 6a_2 = a_3 + a_4 \Rightarrow 6a_1q = a_1q^2 + a_1q^3$$

جملات متوالی دنباله حسابی

$$\xrightarrow{\div a_1q} 6 = q + q^2 \Rightarrow q^2 + q - 6 = 0 \Rightarrow (q+3)(q-2) = 0$$

$$\Rightarrow q = -3, 2 \xrightarrow{\text{دنباله هندسی صعودی}} q = 2$$

۱۲۸- اگر $A = \sqrt[5]{9\sqrt[3]{81}} \left(\frac{1}{3}\right)^{-\frac{1}{3}}$ باشد، حاصل $\log_{\sqrt[3]{3}} A$ کدام است؟

 $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۱)

(متوسط - ۱۰۳)

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲

$$A = \sqrt[5]{9\sqrt[3]{81}} \left(\frac{1}{3}\right)^{-\frac{1}{3}} = \sqrt[5]{3^2 \times 3^3 \times 3^3} \times 3^{\frac{1}{3}} = (3^{2+\frac{4}{3}})^{\frac{1}{5}} \times 3^{\frac{1}{3}} = (3^{\frac{10}{3}})^{\frac{1}{5}} \times 3^{\frac{1}{3}} = 3^{\frac{2}{3} + \frac{1}{3}} = 3^1 = 3$$

$$\log_{\sqrt[3]{3}} A = \log_{\sqrt[3]{3}} 3 = \log_{\sqrt[3]{3}} \sqrt[3]{3} = \frac{1}{\frac{1}{3}} \log_{\sqrt[3]{3}} \sqrt[3]{3} = \frac{1}{\frac{1}{3}} = 3$$

۱۲۹- نمودار تابع $f(x) = \frac{x-1}{x} - \frac{x+1}{x-1}$ در بازه (a, b) بالای خط $y = 2$ قرار دارد. بازه (a, b) شامل چند عدد صحیح است؟

بی‌شمار (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(متوسط - ۱۰۴)

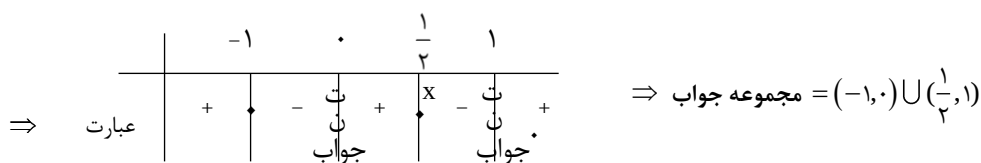
۱۲۹- پاسخ: گزینه ۱

نمودار تابع f بالای خط $y = 2$ باشد یعنی:

$$f(x) > 2 \Rightarrow \frac{x-1}{x} - \frac{x+1}{x-1} > 2 \Rightarrow \frac{x-1}{x} - \frac{x+1}{x-1} - 2 > 0$$

$$\Rightarrow \frac{(x-1)^2 - x(x+1) - 2x(x-1)}{x(x-1)} > 0 \Rightarrow \frac{x^2 - 2x + 1 - x^2 - x - 2x^2 + 2x}{x(x-1)} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{-2x^2 - x + 1}{x(x-1)} > 0 \Rightarrow \frac{-(x+1)(2x-1)}{x(x-1)} > 0 \Rightarrow \frac{(x+1)(2x-1)}{x(x-1)} < 0$$



پس مجموعه جواب نامعادله شامل هیچ عدد صحیحی نیست.

۱۳۰- نمودار تابع $y = \sqrt{1-2x}$ را در امتداد محور x ها، ۱ واحد در جهت مثبت و سپس در امتداد محور y ها، ۱ واحد در جهت منفی انتقال می دهیم. اگر نقطه برخورد نمودار جدید و نمودار اولیه را A بنامیم. مجموع طول و عرض نقطه A کدام است؟

$$\frac{11}{8} \quad (۴)$$

$$\frac{9}{8} \quad (۳)$$

$$\frac{7}{8} \quad (۲)$$

$$\frac{5}{8} \quad (۱)$$

(متوسط-۱۰۵)

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۲



اول ضابطه تابع جدید را بدست می آوریم:

$$y = \sqrt{1-2x} \xrightarrow{\text{واحد راست}} y = \sqrt{1-2(x-1)} = \sqrt{-2x+3} \xrightarrow{\text{واحد پایین}} y = \sqrt{-2x+3}-1$$

ضابطه تابع جدید و تابع اولیه را برابر قرار می دهیم:

$$\sqrt{-2x+3}-1 = \sqrt{-2x+1} \xrightarrow{\text{توان ۲}} -2x+3+1-2\sqrt{-2x+3} = -2x+1 \Rightarrow$$

$$\sqrt{-2x+3} = \frac{3}{2} \xrightarrow{\text{توان ۲}} -2x+3 = \frac{9}{4} \Rightarrow 2x = \frac{3}{4} \Rightarrow x = \frac{3}{8}$$

با جای گذاری $x = \frac{3}{8}$ ، در ضابطه تابع اولیه (یا جدید)، عرض نقطه برخورد را حساب می کنیم:

$$y_A = \sqrt{1-2\left(\frac{3}{8}\right)} = \frac{1}{2}$$

پس نقطه برخورد دو تابع، $A\left(\frac{3}{8}, \frac{1}{2}\right)$ است و داریم:

$$x_A + y_A = \frac{3}{8} + \frac{1}{2} = \frac{7}{8}$$

۱۳۱- با ارقام ۱ تا ۹ چند عدد ۵ رقمی با ارقام متمایز می توان نوشت که تعداد ارقام زوج آن بیشتر از ارقام فردش باشد؟

$$7200 \quad (۴)$$

$$6000 \quad (۳)$$

$$5400 \quad (۲)$$

$$4800 \quad (۱)$$

(متوسط-۱۰۶)

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۲



دو حالت داریم:

$$\begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix} \times 5! = 4 \times 10 \times 120 = 4800$$

چیدن
رقم ۵
انتخاب
رقم ۲
انتخاب
رقم زوج از
بین ۴ رقم زوج

(۱) عدد ۵ رقمی مان، ۳ رقم زوج و ۲ رقم فرد داشته باشد:

$$\begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \end{pmatrix} \times 5! = 1 \times 5 \times 120 = 600$$

چیدن
رقم ۵
انتخاب
ارقم فرد از
بین ۴ رقم زوج

(۲) عدد ۵ رقمی مان، ۴ رقم زوج و ۱ رقم فرد داشته باشد:

پس تعداد کل حالات برابر است با:

$$4800 + 600 = 5400$$

۱۳۲- اگر $\frac{1}{\sqrt{\beta}}$ و $\frac{1}{\sqrt{\alpha}}$ ریشه‌های معادله $x^2 - 4x + 1 = 0$ باشند، ریشه‌های کدام معادله به صورت $\alpha - 1$ و $\beta - 1$ خواهد بود؟

$$(1) x^2 + 12x - 12 = 0 \quad (2) x^2 - 12x - 12 = 0 \quad (3) 4x^2 - 5x - 1 = 0 \quad (4) x^2 - 5x + 1 = 0$$

(متوسط-۱۱۱)

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۲



$$x^2 - 4x + 1 = 0 \rightarrow \frac{1}{\sqrt{\beta}}, \frac{1}{\sqrt{\alpha}}$$

$$\text{ضرب ریشه‌ها: } \frac{1}{\sqrt{\alpha}} \times \frac{1}{\sqrt{\beta}} = 1 \rightarrow \alpha\beta = 1$$

$$\text{جمع ریشه‌ها: } \frac{1}{\sqrt{\alpha}} + \frac{1}{\sqrt{\beta}} = 4 \Rightarrow \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{2}{\sqrt{\alpha\beta}} = 16 \xrightarrow{\alpha\beta=1} \frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta} + 2 = 16 \rightarrow \alpha + \beta = 14$$

معادله‌ای می‌خواهیم که ریشه‌های آن $\alpha - 1$ و $\beta - 1$ باشد:

$$s = (\alpha - 1) + (\beta - 1) = (\alpha + \beta) - 2 = 14 - 2 = 12$$

$$p = (\alpha - 1)(\beta - 1) = \alpha\beta - (\alpha + \beta) + 1 = 1 - 14 + 1 = -12$$

$$x^2 - sx + p = 0 \Rightarrow x^2 - 12x - 12 = 0$$

۱۳۳- "روی محیط یک مربع نقطه وجود دارد که از نقطه برخورد قطرهای آن به یک فاصله هستند." در جای خالی، کدام عدد نمی‌تواند قرار بگیرد؟

۴ (۴)

۸ (۳)

۲ (۲)

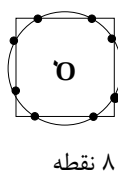
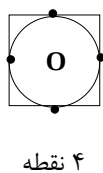
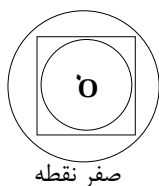
۱ (صفر)

(متوسط-۱۱۲)

۱۳۳- پاسخ: گزینه «۲»



نقطاتی که از نقطه‌ی O، محل برخورد قطرهای مربع، به فاصله‌ی R هستند روی دایره‌ای به مرکز O و شعاع R واقعند که سه حالت امکان پذیر است.



۱۳۴- در دوزنقه‌ی ABCD، بین قاعده‌ها رابطه‌ی $3AB = 2CD$ برقرار است. مساحت مثلی که از امتداد ساقهای این دوزنقه در بیرون دوزنقه تشکیل می‌شود، چند درصد مساحت دوزنقه‌ی ABCD است؟

۶۴ (۴)

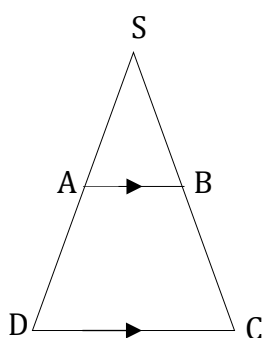
۷۲ (۳)

۷۵ (۲)

۸۰ (۱)

(متوسط-۱۱۲)

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۱



$$3AB = 2CD \Rightarrow \frac{AB}{CD} = \frac{2}{3} \Rightarrow \left(\frac{AB}{CD}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

$$\triangle SAB \sim \triangle SDC \Rightarrow \frac{S_{SAB}}{S_{SDC}} \Rightarrow \left(\frac{AB}{CD}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{SAB}}{S_{ABCD}} = \frac{4}{9-4} = \frac{4}{5} = 80\%$$

۱۳۵- در یک مثلث قائم‌الزاویه، فاصله‌ی وسط وتر از اضلاع قائمه ۳ و ۴ واحد است؛ فاصله‌ی این نقطه از پای ارتفاع وارد بر وتر کدام است؟

۱/۸ (۴)

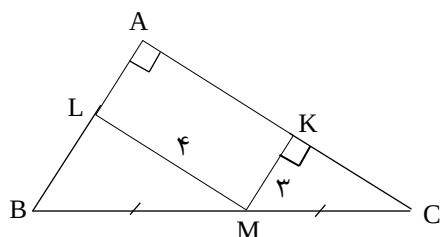
۱/۶ (۳)

۱/۵ (۲)

۱/۴ (۱)

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۱

(متوسط-۱۱۲)



$$KM \parallel AB \Rightarrow \frac{KM}{AB} = \frac{MC}{BC} \Rightarrow AB = 6$$

$$LM \parallel AC \Rightarrow \frac{LM}{AC} = \frac{BM}{BC} \Rightarrow AC = 8$$

$$\triangle ABC \xrightarrow{\text{فیتاغورس}} BC = 10$$

اگر AH ارتفاع وارد بر وتر باشد، داریم:

$$AB^2 = BH \cdot BC \Rightarrow BH = \frac{36}{10} = 3.6$$

$$BM = \frac{BC}{2} = 5 \Rightarrow MH = BM - BH = 5 - 3.6 = 1.4$$

۱۳۶- اگر $g(x) = 2x - 2[x - 1]$ و $f(x) = |5 - 2x|$ باشد، برد تابع fog کدام است؟

$$[1, 3] \quad (4)$$

$$[1, 3) \quad (3)$$

$$[0, 3) \quad (2)$$

$$[0, 3] \quad (1)$$

(متوسط-۱۱۳)

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲

$$g(x) = 2x - 2([x] - 1) = 2x - 2[x] + 2 = 2(x - [x]) + 2$$

ابتدا ضابطه تابع g را ساده می‌کنیم:

$$0 \leq x - [x] < 1 \xrightarrow{\times 2} 0 \leq 2(x - [x]) < 2 \xrightarrow{+2} 2 \leq g(x) < 4$$

حال، برد g را حساب می‌کنیم:

$$f(g(x)) = |5 - 2g(x)| = |2g(x) - 5|$$

ضابطه fog به صورت روبه‌رو است:

اکنون محدوده برد fog را به کمک برد g، پیدا می‌کنیم:

$$2 \leq g(x) < 4 \xrightarrow{\times 2} 4 \leq 2g(x) < 8 \xrightarrow{-5} -1 \leq 2g(x) - 5 < 3$$

$$0 \leq |2g(x) - 5| < 3 \rightarrow R_{fog} = [0, 3)$$

عبارتی که در بازه $[-1, 3)$ است، قدر مطلقش در بازه $[0, 3)$ است، پس:۱۳۷- حاصل $(\sin 82^\circ)(\cos 55^\circ) - (\cos 44^\circ)(\sin 91^\circ)$ برابر با کدام گزینه است؟

$$-\sin 70^\circ \quad (4)$$

$$\sin 70^\circ \quad (3)$$

$$-1 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

(متوسط-۱۱۴)

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۴

هر ۴ عبارت را ساده می‌کنیم و زاویه‌ها را در محدوده ۰ تا ۹۰ می‌آوریم:

$$\bullet \sin 82^\circ = \sin \left(\underbrace{72^\circ + 90^\circ + 1^\circ}_{\text{حذف}} \right) = \cos 1^\circ$$

$$\bullet \cos 55^\circ = \cos \left(\underbrace{36^\circ + 18^\circ + 1^\circ}_{\text{حذف}} \right) = -\cos 1^\circ$$

$$\bullet \cos 44^\circ = \cos \left(\underbrace{36^\circ + 8^\circ}_{\text{حذف}} \right) = \cos 8^\circ = \sin 1^\circ$$

$$\bullet \sin 91^\circ = \sin \left(\underbrace{72^\circ + 18^\circ + 1^\circ}_{\text{حذف}} \right) = -\sin 1^\circ$$

پس:

$$(\sin 82^\circ)(\cos 55^\circ) - (\cos 44^\circ)(\sin 91^\circ) = (\cos 1^\circ)(-\cos 1^\circ) - (\sin 1^\circ)(-\sin 1^\circ) =$$

$$-\cos^2 1^\circ + \sin^2 1^\circ = -(\cos^2 1^\circ - \sin^2 1^\circ) \xrightarrow{\cos^2 \alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha} = -\cos 2^\circ = -\sin 7^\circ$$

۱۳۸- اگر $\log_7^{(x^2+2x+4)} = 1 - \log_7^{(x-2)}$ آنگاه حاصل $\log^{x^2}$ کدام است؟

$$\frac{3}{4} \quad (4)$$

$$\frac{3}{2} \quad (3)$$

$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} \quad (1)$$

(متوسط - ۱۱۵)

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۱



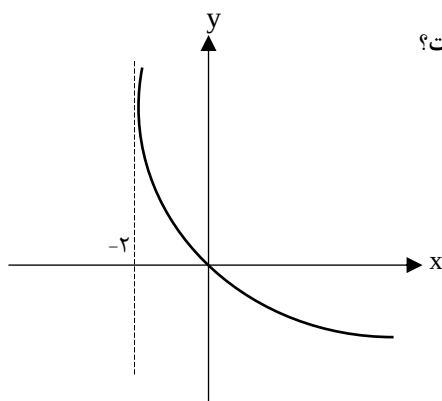
معادله را به صورت زیر مرتب و حل می‌کنیم:

$$\log_7^{(x^2+2x+4)} + \log_7^{(x-2)} = 1 \Rightarrow \log_7^{(x^2+2x+4)(x-2)} = 1$$

$$\Rightarrow \log_7^{(x^2-8)} = 1 \Rightarrow x^2 - 8 = 7 \Rightarrow x^2 = 15 \Rightarrow x = \sqrt{15}$$

بنابراین حاصل $\log^{x^2}$ برابر است با:

$$\log^{x^2} = \log^{(\sqrt{15})^2} = \log^{15} = \log^{3 \cdot 5} = \frac{2}{3} \log^{15} = \frac{2}{3}$$

۱۳۹- اگر نمودار تابع $f(x) = a - \log_7^{(bx+4)}$ به صورت مقابل باشد، حاصل $f(2)$ کدام است؟

$$-0.75 \quad (2)$$

$$-0.5 \quad (1)$$

$$-1.25 \quad (4)$$

$$-1 \quad (3)$$

(ساده - ۱۱۵)

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به شکل، دامنه تابع $x > -2$ است پس $x = -2$ ریشه عبارت جلوی لگاریتم است:

$$\Rightarrow -2b + 4 = 0 \Rightarrow b = 2 \Rightarrow f(x) = a - \log_7^{(2x+4)}$$

از طرفی نمودار تابع از نقطه $(0, 0)$ می‌گذرد

$$\Rightarrow 0 = a - \log_7^4 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow f(x) = 1 - \log_7^{(2x+4)}$$

حال، مقدار $f(2)$ را می‌یابیم:

$$f(2) = 1 - \log_7^8 = 1 - \log_7^{2^3} = 1 - \frac{3}{2} = -\frac{1}{2} = -0.5$$

۱۴۰- اگر مجموع حدود چپ و راست تابع $f(x) = [x^2] + x[2x]$ در اعداد صحیح مثبت m برابر ۲۱ باشد، $f(m)$ کدام است؟

$$48 \quad (4)$$

$$27 \quad (3)$$

$$8 \quad (2)$$

$$12 \quad (1)$$



$$\lim_{x \rightarrow m^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow m^+} [x^2] + x[2x] = m^2 + m(2m) = 3m^2$$

$$\lim_{x \rightarrow m^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow m^-} [x^2] + x[2x] = (m^2 - 1) + m(2m - 1) = 3m^2 - m - 1$$

مجموع حدود چپ و راست در $x = m$ برابر است با:

$$3m^2 - m - 1 = 21 \rightarrow 3m^2 - m - 22 = 0 \rightarrow$$

$$(m - 2)(3m + 11) = 0 \xrightarrow{\text{اعداد صحیح مثبت } m} m = 2$$

$$\rightarrow f(m) = f(2) = 4 + 2(4) = 12$$

۱۴۱- در پرتاب ۲ تاس، اگر مجموع اعداد رو شده، مضرب ۴ باشد، با چه احتمالی یکی از آن‌ها ۳ است؟

$$\frac{4}{9} \quad (4)$$

$$\frac{1}{3} \quad (3)$$

$$\frac{2}{9} \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} \quad (1)$$



تمام حالت‌هایی که مجموع دو تاس مضرب ۴ می‌شود را می‌نویسیم:

$$\{(6, 6) \text{ و } (6, 2) \text{ و } (2, 6) \text{ و } (3, 5) \text{ و } (5, 3) \text{ و } (4, 4)\} \text{ و } \{(3, 1) \text{ و } (1, 3) \text{ و } (2, 2)\} \text{ و } \{(1, 3) \text{ و } (3, 1)\}$$

مجموع = ۱۲ مجموع = ۸ مجموع = ۴

در بین حالات بالا، زوج مرتب‌هایی که عدد ۳ دارند را می‌نویسیم:

$$= \{(1, 3) \text{ و } (3, 1) \text{ و } (3, 5) \text{ و } (5, 3)\}$$

حالات مطلوب

پس:

$$\text{احتمال} = \frac{\text{تعداد حالت های مطلوب}}{\text{تعداد کل حالت ها}} = \frac{4}{9}$$

۱۴۲- در داده‌های آماری ۴۵ و ۳۳ و ۲۹ و ۲۴ و ۲۲ و ۲۱ و ۱۹ و ۱۸ و ۱۶ و ۱۳ و ۱۰ و ۴، داده‌های کوچکتر از چارک اول و داده‌های بزرگتر از چارک سوم را حذف می‌کنیم. واریانس داده‌های باقی‌مانده کدام است؟

$$7 \quad (4)$$

$$6 \quad (3)$$

$$5 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$



داده‌ها مرتب‌اند. ابتدا میانه و سپس چارک اول و سوم را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{array}{c} \text{نیمه اول} \quad \quad \quad \text{نیمه دوم} \\ 4, 10, 13, 16, 18, 19, 21, 22, 24, 29, 33, 45 \\ \downarrow \quad \quad \quad \downarrow \\ Q_2 = 20 \end{array}$$

$$Q_1 = \frac{13 + 16}{2} = 14.5 \quad Q_3 = \frac{24 + 29}{2} = 26.5$$

داده‌های کوچکتر از 14.5 و بزرگتر از 26.5 را حذف می‌کنیم:

$$16, 18, 19, 21, 22, 24$$

میانگین داده‌های باقی‌مانده را حساب می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{16 + 18 + 19 + 21 + 22 + 24}{6} = \frac{120}{6} = 20$$

واریانس برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{(16-20)^2 + (18-20)^2 + (19-20)^2 + (21-20)^2 + (22-20)^2 + (24-20)^2}{6} = \frac{16 + 4 + 1 + 1 + 4 + 16}{6} = 7$$

۱۴۳- اگر $(fog)(x) = x(x^2 + 3x + 3)$ و $f(x) = \frac{x^3}{\lambda} - 1$ باشد. مقدار $g^{-1}(14)$ کدام است؟

۴ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

۷ (۱)

(متوسط- ۱۲۱)

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۲



با فرض $f(x) = \frac{x^3}{\lambda} - 1$ ، ضابطه $f(g(x))$ به صورت روبرو است:

$$f(g(x)) = \frac{g^3(x)}{\lambda} - 1$$

ضابطه fog داده شده در صورت سوال را ساده تر می نویسیم:

$$f(g(x)) = x^3 + 3x^2 + 3x = (x+1)^3 - 1$$

دو ضابطه را باهم برابر قرار می دهیم:

$$\frac{g^3(x)}{\lambda} - 1 = (x+1)^3 - 1 \rightarrow \frac{g^3(x)}{\lambda} = (x+1)^3 \rightarrow \frac{g(x)}{\sqrt[3]{\lambda}} = x+1 \rightarrow g(x) = \sqrt[3]{\lambda}(x+1)$$

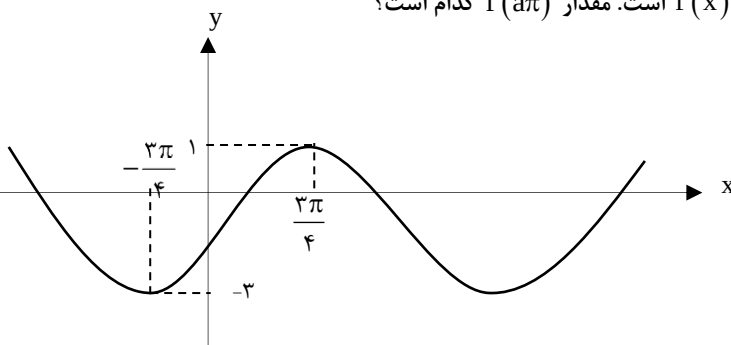
برای محاسبه $g^{-1}(14)$ ، معادله $g(x) = 14$ را حل می کنیم:

$$\sqrt[3]{\lambda}(x+1) = 14 \rightarrow x+1 = \frac{14}{\sqrt[3]{\lambda}} \rightarrow x = \frac{14}{\sqrt[3]{\lambda}} - 1$$

۱۴۴- شکل مقابل مربوط به تابع $f(x) = a + 4 \sin bx \times \sin\left(bx + \frac{\pi}{2}\right)$ است. مقدار $f(a\pi)$ کدام است؟

(۲) $-1 + \sqrt{3}$
(۴) $-\frac{3}{2}$

(۱) $-1 - \sqrt{3}$
(۳) $-\frac{1}{2}$



(متوسط- ۱۲۲)

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۱



ابتدا ضابطه f را ساده می کنیم:

$$f(x) = a + 4 \sin bx \sin\left(bx + \frac{\pi}{2}\right) = a + 4 \sin bx \cos bx = a + 2 \sin(2bx)$$

ماکزیمم تابع ۱ است، پس:

$$|2| + a = 1 \rightarrow a = -1$$

فاصله بین دو نقطه min و max متوالی، نصف دوره تناوب است، پس:

$$\frac{T}{2} = \frac{3\pi}{4} - \left(-\frac{3\pi}{4}\right) \rightarrow T = 3\pi$$

در نتیجه:

$$\frac{2\pi}{|2b|} = 3\pi \rightarrow |b| = \frac{1}{3}$$

با توجه به شروع صعودی تابع سینوسی در مبدأ، حاصل ضرب عدد پشت سینوس (یعنی ۲) در ضریب x (یعنی ۲b) مثبت است:

$$2(2b) > 0 \rightarrow b > 0 \rightarrow b = \frac{1}{3}$$

در نتیجه:

$$f(x) = -1 + 2 \sin \frac{2x}{3} \rightarrow f(a\pi) = f(-\pi) = -1 + 2 \sin \left(\frac{-2\pi}{3} \right) = -1 - \sqrt{3}$$

۱۴۵- جواب معادله $\cos 2x = \sin 4x$ با شرط $\sin 2x \neq 1$ ، $k \in \mathbb{Z}$ ، کدام است؟

$$\frac{2k-1}{6} \pi \quad (۴)$$

$$\frac{2k+1}{6} \pi \quad (۳)$$

$$\frac{4k+1}{12} \pi \quad (۲)$$

$$\frac{4k-1}{12} \pi \quad (۱)$$

(متوسط- ۱۲۲)

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۲

به جای $\sin 4x$ ، کسینوس ممتم $4x$ را می‌نویسیم:

$$\cos 2x = \cos \left(\frac{\pi}{2} - 4x \right) \rightarrow 2x = 2k\pi \pm \left(\frac{\pi}{2} - 4x \right) \rightarrow$$

$$\begin{cases} 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} - 4x \rightarrow x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{12} = \frac{4k+1}{12} \pi \\ 2x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} - 4x \rightarrow x = -\frac{k\pi}{3} - \frac{\pi}{12} = -\frac{4k+1}{12} \pi \end{cases}$$

✓

$$\begin{cases} 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} - 4x \rightarrow x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{12} = \frac{4k+1}{12} \pi \\ 2x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} - 4x \rightarrow x = -\frac{k\pi}{3} - \frac{\pi}{12} = -\frac{4k+1}{12} \pi \end{cases}$$

به ازای $x = k\pi + \frac{\pi}{4}$ ، مقدار $\sin 2x$ ، یک می‌شود، پس قابل قبول نیست.

۱۴۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{5-x} - \sqrt{5+3x}}{(1+x)^3 - 1}$ چند برابر $\sqrt{5}$ است؟

$$-\frac{8}{15} \quad (۴)$$

$$-\frac{2}{15} \quad (۳)$$

$$-\frac{4}{15} \quad (۲)$$

$$-\frac{1}{15} \quad (۱)$$

(متوسط- ۱۲۳)

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

راه حل اول: حذف عامل صفر کننده:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{5-x} - \sqrt{5+3x}}{(1+x)^3 - 1} \times \frac{\sqrt{5-x} + \sqrt{5+3x}}{\sqrt{5-x} + \sqrt{5+3x}} =$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5-x-(5+3x)}{(1+x-1)((1+x)^3+1+(1+x))(2\sqrt{5})} =$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-4x}{2\sqrt{5}x(x^2+3x+3)} = \frac{-4}{2\sqrt{5} \times 3} = \frac{-4}{6\sqrt{5}} = \frac{-2\sqrt{5}}{15}$$

راه حل دوم: هوییتال:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{5-x} - \sqrt{5+3x}}{(1+x)^3 - 1} \stackrel{\text{Hop}}{=} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{-1}{2\sqrt{5-x}} - \frac{3}{2\sqrt{5+3x}}}{3(1+x)^2} =$$

$$\frac{\frac{1}{2\sqrt{5}} - \frac{3}{2\sqrt{5}}}{3} = \frac{-\frac{2}{\sqrt{5}}}{3} = -\frac{2}{3\sqrt{5}} = -\frac{2\sqrt{5}}{15}$$

۱۴۷- حاصل حد تابع $\frac{[x]+2}{x+1}$ وقتی $x \rightarrow (-1)^+$ ، $x \rightarrow (-1)^-$ میل می‌کند، به ترتیب کدام است؟

$$+\infty, -\infty \quad (۴)$$

$$1, +\infty \quad (۳)$$

$$+\infty, +\infty \quad (۲)$$

$$1, -\infty \quad (۱)$$

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲



$$\lim_{x \rightarrow -1^+} \frac{[x] + 2}{x + 1} = \frac{-1 + 2}{.+.} = \frac{1}{.+.} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{[x] + 2}{x + 1} = \frac{-2 + 2}{.-} = \frac{\text{صفر مطلق}}{\text{صفر حدی}} = 0$$

۱۴۸- توابع $f(x) = \frac{a}{x-1}$ و $g(x) = -x^2 + bx$ در نقطه‌ای به طول $x=3$ دارای مماس مشترک هستند مقدار b کدام است؟

۵/۴ (۴)

۴/۲ (۳)

۴/۶ (۲)

۵ (۱)

(متوسط - ۱۲۴)

۱۴۸- پاسخ: گزینه



اگر دو تابع دارای مماس مشترک باشند، باید در آن نقطه دارای مقدار و مشتق برابر باشند:

$$f(3) = g(3) \rightarrow \frac{a}{2} = -9 + 3b$$

$$f'(3) = g'(3) \rightarrow \frac{-a}{(x-1)^2} = -2x + b \xrightarrow{x=3} -\frac{a}{4} = -6 + b$$

با حل دو معادله، دو مجهول داریم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{a}{2} - 3b &= -9 \\ -\frac{a}{4} - b &= -6 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\times(-3)} \frac{3a}{4} + 3b = 18 \rightarrow \frac{\Delta a}{4} = 9$$

$$\rightarrow a = \frac{36}{\Delta} \rightarrow b = \frac{21}{\Delta} = 4/2$$

۱۴۹- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+a} & x \geq 2 \\ -x^2 + bx & x < 2 \end{cases}$ در $x=2$ مشتق پذیر باشد، مقدار b کدام است؟

۴ (۴)

 $\frac{6+\sqrt{5}}{2}$ (۳)

 $\frac{6-\sqrt{5}}{2}$ (۲)

 $\frac{6 \pm \sqrt{5}}{2}$ (۱)

(ساده - ۱۲۴)

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳



تابع باید در $x=2$ پیوسته و دارای مشتق‌های چپ و راست برابر باشد. شرط پیوستگی:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = f(2) \rightarrow \sqrt{2+a} = -4 + 2b *$$

تساوی مشتق‌های چپ و راست:

$$f'_+(2) = f'_-(2) \rightarrow \frac{1}{2\sqrt{2+a}} = -2x + b \xrightarrow{x=2}$$

$$\frac{1}{2\sqrt{2+a}} = -4 + b \xrightarrow{(*)} \frac{1}{2(-4+2b)} = -4 + b \rightarrow$$

$$2(b-4)(2b-4) = 1 \rightarrow 2(2b^2 - 12b + 16) = 1 \rightarrow$$

$$4b^2 - 24b + 31 = 0 \rightarrow \Delta = 80 \rightarrow b = \frac{24 \pm 4\sqrt{5}}{8} = \frac{6 \pm \sqrt{5}}{2}$$

دقت کنید که $\frac{6-\sqrt{5}}{2}$ در معادله صدق نمی‌کند.

۱۵۰- آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x) = \sqrt{x^2 - 3x + 6}$ در بازه $[2, 5]$ با آهنگ تغییر لحظه‌ای این تابع در x برابر است. مجموع مقادیر ممکن برای x کدام است؟

۵(۴)

۲(۳)

۳(۲)

۴(۱)

(متوسط - ۱۲۴)

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲



$$[2, 5] \rightarrow \text{آهنگ تغییر متوسط در بازه} \rightarrow \frac{f(5) - f(2)}{5 - 2} = \frac{\sqrt{16} - \sqrt{4}}{5 - 2} = \frac{2}{3}$$

$$x \rightarrow \text{آهنگ تغییر لحظه‌ای در } x \rightarrow f'(x) = \frac{2x - 3}{2\sqrt{x^2 - 3x + 6}}$$

$$\rightarrow \frac{2x - 3}{2\sqrt{x^2 - 3x + 6}} = \frac{2}{3} \rightarrow 4\sqrt{x^2 - 3x + 6} = 6x - 9 \xrightarrow{\text{توان دو}} 16(x^2 - 3x + 6) = 36x^2 - 108x + 81$$

$$\rightarrow 20x^2 - 60x - 15 = 0 \rightarrow -\frac{b}{a} = \frac{60}{20} = 3$$

۱۵۱- نمودار تابع $f(x) = \frac{ax^2 + bx}{x^2 + 4}$ به شکل مقابل است. در این صورت $f'(1)$ کدام است؟

۱/۵۶(۲)

۱/۵(۱)

۱/۳۶(۴)

۱/۴۴(۳)

(سخت - ۱۲۵)

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳



دقت کنید که حد تابع در $\pm\infty$ برابر صفر است. پس درجه صورت باید از مخرج کمتر باشد، بنابراین $a = 0$ است. پس ضابطه تابع به شکل زیر است:

$$f(x) = \frac{bx}{x^2 + 4}$$

با توجه به نمودار، تابع بر خط $y = 3$ مماس است، پس معادله حاصل از تساوی باید دارای ریشه مضاعف باشد:

$$\frac{bx}{x^2 + 4} = 3 \rightarrow 3x^2 + 12 = bx \rightarrow 3x^2 - bx + 12 = 0$$

$$\Delta = 0 \rightarrow b^2 - 144 = 0 \rightarrow b^2 = 144 \rightarrow b = \pm 12$$

چون تابع به ازای x های مثبت، دارای مقادیر مثبت است، پس $b > 0$ است:

$$f(x) = \frac{12x}{x^2 + 4} \rightarrow f'(x) = \frac{12(x^2 + 4) - 2x(12x)}{(x^2 + 4)^2} \rightarrow$$

$$f'(1) = \frac{60 - 24}{25} = \frac{36}{25} = \frac{144}{100} = 1/44$$

۱۵۲- وقتی می‌گوییم بازدهی یک داوطلب کنکور ۶۰٪ است یعنی ۶۰ درصد از زمان مطالعه او مفید است. یک دانش‌آموز کوشا در تمام ساعاتی که بیدار

است درس می‌خواند. اگر بازدهی او زمانی که x ساعت در شبانه‌روز می‌خواند، $\left(\frac{x}{24}\right)^2$ باشد، روزی چند ساعت بخوابد، تا زمان مطالعه مفید

حداکثر شود؟

۲۰(۴)

۱۶(۳)

۱۲(۲)

۸(۱)

(متوسط- ۱۲۵)

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۳



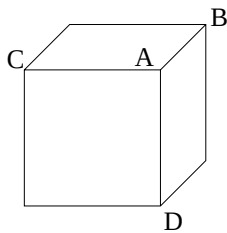
اگر در شبانه روز x ساعت بخوابد، $24 - x$ ساعت مطالعه می کند که میزان مطالعه مفید او برابر خواهد شد با:

$$t = (24 - x) \left(\frac{x}{24} \right)^2 \rightarrow t = \frac{24x^2 - x^3}{24^2} \rightarrow t' = \frac{48x - 3x^2}{24^2} = 0 \rightarrow 3x(16 - x) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \rightarrow t = 0 \\ x = 16 \rightarrow t = \left(\frac{2}{3} \right)^2 = \frac{32}{9} \end{cases}$$

پس حداکثر مطالعه او $\frac{32}{9}$ ساعت است که به ازای $x = 16$ ساعت خواب رخ می دهد.

۱۵۳- در مکعب روبرو، نقطه E روی AD واقع است، بطوریکه اگر مکعب را با صفحه‌ی مثلث BCE برش بزنیم، ۱۰ درصد از حجم آن جدا می شود.

حاصل $\frac{AE}{ED}$ کدام است؟

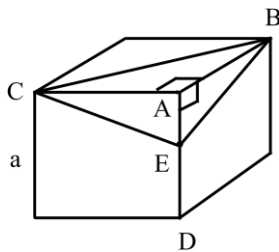


- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) $\frac{2}{3}$
(۳) $\frac{3}{4}$
(۴) $\frac{4}{5}$

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۴



با توجه به شکل، با فرض $AE = x$ داریم:



$$V_{EABC} = \frac{1}{6} V$$

$$\Rightarrow \frac{1}{6} \left(\frac{1}{2} AB \cdot AE \right) (AC) = \frac{1}{6} a^3$$

$$\Rightarrow \frac{1}{6} \times \frac{1}{2} \times a^2 \cdot x = \frac{1}{6} a^3 \Rightarrow x = \frac{1}{2} a = AE \Rightarrow ED = \frac{1}{2} a \Rightarrow \frac{AE}{ED} = \frac{\frac{1}{2} a}{\frac{1}{2} a} = \frac{1}{1} = \frac{1}{1}$$

۱۵۴- $x^2 + y^2 + ax + by = c$ معادله‌ی دایره‌ای است که محور x ها را با طولهای ۱ و ۳ قطع می کند و بر محور y ها مماس است. حاصل $a^2 + b^2 + c^2$ کدام است؟

۳۴ (۴)

۳۵ (۳)

۳۶ (۲)

۳۷ (۱)

(متوسط- ۱۲۶)

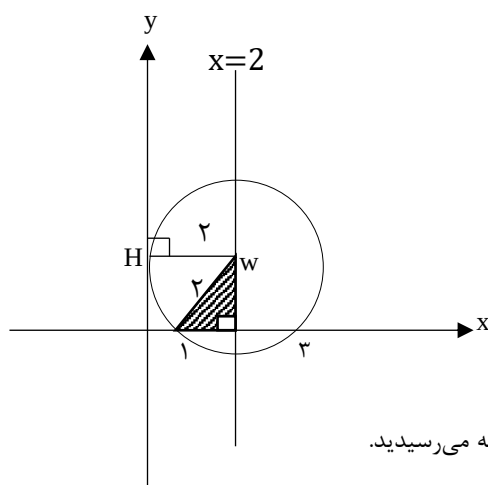
۱۵۴- پاسخ: گزینه ۱



می توانیم شکل را به صورت روبرو در نظر بگیریم شعاع دایره برابر با $R = WH = 2$

است، پس با استفاده از قضیه‌ی فیثاغورس در مثلث سایه خورده، عرض نقطه‌ی W را

بدست می آوریم:



$$1^2 + y_w^2 = 2^2 \Rightarrow y_w = \sqrt{3}$$

$$w(2, \sqrt{3}), R=2 \Rightarrow (x-2)^2 + (y-\sqrt{3})^2 = 2^2$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 4x - 2\sqrt{3}y = -3 \Rightarrow a = -4, b = -2\sqrt{3}, c = -3$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 = 16 + 12 + 9 = 37$$

توجه کنید که اگر مرکز دایره را پایین محور x ها در نظر می گرفتید هم به همین نتیجه می رسیدید.

۱۵۵- دو ظرف یکسان داریم. در ظرف اول ۴ مهره سفید و ۲ سیاه و در ظرف دوم ۳ مهره سفید و ۳ سیاه قرار دارد. از هر کدام از ظرف‌ها به تصادف ۲ مهره انتخاب می‌کنیم و در ظرف سوم می‌ریزیم. سپس از ظرف سوم مهره‌ای انتخاب می‌کنیم. احتمال آن که این مهره سفید باشد چقدر است؟

$$\frac{3}{4} \quad (۱)$$

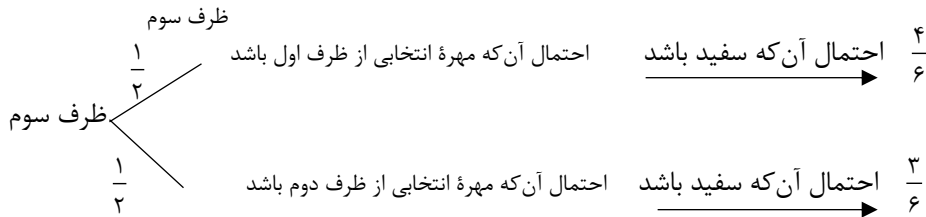
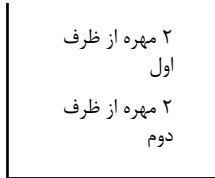
$$\frac{2}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{7}{12} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۴)$$

(متوسط - ۱۲۷)

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۳



$$p(\text{سفید}) = \frac{1}{2} \times \frac{4}{6} + \frac{1}{2} \times \frac{3}{6} = \frac{4+3}{12} = \frac{7}{12}$$

مازی‌های عزیز سلام! چطورید؟ این روزا کارتو خوب پیش می‌برید؟

داریم به اواخر سال نزدیک میشیم و همینجا، میخام به گیی درباره آزمون‌های جامع ماز و کنکور باهاتون بزنم!

اول درباره بخش زیست در کنکور حرف بزنیم! خب میدونید که زیست کنکور شامل ۵۰ تا سوال میشه و هر سوال از اون، ۲ درصد ارزش داره (چه سخت‌ترین سوال و چه آسون‌ترین سوال)؛ پس لازمه به چنتا نکته زیر توجه کنید:

نکته ۱: به خاطر سوالات سخت وقتتون رو تلف نکنید و اگه نتونستید سوالی رو حل کنید، سریع برید سراغ سوال بعدی! سوالات زیست سال به سال حجیم‌تر شدن و حل‌کردنشون وقت‌گیرتر شده؛ پس اگه نتونستید در ۳۶ دقیقه زمان کنکور کل سوالات زیست رو جواب بدید، اصلاً نگران نباشید و بدونید که برای همه همینطوره!

نکته ۲: در بیش از ۲۵ درصد سوالات کنکور نکاتی گفته میشه که فقط از شکل‌های کتاب برداشت شده و جایی نوشته نشده؛ اما باز هم نگران نباشید چون ما تقریباً تمام نکته‌های شکل‌ها رو در آزمون‌های ماز قرار دادیم و فقط چند شکل باقی موندن که در آزمون‌های بعدی حتماً بهشون می‌پردازیم.

نکته ۳: برای تست‌های اشتباه (یا به ظاهر اشتباه) کنکور و اعصاب‌خوردن‌کن، آماده باشید! الزاماً همه تست‌های کنکور استاندارد نیستند و ممکنه تستی رو ببینید که غلط باشه یا حس کنید چند تا جواب داره؛ در این مواقع اصلن عصبی نشید!

نکته ۴: شما برای رتبه شدن نیاز ندارید که حتماً زیست رو صد بزنید! فقط کافیه درصد بالایی بزنید. پس اگه حس کردید سوالی غلطه یا با وجود اینکه اون مطلب رو بلدید اما نمیتونید سوال رو حل کنید، از شیوه حل تست اصولی استفاده کنید که در پاسخنامه آزمون براتون توضیح خواهیم داد.

اما درباره ماز و اینکه تا الان چیکار کردیم:

۱- با بررسی چک لیست‌های متعدد، سعی کردیم همه نکات ممکن رو در آزمون‌ها پوشش بدیم؛ هر چند که این کار خیلی خیلی سخته و کمتر موسسه‌ای از پیش بر میاد! کل مطالب کنکور رو در کمتر از ۱۵۰۰ تست (آزمون طول سال + پروژه جمع‌بندی زیست) پوشش‌دادن بسیار کار سختی بود، اما ما سعی کردیم انجامش بدیم و در آزمون بعدی هم آخرین نکته‌هایی که لازمه یاد بگیرید رو براتون قرار میدیم.

۲- ما قول مطابقت بهتون دادیم و سر حرفمون هستیم! با حل کردن سوالات و پاسخنامه آزمون‌های ماز، مطمئن باشید بیش از ۸۰ درصد نکته‌های کنکور براتون تکراری خواهد بود و بعد از کنکور امسال هم بلافاصله مطابقت ماز با کنکور رو اعلام می‌کنیم، هرچند که شاید باورش برای کسانی که مازی نبودن سخت باشه!

۳- با قرار دادن یکی دو تا سوال چالشی در این آزمون سعی کردیم ذهن شما رو برای روبه‌رو شدن با شرایط کنکور و حس غلط بودن سوال آماده کنیم.

۴- روز کنکور با ما باشید! سعی می‌کنیم بلافاصله پس از انتشار سوالات از سایت سازمان سنجش، پاسخ کلیدی و تشریحی براتون قرار بدیم و در اسرع وقت فایل مطابقت ماز با کنکور رو منتشر خواهیم کرد و شما مازی‌ها مهم‌ترین شاهدان مطابقت ماز خواهید بود.

و در آخر بگم که تمام تمام تلاشمون رو کردیم که بهترین محتوا و آزمون‌ها رو براتون حاضر کنیم! نه تنها در زیست، بلکه در همه دروس این اتفاق افتاده و تیم ماز هرگز هدفی جز رضایت و موفقیت شما نداشته. امیدوارم که از ماز راضی بوده باشید تا این لحظه و تونسته باشیم توقع شما از ماز رو برآورده کنیم.

به امید موفقیت شما در همه عرصه‌های زندگی

دکتر رسول خنجری، مدیر محتوای گروه آموزشی ماز

۱۵۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی مهره‌دار که از درون حفرات قلب عبور می‌کند، قطعاً»

- (۱) خون تیره و روشن - خون روشن بازگشتی از سطوح تنفسی به‌طور مستقل به یک دهلیز وارد می‌شود.
- (۲) خون تیره و روشن - به دنبال هر بار انقباض بطن‌ها، فشار خون در سامانه گردش بسته افزایش می‌یابد.
- (۳) فقط خون تیره - تبادل گازهای تنفسی بین آب پیرامون و مویرگ‌های درون خارهای آبششی صورت می‌گیرد.
- (۴) فقط خون روشن - تمام خون بازگشتی از سطوح تنفسی ابتدا از قلب عبور کرده و سپس به بافت‌ها منتقل می‌شود.

(۱۰۴ - متوسط - مفهومی)

۱۵۶. پاسخ: گزینه ۱



در همه مهره‌داران به جز ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان که گردش خون ساده دارند، از درون حفرات قلب، خون تیره و روشن عبور می‌کند. در این جانوران گردش خون مضاعف وجود دارد و خون روشن بازگشتی از سطوح تنفسی، به دهلیز چپ وارد می‌شود.

در دوزیستان بالغ، خون روشن بازگشتی به قلب از شش‌ها و پوست می‌آید ولی در سایر مهره‌داران دارای گردش خون مضاعف، خون روشن بازگشتی به دهلیز چپ، از شش می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دوزیستان بالغ فقط یک بطن دارند و لفظ «بطن‌ها» برای آنها صحیح نیست! (سر جلسه کنکور حواست به جمع و مفردها باشه!)

(۳) در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان، فقط خون تیره از درون حفرات قلب عبور می‌کند. این جانوران، تنفس آبششی دارند و تبادل گازهای تنفسی بین خون و آب در مویرگ‌های درون رشته‌های (نه خارها!) آبششی انجام می‌گیرد.

(۴) در ارتباط با هیچ یک از جانوران مهره‌دار نمی‌توان گفت که فقط خون روشن از درون قلب عبور می‌کند.

۱۵۷- کدام عبارت، در ارتباط با هر استخوان در بدن انسان صحیح است؟

- (۱) حاوی گیرنده‌هایی متعلق به حس وضعیت است.
- (۲) از دو نوع بافت استخوانی متفاوت تشکیل شده است.
- (۳) فقط در یک نوع بافت استخوانی خود، حاوی مغز قرمز است.
- (۴) رگ‌های خون و لنفی متعدد در حفره مرکزی آن یافت می‌شوند.

(۱۱۳ - آسان - خط به خط)

۱۵۷. پاسخ: گزینه ۲



هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های حس وضعیت در کپسول مفصلی، زردپی و ماهیچه‌های اسکلتی یافت می‌شوند.

(۳) مغز قرمز استخوان فقط در بافت اسفنجی استخوان مشاهده می‌شود، ولی یادتان باشد که هر استخوانی الزاماً در بافت اسفنجی خود، مغز قرمز ندارد.

بسیاری از استخوان‌ها مغز قرمز دارند که یاخته‌های خونی را تولید می‌کند.

(۴) مجرای مرکزی استخوان‌های دراز دارای مغز زرد است. هر استخوانی مجرا یا حفره مرکزی ندارد!

اعصاب و رگ‌های درون مجرای مرکزی هر سامانه هورس، ارتباط بافت زنده را با بیرون را برقرار می‌کند.

تست‌های آنالیزی

- تست‌های آنالیزی جزء سطوح بالای یادگیری در تاکسونومی بلوم محسوب می‌شوند و حل کردنشون برای اکثر دانش‌آموزان دشوار است. در حل این تست‌ها:
- ۱- صورت سوال نکته اصلی سوال است! حتمن سعی کنید صورت اصلی سوال رو متوجه بشید و اگر تعبیری در صورت سوال هست، ابتدا تعبیر رو معنی کنید. (سوال بالا تعبیر ندارد و مستقیم گفته هر استخوان)
 - ۲- یک لیست برای آنالیز آماده کنید؛ این لیست می‌تواند در ذهن شما تشکیل شود یا اینکه همان لحظه بر روی دفترچه سوالات لیست را بنویسید. (در این سوال گفته شده هر استخوان: باید انواع استخوان‌هایی که در دهن‌تون هست رو مرور کنید؛ مثل استخوان‌های کوچک، دراز، پهن و ...)
 - ۳- به فعل و قید سوال دقت کنید؛ این نکته فوت کوزه‌گری در حل سوال است:
- حالت اول: کدام عبارت درباره هر استخوان درست است؟ (گزینه‌ای صحیح است که درباره همه استخوان‌ها درست باشد)
- حالت دوم: کدام عبارت، درباره نوعی استخوان درست است (می‌تواند درست باشد)؟ (گزینه‌ای صحیح است که حداقل درباره یک نوع استخوان درست باشد)
- حالت سوم: کدام عبارت، فقط درباره نوعی استخوان با فلان ویژگی درست است؟ (گزینه‌ای صحیح است که درباره استخوانی با فلان ویژگی صحیح باشد؛ اما درباره سایر استخوان‌ها صدق نکند!)
- ۴- با توجه به فعل و قید سوال، همه گزینه‌ها رو بررسی کنید. حتی اگر به نظرتون گزینه ۱ جواب بود، باز هم سایر گزینه‌ها رو بررسی کنید و مطمئن شوید که در دام طراح نیفتادید!
 - ۵- اگر احساس کردید بیش از یک گزینه درست است، به سراغ جمع و مفرد بودن کلمات بروید! به طور مثال در سوال ۱۵۶، از واژه «بطن‌ها» برای دوزیستان بالغ استفاده شده بود و به همین علت گزینه ۲ غلط بود!
 - ۶- اگر احساس کردید که جواب در بین گزینه‌ها نیست، مجدداً صورت سوال رو بخونید؛ احتمالاً نکته‌ای در صورت سوال نهفته بوده که شما از اون غافل شدید!

مقایسه بافت استخوانی اسفنجی و فشرده

① میله‌ها و صفحه‌های استخوانی به صورت نامنظم قرار می‌گیرند و سامانه هورس وجود ندارد ② بین تیغه‌های استخوانی حفراتی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز قرمز استخوان پر می‌شوند. ③ سلول‌های استخوانی در بافت اسفنجی در ضخامت میله‌ها و صفحه‌های استخوانی قرار می‌گیرند. در استخوان‌های دراز در اطراف مجرای مرکزی استخوان (سطح داخلی تنه) وجود دارد. در استخوان‌های دراز هم در سر استخوان و هم در تنه استخوان وجود دارد اما بخش اعظم سر استخوان‌های دراز، بافت اسفنجی است.	اسفنجی
① از مجموعه‌های منظمی به نام سامانه هورس تشکیل شده و در بخش سطحی همه استخوان‌ها و بخش اعظم تنه استخوان دراز وجود دارد. ② در هر سامانه هورس تیغه‌های استخوانی به صورت استوانه‌هایی هم مرکز آرایش یافته و اطراف آنها ماده زمینه‌ای استخوان وجود دارد. ③ در مرکز هر سامانه هورس یک مجرای مرکزی به نام مجرای هورس قرار دارد که در آن رگ خونی و عصب قرار می‌گیرد	فشرده

۱۵۸- کدام عبارت درباره رفتارشناسانی که دیدگاه انتخاب طبیعی را بررسی می‌کنند، درست است؟

- ۱) برای پاسخ به پرسش‌های نوع اول، تخم‌مرغ‌های رنگ‌آمیزی‌شده را در آشیانه پرنده کاکایی قرار دادند.
- ۲) با بررسی رفتارهای غذایی متوجه شدند که جانوران فقط رفتاری انجام می‌دهند که انرژی خالص داشته باشد.
- ۳) دریافتند که در رفتارهای غذایی برخلاف مهاجرت، کسب تجربه می‌تواند در انجام‌دادن رفتار به‌طور صحیح مؤثر باشد.
- ۴) متوجه شدند که عواملی که می‌توانند زمینه‌ساز مهاجرت پرنده‌گان باشند، می‌توانند منجر به رکود تابستانی در جانوران دیگر شوند.

(۱۲۸- متوسط- مفهومی)

۱۵۸. پاسخ: گزینه ۴



تغییر فصل و نامساعد شدن شرایط محیط و کاهش منابع موردنیاز، جانوران را وادار می‌دارد به سوی زیستگاه‌های مناسب‌تر برای تغذیه، بقا و زادآوری مهاجرت کنند. رکود تابستانی نیز در پاسخ به نبود غذا (کاهش منابع موردنیاز) یا دوره‌های خشکسالی (نامساعد شدن شرایط محیط) در گروهی از جانوران رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پژوهشگران در بررسی یک رفتار تلاش می‌کنند به دو نوع پرسش پاسخ دهند. پرسش نوع اول اینکه جانور چگونه رفتاری را انجام می‌دهد؟ برای پاسخ به این پرسش پژوهشگران فرایندهای ژنی، رشدونمو و عملکرد بدن جانور را بررسی می‌کنند. پرسش نوع دوم این است که چرا جانور رفتاری را انجام می‌دهد؟ پرسش دوم به دیدگاه انتخاب طبیعی مربوط می‌شود. آزمایش قرار دادن تخم‌های رنگ‌آمیزی‌شده در آشیانه کاکایی نیز با هدف پاسخ‌دادن به پرسش‌های نوع دوم است.

۲) موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینه به‌دست آوردن آن، غذایی بهینه نام دارد. بر اساس انتخاب طبیعی، رفتار غذایی‌ای برگزیده می‌شود که از نظر میزان انرژی دریافتی کارآمدتر باشد؛ یعنی اینکه جانور در هر بار غذایی، بیشترین انرژی خالص را دریافت کند. اما گاهی جانوران غذایی را مصرف می‌کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد اما مواد موردنیاز آنها را تأمین می‌کند. برای مثال طوطی‌ها خاک رس می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آن‌ها خنثی کند. پس در رفتارهای غذایی، جانور ممکن است رفتاری را انجام دهد که انرژی خالص چندانی برایش ندارد.

۳) بررسی مهاجرت سارها نشان داده است سارهایی که تجربه مهاجرت دارند بهتر از آنهایی که برای نخستین بار مهاجرت می‌کنند، مسیر مهاجرت را تشخیص می‌دهند. در ارتباط با رفتارهای غذایی، در مثال رفتار غذایی جوجه کاکایی، کسب تجربه و یادگیری باعث می‌شود که جوجه کاکایی با دقت بیشتری به منقار والد نوک بزند و سریعتر غذا را دریافت کند.

۱۵۹- در انسان، ورود غذا به لوله گوارش موجب اتساع آن شده و یاخته‌های عصبی لوله را تحریک کرده تا نوعی حرکات را راه‌اندازی کنند. این نوع از حرکات لوله گوارش، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) نمی‌تواند محتویات روده باریک را از بنداره انتهایی معده عبور دهد.
- ۲) فقط توسط یاخته‌هایی راه‌اندازی می‌شود که عصب‌دهی خودمختار دارند.
- ۳) در بخش‌های مختلف لوله گوارش می‌تواند غذا را با سرعت مناسبی به جلو براند.
- ۴) به شکل یک حلقه انقباضی در درونی‌ترین یاخته‌های ماهیچه‌ای لوله گوارش دیده می‌شود.

۱۵۹. پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۲ - متوسط - خط به خط)

در حرکات کرمی، ورود غذا لوله گوارش را گشاد و یاخته‌های عصبی دیواره لوله را تحریک می‌کند. این حرکات غذا را در طول بخش‌های مختلف لوله گوارش مانند مری، معده و روده با سرعتی مناسب به جلو می‌رانند.

تست‌های تعبیری ساده

این سبک از تست‌ها تقریباً بیشترین تعداد سوالات کنکور رو تشکیل میدن و جزء سطوح متوسط تا کسرنومی بلوم قرار می‌گیرند! در این نوع تست، طراح سعی می‌کند با گفتن یک جمله یا عبارت توصیفی، از شما بخواهد که به نکته مورد نظرش برسید و بعد درباره آن نکته در گزینه‌ها بحث می‌کند. تعبیری که در صورت سوال به کار برده می‌شود، می‌تواند عیناً متن کتاب باشد یا یک عبارت توصیفی جدید که خود طراح برای اولین بار آن را مطرح کرده است. برای حل این سوال:

۱- تعبیر موجود در صورت سوال رو معنا کنید. ۲- گزینه‌ها رو با توجه به معنای تعبیر رد یا تایید کنید.
گاهی اوقات تعبیر برای بیش از یک موضوع صدق می‌کند و در انتها از عبارت «مشخصه مشترک» استفاده می‌شود؛ به طور مثال: (جانورانی با فلان ویژگی دارای چه مشخصه مشترکی هستند؟) در چنین مواقعی باید مثل سوال آنالیزی برخورد کنیم!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هنگام استفرغ، جهت حرکات کرمی وارونه می‌شود و محتویات لوله حتی از بخش ابتدایی روده باریک به سرعت رو به دهان حرکت می‌کند. در این وضعیت، محتویات بخش ابتدایی روده باریک، از بنداره انتهایی معده (پیلور) عبور می‌کند.
۲) در لوله گوارش شروع حرکات کرمی در حلق است و این بخش از لوله گوارش مانند بخش ابتدایی مری، ماهیچه اسکلتی دارد و با اعصاب پیکری، عصب‌دهی می‌شود.

ماهیچه‌های اسکلتی همواره توسط اعصاب پیکری عصب‌دهی می‌شوند.

۴) برای ایجاد حرکات کرمی، یک حلقه انقباضی در لایه ماهیچه‌ای لوله گوارش ایجاد می‌شود. *مواستون* باشه درونی‌ترین یاخته‌های ماهیچه‌ای در لوله گوارش در لایه مخاط قرار دارند.

۱۶۰- با توجه به فرایند تولیدمثل جنسی در یک گیاه نهاندانه دو جنسی که عدد کروموزومی آن $2n=14$ است، می‌توان گفت که همه یاخته‌هایی که می‌توانند

- ۱) توانایی شرکت در فرایند لقاح را دارند - در داخلی‌ترین حلقه گل و در نتیجه تقسیم میتوز تولید شوند.
- ۲) با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم ایجاد می‌شوند - توسط پوششی دو لایه‌ای از تخمک‌های دیگر جدا شوند.
- ۳) در کیسه رویانی یک تخمک وجود دارند - یک مجموعه کروموزومی شامل هفت کروموزوم داشته باشند.
- ۴) مستقیماً از تقسیم میوز به وجود می‌آیند - رشته‌های دوک تقسیم را به سانترومر کروموزوم‌ها متصل کنند.

۱۶۰. پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۸- سخت- مفهومی)

تست‌های مرکب تعبیر و آنالیز

برای حل این تست‌ها باید هم تعبیر صورت سوال یا گزینه‌ها را به درستی معنا کنید و هم برای منظور هر تعبیر به صورت جداگانه آنالیز انجام دهید. به طور مثال در سوال بالا هر یک از گزینه‌ها حاوی یک تعبیر هستند و با توجه به قید «همه» در صورت سوال، گزینه‌ای درست است که درباره همه موارد مشمول تعبیر درست باشد.

گامت نر، یاخته تخم‌زا و یاخته دو هسته‌ای، یاخته‌هایی هستند که می‌توانند در لقاح شرکت کنند. داخلی‌ترین حلقه گل مادگی است. در تخمک موجود در یک مادگی، یاخته‌های کیسه رویانی در نتیجه تقسیم میتوز ایجاد می‌شوند. یاخته تخم‌زا و یاخته دو هسته‌ای نیز جزء کیسه رویانی هستند. گامت نر نیز حاصل تقسیم میتوز یاخته زایشی در لوله گرده‌ای است که توسط یاخته رویشی تشکیل شده است و درون مادگی به سمت کیسه رویانی حرکت می‌کند.

به‌طور معمول، تولید گامت توسط میوز است، اما در گیاهان و جانورانی مانند زنبور عسل نر، توسط میتوز تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاخته رویشی و زایشی در دانه گرده رسیده، حاصل تقسیم نامساوی سیتوپلاسم هستند. علاوه بر این، در تقسیم میوز بافت خورش و تقسیم‌های میتوز منجر به تشکیل کیسه رویانی، می‌توان تقسیم نامساوی سیتوپلاسم را دید.

۳) در کیسه رویانی، هفت یاخته وجود دارد. شش یاخته، هاپلوئید هستند و دارای یک مجموعه کروموزومی هفت کروموزومی هستند. یاخته دو هسته‌ای، یاخته دیگر در کیسه رویانی است که دو هسته دارد و بنابراین، در مجموع چهارده کروموزوم در آن وجود دارد.

۴) در تخمک، یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و با تقسیم میوز، چهار یاخته هاپلوئیدی ایجاد می‌کند. از این چهار یاخته، فقط یکی باقی می‌ماند و با تقسیم میتوز، ساختاری به نام کیسه رویانی با تعدادی یاخته ایجاد می‌کند. سه یاخته دیگر حاصل از میوز، از بین می‌روند و توانایی تقسیم و متصل کردن سانترومرها به رشته‌های دوک تقسیم را ندارند.

نکاتی مقایسه ای و مهم	
دانه گرده نارس	هاپلوئید است البته نه همواره / می‌تواند دارای کروموزوم همتا و جهش مضاعف‌شدگی باشد مثلاً در گل مغربی ۴n / حاصل میوز یاخته‌های موجود در کیسه گرده است / به دنبال ایجاد تتراد، نوترکیبی، کراسینگ‌اور و جدا شدن کروموزوم‌های همتا و تفکیک ال‌ها ایجاد شده است. / توانایی تقسیم میتوز دارد یعنی می‌تواند کروماتیدهای خواهری‌اش را از هم جدا کند / قابلیت لقاح ندارد / ایجاد کننده یاخته‌های رویشی و زایشی است / می‌تواند یاخته‌ای را ایجاد کند که توانایی تقسیم داشته باشد / ایجاد کننده یاخته مولد گامت نر است / تولید و تقسیم شدن آن درون کیسه گرده صورت می‌گیرد / توسط یاخته‌هایی ۲n (البته نه همواره) احاطه شده است / در دیواره فاقد ترشینهات می‌باشد / از بساک خارج نمی‌شود / دانه‌های گرده نارس حاصل از یک یاخته ۲n کیسه گرده حداقل ۲ نوع و حداکثر ۴ نوع می‌باشند که ابتدا بهم چسبیده‌اند / برای ایجاد دانه گرده رسیده دیواره آنها تغییر می‌کند / معمولاً عدد کروموزومی خودش و سلول مولدش یکسان نیست / میتوزی با سیتوکینز نابرابر دارد.
دانه گرده رسیده	دارای دو یاخته هاپلوئید با اندازه‌ای نابرابر است ولی با ژنوتیپ یکسان / حاصل میتوز دانه گرده نارس است / دو دیواره دارد که دیواره خارجی منفذدار بوده و ممکن است ترشینهاتی داشته و یا صاف باشد / دارای عدد کروموزومی یکسان با یاخته سازنده اش می‌باشد / قابلیت لقاح ندارد / از بساک توانایی خروج دارد.
یاخته رویشی	توانایی رشد دارد (با افزایش ابعاد) / ایجاد کننده لوله گرده است / توسط ۲ دیواره احاطه شده است / وارد خامه شده و در طول آن رشد می‌کند / نسبت به یاخته زایشی اندازه‌ی آن بزرگتر است / رشد آن نسبت به تقسیم یاخته زایشی زودتر اتفاق می‌افتد / هسته آن قبل از اسپرم‌ها وارد کیسه‌رویی می‌شود / قدرت لقاح و ایجاد یاخته‌هایی با قدرت لقاح را ندارد.
	توانایی میتوز دارد / با جدا کردن کروماتیدهای خواهری سبب ایجاد اسپرم‌هایی با ژنوتیپ یکسان می‌شود / قدرت لقاح ندارد اما تولید کننده یاخته‌هایی با قدرت لقاح است / درون لوله‌ی گرده تقسیم می‌شود.
کیسه یاخته ایجادکننده	هاپلوئید است البته نه همواره / می‌تواند دارای کروموزوم همتا و جهش مضاعف‌شدگی باشد مثلاً در گل مغربی ۴n / حاصل میوز بزرگترین یاخته بافت خورش است/تنها یاخته باقی‌مانده از میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش است / در هر تخمک فقط یکی از این یاخته‌ها ایجاد می‌شود / قدرت لقاح ندارد / توانایی میتوز داشته و در پی ۳ نسل و ۷ میتوز که یکی از آنها بدون سیتوکینز است ساختاری ۷ یاخته‌ای و ۸ هسته‌ای را به نام کیسه‌رویی ایجاد می‌کند / تولید و تقسیم آن درون تخمک صورت می‌گیرد و توسط یاخته‌هایی ۲n احاطه شده است البته نه همواره.
کیسه روئی	ساختاری چند یاخته‌ای که ژن‌نمود همه یاخته‌ها یکسان اما تعداد ال از هر صفت لزوماً یکسان نیست / احاطه شده توسط یاخته‌های بافت خورش که ۲n هستند / آرایش یاخته‌های آن به این صورت است : ۳ یاخته تک هسته‌ای مجاور منفذ، ۳ یاخته تک هسته‌ای دیگر در سمت مقابل منفذ و یاخته دوهسته‌ای در مرکز کیسه روئی
	تخم‌زا هاپلوئید است (نه همواره) / حاصل تقسیم میتوز است / از هر صفت تک جایگاهی (نه هر صفت) فقط یک ال را دارد / بزرگترین یاخته تک هسته‌ای موجود در کیسه روئی است / توانایی لقاح دارد / از لقاح آن با اسپرم یاخته تخم اصلی ایجاد می‌شود / توانایی تقسیم ندارد اما با لقاح، ایجاد کننده یاخته‌ای با توانایی تقسیم و سیتوکینز نابرابر است.
یاخته دو هسته‌ای	دو هسته هاپلوئید (البته در گیاهان ۲n) / حاصل تقسیم میتوز است / از هر صفت تک جایگاهی (نه هر صفت) دو ال را دارد / بزرگترین یاخته موجود در کیسه روئی است / توانایی لقاح دارد / از لقاح آن با اسپرم یاخته تخم ضمیمه ایجاد می‌شود.

۱۶۱- با توجه به آزمایش‌های گریفیت، درباره نوعی باکتری که در شد، می‌توان گفت که در آزمایش‌های ایوری، در

- اولین آزمایش، وارد حبابک‌های شش‌های موش - سومین آزمایش، فقط در یک محیط کشت دیده نشد.
- انتهای آزمایش چهارم، به‌صورت زنده در موش مشاهده - همه محیط‌های کشت آزمایش دوم، دیده شد.
- آزمایش سوم، تحت تأثیر گرما کشته - اولین آزمایش، ابتدا تمام پروتئین‌های آن تخریب شد.
- آزمایش دوم، به خون موش تزریق - انتهای آزمایش اول، در هیچ محیط کشتی دیده نشد.

۱۶۱. پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۱- سخت- مفهومی)

در اولین آزمایش گریفیت، باکتری‌های کپسول‌دار زنده به موش تزریق شدند. در سومین آزمایش ایوری، فقط در محیط کشتی که در آن دنا تخریب شده بود، باکتری کپسول‌دار زنده دیده نشد.

آزمایش سوم ایوری: در آزمایش‌های دیگری عصاره باکتری‌های پوشینه دار را استخراج و آن را به چهار قسمت تقسیم کردند. به هر قسمت، آنزیم تخریب کننده یک گروه از مواد آلی (کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها، نوکلئیک اسیدها) را اضافه کردند. سپس هر کدام را به محیط کشت حاوی باکتری بدون پوشینه منتقل و اجازه دادند تا فرصتی برای انتقال صفت و رشد و تکثیر داشته باشند. مشاهده شد که در همه ظروف انتقال صورت می‌گیرد به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب کننده دنا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در انتهای چهارمین آزمایش گریفیت، باکتری‌های کپسول‌دار زنده در خون و شش موش مشاهده شدند. در آزمایش دوم ایوری، فقط در محیط کشتی که به آن دنا اضافه شده بود، باکتری‌های کپسول‌دار زنده دیده شد.

در آزمایش دوم ایوری، عصاره استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه دار را در یک گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن را به صورت لایه لایه جدا کردند. با اضافه کردن هریک از لایه‌ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه مشاهده کردند که انتقال صفت فقط با لایه‌ای که در آن دنا وجود دارد انجام می‌شود.

(۳) در آزمایش سوم گریفیت، باکتری‌های کپسول‌دار زنده تحت تأثیر گرما کشته شدند. در اولین آزمایش ایوری، ابتدا باکتری‌های کپسول‌دار زنده کشته‌شده و عصاره آن‌ها استخراج شد و سپس، تمامی پروتئین‌های موجود در عصاره باکتری تخریب شدند.

آزمایش اول ایوری: آنها ابتدا از عصاره استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین‌های موجود را تخریب کردند.

آنها سپس باقی مانده محلول را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند و دیدند که انتقال صفت صورت می‌گیرد؛ پس می‌توان نتیجه گرفت که پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند.

۴) در آزمایش دوم گرفت، باکتری‌های بدون کپسول زنده به خون موش تزریق شدند. در آزمایش اول ایوری، از یک محیط کشت اسفاده شد و در آن، تغییر باکتری‌های بدون کپسول به کپسول‌دار انجام شد. اما دقت داشته باشید که همه باکتری‌های بدون کپسول نمی‌توانند دنا را جذب کرده و به باکتری کپسول‌دار تبدیل شوند و فقط تعداد زیادی از این باکتری‌های بدون کپسول، به باکتری کپسول‌دار تبدیل می‌شوند.

باکتری استریتوکوکوس نومونیا	
پوشینه‌دار	بدون پوشینه
در بیشتر مراحل (۳ مرحله از ۴ مرحله) آزمایش گرفتیت مورد استفاده قرار می‌گیرد.	در نیمی از مراحل آزمایش گرفتیت مورد استفاده قرار می‌گیرد.
هم به صورت زنده و هم به شکل کشته‌شده با گرما در آزمایشات گرفتیت مورد استفاده قرار می‌گیرد.	فقط به صورت زنده در آزمایشات گرفتیت مورد استفاده قرار می‌گیرد.
-	توانایی دریافت ماده وراثتی از محیط خارج را دارد.
واجد (دارای) ژن سازنده آنزیم تولیدکننده پوشینه است.	فاقد ژن سازنده آنزیم تولیدکننده پوشینه است.
دارای قطر بیشتر	دارای قطر کمتر
ماندگاری بیشتری در خون موش دارد	ماندگاری کمتری در خون موش دارد
ویژگی‌های مشترک هر دو نوع	
✓ ویژگی عمومی پروکاریوت‌ها را دارند. ✓ هر دو نوع باکتری سبب تحریک سیستم ایمنی موش شده و در برابر آنها پاسخ ایمنی ایجاد می‌شود (مثلاً ایجاد پروتئین‌های دفاعی مانند پادتن و پروتئین مکمل)؛ بنابراین دستگاه ایمنی نسبت به هیچ یک از این دو باکتری تحمل ایمنی ندارد. پوشینه سبب محافظت باکتری در برابر دستگاه ایمنی می‌شود در نتیجه باکتری پوشینه‌دار می‌تواند در جانور (موش) بیماری ایجاد کند و در نهایت موجب مرگ جانور شود. در حالی که باکتری بدون کپسول توسط سیستم ایمنی موش از بین می‌رود. ✓ هر دو نوع باکتری، هم در آزمایشات گرفتیت و هم در آزمایشات ایوری مورد استفاده قرار می‌گیرند.	

۱۶۲- در انسان، تغییر حجم نوعی از رگ‌ها به صورت نبض در برخی نواحی بدن احساس می‌شود. کدام عبارت، درباره این رگ‌ها نادرست است؟

- ۱) در حد فاصل شنیدن صدای اول و دوم قلب، انقباض ماهیچه‌های دیواره آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۲) اختلال در کشسانی دیواره آن‌ها می‌تواند منجر به ایجاد شرایطی شود که با افزایش فشار خون همراه است.
- ۳) برخلاف رگ‌هایی با دیواره نازک و حفره داخلی وسیع‌تر، بیشتر در قسمت‌های عمقی اندام‌ها قرار گرفته‌اند.
- ۴) نسبت به رگ‌هایی با اندازه کوچک‌تر، میزان رشته‌های کشسان بیشتر و ماهیچه کمتری در دیواره خود دارند.

۱۶۲. پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۴ - متوسط - مفهومی)

تغییر حجم سرخرگ به دنبال هر انقباض بطن، به صورت مویی در طول سرخرگ‌ها پیش می‌رود و به صورت نبض احساس می‌شود. در حد فاصل شنیدن صدای اول و دوم قلب، انقباض بطن رخ می‌دهد. در این زمان، ناگهان مقدار زیادی از خون از بطن به سرخرگ پمپ می‌شود. سرخرگ‌ها در این حالت گشاد می‌شوند تا خون رانده شده از بطن را در خود جای دهند؛ در نتیجه در این زمان، ماهیچه‌های دیواره سرخرگ‌ها در حالت استراحت هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) اختلال در کشسانی دیواره سرخرگ‌ها می‌تواند منجر به تنگ شدن رگ و عدم باز شدن صحیح آن هنگام انقباض بطنی شود، در این حالت نیرویی که از سوی خون به دیواره رگ وارد می‌شود (فشارخون)، افزایش می‌یابد.
- ۳) سیاهرگ‌ها دیواره نازک‌تری دارند و حفره داخل آنها گسترده‌تر و بیشتر است. بیشتر سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند، در حالی که سیاهرگ‌ها بیشتر در سطح قرار دارند.
- ۴) در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کشسان، کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است.

فاصله صدای اول قلب تا صدای دوم قلب (۱) در حدود ۰/۳ ثانیه طول می‌کشد. (۲) بطن‌ها در حال انقباض + دهلیزها در حال استراحت هستند. (۳) خون سیاهرگ‌ها وارد دهلیزها شده و درون آنها جمع می‌شود. (۴) به دلیل بسته بودن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی برای ورود خون به بطن مانع وجود دارد. (۵) پیام استراحت در بطن‌ها در حال انتشار است و هیچ یک از گره‌های شبکه هادی تحریک نمی‌شوند. (۶) دریچه‌های سینی باز هستند؛ پس، خون بطن‌ها در حال کاهش بوده و فشارخون در سرخرگ‌های ششی و آئورت در حال افزایش است. (۷) دیواره سرخرگ‌های ششی و آئورت، گشاد می‌شود تا بتواند خون رانده شده از بطن را در خود جای دهند. **فاصله صدای دوم قلب تا صدای اول قلب** (۱) در حدود ۰/۵ ثانیه طول می‌کشد. (۲) در این فاصله موج P و QR رسم می‌شود و ابتدا گره ضربان‌ساز و سپس گره دهلیزی-بطنی تحریک می‌شود. (۳) در شروع این بازه زمانی، بطن‌ها وارد استراحت شده و دهلیزها به استراحت خود ادامه می‌دهند. (۴) در این فاصله، دریچه‌های سینی بسته و دریچه‌های دهلیزی-بطنی باز هستند؛ پس، خون بدون مانع وارد بطن‌ها شده و حجم آن درون این حفرات افزایش می‌یابد. از طرفی چون خون از بطن‌ها خارج نمی‌شود، فشارخون سرخرگ‌ها کم است. **در بیشتر این بازه زمانی (۰/۴) ←** (۱) دهلیزها در حال استراحت هستند؛ پس، طول یاخته‌های دهلیزی کاهش نمی‌یابد + میزان کلسیم سیتوپلاسم کم است. (۲) خون به صورت غیرفعال وارد بطن‌ها می‌شود. (۳) دهلیزها و بطن‌ها در حال استراحت هستند. **همزمان با صدای اول و دوم، همه دریچه‌های قلب بسته هستند اما هیچگاه همه دریچه‌ها همزمان با هم باز نیستند. صدای دوم قلب زمانی شنیده می‌شود که خون وارد شده به سرخرگ‌های آئورت و ششی قصد برگشت به بطن‌ها را دارد و با بسته شدن دریچه‌های سینی جلوی آن گرفته می‌شود.**

- ۱۶۳- چند مورد، ویژگی مشترک تولید واکسن و نخستین ژن درمانی با استفاده از روش‌های زیست‌فناوری نوین است؟
 الف- عدم ورود میکروب بیماری‌زا به بدن انسان
 ج- تکثیر ژن هنگام همانندسازی ژنوم میکروب
 د- افزایش توان دفاعی دستگاه ایمنی
 ب- غیرفعال کردن توانایی تکثیر ناقل ژن
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۳. پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۷- متوسط- مفهومی)

فقط مورد الف و ب، نادرست است. در ژن درمانی، ویروس ناقل ژن ابتدا طوری در آزمایشگاه تغییر پیدا می‌کند که توانایی تکثیر نداشته باشد. اما در تولید واکسن، لزوماً چنین کاری انجام نمی‌شود.

بررسی سایر موارد:

الف) هم در فرایند تولید واکسن و هم ژن درمانی، میکروبی که وارد بدن می‌شود، بیماری‌زا نیست. (یعنی در هر هفتش، میکروب بیماری‌زا وارد بدن نمی‌شود، پس ویژگی مشترک هست!)

ج) هم در فرایند تولید واکسن و هم ژن درمانی، ژنی که در ژنوم میکروب ناقل قرار گرفته است، هنگام همانندسازی ژنوم میزبان، همانندسازی می‌شود.

د) زمانی که واکسن به بدن فرد تزریق می‌شود، یاخته‌های خاطره پدید می‌آیند که باعث می‌شوند در برخورد بعدی با میکروب بیماری‌زا، دستگاه ایمنی بتواند پاسخ بهتری بروز دهد و راحت‌تر با میکروب مبارزه کند. در نخستین ژن درمانی نیز ژن جهش‌یافته مربوط به یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی بود و پس از درمان فرد با ژن درمانی، فرد می‌توانست این آنزیم را بسازد و در نتیجه، توان دفاعی دستگاه ایمنی افزایش پیدا کرد.

توضیه ماز به شما: فرایندهایی که مرحله‌ای هستند و توسط خود کتاب شماره‌گذاری شده‌اند (مثلاً همین فرایند ژن درمانی دختر ۴ ساله) یا اینکه مرحله‌ای هستند، اما توسط کتاب شماره‌گذاری نشده‌اند (مثلاً فرایند بلع) را به خوبی یاد بگیرید (حفظ باشید که هر اتفاق در کدام مرحله رخ می‌دهد!).

۱۶۴- در یک خانواده، فرزند اول، پسری دارای گروه خونی A، پروتئین D و عامل انعقادی شماره هشت و ناقل یک بیماری وراثتی و فرزند دوم، دختری دارای گروه خونی B، فاقد پروتئین D و عامل انعقادی شماره هشت و مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری (صفت نهفته) است. با فرض یکسان بودن فنوتیپ والدین برای گروه خونی ABO، تولد کدام فرزند در این خانواده غیرممکن است؟

۱) پسری بیمار دارای گروه خونی B⁻ و دارای یک نوع ال برای همه صفات غیرجنسی

۲) دختری دارای گروه خونی A، ناقل دو بیماری وراثتی و فاقد پروتئین D

۳) دختری سالم دارای گروه خونی AB⁺ و دارای ژنوتیپ خالص همه صفات

۴) پسری دارای گروه خونی B، مبتلا به دو بیماری وراثتی و دارای پروتئین D

۱۶۴. پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۳- سخت- مفهومی)

فرزند اول گروه خونی A دارد و بنابراین، حتماً ال A را از حداقل یکی از والدین خود دریافت کرده است و ژنوتیپ یکی از والدین به‌صورت AA، AO یا AB است. فرزند دوم گروه خونی B دارد و حتماً ال B را از یکی از والدین خود دریافت کرده است و ژنوتیپ یکی از والدین به‌صورت BB، BO یا AB است. با توجه به اینکه فنوتیپ گروه خونی ABO والدین یکسان است، هر دو والد باید دارای گروه خونی AB و ژنوتیپ AB باشند. در آمیزش دو فرد دارای گروه خونی AB، فرزندان می‌توانند گروه خونی AB، A یا B داشته باشند ولی نمی‌توانند گروه خونی O داشته باشند. این مورد توی همه گزینیه‌ها رعایت شده و بنابراین، دیکه نیازی به بررسی بیشتر گروه خونی ABO نیست. برای صفت گروه خونی Rh، فرزند دوم گروه خونی Rh⁻ دارد و ژنوتیپش به‌صورت dd است و بنابراین، در هر دو والد ال d وجود دارد. فرزند اول پروتئین D را دارد و ال D را از یکی از والدین خود دریافت کرده است. بنابراین، حداقل یکی از والدین دارای ژنوتیپ Dd است و والد دیگر می‌تواند ژنوتیپ dd یا Dd داشته باشد. اینکه والد دوم ژنوتیپش dd است یا Dd مهم نیست. چون در هر دو حالت، هم گروه خونی منفی و هم مثبت در فرزندان دیده می‌شود و در واقع، دیکه اصلاً لازم نیست که گروه خونی Rh⁺ توی همه گزینیه‌ها بررسی کنیم. پسر عامل انعقادی شماره هشت را دارد و از نظر هموفیلی سالم است. بنابراین، ژنوتیپ پسر برای هموفیلی به‌صورت X^HY است و حتماً ال X^H را از مادر خود دریافت کرده است. دختر مبتلا به هموفیلی و دارای ژنوتیپ X^hX^h است و از هر کدام از والدین خود، ال X^h را دریافت کرده است. بنابراین، برای هموفیلی، ژنوتیپ والدین به‌صورت X^HY و X^HX^h است. چون مادر ژنوتیپ ناقلین دارد، هم برای پسران و هم برای دختران، هر دو فنوتیپ بیمار بودن یا سالم بودن قابل تصور هست. اما نکته‌ای که وجود دارد اینست که دفتر سالم از نظر هموفیلی، ال X^H رو از مادر و ال X^h رو از پدرش می‌گیره و ژنوتیپش X^HX^h است. بنابراین، ممکن نیست که دفتری سالم در این خانواده وجود داشته باشه که ژنوتیپش برای همه صفات قائل باشه و گزینه (۳)، می‌شه جواب سؤال. تا اینجا که سؤال رو حل کردیم. اما ژنوتیپ‌ها برای فنیل‌کتونوری رو هم بررسی می‌کنیم. پسر ناقل یک بیماری است و با توجه به اینکه مردان نمی‌توانند ناقل بیماری‌های وابسته به X باشند، پسر قطعاً ناقل بیماری فنیل‌کتونوری است و برای این بیماری، ژنوتیپ Ff دارد. دختر مبتلا به فنیل‌کتونوری است و دارای ژنوتیپ ff است. شاید بگین که فنیل‌کتونوری جزء هزغیات کنکور بوده و نباید ازش سؤال می‌ومده اما چیزی که هست شما به‌پای فنیل‌کتونوری هر اسمی می‌فویین بزارین تاثیری نداره. از اونجایی که پسر ناقل بیماری هست، می‌تونستین بفهمین که صفت مستقل از جنس هست و نهفته‌بودن بیماری رو هم که فهمون گفتیم. چون دختر ژنوتیپ ff دارد، هر دو والد نیز دارای ال f هستند. پسر از یکی از والدین خود ال F را دریافت کرده است و بنابراین، ژنوتیپ یک والد به‌صورت Ff است و ژنوتیپ والد دیگر می‌تواند Ff یا ff باشد.

۱۶۵- در یک جمعیت از زنبورهای عسل، هر زنبوری که قطعاً

- (۱) در گرده‌افشانی گل‌ها نقش دارد- در پی لقاح والدینی با عدد کروموزومی متفاوت تشکیل شده است.
- (۲) فقط به دنبال بکرزایی متولد می‌شود- ضمن انجام میتوز، گامت‌هایی با دو مجموعه کروموزومی تولید می‌کند.
- (۳) دو مجموعه کروموزومی در یاخته‌های پیکری خود دارد- در شرایطی، ساختارهای چهار کروماتیدی تشکیل می‌دهد.
- (۴) با انجام حرکات ویژه و تولید صدای وز وز با سایرین ارتباط برقرار می‌کند- ژن‌های خود را مستقیماً به نسل بعد منتقل می‌کند.

۱۶۵. پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۸ - متوسط - ترکیبی)



تست‌های مرکب «تعبیر و آنالیز» در کنکور سال‌های اخیر بسیار مورد توجه طراحان قرار گرفته‌اند.

زنبورهای کارگر شهد و گرده گل‌ها را جمع‌آوری و گرده را به کندو می‌آورند. پس در واقع، زنبورهای ماده کارگر، گرده‌افشانی گل‌ها را انجام می‌دهند. در جمعیت زنبورهای عسل، هر زنبور ماده به دنبال لقاح یاخته‌های اسپرم و تخمک به وجود می‌آید. زنبور نر، تک‌لاد و زنبور ملکه دولا‌د است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) زنبورهای عسل نر، فقط به دنبال بکرزایی متولد می‌شوند. این زنبورها، تک‌لاد بوده و با تقسیم میتوز، گامت تک‌لاد ایجاد می‌کنند.

(۳) زنبورهای ماده دارای دو مجموعه کروموزومی در یاخته‌های پیکری خود هستند. از بین زنبورهای ماده (کارگر و ملکه)، فقط ملکه توانایی انجام میوز و تشکیل تتراد (ساختارهای ۴ کروماتیدی) را دارد.

(۴) زنبورهای ماده کارگر که گرده‌افشانی می‌کنند، با انجام حرکات ویژه و تولید صدای وز وز با سایرین ارتباط برقرار می‌کند. این زنبورها نازا هستند ولی به دلیل شباهت ژن‌هایشان با ملکه، با پرستاری از زاده‌های ملکه ژن‌های خود را به صورت غیرمستقیم به نسل بعد منتقل می‌کنند.

زنبورهای دیپلوئید	مشترک	دارای کروموزوم همتا در یاخته‌های هسته‌دار پیکری هستند؛ بنابراین در آنها جهش مضاعف‌شدگی می‌تواند صورت بگیرد. جنسیت آنها ماده بوده و حاصل لقاح می‌باشند. تمامی اطلاعات والد نر و نیمی از اطلاعات والد ماده را دارند. قادر به تضمین بقای ژن‌های خود می‌باشند. (مستقیم یا غیرمستقیم)
	فقط ملکه	توانایی انجام میوز (ایجاد تتراد/کراسینگ اور/نوترکیبی) را دارند و یاخته جنسی (تخمک) را ایجاد می‌کنند. ژن‌های خود را به صورت مستقیم به نسل بعد منتقل می‌کنند. برخی از تخمک‌های آن لقاح‌نیافته باقی‌مانده و با تقسیم میتوز به زنبور عسل نر تبدیل می‌شوند (بکرزایی).
	زنبورهای کارگر	نازا هستند و ژن‌های خود را غیرمستقیم (از طریق غذایابی، نگهداری از زاده‌های ملکه و ...) به نسل بعد منتقل می‌کنند. زنبورهای کارگر شهد و گرده گل را جمع‌آوری کرده و به کندو می‌آورند. زنبورهای یابنده (کارگر) پس از بازگشت از محل منبع غذا، اطلاعات را از محل منبع غذا به زنبورهای دیگر انتقال می‌دهند.
زنبورهای هاپلوئید	زنبورهای نر	فاقد کروموزوم همتا در یاخته‌های هسته‌دار پیکری هستند؛ پس در آنها جهش مضاعف شدن صورت نمی‌گیرد. این زنبورها فاقد میوز هستند؛ پس در آنها تتراد، نوترکیبی و کراسینگ اور مشاهده نمی‌شود. جنسیت آنها نر بوده و حاصل بکرزایی ملکه هستند؛ یعنی حاصل تقسیمات میتوزی تخمک لقاح‌نیافته می‌باشند. نیمی از اطلاعات ژنتیکی ملکه را دریافت می‌کنند اما همه اطلاعات خود را به فرزند خود می‌دهند. تازه بچشونم قطعن دختره! تولیدگامت در آنها برخلاف سایر جانوران با تقسیم میتوز است؛ یعنی گامت به دنبال جدا شدن کروماتیدهای خواهری ایجاد می‌شود نه قطعن از نظر جنسیت، تعداد کروموزوم و ژن‌نمود با والد خود متفاوت است ولی می‌تواند رخ‌نمودی مشابه با والد داشته باشد. برای صفات تک جایگاهی (تک‌ژنی) یک الل دارد ولی همانند زنبورهای ماده برای صفات چندجایگاهی، می‌تواند چندین الل داشته باشد. در این زنبور برخلاف زنبور ماده یک الل نهفته به تنهایی می‌تواند در بروز صفت نهفته نقش داشته باشد. این زنبورها نمی‌توانند صفت حدواسط را بروز بدهند.

۱۶۶- با توجه به روش‌های مختلف تولید انرژی در تنفس یاخته‌ای که در بخش تنفس یاخته‌ای کتاب درسی (فصل پنجم) ذکر شده است، کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) در هر فرایندی که NAD^+ کاهش می‌یابد، ترکیب کربن‌دار فاقد گروه فسفات دیده می‌شود.
- (۲) در هر فرایند چرخه‌ای که ATP تولید می‌شود، دو نوع ترکیب چهار کربنی در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرند.
- (۳) در هر فرایندی که پروتئین مصرف‌کننده انرژی وجود دارد، انرژی ذخیره‌شده در ترکیبات نوکلئوتیدی آزاد می‌شود.
- (۴) در هر فرایند غیرچرخه‌ای که کربن دی‌اکسید تولید می‌شود، بنیان اسیدی سه کربنی به ترکیب دو کربنی تبدیل می‌شود.

۱۶۶. پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۵- سخت- مفهومی)



منظور از فرایند چرخه‌ای در تنفس یاخته‌ای، چرخه کربس است. در چرخه کربس، ترکیب آغازگر نوعی ترکیب چهار کربنی است و ترکیب پنج کربنی نیز پس از آزاد شدن کربن دی‌اکسید، به ترکیب چهار کربنی تبدیل می‌شود. سپس، ترکیب چهار کربنی طی مراحل به ترکیب چهار کربنی آغازگر واکنش تبدیل

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

می‌شود. طی این تبدیل، باز هم ترکیب چهار کربنی تولید می‌شود (که اونو شکل کتاب نشون ندرده) و بنابراین، بیش از دو نوع ترکیب چهار کربنی در چرخه کربس وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گلیکولیز، اکسایش پیرووات و چرخه کربس، NAD^+ کاهش می‌یابد. در گلیکولیز، گلوکز و پیرووات نوعی ترکیب فاقد فسفات هستند. در فرایند اکسایش پیرووات، پیرووات و استیل گروه فسفات ندارند. ترکیبات موجود در چرخه کربس نیز فاقد فسفات هستند.

(۳) در مرحله اول گلیکولیز، انرژی ذخیره‌شده در مولکول ATP آزاد می‌شود. در زنجیره انتقال الکترون نیز پمپ‌های غشایی زنجیره الکترون، با استفاده از انرژی الکترون‌ها می‌توانند یون هیدروژن را در خلاف جهت شیب غلظت و با روش انتقال فعال از غشا عبور دهند. در زنجیره انتقال الکترون، انرژی ذخیره‌شده در $NADH$ و $FADH_2$ آزاد می‌شود.

حواستون باشه که $NADH$ ، $FADH_2$ همگی ترکیبات نوکلئوتیدی هستند.

(۴) اکسایش پیرووات فرایندهای غیر چرخه‌ای است که در آن کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. در اکسایش پیرووات، بنیان اسیدی سه کربنی پیرووات به ترکیب دو کربنی استیل تبدیل می‌شود.

تنفس یاخته‌ای (تنفس هوازی)		
قندکافت	اولین مرحله تنفس یاخته‌ای است + در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌گیرد + در هر یاخته زنده وجود دارد + قندکافت وجه اشتراک تنفس هوازی و تخمیر است + فقط یک نوع حامل الکترونی ولی دو نوع مولکول پرانرژی تولید می‌شود.	
	مراحل	
	تبدیل گلوکز به فروکتوز فسفات با مصرف ۲ مولکول ATP / تولید ۲ نوع مولکول دوفسفاتی (ADP و فروکتوز فسفات)	
	تبدیل فروکتوز فسفات به دو قند فسفات (مولکول ۳ کربنی تک فسفات)	
	تبدیل هر قند فسفات به یک اسید دوفسفاته / در این مرحله همانند مرحله ۱، مولکول دوفسفاتی تولید می‌شود. ترتیب وقایع: اضافه شدن فسفات به قند فسفات ← تبدیل NAD^+ به $NADH$ و آزاد شدن H^+ ← ایجاد اسید دوفسفاته در این مرحله همانند مرحله اول به یک ترکیب قندی فسفات اضافه می‌شود ولی برخلاف آن فسفات از ATP تأمین نمی‌شود.	
سرانش	تبدیل هر اسید دوفسفاته به یک پیرووات (مولکول ۳ کربنی بدون فسفات) در این مرحله از هر اسید دوفسفاته، دو مولکول ATP تولید می‌شود البته نه به صورت همزمان!	
	تنفس هوازی	در یوکاریوت‌ها پیرووات با انتقال فعال وارد راکتیزه می‌شود و در بستره این اندامک (مجاور دئای حلقوی، محل رونویسی و ترجمه) ابتدا با از دست دادن CO_2 و سپس الکترون، به استیل تبدیل می‌شود. مولکول دوکربنی استیل با اضافه شدن کوآنزیم A به آن به استیل کوآنزیم A تبدیل می‌شود. در اکسایش پیرووات، در واقع ترکیب دوکربنی الکترون از دست می‌دهد.
	تخمیر	لاکتیکی پیرووات در همان محل تولید با دریافت الکترون‌های $NADH$ به لاکتات تبدیل می‌شود. الکلی پیرووات ابتدا با از دست دادن یک مولکول CO_2 به یک ترکیب ۲ کربنی به نام اتانال تبدیل و سپس اتانال با دریافت الکترون‌های $NADH$ به اتانول تبدیل می‌شود.
چرخه کربس	در پروکاریوت‌های هوازی و بی‌هوازی، محل تولید و مصرف پیرووات یکسان است. در اکسایش پیرووات و تخمیر الکلی، پیرووات CO_2 از دست داده و یک ترکیب دوکربنی تولید می‌شود. در تنفس هوازی، مولکول گلوکز باید تا حد تشکیل مولکول‌های CO_2 تجزیه شود. بخشی از تجزیه گلوکز در قندکافت و اکسایش پیرووات و بخش دیگر آن در چرخه کربس انجام می‌شود. ترتیب وقایع: ضمن ترکیب استیل کوآنزیم A با مولکول ۴ کربنی، کوآنزیم A جدا و مولکول ۶ کربنی ایجاد می‌شود ← تبدیل مولکول ۶ کربنی به مولکول ۵ کربنی با از دست دادن یک CO_2 ← تبدیل مولکول ۵ کربنی به مولکول ۴ کربنی با از دست دادن یک CO_2 ← تبدیل مولکول ۴ کربنی به مولکول ۳ کربنی اولیه با انجام مراحل! ☒ در چرخه کربس، مولکول‌های $NADH$ ، $FADH_2$ و ATP در محل‌های متفاوتی تولید می‌شوند. ☒ در چرخه کربس، ۳ نوع مولکول پرانرژی و ۲ نوع حامل الکترونی تولید می‌شود. ☒ FAD ، دو الکترون و دو پروتون دریافت می‌کند ولی NAD^+ دو الکترون و یک پروتون دریافت می‌کند.	

۱۶۷- در ارتباط با همه یاخته‌هایی که فقط در ایجاد دومین خط دفاعی بدن نقش دارند، چند مورد درست است؟

الف- قادر به شناسایی پادگین (آنتی‌ژن) سطحی میکروب‌ها نیستند.

ب- نوعی گویچه سفید هستند که از یاخته‌های بنیادی منشأ می‌گیرند.

ج- در واکنش‌های التهابی که در پاسخ به میکروب‌ها ایجاد می‌شود، حضور دارند.

د- با ترشح نوعی پیک شیمیایی، سبب تغییر فعالیت هیپوتالاموس و ایجاد تب می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(۱۱۵ - متوسط - مفهومی)

۱۶۷. پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد الف درست است.

یاخته‌های بیگانه‌خوار، گویچه‌های سفید، یاخته‌های موثر در فرایند التهاب و یاخته‌های ترشح‌کننده پروتئین مکمل و اینترفرون‌های نوع ۱ و ۲ در ایجاد دومین خط دفاعی بدن نقش دارند. (دقت کنید که وقتی در صورت سوال گفته «فقط»؛ یعنی لفوسیت‌های خط سوم که قادر به ترشح اینترفرون هستند را در نظر نمی‌گیریم!)

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۵۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

بررسی همه موارد:

(الف) شناسایی پادگن (آنتی ژن) سطحی میکروب‌ها در خط سوم دفاعی بدن و توسط لنفوسیت‌های B و T انجام می‌گیرد.

(ب) یاخته‌های بیگانه‌خواری مانند درشت‌خوار، ماستوسیت و یاخته‌های دارینه‌ای گویچه سفید نیستند.

(ج) یاخته‌های کشنده طبیعی و گروهی از گویچه‌های سفید مستقیماً در پاسخ التهابی نقش ندارند.

(د) یکی از نشانه‌های بیماری‌های میکروبی، تب است. فعالیت میکروب‌ها در دماهای بالا کاهش می‌یابد. هیپوتالاموس در پاسخ به بعضی ترشحات میکروب‌ها دمای بدن را بالا می‌برد.

۱۶۸- در ارتباط با وقایع بعد از لقاح در انسان، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) حدود ۴۸ ساعت بعد از لقاح، یاخته تخم تقسیمات خود را آغاز کرده و دو یاخته کوچک‌تر تولید می‌کند.

(۲) بعضی پادتن‌های موجود در خوناب (پلاسمای) مادر می‌توانند برای جنین ایمنی غیرفعال ایجاد کنند.

(۳) دو هفته پس از لقاح، درون‌شامه جنین در بخش‌های متعددی به دیواره داخلی رحم متصل می‌شود.

(۴) در حین جایگزینی بلاستوسیت، بیش از دو نوع پرده محافظتی در اطراف جنین تشکیل می‌شود.

۱۶۸. پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۷ - متوسط - مفهومی)

سوالات مفهوم بالاتر

فرق کنید در یک صفحه ۲۰ نقطه دارید، به چند روش می‌توان چند نقطه را به هم وصل کرد؟ به هزاران روش! در زیست هزاران نکته داریم و به هزاران روش می‌توان این نکته‌ها را به هم ربط دارد. ربط دادن نکته‌هایی که در کتاب درسی به طور مستقیم به ارتباط بین آن‌ها اشاره نکرده، جزء سوالات سطح بالای مفهومی قرار می‌گیرد و در سطوح بالای یادگیری در تاکسونومی بلوم جای دارد. برای حل این سوالات لازم است تا به درک عمیقی از زیست رسیده باشید و ذهن شما توانایی ایجاد ارتباط بین موضوعات مختلف را داشته باشد. اما فوت کوزه‌گری در حل این سوالات در این است که الزامی نیست که ارتباط بین این نکات را از قبل بدانید، بلکه کفایت سر جلسه کنکور ذهنتون رو به کار بگیرید و با استفاده از مهندسی معکوس، ارتباط ذکر شده را تایید یا رد کنید. مثلاً گفته شده که پادتن‌های مادر برای جنین، ایمنی غیرفعال ایجاد می‌کنند؛ خوب فقط کافیست دو تا نکته رو باید بلد باشید: ۱- آیا پادتن‌ها از جفت رد میشن؟ بله برخی‌ها رد میشن ۲- تعریف سرم رو در فصل ۵ بلد هستیم؟ بله

مواد مغذی، اکسیژن و بعضی از پادتن‌ها از طریق جفت به جنین می‌رسند تا جنین تغذیه و محافظت شود. پادتن‌های بدن مادر برای جنین، حکم سرم را دارند و برای جنین، ایمنی غیرفعال ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات میتوزی را شروع می‌کند که در اولین تقسیم یاخته تخم، دو یاخته کوچک‌تر از تخم ایجاد می‌شود.

دوتا نکته عددی مهم:

اسپریم‌های وارد شده به اپیدیدیم، ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا بمانند تا توانایی حرکت در آنها ایجاد شود.

حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات میتوزی را شروع می‌کند.

۳ و ۴) بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آنها درون‌شامه (آمنیون) و برون‌شامه جنین (کورین) هستند. کورین، در بخش‌های متعددی به دیواره داخلی رحم متصل می‌شود و جفت را ایجاد می‌کند.

زمان‌بندی‌هایی که باید یاد بگیرید!									
تخمک‌گذاری	☒ در حدود روز ۱۴ دوره جنسی، به دلیل بازخورد مثبت بین استروژن و LH، افزایش ناگهانی LH سبب تخمک‌گذاری می‌شود.								
	☒ در این فرایند اووسیت‌ثانویه، اولین جسم قطبی و یاخته‌های فولیکولی از تخمدان خارج می‌شوند.								
فرایند لقاح	یاخته‌های خارج شده از تخمدان طی تخمک‌گذاری، از طریق شیپور لوله فالوپ، وارد این لوله می‌شوند.								
	با ورود مایع منی به رحم، اسپرم‌ها به سمت اووسیت ثانویه حرکت می‌کنند.								
تقسیمات یاخته تخم	☒ اسپرم با فشار و با کمک تازک خود، در بین یاخته‌های فولیکولی اطراف تخمک که به صورت چندلایه‌ای قرار دارند، وارد می‌شود.								
	☒ در حین عبور از یاخته‌های فولیکولی اطراف اووسیت ثانویه (لایه خارجی)، کیسه آکروزوم پاره می‌شود.								
بلاستوسیت	☒ حواست باشه که خروج آنزیم‌های گوارشی درون آکروزوم با آگروسیتوز نیست!								
	☒ آنزیم‌های خارج شده از آکروزوم، لایه ژله‌ای و شفاف (لایه داخلی) اطراف اووسیت ثانویه را هضم می‌کنند.								
<table><tr><td>۱- زامه با فشار در بین یاخته‌های انبانکی وارد می‌شود تا به لایه ژله‌ای مام یاخته ثانویه برسد.</td><td>۲- تازک تن پاره شده، آنزیم‌های هضم‌کننده را آزاد تا لایه ژله‌ای را هضم کند.</td><td>۳- غشای زامه به غشای مام یاخته ثانویه ملحق می‌شود.</td><td>۴- هسته زامه وارد مام یاخته ثانویه شده با هسته آن ادغام می‌شود.</td><td>۵- تشکیل جدار لقاحی برای جلوگیری از ورود زامه‌های دیگر</td></tr></table>					۱- زامه با فشار در بین یاخته‌های انبانکی وارد می‌شود تا به لایه ژله‌ای مام یاخته ثانویه برسد.	۲- تازک تن پاره شده، آنزیم‌های هضم‌کننده را آزاد تا لایه ژله‌ای را هضم کند.	۳- غشای زامه به غشای مام یاخته ثانویه ملحق می‌شود.	۴- هسته زامه وارد مام یاخته ثانویه شده با هسته آن ادغام می‌شود.	۵- تشکیل جدار لقاحی برای جلوگیری از ورود زامه‌های دیگر
۱- زامه با فشار در بین یاخته‌های انبانکی وارد می‌شود تا به لایه ژله‌ای مام یاخته ثانویه برسد.	۲- تازک تن پاره شده، آنزیم‌های هضم‌کننده را آزاد تا لایه ژله‌ای را هضم کند.	۳- غشای زامه به غشای مام یاخته ثانویه ملحق می‌شود.	۴- هسته زامه وارد مام یاخته ثانویه شده با هسته آن ادغام می‌شود.	۵- تشکیل جدار لقاحی برای جلوگیری از ورود زامه‌های دیگر					
توقف ۳۶ ساعتی یاخته تخم بعد از لقاح									
تقسیمات یاخته تخم	☒ نتیجه تقسیمات میتوزی یاخته تخم ← ایجاد توده یاخته‌ای که تقریباً به اندازه تخم است.								
	☒ یاخته تخم ← توده دو یاخته‌ای ← توده چهار یاخته‌ای ← مورولا. ☒ حواست باشه که این تقسیمات، درون لوله فالوپ است.								
رسیدن مورولا به رحم									
بلاستوسیت	☒ مورولا بعد از رسیدن به رحم به شکل یک کره توخالی درآمده و با مایعات پر می‌شود ← تشکیل بلاستوسیت!								
	☒ بلاستوسیت دارای یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست و توده یاخته درونی است.								

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

☑ تروفوبلاست → توانایی ترشح آنزیم برای ایجاد حفره در دیواره رحم به منظور جایگزینی + فراهم نمودن مواد مغذی برای جنین در زمان جایگزینی با ایجاد بافت‌های هضم شده دیواره رحم + تشکیل برون‌شامه جنین (پرده کوریون). ☑ توده یاخته‌ای درونی → حالت بنیادی داشته و منشأ بافت‌های مختلف جنین هستند + این توده یاخته‌ای هم‌زمان با تشکیل جفت، لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهد که از رشد و تمایز آنها، بافت‌های مختلف جنین ساخته می‌شود.	
آماده فرایند جایگزینی	
۱) ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده از تروفوبلاست ← ایجاد حفره در دیواره رحم. ۲) قرارگیری بلاستوسیست در حفره ایجاد شده ← این فرایند جایگزینی نام دارد. * جایگزینی از سمتی که توده درونی در بلاستوسیست قرار دارد، انجام می‌شود.	جایگزینی به روایت زمان!
☑ تشکیل پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین که مهم‌ترین آنها ← آمنیون (درون‌شامه جنین) و کوریون (برون‌شامه جنین). ☑ کوریون: دخالت در تشکیل جفت و بندناف + ترشح هورمون HCG که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است + دارای زوائد انگشتی است که وارد جداره رحم می‌شود. + نسبت به آمنیون، خارجی‌تر است. ☑ آمنیون: در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد.	بعد از جایگزینی

۱۶۹- با توجه به انواعی از ساقه‌ها در گیاهان که برای تولیدمثل غیرجنسی ویژه شده‌اند، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟
 «نوعی ساقه که گیاه با استفاده از آن تولیدمثل غیرجنسی را انجام می‌دهد، ساقه تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی در گیاه»

- ۱) زنبق - برخلاف - توت‌فرنگی، به‌طور افقی رشد می‌کند و در محل گره‌ها، گیاه جدید را ایجاد می‌کند.
- ۲) سیب‌زمینی - همانند - لاله، نوعی ساقه زیرزمینی است و می‌تواند مواد غذایی را ذخیره کند.
- ۳) نرگس - برخلاف - توت‌فرنگی، در زیر زمین قرار دارد و به ریشه افشان گیاه متصل است.
- ۴) پیاز خوراکی - همانند - زنبق، می‌تواند مستقیماً یک گیاه جدید را به‌وجود بیاورد.

(۱۱۸- متوسط- مفهومی)

۱۶۹. پاسخ: گزینه ۳

انواعی از ساقه‌ها در گیاهان وجود دارند که برای تولیدمثل غیرجنسی ویژه شده‌اند. زمین‌ساقه یا ریزوم (در زنبق)، غده (در سیب‌زمینی)، پیاز (در پیاز خوراکی، نرگس و لاله) و ساقه رونده (در توت‌فرنگی)، نمونه‌هایی از ساقه‌های ویژه‌شده برای تولیدمثل غیرجنسی‌اند.

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) زمین‌ساقه و ساقه رونده، به‌طور افقی رشد می‌کنند و در محل گره‌ها (جوانه‌ها) گیاه جدید را تشکیل می‌دهند.

توجه داشته باشید که زمین‌ساقه، در زیر زمین و ساقه رونده روی زمین رشد می‌کند.

۲) غده و پیاز، ساقه زیرزمینی هستند. غده می‌تواند مواد غذایی را ذخیره کند و به همین علت، متورم است. ساقه زیرزمینی پیاز توانایی ذخیره مواد غذایی را ندارد اما برگ‌های خوراکی به آن متصل هستند.

۳) پیاز در زیر زمین قرار دارد و همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، به ریشه افشان گیاه متصل می‌شود. ساقه رونده، روی خاک رشد می‌کند و اتصالی به ریشه افشان گیاه ندارد.

۴) در زمین‌ساقه، گیاه جدید در محل جوانه‌های ساقه ایجاد می‌شود. اما پیاز مستقیماً نمی‌تواند گیاه جدید را ایجاد کند. از هر پیاز، تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌شود که هر کدام، یک گیاه ایجاد می‌کنند.

مقایسه ساقه های تغییر شکل یافته برای تولید مثل غیر جنسی

محل رویش	زمین ساقه	غده	پیاز	ساقه رونده
به صورت افقی زیر خاک	همانند ساقه هوایی جوانه جانبی و انتهایی دارد	ساقه ای زیر زمینی است	ساقه ای زیر زمینی است	به صورت افقی روی خاک
ایجاد پایه جدید از جوانه ها	به علت ذخیره مواد غذایی متورم شده است	گذاشتن قطعات جوانه دار در خاک	ساقه تکمه مانند و کوتاه دارد که برگ-های خوراکی به آن متصل هستند	دارای گره است
ایجاد پایه جدید در محل گره ها و هر پایه می تواند گیاه جدید ایجاد کند	سایب زمینی	پیاز، نرگس و لاله	توت فرنگی	
مثال	زنبق			
شکل				

۱۷۰- یکی از کاربردهای زیست‌فناوری نوین، استفاده از مهندسی ژنتیک برای تولید انبوه انسولین انسانی در باکتری اشرشیاکلائی است. کدام عبارت، درباره مراحل این فرایند به‌درستی بیان شده است؟

- ۱) در مرحله «۱» برخلاف مرحله «۲»، تغییری در تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر در ناحیه مجاور راه‌انداز موجود در پلازمید ایجاد می‌شود.
- ۲) در مرحله «۲» همانند مرحله «۴»، جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده در دو انتهای ژن زنجیره A انسولین شناسایی می‌شود.
- ۳) در مرحله «۲» همانند مرحله «۴»، نوعی آنزیم پروتئینی می‌تواند پیوند فسفو دی‌استر را بین نوکلئوتیدها تشکیل دهد.
- ۴) در مرحله «۴» برخلاف مرحله «۳»، باکتری می‌تواند تحت تأثیر مواد شیمیایی موجود در محیط کشت قرار بگیرد.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



دوره زیست‌فناوری نوین با انتقال ژن از یک ریزاندامگان به ریزاندامگان دیگر آغاز شد. دانشمندان توانستند با تغییر و اصلاح خصوصیات ریزاندامگان‌ها ترکیبات جدید را با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر تولید کنند. یکی از روش‌های مؤثر در زیست‌فناوری نوین، مهندسی ژنتیک است. مهندسی ژنتیک شامل چند مرحله است: ۱- جداسازی قطعه‌ای از دنا، ۲- اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دنا نو ترکیب، ۳- وارد کردن دنا نو ترکیب به یاخته میزبان، ۴- جداسازی یاخته‌های تراژنی. (این مراحل رو همراه با شماره حفظ باشید!)

برسی همه گزینه‌ها:

۱) در مرحله اول، آنزیم برش دهنده، پیوندهای فسفو دی‌استر در جایگاه تشخیص آنزیم را می‌شکند. همانطور که در شکل کتاب درسی در فرایند تولید انسولین با روش مهندسی ژنتیک مشخص است، بین محل قرارگیری ژن انسولین و راه‌انداز فاصله وجود دارد و می‌توانیم نتیجه بگیریم که جایگاه تشخیص آنزیم برش دهنده در مجاورت راه‌انداز نیست.

۲) در مرحله «۲»، آنزیم برش دهنده می‌تواند جایگاه تشخیص آنزیم در دو انتهای ژن موردنظر (مثل ژن زنجیره A انسولین) را شناسایی کند و پیوندهای فسفو دی‌استر در این جایگاه‌ها شکسته می‌شوند. در مرحله آخر نیز اگر هدف استخراج ژن باشد، مجدداً در دو طرف ژن موردنظر پیوندهای فسفو دی‌استر شکسته می‌شوند تا ژن از پلازمید ناقل جدا شود. اما در این مثال دقت داشته باشید که هدف تولید انبوه انسولین (فرآورده ژن) است نه استخراج خود ژن.

۳) در مرحله «۲»، آنزیم لیگاز می‌تواند بین پلازمید و ژن موردنظر پیوند فسفو دی‌استر را تشکیل دهد. در مرحله «۴»، ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک بیان می‌شود و هنگام رونویسی این ژن، پیوندهای فسفو دی‌استر توسط آنزیم رونویسی کننده (رناسپاراز) تشکیل می‌شود.

تعبیر: هر آنزیمی که توانایی ایجاد پیوند فسفو دی‌استر را دارد: دناسپاراز (در فرایند همانندسازی) + رناسپاراز (در فرایند رونویسی) + لیگاز (در فرایندهای مرتبط با مهندسی ژنتیک)

۴) در مرحله «۴»، ممکن است آنتی‌بیوتیک (نوعی ماده شیمیایی) به محیط کشت اضافه شود و باکتری را تحت تأثیر قرار دهد. در مرحله «۳» هم با استفاده از شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی می‌توان در دیواره باکتری منفذ ایجاد کرد.

۱۷۱- در ارتباط با یاخته‌های تشکیل دهنده بدن هر جانوری که دارای سامانه گردش خون بسته می‌باشد، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) ترکیب مواد در مایع بین یاخته‌ای با ترکیب خونا (پلاسما) متفاوت است.
- ۲) بیشتر مولکول‌ها و یون‌ها می‌توانند از مایع بین یاخته‌ای به درون یاخته‌ها وارد شوند.
- ۳) عبور هر مولکول از غشای یاخته‌ای از طریق عبور آن از میان مولکول‌های لیپیدی ممکن است.
- ۴) هر مولکول کلسترول در عرض غشا، با لیپیدهای دیگری از هر دو لایه فسفولیپیدی غشا در تماس است.



کرم‌خاکی و مهره‌داران دارای گردش خون بسته هستند. همان‌طور که در شکل مقابل که غشای یک یاخته جانوری را نشان می‌دهد، هر مولکول کلسترول قرار گرفته در یک لایه فسفولیپیدی، می‌تواند با لیپیدهای دیگری از هر دو لایه فسفولیپیدی غشا در تماس باشد. (به بخش بیرون زده کلسترول از یک لایه غشا دقت کنید!)

نکته الکی یا مهم؟

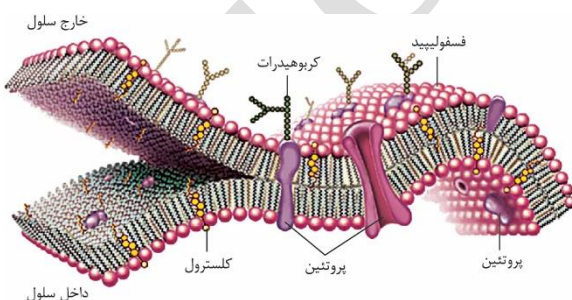
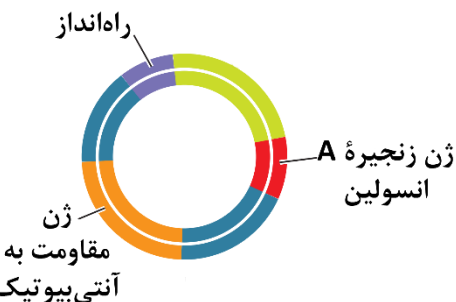
بنظرتون چه معیاری برای الکی یا مهم بودن یک نکته وجود داره و چه کسی میتونه نکته گفته شده در گزینه ۴ این سوال رو تایید کنه که الکی هست یا مهم؟ در واقع کتاب زیست‌شناسی کاملاً ترجمه و خلاصه‌ای از کتاب‌های مرجع مختلف هست. به طور مثال، برای بررسی ساختار غشا و ویژگی‌های آن می‌توان بیش از ۵۰ صفحه مطلب در کتاب‌های مرجع مختلف پیدا کرد، ولی کتاب درسی در حد یک شکل و چند جمله به آن اشاره کرده است. اما طراحان سوال کنکور با علم به نکات گفته شده در کتاب‌های مرجع، نکاتی رو می‌گن که طبق همون شکل و چند جمله کتاب هم قابل استنباط هست. در واقع نکته‌ای که در اینجا خیلی مفهومی و سخت‌گیرانه به نظر میاد، یک جمله ساده از کتاب‌های مرجع زیست‌شناسی است. پس این نکات الکی و من درآوردی نیستند و کسانی که زیست‌شناسی خوانده‌اند (مثل طراحان کنکور) هم به این نکات مسلط‌اند و می‌توانند با استناد به متن کتاب از این نکات استفاده کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترکیب مواد مایع بین‌یاخته‌ای، شبیه خونا (پلاسما) ست و مایع بین یاخته‌ای، به طور دائم مواد مختلفی را با خون مبادله می‌کند.

۲) مواد گوناگون برای ورود به یاخته یا خروج از آن باید از سد غشای یاخته عبور کنند. غشای یاخته، نفوذپذیری انتخابی دارد؛ یعنی فقط برخی از مولکول‌ها و یون‌ها می‌توانند از آن عبور کنند و به یاخته وارد شوند.

۳) موادی که می‌توانند از غشا عبور کنند، از فضای بین مولکول‌های لیپیدی می‌گذرند و یا مولکول‌های پروتئینی به آنها کمک می‌کند.



- ۱۷۲- در واکنش‌های تیلاکوئیدی گیاه شبدر، پروتئینی که، همانند پروتئینی که در زنجیره انتقال الکترون تار ماهیچه‌ای
 (۱) پروتون را در جهت شیب غلظت از غشا عبور می‌دهد - الکترون‌های NADH را می‌گیرد، برای انجام عملکرد خود وابسته به عبور ترکیبات باردار است.
 (۲) تراکم پروتون در فضای درونی تیلاکوئید را افزایش می‌دهد - ADP و فسفات را ترکیب می‌کند، می‌تواند بدون مصرف ATP پروتون را جابه‌جا کند.
 (۳) مستقیماً کمبود الکترونی P_{700} را جبران می‌کند - الکترون را به اکسیژن مولکولی منتقل می‌کند، می‌تواند H^+ را با انتقال فعال از غشا عبور دهد.
 (۴) الکترون را از فتوسیستم دارای P_{680} دریافت می‌کند - از $FADH_2$ الکترون می‌گیرد، بعد از یک پمپ غشایی یون هیدروژن قرار دارد.

(۱۲۶- سخت- ترکیبی)

۱۷۲. پاسخ: گزینه ۱



در واکنش‌های تیلاکوئیدی، پروتئینی که پروتون را در جهت شیب غلظت از غشا عبور می‌دهد، مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز است. این مجموعه پروتئینی، برای تولید ATP وابسته به انرژی حاصل از عبور پروتون‌ها (یون باردار هیدروژن) در جهت شیب غلظت است. در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، اولین پروتئین زنجیره می‌تواند الکترون‌ها را از NADH دریافت کند و با استفاده از انرژی الکترون‌های برانگیخته، پروتون‌ها را در خلاف جهت شیب غلظت از غشا عبور کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پمپ غشایی یون هیدروژن در غشای تیلاکوئید، یون‌های هیدروژن را از بستره وارد تراکم پروتون را در فضای درونی تیلاکوئید افزایش می‌دهد. پمپ غشایی برای انتقال فعال یون هیدروژن از انرژی الکترون‌های برانگیخته استفاده می‌کند نه انرژی ATP. در میتوکندری نیز مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز می‌تواند ADP و فسفات را ترکیب کند و ATP بسازد. این مجموعه پروتئینی می‌تواند پروتون را در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی جابه‌جا کند. اما دقت داشته باشید که این مجموعه پروتئینی، جز زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شود.

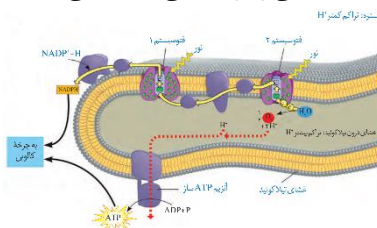
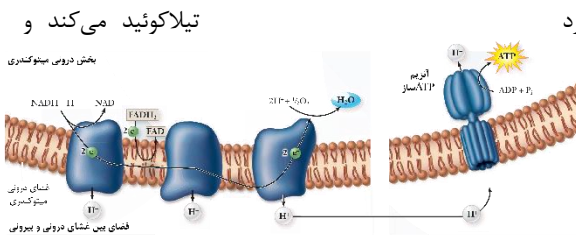
یه نکته مهم که در تست‌ها تکرار میشه، این هست که آیا مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز جزء زنجیره انتقال الکترون هست یا نه؟ که جوابش هم میشه خیر!!

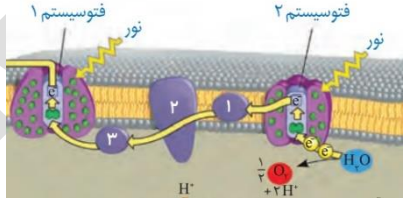
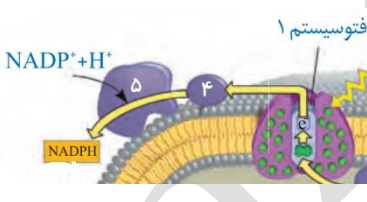
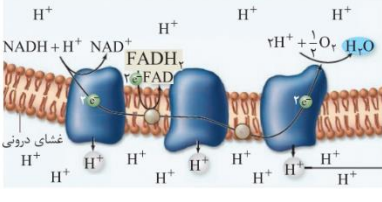
پس حواستون باشه، چون طراح میاد و این نکته رو در یه جمله ظاهراً درست می‌ذاره و شما هم خیلی خوشحال اون رو انتخاب می‌کنید، در صورتی که حواستون نبوده که این پروتئین، جزئی از زنجیره نیست!

(۳) نوعی پروتئین غیرسراسری که در غشای تیلاکوئید بلافاصله قبل از فتوسیستم ۱ قرار دارد، می‌تواند الکترون را به P_{700} منتقل کرده و کمبود الکترونی این کلروفیل را جبران کند. این پروتئین، پمپ غشایی نیست و نقشی در انتقال فعال یون هیدروژن از غشای تیلاکوئید ندارد. در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری نیز آخرین پروتئین زنجیره انتقال الکترون، می‌تواند الکترون را به اکسیژن مولکولی انتقال دهد. این پروتئین، نوعی پمپ غشایی است و می‌تواند یون هیدروژن را در خلاف جهت شیب غلظت و با انتقال فعال جابه‌جا کند.

هرجا اسم پمپ رو شنیدین، بدونین که انتقال فعال انجام میده!

(۴) در زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید، یکی از پروتئین‌های غشایی می‌تواند الکترون را کلروفیل P_{680} دریافت کند. این پروتئین، نوعی پروتئین غیرسراسری است و بلافاصله قبل از (نه بعد از) پمپ غشایی یون هیدروژن قرار دارد. دومین پروتئین زنجیره انتقال الکترون میتوکندری نیز پروتئینی است که از $FADH_2$ الکترون دریافت می‌کند. این پروتئین، بعد از اولین پروتئین زنجیره که نوعی پمپ غشایی هیدروژن است، قرار دارد.



زنجیره اول انتقال الکترون در تیلاکوئید	زنجیره دوم انتقال الکترون در تیلاکوئید	زنجیره انتقال الکترون راکیزه
در غشای تیلاکوئید قرار دارند نه غشای داخلی و خارجی کلروپلاست!	در غشای داخلی (چین‌خورده) راکیزه قرار دارد.	
دارای مولکول پمپی و غیرپمپی در زنجیره است.	فقط مولکول غیرپمپی دارد.	دارای مولکول پمپی و غیرپمپی در زنجیره است.
در نتیجه انتقال الکترون توسط زنجیره مولکول ATP تولید می‌شود.	در نتیجه انتقال الکترون توسط زنجیره مولکول NADPH تولید می‌شود.	در نتیجه انتقال الکترون توسط زنجیره مولکول ATP تولید می‌شود.
فعالیت این زنجیره وابسته به حضور نور است؛ پس فقط در روز انجام می‌شود!	فعالیت زنجیره وابستگی به نور ندارد، پس در شب و روز می‌تواند انجام شود!	
منجر به تشکیل مولکول اکسیژن می‌شود.	در تولید مولکول اکسیژن نقشی ندارد!	مولکول اکسیژن مصرف می‌شود.
آب به عنوان منبع الکترون و NADP^+ گیرنده نهایی الکترون است.		مولکول‌های NADH و FADH_2 منبع الکترون و مولکول اکسیژن گیرنده نهایی الکترون است.
پمپ درون زنجیره، میزان یون هیدروژن را در فضای داخلی اندامک کاهش می‌دهد!	-	پمپ‌های درون زنجیره میزان یون هیدروژن را در فضای داخلی کاهش می‌دهند!
در هیچ‌کدام از زنجیره‌ها مولکول کربن دی‌اکسید نه مصرف و نه تولید می‌شود.		
فعالیت این دو زنجیره در نهایت منجر به کاهش یک مولکول دو نوکلئوتیدی (NADP^+) می‌شود.		منجر به اکسایش حامل‌های الکترونی دو نوکلئوتیدی (FADH_2 و NADH) می‌شود.
دارای نوعی مولکول که توانایی جابه‌جایی الکترون و پروتون (H^+) را دارد (پمپ هیدروژنی).	-	دارای نوعی مولکول که توانایی جابه‌جایی الکترون و پروتون (H^+) را دارد (پمپ هیدروژنی).
پمپ درون زنجیره در کاهش (احیاء) یا اکسایش حامل‌های الکترونی نقشی ندارد.	-	یکی از پمپ‌های زنجیره در اکسایش نوعی حامل الکترونی (NADH) نقش دارد.
		

۱۷۳- چند مورد، درباره هر دسته از تارهای تخصص یافته برای هدایت سریع جریان الکتریکی در قلب انسان که فقط به یک گره قلبی اتصال مستقیم دارد، درست است؟

الف - پیام انقباض را درون دهلیزها منتشر می‌کند.

ب - در انقباض همزمان همه حفرات قلبی، تأثیرگذار است.

ج - جهت هدایت جریان الکتریکی درون تارهای آن، به سمت نوک قلب است.

د - هدایت جریان الکتریکی در آن، با شروع ثبت نوعی موج در نوار قلب همراه است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(۱۰۴ - سخت - مفهومی)

۱۷۳. پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد د درست است.

همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، مسیرهای بین‌گره‌ای به دو گره شبکه هادی اتصال دارند ولی دسته تارهای که از گره دهلیزی-بطنی خارج می‌شود و همچنین دسته تارهای که وارد دهلیز چپ می‌شود، فقط به یک گره متصل هستند. فب تا این‌جا که فهمیریم سوال پی می‌فوارا (معنای تعبیر)

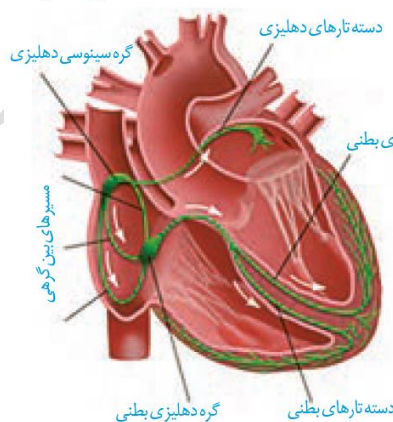
بررسی همه موارد:

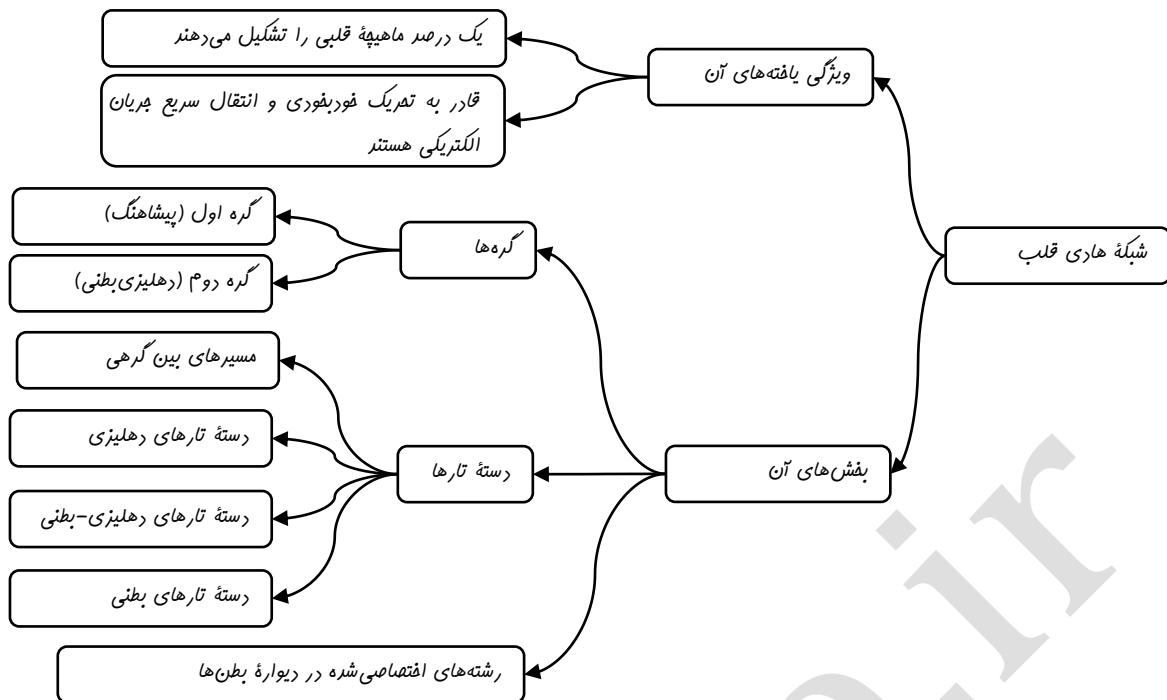
الف) درباره دسته تارهایی که از گره دهلیزی-بطنی خارج می‌شود؛ صدق نمی‌کند.

ب) هیچگاه همه حفرات قلبی با هم منقبض نمی‌شوند. مسیرهای بین گره‌ای و دسته تارهای دهلیزی، باعث انقباض دهلیزها و دسته تارهای بطنی باعث انقباض، بطن‌ها می‌شود.

ج) جهت هدایت پیام توسط دسته تار دهلیزی، به سمت نوک قلب نمی‌باشد.

د) هدایت جریان الکتریکی توسط دسته تار دهلیزی همراه با شروع ثبت موج P و هدایت جریان توسط دسته تار خروجی از گره دوم، همراه با شروع ثبت موج QRS است.





۱۷۴- در نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای، دربارهٔ این جاندار می‌توان گفت که قطعاً.....

- (۱) مولکول‌های وراثتی در غشا محصور شده‌اند - ممکن نیست همانندسازی یک دنا در نقطهٔ مقابل جایگاه آغاز تمام شود.
- (۲) بخشی از اطلاعات ژنتیکی در دنا پلازمیدی ذخیره می‌شوند - دنا درون کروموزومی آن به غشای یاخته متصل است.
- (۳) بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا وجود دارد - تعداد جایگاه‌های آغاز بسته به مراحل رشدونمو تنظیم می‌شود.
- (۴) همانندسازی دنا به‌صورت دوجتهی توسط چند نوع آنزیم انجام می‌شود - پروتئین‌هایی همراه دنا اصلی یاخته وجود دارند.

۱۷۴. پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۲۱- سخت- مفهومی)



در همهٔ جانداران، همانندسازی دنا به‌صورت دو جهتی و با همکاری چند نوع آنزیم انجام می‌شود. در همهٔ جانداران، کروموزوم‌ها شامل دنا و پروتئین‌های همراه آن‌ها هستند. دقت داشته باشید که تفاوت یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها در این زمینه، مربوط به حضور پروتئین‌های هیستون در کروموزوم یوکاریوتی است.

کروموزوم = دنا + پروتئین

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در یوکاریوت‌ها، مولکول‌های وراثتی در غشا محصور شده‌اند. در میتوکندری و کلروپلاست یوکاریوت‌ها، دنا حلقوی وجود دارد که اگر فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشد، همانندسازی آن در نقطهٔ مقابل جایگاه آغاز به پایان می‌رسد.

تعبیر: جانداران دارای دنا حلقوی: پروکاریوت‌ها (کروموزوم اصلی + احیاناً پلازمید) + یوکاریوت‌ها (دنا میتوکندری و پلاست)

(۲) پلازمید یک مولکول دنا دو رشته‌ای و خارج کروموزومی است که معمولاً درون باکتری‌ها (پروکاریوت) و بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها (یوکاریوت) وجود دارد. فقط در پروکاریوت‌ها، دنا اصلی (دنا درون کروموزومی) به غشای یاخته متصل است.

تعبیر: جانداران دارای پلازمید: باکتری‌ها (پروکاریوت) و بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها (یوکاریوت)

تعبیر: جانداران دارای دنا متصل به غشای یاخته: پروکاریوت‌ها

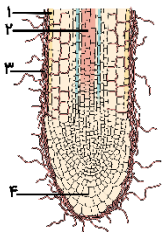
(۳) در همهٔ یوکاریوت‌ها و بعضی از پروکاریوت‌ها، بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا وجود دارد. اما فقط در یوکاریوت‌ها تعداد جایگاه‌های آغاز بسته به مراحل رشدونمو تنظیم می‌شود.

حواستون باشه که دنا اصلی باکتری همیشه بدون جایگاه آغاز همانندسازی داره. قیدی که کتاب بکار برده به این خاطر هست که ممکنه در بعضی باکتری‌ها پلازمید هم وجود داشته باشه و در نتیجه در اون باکتری بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی مشاهده بشه!

از سیر تا پیاز یوکاریوت و پروکاریوت		
موارد مقایسه ای	پروکاریوت	یوکاریوت
ساختارهای غشادار درون یاخته‌ای	ندارند	دارند
هسته	ندارند	دارند / یک، دو و یا چند هسته در یاخته
نوع ریبوزوم	ساده و کوچک	بزرگ و پیچیده
چرخه یاخته‌ای	ندارند	دارند

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

دارند (میتوز : غیر جنسی / میوز : جنسی)	ندارند	تقسیم میتوز / میوز
ندارند	دارند (اپراتور نوعی توالی تنظیمی در DNA است)	اپراتور
دارند	ندارند	نوکلئوزوم
بیش از یکی (چند کروموزومی)	یکی به صورت اصلی و متصل به غشا	وضعیت کروموزوم
دارند	ندارند	پروتئین هیستون
دارند	دارند	وجود پروتئین همراه DNA
همواره ۲ جهتی	اغلب یک جهتی (در برخی ۲ جهتی)	نوع همانندسازی
در هسته : خطی / در راکیزه و سبزدیسه: حلقوی	فقط حلقوی	نوع DNA
تک یاخته‌ای و پریاخته‌ای	فقط تک یاخته‌ای است	تک یاخته‌ای یا پریاخته‌ای
دارند	ندارند	عوامل رونویسی
دارند / انواعی از رنابسپاراز	دارند / یک نوع	RNA پلی مرز
ندارند	دارند (در تنظیم مثبت بیان ژن)	پروتئین فعال کننده
ترجمه : سیتوپلاسم / بقیه : اندامک‌های ۲ غشایی شامل هسته، راکیزه و سبزدیسه	سیتوپلاسم	محل انجام همانند سازی / رونویسی / ترجمه
دارند (هر ژن، یک راه انداز ویژه دارد)	دارند	راه‌انداز
دارند	ندارند	افزاینده
ندارند	دارند	§ ژن آنزیم برش‌دهنده
دارند (در قارچ تک یاخته‌ای مخمر)	دارند (در گروهی از باکتری‌ها)	§ دیسک (پلازمید)
ندارند	دارند	شناسایی راه‌انداز به تنهایی توسط RNA پلی مرز
دارند	ندارند	توالی‌های اگرون و اینترون
دارند / دارند	دارند / ندارند	انجام فرایندهای ویرایش / پیرایش
ندارند	دارند	رنای پیک چند ژنی
دارند. (ژن‌های سازنده پروتئین توسط رنابسپاراز ۲)	دارند	رونویسی از چند ژن مختلف توسط یک نوع رنابسپاراز
برخی از آنها انگل بوده و بیماری ایجاد می‌کنند	می‌توانند مفید یا بیماری‌زا باشند.	مفید یا مضر بودن
دارند	ندارند	تنظیم بیان ژن در سطح فام‌تنی
دارند	ندارند	تنظیم بیان ژن قبل از رونویسی
دارند	ندارند	نقاط آغاز همانندسازی متغیر
دارند	دارند. (تغییر رنای ناقل پس از رونویسی)	تغییر در ساختار نوعی رنا
ندارند	دارند	راه‌انداز مشترک برای چند ژن
دارند. (ترجمه درون میتوکندری)	دارند	انجام ترجمه در مجاورت با دنا
ندارند	دارند (ژن دوم در ژن‌های سازنده آنزیم‌های تجزیه-کننده لاکتوز و مالتوز)	ژنی بدون جایگاه آغاز رونویسی و توالی پایان رونویسی
راه‌انداز و افزایش	راه‌انداز، اپراتور و جایگاه فعال‌کننده	انواع توالی‌های تنظیمی
هر یک ژن راه‌انداز مخصوص به خود را دارد	چند ژن می‌توانند یک راه‌انداز مشترک داشته باشند.	تعداد راه‌انداز
یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده (گیاهان و آغازیان)	دارد (سیانوباکتری‌ها)	تولید اکسیژن ضمن تثبیت کربن
عوامل رونویسی	مهارکننده و فعال‌کننده	پروتئین‌های تنظیمی در تنظیم بیان ژن
دارد	دارد (سطوح بافت، اندام و دستگاه را ندارند)	داشتن سطوح مختلفی از سازمان‌بندی حیات
گروهی از یوکاریوت‌ها دارای سبزدیسه هستند مثل اغلب گیاهان و گروهی از آغازیان. در برخی از یاخته‌های بدن انسان از مواد معدنی، مواد آلی تولید می‌شود. مثل یاخته‌های کبدی که تولید اوره انجام می‌دهند از آمونیاک.	گروهی از باکتری‌ها فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا هستند و توانایی تولید اکسیژن را دارند و گروهی دیگر فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا هستند و توانایی تولید گازی غیراکسیژن مثل گوگرد را دارند. گروهی از باکتری‌ها نیز شیمیوسنتزکننده هستند و از انرژی واکنش‌های اکسایش ترکیبات آلی تولید می‌کنند مثل باکتری‌های نیترا ساز	تولید ترکیبات آلی از معدنی



- ۱۷۵- شکل مقابل، مربوط به ریشه یک گیاه علفی و دو لپه‌ای است. کدام عبارت، درباره این شکل درست است؟
 (۱) در همه شکل‌های این نوع همزیستی، بخش «۳» فقط در سطح یاخته‌های بخش «۱» دیده می‌شود.
 (۲) بخش «۳» همانند بخش «۴»، با عملکرد خود می‌تواند به ورود مواد مغذی به درون ریشه کمک کند.
 (۳) در همه گیاهان دانه‌دار، مواد آلی توسط رشته‌های ظرفی از بخش «۲» به بخش «۳» منتقل می‌شوند.
 (۴) مهم‌ترین ماده معدنی که بخش «۳» در تأمین آن نقش دارد، در ساختار پروتئین‌های بخش «۱» وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۷- سخت- مفهومی)



شکل، نشان‌دهنده قارچ‌ریشه‌ای است. بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به ترتیب، عبارت‌اند از: ۱- روپوست، ۲- بافت آوندی، ۳- غلاف قارچ‌ریشه‌ای و ۴- کلاهک ریشه.

بررسی همه گزینه‌ها:

- (۱) در قارچ‌ریشه‌ای، قارچ‌ها درون ریشه یا به صورت غلافی در سطح ریشه زندگی می‌کنند.
 (۲) پیکر رشته‌ای و بسیار ظریف قارچ‌ها، نسبت به ریشه گیاه با سطح بیشتری از خاک در تماس است و می‌تواند مواد معدنی بیشتری را جذب کند. کلاهک نیز ترکیب پلی‌ساکاریدی ترشح می‌کند که سبب لزج شدن سطح آن و در نتیجه نفوذ آسان ریشه به خاک می‌شود. در نتیجه، ریشه در عمق بیشتری از خاک قرار می‌گیرد و توانایی جذب آن افزایش می‌یابد.
 (۳) حدود ۹۰ درصد (نه همه) گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها همزیستی به صورت قارچ‌ریشه‌ای دارند. در قارچ‌ریشه‌ای، غلاف قارچی رشته‌های ظرفی به درون ریشه می‌فرستد که تبادل مواد را با آن انجام می‌دهند.
 (۴) در قارچ‌ریشه‌ای، قارچ مواد آلی را از ریشه گیاه می‌گیرد و برای گیاه، مواد معدنی و به خصوص فسفات فراهم می‌کند. در ساختار پروتئین‌ها، چهار عنصر کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن وجود دارد و فسفات جزء ساختار پروتئین‌ها نیست. (راستی فسفات رو با فسفر اشتباه نگیرید!!!)
 فسفات در ساختار نوکلئوتیدها مشاهده می‌شود.

قارچ‌ریشه‌ای (۱) یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد معدنی است. (۲) در حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار (شامل: نهان‌دانه + بازدانه) با قارچ‌ها رابطه همزیستی دارند (۳) توانایی جذب قارچ ریشه‌ای، بیشتر از گیاه است چون پیکر قارچ از رشته‌های ظرفی تشکیل شده که نسبت به گیاه دارای سطح تماس بیشتری با خاک است - بنابراین گیاه دارای قارچ ریشه‌ای نسبت به گیاه هم نوع اما فاقد قارچ ریشه‌ای در شرایط یکسان رشد بیشتر و بهتری دارد. **(۴) نقش هر یک از طرفین (رابطه در قارچ‌ریشه‌ای)** الف) گیاه - تأمین مواد آلی مورد نیاز قارچ ب) قارچ - تأمین مواد معدنی مورد نیاز گیاه به خصوص فسفات. (۵) در قارچ ریشه‌ای همواره بخشی از رشته‌های قارچ به درون خاک نفوذ می‌کند تا بتواند آب و مواد معدنی را جذب کند **(۶) انواع قارچ ریشه‌ای** الف) قارچ درون ریشه زندگی می‌کند. ب) قارچ به صورت غلافی در سطح ریشه زندگی می‌کند و با فرستادن رشته‌های ظرفی به درون ریشه تبادل مواد را انجام می‌دهد. * **در هر دو نوع قارچ ریشه‌ای، رشته‌های قارچ درون گیاه مشاهده می‌شود.** (۷) رشته‌های ظرفی قارچ از یاخته‌های روپوستی ریشه عبور کرده و وارد پوست می‌شود اما وارد سیتوپلاسم یاخته‌های ریشه نمی‌شوند.

۱۷۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور طبیعی در کلیه انسان، یاخته‌هایی که در شرایطی»

- (۱) فعالیت درون‌ریز دارند- با ترشح میزان زیادی هورمون، مصرف فولیک‌اسید را کاهش می‌دهند.
 (۲) ریزپرزهای متعدد در دو سمت خود دارند- با صرف انرژی، آمینواسیدها را از گردیزه خارج می‌کنند.
 (۳) رشته‌های کوتاه و پاماند دارند- مواد مفید را از مواد تراوش شده می‌گیرند و به مایع میان‌بافتی وارد می‌کنند.
 (۴) در محل آغاز بازجذب مواد قرار دارند- ترشح یون هیدروژن و بازجذب بیکربنات را به طور همزمان کاهش می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۴- متوسط - ترکیبی)



به محض ورود مواد تراوش شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک، بازجذب مواد آغاز می‌شود. اگر pH خون افزایش یابد، یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک برای حفظ هم‌ایستایی، بازجذب یون بیکربنات و ترشح یون هیدروژن را کاهش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هورمون اریتروپویتین به طور طبیعی به مقدار کم ترشح می‌شود تا کاهش معمولی تعداد گویچه‌های قرمز را جبران کند. ترشح اریتروپویتین موجب افزایش مصرف فولیک‌اسید و ویتامین B_{۱۲} در مغز قرمز استخوان می‌شود.
 (۲) یاخته‌های دیواره نفرون، فقط در سمت رو به داخل لوله، دارای ریزپرزهای متعدد هستند.

دام طراحان سوال؛ در گزینه‌های دو گزاره‌ای، به درستی هر دو گزاره دقت کنید.

اکثر دانش‌آموزان عادت کرده‌اند که فقط درستی گزاره دوم را بررسی کنند و گزاره اول گزینه را بدون چون و چرا می‌پذیرند! اما معمولاً یک الی دو تست در کنکور از این دام استفاده می‌کنند؛ به گونه‌ای که گزاره دوم صحیح است؛ اما گزاره اول غلط است.

- (۳) در فرایند بازجذب، یاخته‌های دیواره گردیزه مواد مفید را از مواد تراوش شده می‌گیرند و به مایع میان‌بافتی وارد می‌کنند. یاخته‌های لایه داخلی کپسول بومن، رشته‌های کوتاه و پاماند دارند. در کپسول بومن، فقط فرایند تراوش انجام می‌گیرد و امکان بازجذب وجود ندارد.

تعبیر: یاخته‌های دارای رشته‌های کوتاه و پاماند: پودوسیت

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

گردیزه (۱) هر گردیزه دارای - کسپول بومن + لوله پیچ‌خورده نزدیک + لوله لاشکل هنله و لوله پیچ‌خورده دور است + هم‌چنین دارای یک سر باز و یک سر بسته است (۲) ابتدای هر گردیزه شبیه به قیف است (همانند لگنچه) (۳) کسپول بومن دارای دو دیواره است: الف) دیواره درونی - یاخته پوششی به نام پودوسیت که دارای رشته‌های کوتاه و پاماند فراوانی است. این رشته‌ها باعث می‌شوند که فاصله بین دیواره گردیزه و کلافک تقریباً از بین برود. بین پودوسیت‌ها و یاخته‌های کلافک (گلومرول) غشای پایه قرار دارد. ب) دیواره بیرونی - از نوع یاخته پوششی سنگفرشی ساده است. (۴) هر کسپول بومن دارای دو سمت است - الف) سمتی که سرخرگ آوران وارد و سرخرگ وایران خارج می‌شود. ب) سمتی که لوله پیچ‌خورده نزدیک شروع می‌شود. (۵) لوله پیچ‌خورده نزدیک بعد از کسپول بومن قرار دارد و اولین بخش لوله‌ای و پیچ‌خورده نفرون است + از یک لایه یاخته پوششی مکعبی تشکیل شده است که دارای زوائد غشایی از نوع ریزپرز است در نتیجه بیشترین میزان بازجذب مواد را دارد + یاخته‌های آن برای تأمین انرژی مورد نیاز، میتوکندری فراوان دارند (همانند تارماهیچه‌ای نوع کند). (۶) لوله هنله از یک انتها به پیچ‌خورده نزدیک و از انتهای دیگر به پیچ‌خورده دور متصل است + ابتدا و انتهای قوس هنله قطر بیشتری نسبت به سایر این لوله دارد + در بین بخش‌های گردیزه دارای بیشترین طول است. (۷) لوله پیچ‌خورده دور، آخرین بخش یک گردیزه است که به مجرای جمع‌کننده ادرار متصل است + نسبت به پیچ‌خورده نزدیک، کوتاه‌تر و پیچ‌خوردگی کمتری دارد. (۸) مجرای جمع‌کننده ادرار، قطری متغییر دارد و از سمت بخش قشری به مرکزی، قطرش افزایش می‌یابد + تعداد کمتری از نفرون در هر کلیه از آن وجود دارد.

۱۷۷- کدام گزینه، در ارتباط با یک مادر حامله که اخیر به ویروس HIV آلوده شده، نادرست است؟

- (۱) در شرایطی که فاقد علائم ایدز است می‌تواند ویروس را از طریق جفت به جنین خود منتقل کند.
- (۲) در نخستین برخورد بدن با ویروس HIV، ابتدا لنفوسیت‌های T وارد عمل شده و فعالیت می‌کنند.
- (۳) به تدریج تعداد نوع خاصی از لنفوسیت‌های T در بدن مادر مبتلا کاهش می‌یابد.
- (۴) در شرایط بروز بیماری ایدز، فعالیت لنفوسیت‌های B مختل می‌شود.

۱۷۷. پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۵ - متوسط - ترکیبی)

نخستین برخورد میکروب‌ها به خط اول دفاعی بدن می‌باشد.

هم چنین توجه داشته باشید، که لنفوسیت B زودتر از لنفوسیت T وارد عمل می‌شود. (چرا؟ چون لنفوسیت B با خود ویروس مقابله می‌کند، ولی لنفوسیت T با یاخته آلوده به ویروس! حالا اول ویروس داریم یا یاخته آلوده به ویروس!؟)

راستی اول مرغ بپزد یا تخم مرغ؟

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ویروس ایدز پس از ورود به بدن ممکن است بین ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی بماند و بیماری ایجاد نکند. چنین فردی آلوده به HIV است، اما بیمار نیست و هیچ علامتی از ایدز ندارد. تنها را تشخیص آن، انجام آزمایش پزشکی است. فرد آلوده یا بیمار می‌تواند این ویروس را به دیگران منتقل کند. عوامل بیماری‌زا می‌توانند از جفت عبور کنند.

(۳) ویروس HIV نه به همه لنفوسیت‌های T، بلکه به نوع خاصی از آنها به نام لنفوسیت‌های T کمک‌کننده حمله می‌کند و به تدریج تعداد آنها در بدن کاهش می‌یابد. با از بین رفتن این لنفوسیت‌ها، عملکرد لنفوسیت‌های B و T و در نتیجه سیستم ایمنی مختل می‌شود.

۱۷۸- با توجه به عملکردهای مختلف متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی، مولکولی که عملکرد با پروتئینی دارد که

(۱) در غشای درون‌پوست، در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش دارد - مشابه - شیب غلظت لازم برای فعالیت پروتئین انتقال‌دهنده سدیم و گلوکز را فراهم می‌کند.

(۲) در شایع‌ترین نوع هموفیلی تولید آن انجام نمی‌شود - متفاوت - در هنگام آسیب رگ خونی، توسط پلاکت‌های آسیب‌دیده ترشح می‌شود.

(۳) در جلوگیری از تشکیل لخته در سرخرگ‌های شش و مغز نقش دارد - متفاوت - در گویچه قرمز، می‌تواند کربنیک اسید را پدید آورد.

(۴) هنگام زایمان، انقباض ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند - مشابه - در گیاهان، باعث تسهیل ریزش میوه‌ها می‌شود.

۱۷۸. پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۷ - سخت - ترکیبی)

یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زنده درون استوانه آوندی ریشه، با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند. این عمل باعث افزایش مقدار این یون‌ها، کاهش پتانسیل آب و در نتیجه ورود آب به درون آوند چوبی می‌شود. در اثر تجمع آب و یون‌ها، فشار در آوندهای چوبی ریشه افزایش می‌یابد و فشار ریشه‌ای را ایجاد می‌کند پس قسمت اول گزینه (۱)، نوعی پمپ غشایی هست که در جابه‌جایی مواد در عرش غشا نقش دارد. در روده، گلوکز با کمک مولکول ویژه‌ای، همراه با سدیم وارد یاخته پرز روده می‌شود. انرژی لازم برای ورود گلوکز به یاخته، از شیب غلظت سدیم فراهم می‌شود. شیب غلظت سدیم با فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم حفظ می‌شود. پس قسمت دوم این گزینه هم نوعی پمپ غشایی هست و این گزینه جواب سؤاله.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در شایع‌ترین نوع هموفیلی، عامل انعقادی شماره هشت تولید نمی‌شود. این مولکول، در انعقاد خون نقش دارد. هنگام آسیب رگ خونی نیز پروترومبیناز توسط پلاکت‌های آسیب‌دیده ترشح می‌شود و فرایند لخته‌شدن خون را آغاز می‌کند.

(۳) تشکیل لخته در سرخرگ‌های شش، مغز و ماهیچه قلب، به ترتیب منجر به بسته‌شدن رگ‌های شش، سکنه مغزی و قلبی می‌شود که بسیار خطرناک است و می‌تواند باعث مرگ شود. لخته‌ها به‌طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌شوند. در گویچه‌های قرمز نیز آنزیمی به نام کربنیک انیدراز وجود دارد که کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کند و کربنیک اسید پدید می‌آورد.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۴) در زایمان، هورمون اکسی توسین ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند تا انقباض آغاز شود. در گیاهان، اتیلن باعث ریزش میوه‌ها می‌شود. اتیلن نوعی هورمون گیاهی است اما ترکیب گازی است و پروتئین نمی‌باشد.

۱۷۹- در ارتباط با محفظه استخوانی پر از هوا در گوش انسان، کدام گزینه درست است؟

- ۱) از دو بخش حلزونی و دهلیزی تشکیل شده است.
- ۲) هوای درون آن از طریق مجرای با گوش بیرونی تبادل می‌شود.
- ۳) امواج صوتی را از طریق دريچه بیضی به گوش درونی وارد می‌کند.
- ۴) حاوی سه استخوان کوچک است که با هم مفصل تشکیل می‌دهند.

۱۷۹. پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۲ - آسان - خط به خط)

گوش میانی محفظه استخوانی پر از هوا است. درون گوش میانی و پشت پرده صماخ سه استخوان کوچک چکشی، سندانی و رکابی به ترتیب قرار دارند و با هم مفصل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گوش درونی از دو بخش دهلیزی و حلزونی تشکیل شده است.

۲) بخشی به نام شیپور استاش، حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند. هوا از راه این مجرا به گوش میانی منتقل می‌شود، تا فشار آن در دو طرف پرده صماخ یکسان شود و پرده به درستی بلرزد.

هوا از پرده صماخ رد نمی‌شود!

۳) امواج صوتی پس از عبور از مجرای شنوایی، به پرده صماخ برخورد می‌کنند و آن را به ارتعاش در می‌آورند. دسته استخوان چکشی روی پرده صماخ چسبیده و با ارتعاش آن می‌لرزد و استخوان‌های سندانی و رکابی را نیز به ارتعاش در می‌آورد. کف استخوان رکابی طوری روی دريچه بیضی قرار دارد که لرزش آن، دريچه را می‌لرزاند.

کار طراح سوال، تولید جمله‌هایی است که در نگاه اول درست به نظر برسند!

در واقع اون چیزی که به گوش درونی وارد میشه، لرزش حاصل از امواج صوتی هست. داخل تست برای اینکه شما رو گول بزنن، شاید بگن که خود صوت منتقل میشه یا اینکه بگن پیام عصبی منتقل میشه. پس حواستون رو جمع کنین!

۱۸۰- در نوعی یادگیری جوجه کاکایی می‌تواند رفتار نوک‌زدن به منقار والد برای دریافت غذا را اصلاح کند. این نوع یادگیری، همانند نوعی یادگیری که در آن فقط پس از بروز پیدا می‌کند.

- ۱) جوجه با دیدن برگ در حال افتادن در بالای سر خود، حرکتی انجام نمی‌دهد - آزمون و خطا و بررسی نتیجه رفتار غریزی
- ۲) شامپانزه برگ‌های شاخه نازک درختان را درون لانه موریه فرو می‌برد - برنامه‌ریزی آگاهانه با استفاده از تجربه‌های گذشته
- ۳) برای پرورش جوجه پرنده‌ها از پخش کردن صدای پرندگان همان گونه استفاده می‌شود - تغییر کاملاً پایدار رفتار در اثر تجربه
- ۴) پس از برقراری ارتباط بین صدای زنگ و غذا، بزاق سگ با شنیدن صدای زنگ ترشح می‌شود - برهم کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی

۱۸۰. پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۸ - سخت - مفهومی)

در رفتار درخواست غذا، نوک زدن‌های جوجه کایی به منقار والد در ابتدا دقیق نیست ولی به تدریج و با تمرین، این رفتار دقیق‌تر می‌شود. هرچه جوجه دقیق‌تر نوک بزند، والد سریع‌تر به درخواست آن برای غذا پاسخ می‌دهد. بنابراین، دقیق‌تر نوک‌زدن جوجه (رفتار) منجر به دریافت سریع‌تر غذا (پاداش) می‌شود و این نوع یادگیری از نوع شرطی شدن فعال است.

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) جوجه پرنده‌گان اجسام گوناگونی مانند برگ‌های در حال افتادن را در بالای سر خود می‌بینند. در ابتدا جوجه‌ها با پایین آوردن سر خود و آرام ماندن به این محرک‌ها پاسخ می‌دهند. اما با دیدن مکرر اجسام در حال حرکت، یاد می‌گیرند آن‌ها برایشان خطری یا فایده‌ای ندارند. در نتیجه، جوجه‌ها دیگر به این محرک‌ها پاسخ نمی‌دهند. این یادگیری را خوگیری می‌نامند. در شرطی شدن فعال برخلاف خوگیری، آزمون و خطا نقش دارد اما در هر دو نوع یادگیری، نتیجه رفتار غریزی بررسی می‌شود.

تعبیر: نوعی یادگیری همراه با آزمون و خطا: شرطی شدن فعال

۲) شامپانزه‌ها برگ‌های شاخه نازک درختان را جدا می‌کنند و آن را درون لانه موریه‌ها فرو می‌برند تا موریه‌ها را بیرون بیاورند و بخورند. این رفتار، مثالی از حل مسئله است. در رفتار حل مسئله، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند. در شرطی شدن فعال، از تجربه‌های گذشته استفاده می‌شود اما برنامه‌ریزی آگاهانه وجود ندارد.

تعبیر: برنامه‌ریزی آگاهانه: رفتار حل مسئله

۳) امروزه پژوهشگران می‌کوشند از نقش‌پذیری در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده کنند. مثلاً آن‌ها برای پرورش جوجه پرنده‌هایی که والدین خود را از دست داده و تحت مراقبت انسان به دنیا آمده‌اند، صدای پرندگان همان گونه را پخش می‌کنند. شرطی شدن فعال و نقش‌پذیری مثال‌هایی از یادگیری هستند. تغییر نسبتاً پایدار رفتار که در اثر تجربه به وجود می‌آید، یادگیری نام دارد.

تعبیر: تغییر نسبتاً پایدار در رفتار بر اثر تجربه: یادگیری

۴) در آزمایش پاولوف، پس از اینکه چند بار همزمان با دادن پودر گوشت به سگ گرسنه، زنگ به صدا درآمد، سگ بین صدای زنگ و غذا ارتباط برقرار کرد، طوری که بزاق آن با شنیدن صدای زنگ و حتی بدون دریافت غذا نیز ترشح می‌شود. این نوع یادگیری شرطی‌شدن کلاسیک نام دارد. شرطی‌شدن کلاسیک و شرطی‌شدن فعال، نوعی یادگیری هستند و در انواع یادگیری، برهم‌کنش آن‌ها و اثرهای محیطی نقش دارند.

تعبیر: آزمایش سگ و پاولوف: شرطی‌شدن کلاسیک

تعبیر: آزمایش موش و اسکینر: شرطی‌شدن فعال

۱۸۱- هر کدام از روش‌های تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها که در آن مربوط به تنظیم بیان ژن رونویسی است.

۱) مستقیماً تغییری در کروموزوم ایجاد می‌شود - در حین

۲) پروتئین‌های متصل‌شونده به دنا نقش مؤثری دارند - قبل از

۳) میزان تولید رنای پیک از یک ژن تغییر می‌کند - قبل از

۴) با اتصال نوکلئیک‌اسیدهای تکرار شده‌ای به یکدیگر همراه است - بعد از

۱۸۱. پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۲- متوسط- مفهومی)

اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است. با اتصال این رناها، از کار رناتن (ریبوزوم) جلوگیری می‌شود. در نتیجه، عمل ترجمه متوقف و رنای ساخته‌شده پس از مدتی تجزیه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱، ۲ و ۳) در تنظیم بیان ژن هنگام رونویسی، عوامل رونویسی می‌توانند به راه‌انداز و افزایشده متصل شوند و میزان رونویسی از ژن را تنظیم کنند. همچنین اگر افزایشده از راه‌انداز فاصله داشته باشد، یک خمیدگی در دنا ایجاد می‌شود تا افزایشده در مجاورت راه‌انداز قرار بگیرد. پس هر سه تا گزینه اول می‌تونه مربوط به تنظیم بیان ژن هنگام رونویسی باشه و تا همینجا، گزینه ۲) و ۳) غلطن. همچنین در تنظیم بیان ژن در سطح کروموزومی (فام‌تنی)، تغییر در میزان فشردگی کروموزوم‌ها (مثلاً از طریق تغییر در میزان پیچ‌خوردگی دنا به دور هیستون‌ها)، دسترسی رنابسپاراز به ژن موردنظر و میزان رونویسی از ژن را تنظیم می‌کند. پس این سه تا گزینه، راجع به تنظیم بیان ژن قبل از رونویسی هم می‌تونن باشن و گزینه ۱) هم غلطه

تنظیم بیان ژن می‌تواند در مراحل متعددی انجام شود + پیچیده‌تر از پروکاریوت‌هاست.		
تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها	در مرحله رونویسی	مانند پروکاریوت‌ها، رونویسی با پیوستن رنابسپاراز به راه انداز آغاز می‌شود.
		رنابسپاراز نمی‌تواند به تنهایی راه انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند عوامل رونویسی (نوعی پروتئین) است.
		گروهی از این پروتئین‌ها با اتصال به نواحی خاصی از راه انداز - رنابسپاراز را به محل راه انداز هدایت می‌کند - چون تمایل پیوستن این پروتئین‌ها به راه‌انداز در اثر عواملی تغییر می‌کند - مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می‌کند.
تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها	در مراحل غیررونویسی	با پیوستن گروهی از عوامل رونویسی به توالی افزایشده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند - کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهد. ایجاد خمیدگی در دنا همواره صورت نمی‌گیرد. توالی افزایشده ممکن است در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشد.
		اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک.
		با اتصال این رناها از کار رناتن جلوگیری می‌شود در نتیجه، عمل ترجمه متوقف و رنای ساخته شده پس از مدتی تجزیه می‌شود. رنای پیکی که درون هسته ایجاد می‌شود، بلافاصله پس از تولید یا خارج شدن از آن، ترجمه نمی‌شود.
تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها	پس از رونویسی	به طور معمول بخش‌های فشرده فام‌تن کمتر در دسترس رنابسپارازها قرار می‌گیرند - بنابراین یاخته می‌تواند با تغییر در میزان فشردگی فام‌تن در بخش‌های خاصی، دسترسی رنابسپاراز را به ژن مورد نظر تنظیم کند.
		تنظیم طول عمر رنای پیک
		افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش محصول می‌شود و بالعکس. تغییر در طول عمر رنای پیک در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها صورت می‌گیرد.

۱۸۲- کدام عبارت، درباره ساختاری در دستگاه گوارش جانوران درست است که این امکان را به آن‌ها می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تأمین کنند؟

۱) در جانورانی با اسکلت بیرونی، پایین‌تر از غدد بزاقی واقع شده است.

۲) در جانورانی که ساده‌ترین سامانه گردش خون بسته دارند، به روده متصل است.

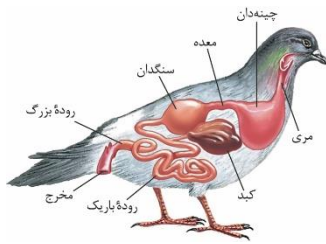
۳) جانوری که قادر به گوارش سلولز در لوله گوارشی خود است، قطعاً فاقد این ساختار می‌باشد.

۴) در جانوری که از میدان مغناطیسی زمین برای جهت‌یابی استفاده می‌کند، قطب‌ترین بخش لوله گوارش را تشکیل می‌دهد.



چینه‌دان، ساختاری در دستگاه گوارش جانوران است که این امکان را به آن‌ها می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تأمین کنند. کبوتر (نوعی پرندهٔ دانه‌خوار) جانوری است که از میدان مغناطیسی زمین برای جهت‌یابی استفاده می‌کند (ترکیبش کردیم با فصل ۸ دوازدهم!). همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در لولهٔ گوارش پرندهٔ دانه‌خوار، چینه‌دان حجیم‌ترین بخش لولهٔ گوارش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



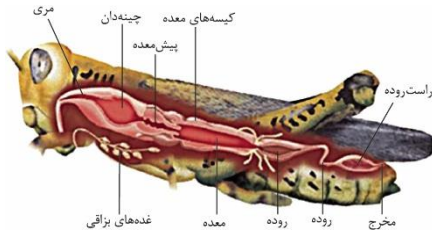
(۱) حشرات و سخت‌پوستان، اسکلت بیرونی دارند. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در جانوری مانند ملخ، چینه‌دان بالاتر از غدد بزاقی قرار دارد.

(۲) کرم‌خاکی، ساده‌ترین سامانهٔ گردش خون بسته را دارد. در لولهٔ گوارش کرم‌خاکی، سنگدان بین چینه‌دان و روده قرار دارد.

در مورد کرم‌خاکی حواستون باشد که فاقد معده هست!

(۳) جانوران گیاه‌خوار می‌توانند درون لولهٔ گوارش خود، سلولز را تجزیه کنند. ملخ جانور گیاه‌خواری است که چینه‌دان را دارد ولی گاو، جانور گیاه‌خواری است که فاقد این ساختار است.

یهو نگیں که تنها جانوری که میتونه سلولز رو تجزیه کنه، جانوران نشخوارکننده هستن! جانوران گیاه‌خوار میتونن سلولز رو تجزیه کنن (نه فقط گاوا!).



۱۸۳- در هر نوع فرایند تخمیری که در انجام می‌شود،
 (۱) یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی انجام می‌شود، کاهش ترکیب دو نوکلئوتیدی NADH توسط ترکیب آلی انجام می‌شود.
 (۲) در باکتری‌های بی‌هوازی انجام می‌شود، ATP تولید شده و مواد لازم برای تداوم قندکافت فراهم می‌شوند.
 (۳) در محیط‌های فاقد اکسیژن انجام می‌شود، ترکیب دو کربنی الکلی یا ترکیب سه کربنی اسیدی تولید می‌شود.
 (۴) در یک یاختهٔ دیواره‌دار انجام می‌شود، محصول نهایی گلیکولیز، الکترون‌های مولکول ناقل الکترون را دریافت می‌کند.



در باکتری‌ها، انواع مختلفی از فرایندهای تخمیری می‌توانند انجام شوند. در همهٔ انواع تخمیر، ATP طی فرایند گلیکولیز تولید می‌شود و NAD^+ بازسازی می‌شود. NAD^+ برای تداوم قندکافت ضروری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، تخمیر لاکتیکی انجام می‌شود. منظور از ترکیب دو نوکلئوتیدی، NADH است. NADH شکل کاهش‌یافتهٔ مولکول است و نمی‌تواند مجدداً کاهش یابد.

تعبیر: نوعی تخمیر که در ماهیچهٔ اسکلتی رخ می‌دهد: تخمیر لاکتیکی

(۳) در تخمیر الکلی، اتانول (ترکیب دو کربنی الکلی) و در تخمیر لاکتیکی، لاکتات (ترکیب سه کربنی اسیدی) تولید می‌شوند. دقت داشته باشید که تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی، فقط دو نوع تخمیر هستند و انواع دیگری از تخمیر نیز وجود دارد.

حالا با خودتون میگن از کجا بفهمیم که تخمیرهای دیگه‌ای هم وجود داره؟ از اونجا که متن کتاب تخمیر الکلی و لاکتیکی رو بعنوان مثال‌هایی از انواع تخمیر بیان کرده!

(۴) یاخته‌های گیاهی، از جمله یاخته‌های دارای دیوارهٔ یاخته‌ای هستند. در گیاهان، هم تخمیر الکلی و هم تخمیر لاکتیکی می‌تواند انجام شود. در تخمیر لاکتیکی، پیرووات (محصول نهایی گلیکولیز) الکترون‌ها را از NADH (مولکول ناقل الکترون) دریافت می‌کند. اما در تخمیر الکلی، اتانال الکترون را از NADH دریافت می‌کند.

تخمیر الکلی	تخمیر لاکتیکی
با قندکافت آغاز و تمام مراحل آن‌ها در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم و در غیاب یا کمبود اکسیژن انجام می‌گیرد.	
همراه با تولید کربن دی‌اکسید است.	کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.
پذیرندهٔ نهایی الکترون نوعی مولکول آلی و دو کربنه (اتانال) است.	پذیرندهٔ نهایی الکترون نوعی مولکول آلی و سه کربنه (پیرووات) است.
الکترون‌های حامل الکترونی (NADH) وارد زنجیرهٔ انتقال الکترون نمی‌شود و الزامی سبب کاهش (احیا) یک نوع مولکول آلی می‌شود.	
محصول نهایی ترکیبی با خاصیت الکلی و دو کربنه است.	محصول نهایی ترکیبی با خاصیت اسیدی و سه کربنه است.
چون مرحلهٔ اول تخمیر، واکنش قندکافت است؛ در نتیجه در تخمیر به روش در سطح پیش‌ماده ATP تولید می‌شود.	
محصول نهایی این نوع تخمیر بر سیستم عصبی مرکزی اثر می‌گذارد.	تجمع محصول نهایی این نوع تخمیر در یاخته‌های ماهیچه‌ای سبب درد عضلانی می‌شود.
هدف از انجام واکنش‌های تخمیر، بازسازی NAD^+ و تداوم فرایند قندکافت است.	
اکسایش ترکیب 3 کربنی مشاهده می‌شود ← در زمان تبدیل قندفسفات به اسید دوفسفاته در قندکافت	
پیرووات طی دو مرحله به محصول نهایی تبدیل می‌شود.	پیرووات طی یک مرحله به محصول نهایی تبدیل می‌شود.
می‌توانند در محصولات غذایی کاربرد داشته باشند.	
در قارچ تک یاخته‌ای مخمر و یاخته‌های گیاهی می‌تواند انجام شود.	در گوپچهٔ قرمز باغ، یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی، انواعی از باکتری‌ها و یاخته‌های گیاهی می‌تواند انجام شود.

۱۸۴- کدام عبارت، دربارهٔ هر سازوکار گونه‌زایی درست است که جهش نقش مؤثری در آن دارد؟

- (۱) شروع آن با توقف یکی از عوامل برهم‌زنندهٔ جمعیت می‌باشد.
- (۲) می‌تواند منجر به ایجاد گونه‌ای جدید با ژنوم کاملاً مشابه گونهٔ قبلی شود.
- (۳) با ایجاد تنوع در جمعیت، زمینهٔ شکل‌گیری یک خزانهٔ ژنی جدید فراهم می‌شود.
- (۴) در نهایت باعث می‌شود که افراد دو گونه توانایی آمیزش با یکدیگر را نداشته باشند.

(۱۲۴- آسان- مفهومی)

۱۸۴. پاسخ: گزینهٔ ۳

به‌طور کلی سازوکارهایی را که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شوند، به دو گروه تقسیم می‌کنند: ۱- گونه‌زایی دگرمیهنی و ۲- گونه‌زایی هم‌میهنی.

تعبیر: نوعی گونه‌زایی که در آن جهش نقش دارد: گونه‌زایی دگرمیهنی + گونه‌زایی هم‌میهنی
بررسی همهٔ گزینه‌ها:

(۱) گونه‌زایی دگرمیهنی با توقف شارش ژن آغاز می‌شود.

(۲) در گونه‌زایی هم‌میهنی، گونه‌های پلی‌پلوئیدی جدیدی که حاصل می‌شوند ژنوم مشابه گونهٔ قبلی دارند. (پهن ژنوم معارل است با کل
مفتوای مادهٔ وراثتی و برابر است با مجموع مفتوای مادهٔ وراثتی هسته‌ای و سیتوپلاسمی)

(۳) در هر دو نوع گونه‌زایی، ابتدا لازم است که تنوع در جمعیت ایجاد شود و افراد جدیدی به‌وجود بیایند که متفاوت با افراد قبلی باشند تا جدایی تولیدمثلی بین آن‌ها رخ دهد. اگر میان افراد یک گونه جدایی تولیدمثلی رخ دهد، آن‌گاه خزانهٔ ژنی آنها از یکدیگر جدا و احتمال تشکیل گونهٔ جدید فراهم می‌شود.

(۴) پس از انجام‌شدن گونه‌زایی، افراد دو گونه ممکن است بتوانند با یکدیگر آمیزش انجام دهند اما این آمیزش موفقیت‌آمیز نیست. مثلاً در پی آمیزش گل‌مغربی تتراپلوئید و دیپلوئید، زاده‌های حاصل، تریپلوئید و نازا خواهند بود.

حواستون باشد که این گزینه داره در مورد توانایی آمیزش حرف می‌زنه (نه آمیزش موفقیت‌آمیز!)

۱۸۵- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«گروهی از ترکیبات شیمیایی تولیدشده توسط یاخته‌های یک گیاه علفی، در حفاظت یا دفاع از گیاه نقش دارند. دربارهٔ همهٔ این ترکیبات می‌توان گفت که
.....»

- الف- نمی‌توانند منجر به توقف در سوخت‌وساز یاخته‌های گیاهی شوند.
- ب- توسط آنزیم‌های یاخته‌های گیاهی سالم، تولید و ترشح می‌شوند.
- ج- در فرایندهای هم‌ایستایی جانداران دیگر اختلال ایجاد می‌کنند.
- د- فقط در مقابله با عوامل دارای هفت ویژگی حیات نقش دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(۱۱۹- آسان- مفهومی)

۱۸۵. پاسخ: گزینهٔ ۴

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است. ترکیبات شیمیایی متفاوتی مانند ترکیبات سازندهٔ پوستک، سنگوارهٔ گیاهی، ترکیبات سیانیددار، آلکالوئیدها و سالیسیلیک‌اسید در محافظت یا دفاع از گیاه نقش دارند.

بررسی همهٔ موارد:

الف، ب و د) سالیسیلیک‌اسید که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است، در مرگ یاخته‌ای نقش دارد و باعث مرگ یاخته‌های آلوده به ویروس (توقف سوخت‌وساز) و قطع ارتباط آن‌ها با بافت‌های سالم می‌شود (نادرستی مورد الف). این تنظیم‌کنندهٔ رشد، توسط یاخته‌های گیاهی آلوده به ویروس رها می‌شود

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند (نادرستی مورد ب). سالیسیلیک‌اسید، در مقابله با ویروس‌ها نقش دارد و ویروس‌ها عوامل غیرزنده (فاقد هفت ویژگی حیات) هستند (نادرستی مورد د).

ج) بعضی از ترکیبات ذکرشده مانند آلکالوئیدها یا پوستک، در دور کردن جانداران دیگر یا جلوگیری از ورود آن‌ها نقش دارند و تأثیری بر فرایندهای هم‌ایستایی این جانداران ندارند. ترکیبات دیگر مانند ترکیبات سیانیددار می‌توانند باعث اختلال در هم‌ایستایی جانداران دیگر شوند.

۱۸۶- کدام گزینه، درست است؟

- ۱) با استفاده از پزشکی شخصی می‌توان امکان ابتلای یک فرد نسبت به هر بیماری را در آینده پیش‌بینی نمود.
- ۲) سوختی که در پی فرایند چرخه‌ای تولید گازوئیل زیستی حاصل می‌شود، برخلاف سوخت‌های فسیلی منشأ زیستی دارد.
- ۳) تولید گیاهان تراژنی مقاوم به بیماری، یکی از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان به کمک زیست‌شناسی است.
- ۴) هر سلاح زیستی در علم زیست‌شناسی، نوعی عامل بیماری‌زاست که نسبت به داروهای رایج مقاوم می‌باشد.

(۱۰۱- آسان- خط به خط)

۱۸۶. پاسخ: گزینه ۳



یکی دیگر از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان زراعی و محیط زیست است. گیاهان زراعی مانند همه جانداران دیگر در محیطی پیچیده، شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و مانند آنها رشد می‌کنند و محصول می‌دهند. بنابراین، شناخت بیشتر تعامل‌های سودمند یا زیان‌مند بین این عوامل و گیاهان، به افزایش محصول کمک می‌کند. به علاوه، معلوم شده است که اجتماع‌های پیچیده میکروبی در خاک، در تهیه مواد مغذی و حفاظت گیاهان در برابر آفت‌ها و بیماری‌ها، نقش‌های مهمی دارند. شناخت این اجتماع‌های میکروبی به یافتن راه‌های افزایش تولیدکنندگی گیاهان کمک می‌کند. برای بهبود مقاومت گیاهان به بیماری‌های گیاهی نیز از مهندسی ژن استفاده می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پزشکان در پزشکی شخصی، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند و به علاوه، از بیماری‌های ارثی (نه هر بیماری) او آگاه می‌شوند. بیماری‌هایی را که قرار است در آینده به آن مبتلا شود، پیش‌بینی می‌کنند و با اقدامات لازم، اثر آن را کاهش می‌دهند.
- ۲) اگرچه سوخت‌های فسیلی نیز منشأ زیستی دارند و از تجزیه پیکر جانداران به وجود آمده‌اند؛ اما امروزه سوخت زیستی به سوخت‌هایی می‌گویند که از جانداران امروزی به دست می‌آیند؛ مانند گازوئیل زیستی.
- ۴) یکی از سوء استفاده‌ها از علم زیست‌شناسی، تولید سلاح‌های زیستی است. چنین سلاحی مثلاً می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است یا فراورده‌های غذایی و دارویی با عواقب زیانبار برای افراد باشد.

۱۸۷- در ارتباط با بخشی از دستگاه عصبی محیطی انسان که همیشه فعال است، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) دو بخش تشکیل‌دهنده آن همواره برخلاف یکدیگر کار می‌کنند.
- ۲) اختلال در فعالیت آن می‌تواند منجر به کاهش حجم مایع منی شود.
- ۳) ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی به این بخش اختصاص دارند.
- ۴) فقط یک گروه از ماهیچه‌های بخش رنگین چشم، توسط آن عصب‌دهی می‌شود.

(۱۱۱- متوسط - ترکیبی)

۱۸۷. پاسخ: گزینه ۲



بخش خودمختار دستگاه عصبی همیشه فعال است. این بخش از دستگاه عصبی، فعالیت ماهیچه‌های صاف و قلبی و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند. مایع منی حاصل ترشح ۵ غده برون‌ریز و زیکول‌سمینال، پروستات و پیازی-میزراهی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بخش خودمختار دستگاه عصبی از دو قسمت سمپاتیک و پاراسمپاتیک تشکیل شده است و معمولاً برخلاف یکدیگر کار می‌کنند تا فعالیت‌های حیاتی بدن را تنظیم کنند.
- ۳) بخشی از دستگاه عصبی که مغز و نخاع را به بخش‌های دیگر مرتبط می‌کند، دستگاه عصبی محیطی نام دارد. ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی، دستگاه عصبی مرکزی را به بخش‌های دیگر بدن مانند اندام‌های حس و ماهیچه‌ها مرتبط می‌کند. حواستون باشد که بخش خودمختار، یکی از اجزای دستگاه عصبی محیطی است.
- ۴) عنبیه بخش رنگین چشم است و دو گروه ماهیچه صاف به نام ماهیچه‌های شعاعی و حلقوی دارد که هر دو توسط دستگاه عصبی خودمختار عصب‌دهی می‌شوند.

۱۸۸- در مراحل رونویسی ژن آنزیم هلیکاز در باکتری استریتوکوکوس نومونیا،
 ۱) فقط یکی از - آنزیم رونویسی‌کننده پیوند فسفو دی‌استر جدیدی تشکیل نمی‌دهد.
 ۲) فقط یکی از - پیوند هیدروژنی بین رشته‌های دارای باز آلی تیمین تشکیل نمی‌شود.
 ۳) همه - رشته رنا (RNA) تازه رونویسی‌شده از رشته الگوی دنا (DNA) جدا می‌شود.
 ۴) بعضی از - بین نوکلئوتیدهای دارای دئوکسی‌ریبوز و ریبوز پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.



رشته دارای باز آلی تیمین، رشته دنا است. در مرحله آغاز رونویسی، دو رشته دنا از یکدیگر جدا می‌شوند اما مجدداً به یکدیگر نمی‌پیوندند. در سایر مراحل رونویسی، دو رشته دنا در بخش‌های عقب‌تر از آنزیم رونویسی‌کننده دوباره به یکدیگر می‌پیوندند و پیوند هیدروژنی بین آن‌ها تشکیل می‌شود.

تعبیر: رشته دارای نوکلئوتیدهای حاوی تیمین: دنا

تعبیر: رشته دارای نوکلئوتیدهای حاوی یوراسیل: رنا

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تمامی مراحل رونویسی، پیوند فسفو دی‌استر جدید تشکیل می‌شود. در مرحله آغاز، بخش کوچکی از ابتدای ژن رونویسی می‌شود. در مرحله پایان، رونویسی توالی پایان انجام می‌شود و در مرحله طولی شدن هم فاصله بین جایگاه آغاز و توالی پایان رونویسی می‌شود.

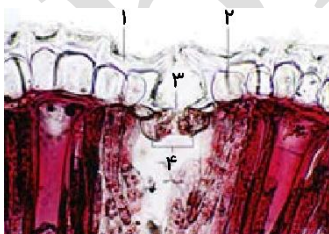
تعبیر: هر مرحله‌ای از رونویسی که پیوند فسفو دی‌استر جدید تشکیل می‌شود: مرحله آغاز + طولی شدن + پایان

(۳) در مرحله آغاز، رشته کوچکی از رنا در ابتدای ژن تشکیل می‌شود و این رشته از دنا جدا نمی‌شود. در سایر مراحل، رشته رنا تازه رونویسی شده از دنا جدا می‌شود.

(۴) گفتیم که در همه مراحل رونویسی، بخشی از رشته رنا تشکیل می‌شود. بنابراین، در همه مراحل رونویسی، ریبونوکلئوتیدها (دارای قند ریبوز) در مقابل دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدهای (دارای قند دئوکسی‌ریبوز) رشته الگو قرار می‌گیرند.

جمع‌بندی مراحل رونویسی

مرحله آغاز	☑ خلاصه مرحله: شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز → اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز → باز کردن بخشی از دنا → ایجاد زنجیره کوتاهی از رنا. (۱) رنابسپاراز هر دو رشته دنا را دربر می‌گیرد ولی فقط از روی یکی از آنها رونویسی انجام می‌دهد. (۲) رنابسپاراز یا به تنهایی (در پروکاریوت) و یا به کمک عواملی (یوکاریوت: عوامل رونویسی) راه‌انداز را شناسایی می‌کند. ❖ در اشرشیاکلائی در تنظیم مثبت رونویسی، پروتئین فعال‌کننده متصل به مالتوز به رنابسپاراز برای اتصال به راه‌انداز کمک می‌کند. (۳) رنابسپاراز همواره از نوکلئوتیدهایی که بلافاصله بعد از راه‌انداز قرار دارند رونویسی نمی‌کند → مانند اپراتور در تنظیم منفی رونویسی.
مرحله طولی شدن	☑ خلاصه مرحله: حرکت رنابسپاراز در طول ژن به سمت توالی پایان رونویسی → افزایش طول رنا در حال ساخت. ❖ در پروکاریوت‌ها، در این مرحله از رونویسی، ترجمه (ترجمه یعنی ساخت پروتئین براساس رمزهای دنا) نیز می‌تواند صورت گیرد.
مرحله پایان	☑ خلاصه مرحله: رسیدن رنابسپاراز به توالی پایان رونویسی → باز کردن دو رشته دنا در این ناحیه → رونویسی از توالی پایان رونویسی → جدا شدن رنا از دنا → جدا شدن رنابسپاراز از دنا → متصل شدن دو رشته دنا به هم.
وقایعی که در هر سه مرحله رخ می‌دهد	جدا شدن دو رشته دنا از هم (شکسته شدن پیوند هیدروژنی) + ایجاد قسمتی از مولکول رنا + تشکیل پیوند هیدروژنی بین رشته الگو و رنا در حال ساخت + شکستن پیوند اشتراکی بین فسفات‌های یک ریبونوکلئوتید ۳ فسفات + تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین زیرواحدهای رنا (ریبونوکلئوتیدها) + اتصال داشتن رنابسپاراز به سه رشته پلی‌نوکلئوتید + افزایش فسفات آزاد در محل رونویسی.
وقایعی که فقط در مراحل طولی شدن و پایان رخ می‌دهد	جدا شدن رشته رنا از رشته الگو (شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت) + اتصال رشته‌های الگو و رمزگذار دنا به هم (در بخش عقبی آنزیم حین حرکت آنزیم به سمت توالی پایان) + طولی شدن رنا + حرکت رنابسپاراز بر روی ژن.
وقایعی که فقط در مرحله پایان رخ می‌دهد	جدا شدن رنابسپاراز از دنا + شناسایی و رونویسی از توالی پایان.
وقایعی که فقط در مرحله آغاز رخ می‌دهد	شناسایی و اتصال به راه‌انداز توسط رنابسپاراز + تشکیل اولین پیوند فسفودی‌استر در فرایند رونویسی توسط رنابسپاراز



۱۸۹- کدام عبارت، درباره شکل روبه‌رو درست است؟

- (۱) در گیاه ذرت، بخش «۴» همانند بخش «۲»، در مجاورت میانبرگ نرده‌ای قرار دارد.
- (۲) در گیاه خرزهره نسبت به گل سرخ، بخش «۲» همانند بخش «۱»، ضخامت بیشتری دارد.
- (۳) در گیاه لوبیا برخلاف گیاه آناناس، بخش «۳»، فقط در روپوست زیرین قرار دارد و در روز باز است.
- (۴) در گیاه شبدر، بخش «۱»، تنها سد فیزیکی برگ گیاه در برابر ورود عوامل بیماری‌زا را ایجاد می‌کند.



شکل، نشان‌دهنده روپوست در برگ است. بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب، عبارت‌اند از: ۱- پوستک، ۲- یاخته روپوستی، ۳- روزن و ۴- یاخته نگهبان روزنه.

بررسی همه گزینه‌ها:

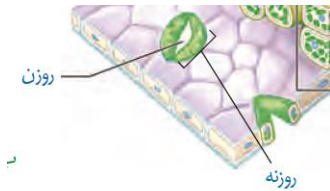
(۱) ذرت نوعی گیاه تک‌لپه‌ای است و در ساختار برگ آن، میانبرگ نرده‌ای وجود ندارد. اما در گیاهان دولپه‌ای، یاخته‌های روپوست بالایی در مجاورت میانبرگ نرده‌ای قرار دارند.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۲) همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، در گیاه خرزهره پوستک ضخیم وجود دارد و همچنین به جای یک لایه یاخته روپوستی، چندین لایه یاخته روپوستی دیده می‌شود.

پوستک ضخیم و روپوست چندلایه، سبب کاهش تبخیر آب می‌شوند.

۳) روزن‌ها در روپوست زیرین و هم روپوست بالایی قرار دارند ولی تعداد آن‌ها در روپوست زیرین بیشتر است. در گیاهان CAM (مانند آناناس) برخلاف سایر گیاهان، روزن‌ها در شب باز می‌شوند.



حواستون به فرق روزن و روزنه باشه!

روزن = منفذ بین دو یاخته نگهبان

روزنه = روزن + دو یاخته نگهبان اطراف آن

۴) عوامل مختلفی در جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه نقش دارند. مثلاً پوستک تا حدودی مانع نفوذ عوامل بیماری‌زا به گیاه می‌شود. همچنین دیواره یاخته‌ای محکم است و عبور از آن کار آسانی نیست. عوامل دیگری مانند کرک، خار و مواد چسبناک نیز در جلوگیری از نفوذ عوامل بیماری‌زا نقش دارند.

۱۹۰- در گونه‌ای از زنبورهای عسل، رنگ بدن توسط یک صفت تک‌جایگاهی و دو اللی (دگره‌ای) کنترل می‌شود و زنبورها به صورت «مشکی و قرمز»، «مشکی و زرد» و «مشکی و نارنجی» دیده می‌شوند. اگر زنبوری که می‌تواند کروموزوم (فام‌تن)‌های همتای خود را از هم جدا کند، نوارهای مشکی و داشته باشد و برای تولیدمثل، کند، بر اساس قوانین ژنتیک، تولد زاده‌هایی است.

۱) نارنجی - با زنبور دارای نوارهای مشکی و زرد آمیزش - فاقد توانایی تولیدمثل با نوارهای مشکی و نارنجی، غیرممکن

۲) قرمز - تخمک خود را تقسیم - که قادر به تقسیم میوز (کاستمان) نیستند و نوارهای مشکی و نارنجی دارند، امکان‌پذیر

۳) زرد - با زنبور دارای نوارهای مشکی و قرمز آمیزش - که همگی فنوتیپی (رخ‌نمودی) متفاوت با والدین دارند، غیرممکن

۴) نارنجی - به تنهایی زاده‌های خود را تولید - دارای یک مجموعه کروموزومی (فام‌تنی) با نوارهای مشکی و قرمز، امکان‌پذیر

(۱۳۳- سخت- مفهومی)

۱۹۰. پاسخ: گزینه ۴

فنوتیپ «مشکی و نارنجی» حد واسط فنوتیپ «مشکی و قرمز» و «مشکی و زرد» است. تو ارامه پاسفنامه، واسه اینکه راحت تر بفونین، فنوتیپ‌ها رو به صورت قرمز، زرد و نارنجی می‌نویسم و مشکی رو دیکه فاکتور می‌گیریم. در زنبورهای عسل، زنبورهای ماده دیپلوئید و زنبورهای نر هاپلوئید هستند. از بین زنبورهای ماده، فقط زنبور ملکه توانایی تقسیم میوز (جدا کردن کروموزوم‌های همتا) را دارد. اگر زنبور ملکه بکرزایی انجام دهد، زنبور نر تولید می‌شود و اگر گامت‌های آن در لقاح با گامت زنبور نر شرکت کنند، زنبور ماده تولید می‌شود. فب، در ارامه الل R رو برای رنگ قرمز و Y رو برای رنگ زرد در نظر می‌گیریم.

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) زنبور ملکه ژنوتیپ RY و زنبور نر دارای ژنوتیپ Y است. اگر زنبور ملکه تخمک دارای الل R تولید کند و این تخمک با اسپرم دارای الل Y آمیزش انجام دهد، زاده حاصل دارای ژنوتیپ RY و فنوتیپ نارنجی خواهد بود. دقت داشته باشید که زنبورهای حاصل از آمیزش، ماده هستند و همانطور که گفتیم، به جز زنبور ملکه، سایر زنبورهای ماده عقیم هستند و توانایی تولیدمثل را ندارند.

۲) زنبور ملکه ژنوتیپ RR دارد. اگر زنبور ملکه بکرزایی کرده و تخمک (دارای الل R) خود را تقسیم کند، زنبور نری تولید می‌شود که ژنوتیپ R و رنگ قرمز دارد.

۳) زنبور ملکه ژنوتیپ YY و زنبور نر ژنوتیپ R دارد. در پی آمیزش این زنبورها، زاده‌های حاصل همگی ژنوتیپ RY و فنوتیپ نارنجی دارند که با فنوتیپ والدین متفاوت است.

۴) زنبور ملکه ژنوتیپ RY دارد. اگر این زنبور بکرزایی انجام دهد، زاده‌های حاصل زنبورهای نر با ژنوتیپ R (قرمز) یا Y (زرد) خواهند بود.

۱۹۱- چند مورد، در ارتباط با هدایت پیام عصبی در نوعی یاخته عصبی رابط در بخش خاکستری نخاع، صحیح است؟

الف- سرعت هدایت پیام عصبی در طول رشته‌هایی که پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای وارد می‌کنند، متغیر است.

ب- هنگام شروع پتانسیل عمل در یک محل از رشته عصبی، همه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی یاخته باز می‌شوند.

ج- در محل‌هایی از یاخته که با غلاف میلین پوشانده شده است، امکان تغییر پتانسیل الکتریکی غشا وجود ندارد.

د- در حین هدایت پیام عصبی در طول آکسون، هیچگاه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی در یک محل به طور همزمان باز نمی‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(۱۱۱ - سخت - مفهومی)

۱۹۱. پاسخ: گزینه ۲



موارد الف و د درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) دندریت رشته عصبی است که پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای وارد می‌کند. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، دندریت‌ها در تمام طول خود، قطر یکسانی ندارند؛ در نتیجه سرعت هدایت پیام عصبی در بخش‌های مختلف دندریت، متفاوت است.

سرعت هدایت به دوتا چیز بستگی دارد: قطر و میلین

هرچه قطر بیشتر باشد، سرعت هدایت بیشتر می‌شود؛

و از طرف دیگر میلین‌دار بودن، سبب افزایش سرعت هدایت می‌شود!

ب) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در شروع پتانسیل عمل در یک نقطه از رشته عصبی، فقط کانال‌های دریچه‌دار سدیمی همان بخش از یاخته باز می‌شوند.

ج) یاخته‌های عصبی رابط در بخش خاکستری نخاع، فاقد غلاف میلین هستند.

هر سه نوع یاخته عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند، به همین علت در صورت سوال از «ماده خاکستری نخاع» استفاده شده تا بر روی بدون میلین بودن نورون ذکر شده تأکید کند.

د) در یک رشته عصبی در زمان هدایت پیام عصبی، هیچگاه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی در یک محل به طور همزمان باز نمی‌شوند. هنگام رسیدن پتانسیل غشا به +۳۰، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده و سپس کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.

۱۹۲- سامانه دفعی در کرم خاکی برخلاف نوع ساده‌تر نفریدی در جانوران دیگر دارای چه مشخصه‌ای است؟

- ۱) هر نفریدی مایعات دفعی را در یک حلقه از بدن دریافت کرده و از طریق منفذی در همان حلقه دفع می‌کند.
- ۲) در انتهای هر لوله نفریدی یک مثانه وجود دارد که مواد نیتروژن دار دفعی درون آن تجمع می‌یابند.
- ۳) مایعات بدن می‌توانند از طریق ورود به لوله‌های نفریدی بین حلقه‌های مختلف بدن جابه‌جا شوند.
- ۴) هر حلقه از بدن فقط دارای یک لوله نفریدی با دو انتهای باز و یک انتهای مژکدار است.

(۱۰۵ - متوسط - خط به خط)

۱۹۲. پاسخ: گزینه ۳



کرم خاکی سامانه دفعی از نوع متانفریدی دارد (نوع پیشرفته‌تر سامانه دفعی در بی‌مهرگان) و نوع ساده‌تر نفریدی، پروتونفریدی نام دارد که در پلاناریا دیده می‌شود. بدن کرم خاکی از حلقه‌هایی تشکیل شده است که هر کدام یک جفت متانفریدی دارند. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، قیف مژکدار هر متانفریدی، مایعات را از حلقه جلویی جمع‌آوری می‌کند و بنابراین می‌توان گفت مایعات بدن می‌توانند بین حلقه‌های بدن جابه‌جا شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) پاسخ: گزینه ۳، رو یکبار، دیگره بفونید!

۲) هر متانفریدی در نزدیکی به انتها، دارای مثانه است.

۱۹۳- در گیاهان، همه تنظیم‌کننده‌های رشدی که، برخلاف هورمون نقش داشته باشند.

- ۱) باعث تحریک رشد طولی ساقه می‌شوند - اتیلن، نمی‌توانند در جلوگیری از رشد جوانه‌ها
- ۲) برای تولید میوه‌های بدون دانه به کار می‌روند - آبسزیک‌اسید، می‌توانند در رویش بذر غلات
- ۳) در تمایز توده یاخته‌های تمایزنیافته مؤثر هستند - جیبرلین، می‌توانند در رشد طولی یاخته‌ها
- ۴) باعث بروز پدیده چیرگی راسی می‌شوند - سیتوکینین، نمی‌توانند در افزایش مدت نگهداری گیاهان

(۱۱۹ - متوسط - خط به خط)

۱۹۳. پاسخ: گزینه ۴



اکسین و اتیلن، هورمونهایی هستند که باعث بروز پدیده چیرگی راسی می‌شوند و تأثیری در افزایش مدت نگهداری گیاهان ندارند. علاوه بر این، اتیلن با تسریع رسیدگی میوه‌ها، مدت زمان نگهداری میوه‌ها را کاهش می‌دهد. اما سیتوکینین‌ها، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند و از آن‌ها برای تازه نگه داشتن برگ و گل و در نتیجه، افزایش مدت زمان نگهداری آن‌ها استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جیبرلین و اکسین باعث تحریک رشد طولی ساقه می‌شوند. اکسین همانند اتیلن در جلوگیری از رشد جوانه جانبی نقش دارد.

تعبیر: تنظیم‌کننده‌های رشدی که باعث تحریک رشد طولی ساقه می‌شوند: جیبرلین و اکسین
تعبیر: تنظیم‌کننده‌های رشدی که در جلوگیری از رشد جوانه جانبی نقش دارند: اکسین و اتیلن

جمع بندی کلی تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی			
نام هورمون	محل تولید	نقش و کاربرد	محرک‌های رشد
اکسین	جوانه رأسی (یاخته سرلادی)	اولین هورمون کشف شده / رشد طولی یاخته‌ها (مانند پارانشیمی و کلانشیمی) / ریشه‌زایی در فن کشت بافت در زمان افزایش آن نسبت به سیتوکینین / تولید میوه درشت و بدون دانه (با رشد تخمدان) / در چیرگی رأسی با افزایش اتیلن و کاهش سیتوکینین سبب مهار رشد جوانه جانبی می‌شود ← جلوگیری از پرشاخ و برگ شدن گیاه / افزایش نسبت اتیلن به اکسین ← ریزش برگ / استفاده به عنوان سم برای از بین بردن گیاهان خودرو در مزارع گندم / استفاده به عنوان سلاح زیستی در عامل نارنجی / نورگرایی / تولید ریشه برای قلمه‌ها (هورمون ریشه‌زا)	
سیتوکینین	جوانه جانبی	به هورمون جوانی و ساقه‌زایی معروف است / رویش جوانه جانبی در پاسخ به کاهش اکسین و افزایش آن / ساقه‌زایی در فن‌کشت بافت در زمان افزایش آن نسبت به اکسین / تاخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی (نه همه اندام‌ها) گیاه / افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ای / استفاده به عنوان اسپری و افشانه جهت شادابی گل‌ها (نه اندام زایشی)	
جیبرلین	- رویان دانه غلات - قارچ جیبرلا	رشد طولی یاخته‌ها (مانند پارانشیمی و کلانشیمی) / تحریک تقسیم یاخته‌ای / تولید میوه درشت و بدون دانه (با رشد تخمدان) / سبب تولید آنزیم‌های گوارشی از لایه گلوتن‌دار آندوسپرم و کاهش ذخایر آندوسپرم می‌شود.	بازدارنده‌های رشد
اتیلن	- میوه رسیده - بافت آسیب دیده - جوانه جانبی	افزایش سرعت رسیدگی میوه / ریزش برگ با ایجاد لایه جداکننده / موثر در چیرگی رأسی با مهار رشد جوانه‌های جانبی	
آبسیزیک اسید	گروهی از یاخته‌ها	مقاومت گیاه و کاهش رشد آن در شرایط سخت / بستن روزنه‌های هوایی (نه همه روزنه‌ها) در جهت حفظ آب گیاه / ایجاد شرایط برای تنفس نوری در گیاه (واکنش‌های کاهش‌دهنده فراورده‌های فتوسنتز + فعالیت اکسیژنازی روبیسکو + تولید CO ₂ همراه با تجزیه مواد آلی بدون تولید ATP)	
سالیسیلیک اسید	یاخته آلوده به ویروس	القای مرگ یاخته‌ای در یاخته‌های آلوده	

۲) جیبرلین و اکسین برای تولید میوه‌های بدون دانه به کار می‌روند. جیبرلین باعث رویش بذر غلات می‌شود و آبسیزیک اسید از رویش دانه جلوگیری می‌کند اما اکسین تأثیری بر رویش دانه ندارد.

تعبیر: تنظیم‌کننده‌های رشدی که برای تولید میوه‌های بدون دانه به کار می‌روند: جیبرلین و اکسین
تعبیر: تنظیم‌کننده رشدی که باعث رویش بذر غلات می‌شود: جیبرلین
تعبیر: تنظیم‌کننده رشدی که از رویش دانه جلوگیری می‌کند: آبسیزیک اسید

۳) اکسین و سیتوکینین در تمایز توده یاخته‌های تمایزنیافته مؤثر هستند. اکسین می‌تواند باعث رشد طولی یاخته‌ها شود اما سیتوکینین چنین تأثیری بر یاخته گیاهی ندارند.

تعبیر: توده یاخته‌های تمایزنیافته: کال
تعبیر: تنظیم‌کننده‌های رشدی که در تمایز توده یاخته‌های تمایزنیافته مؤثر هستند: اکسین و سیتوکینین
تعبیر: تنظیم‌کننده‌های رشدی که می‌توانند باعث رشد طولی یاخته‌ها شوند: اکسین و جیبرلین

۱۹۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

« به طور طبیعی، در شرایطی که افزایش ترشح هورمون یا هورمون‌های به ترتیب منجر به کاهش و کاهش می‌شود. »

- ۱) میزان کلسیم خنوب (پلاسما) بالاست- تیروئیدی- استحکام استخوانی و فعالیت ویتامین D
- ۲) فرد در معرض تنش‌های طولانی مدت قرار می‌گیرد- بخش قشری غده فوق کلیه- حجم خون و گلوکز خنوب
- ۳) میزان کلسیم خنوب کاهش می‌یابد- ترشح شده از غده پاراتیروئید- تجزیه ماده زمینه‌ای استخوان و کلسیم ادرار
- ۴) کیموس به درون دوازدهه وارد می‌شود- ترشح شده از بخش ابتدایی روده- ترشح آنزیم‌های گوارشی و pH خنوب

۱۹۴. پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۴ - متوسط - ترکیبی)

هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خنوب، ترشح می‌شود. این هورمون، کلسیم را از ماده زمینه‌ای استخوان جدا و بازجذب کلسیم از ادرار را افزایش می‌دهد؛ در نتیجه میزان کلسیم استخوان و ادرار کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زمانی که کلسیم در خنوب زیاد است، کلسی‌تونین از غده تیروئید ترشح و باعث جلوگیری از برداشت کلسیم از استخوان می‌شود.

تعبیر هورمون‌های تیروئیدی فقط به هورمون‌های T_۴ و T_۳ اشاره دارد و هورمون کلسی‌تونین با آن‌که از تیروئید ترشح می‌شود؛ اما جزء هورمون‌های تیروئیدی محسوب نمی‌شود.

هورمون‌های تیروئیدی تأثیر مستقیمی بر میزان کلسیم خنوب ندارند.

۲) بخش قشری غده فوق کلیه به تنش‌های طولانی مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان با ترشح هورمون کورتیزول پاسخ می‌دهد. این هورمون گلوکز خنوب را افزایش می‌دهد و تأثیری بر حجم خون ندارد. (آلدوسترون میتونه حجم خون رو زیاد کنه!)

۴) به دنبال ورود کیموس به دوازدهه، ترشح هورمون سکرترین افزایش می‌یابد. این هورمون با اثر بر بخش برون ریز لوزالمعده، سبب افزایش ترشح بی‌کربنات سدیم از لوزالمعده به دوازدهه می‌شود. اما دقت کنید که سکرترین ترشح آنزیم‌های گوارشی از پانکراس را تحریک نمی‌کند.

۱۹۵- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در چرخه کالوین، هر ترکیبی که است، قطعاً»

الف- اسیدی و دارای سه کربن - پس از قرارگیری ترکیب شش کربنی در جایگاه فعال آنزیم تولید شده است.

ب- دارای یک گروه فسفات - شامل انرژی ذخیره شده طی واکنش‌های تاریکی فتوسنتز می‌باشد.

ج- نوعی مولکول قندی - برای بازسازی مولکول آغازگر چرخه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

د- دارای دو گروه فسفات - توسط آنزیم روبیسکو می‌تواند با کربن دی‌اکسید ترکیب شود.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۹۵. پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۶- متوسط- مفهومی)



هر چهار مورد این سؤال، نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) اسید سه کربنی تک‌فسفاته، تنها ترکیب اسیدی سه کربنی در چرخه کالوین است. این ترکیب، از تجزیه ترکیب شش کربنی ناپایدار ایجاد می‌شود. دقت داشته باشید که ترکیب شش کربنی، ناپایدار است و بلافاصله به‌طور خودبه‌خودی (بدون دخالت آنزیم) تولید می‌شود.

بعضی از واکنش‌ها نیاز به آنزیم ندارند، مثلاً تبدیل ترکیب ۶ کربنه ناپایدار به اسید ۳ کربنه پایدار.

ب) اسید سه کربنی تک‌فسفاته، قند سه کربنی تک‌فسفاته و ریبولوز فسفات، مولکول‌هایی در چرخه کالوین هستند که فقط یک گروه فسفات دارند. در چرخه کالوین، اسید سه کربنی تک‌فسفاته، اولین ترکیبی است که انرژی ذخیره شده در ATP و NADPH به آن منتقل می‌شود. بنابراین، خود اسید سه کربنی تک‌فسفاته انرژی ذخیره شده در این ترکیبات را در خود ندارد.

ج) قند سه کربنی تک‌فسفاته، ریبولوز فسفات و ریبولوز بیس فسفات، ترکیبات قندی موجود در چرخه کالوین هستند. ریبولوز بیس فسفات، ترکیب آغازگر چرخه است و این مورد، درباره این ترکیب صدق نمی‌کند. فور ریبولوز بیس فسفات که برای بازسازی فورش استفاده نمی‌شود!

د) ریبولوز بیس فسفات، ترکیب شش کربنی ناپایدار و ADP، ترکیبات دارای دو گروه فسفات در چرخه کالوین هستند. فقط ریبولوز بیس فسفات می‌تواند توسط آنزیم روبیسکو با کربن دی‌اکسید ترکیب شود.

۱۹۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان، هر گیرنده به طور حتم»

(۱) تماسی - در لایه‌ای از پوست قرار دارد که با بافت پیوندی رشته‌ای، سدی غیرقابل نفوذ در برابر میکروب‌ها ایجاد می‌کند.

(۲) دمایی - در پی تغییرات دمای سطح بدن، پیام‌های عصبی را تولید و به محل تقویت پیام‌های حسی در مغز ارسال می‌کند.

(۳) حس وضعیت - نوعی گیرنده مکانیکی محسوب می‌شود که با ساختاری پیوندی یا ماهیچه‌ای در تماس است.

(۴) متعلق به حس پیکری - نمی‌تواند در پی اثر محرک‌های شیمیایی، پیام عصبی تولید نماید.

۱۹۶. پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۲- متوسط - مفهومی)



گیرنده‌های حس وضعیت براساس نوع محرک، جزء گیرنده‌های مکانیکی هستند. این گیرنده‌ها در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی و کپسول پوشاننده مفصل‌ها قرار دارد. در نتیجه هر گیرنده حس وضعیت با ساختاری پیوندی (کپسول مفصلی یا زردپی) یا ماهیچه‌ای (ماهیچه اسکلتی) در تماس است.

زردپی و کپسول پوشاننده مفصل‌ها از نوع بافت پیوندی رشته‌ای هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لایه درم از پوست، بافت پیوندی رشته‌ای دارد و سدی غیرقابل نفوذ در برابر میکروب‌ها ایجاد می‌کند. گیرنده‌های تماسی می‌توانند در پوست باشند.

گیرنده‌های تماسی علاوه بر پوست، در بافت‌های دیگر هم مشاهده می‌شوند.

(۲) گیرنده‌های دمایی در بخش‌هایی از درون بدن مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند. گیرنده‌های دمایی درون بدن به تغییرات دمای درون بدن و گیرنده‌های دمایی پوست به تغییرات دمای سطح بدن حساس‌اند؛ در نتیجه سرما یا گرما را احساس می‌کنند.

تعبیر: هر محل قرارگیری گیرنده‌های دمایی: برخی سیاهرگ‌های بزرگ + پوست

حواستون باشد که هم تغییرات دمای محیط تشخیص داده می‌شود و هم تغییرات دمای درون بدن!

(۴) گیرنده درد نوعی حس پیکری است که توسط محرک‌های شیمیایی مانند لاکتیک اسید، تحریک می‌شود. گیرنده درد یک محرک اختصاصی ندارد و محرک‌های مختلف می‌توانند موجب تحریک آن شوند.

۱۹۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مرحله دستگاه گوارش انسان،»

(۱) خاموشی نسبی - ورود نمک‌های صفراوی و بیکربنات به درون دوازدهه به حداکثر میزان خود می‌رسد.

(۲) فعالیت شدید - بنداره بیشتر مویرگ‌هایی که در دیواره لوله گوارش قرار دارند، منقبض می‌گردد.

(۳) فعالیت شدید - بیش از یک نوع پیک شیمیایی در تنظیم فعالیت گوارشی نقش دارد.

(۴) خاموشی نسبی - میزان عبور خون از سیاهرگ باب کبدی افزایش می‌یابد.

۱۹۷. پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۲- متوسط - مفهومی)



دستگاه گوارش یک مرحله خاموشی نسبی و یک مرحله فعالیت شدید دارد. این دستگاه باید به ورود غذا پاسخ مناسبی بدهد؛ یعنی شیرهای گوارشی به موقع و به اندازه کافی ترشح و حرکات لوله گوارش به موقع انجام شوند تا غذاها را با شیر مخلوط کند و در طول لوله با سرعت مناسب حرکت دهد. در

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

مرحله فعالیت شدید، میزان ترشح هورمون‌های گاسترین و سکرترین به خون افزایش می‌یابد. در واقع در این مرحله، هم هورمون‌ها و هم پیک‌های شیمیایی اعصاب خودمختار، در تنظیم فعالیت گوارشی نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) در مرحله خاموشی نسبی، فعالیت لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن، کاهش می‌یابد. در نتیجه میزان ورود صفرا به دوازدهه و همچنین جریان خون درون سیاهرگ باب کاهش می‌یابد.

۲) پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد تا نیازهای آن برای فعالیت بیشتر تأمین شود و مواد مغذی جذب شده به کبد منتقل شود. در نتیجه بنداره‌های مویرگی در دیواره لوله گوارش از حالت انقباض خارج و باز می‌شود.

با بازشدن بنداره‌های مویرگی، میزان خون‌رسانی افزایش می‌یابد.

۱۹۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در همه جانورانی که»

- ۱) مهره‌دار و تخم‌گذار هستند، به دنبال انجام لقاح داخلی نوعی پوسته ضخیم در اطراف تخم تشکیل می‌شود.
- ۲) دستگاهی اختصاصی گردش مواد دارند، خون فقط از طریق رگ‌هایی به حفره یا حفرات قلب وارد می‌شود.
- ۳) اسکلت آب‌بستایی دارند، آب از طریق منافذ متعدد به بدن وارد و فقط از طریق یک منفذ از آن خارج می‌شود.
- ۴) در دو سوی بدن خود خط جانبی دارند، حفاظت از طناب عصبی به کمک پرده‌های منژ و استخوان صورت می‌گیرد.

۱۹۸. پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۷ - متوسط - ترکیبی)

در جانوران تخم‌گذار وجود پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند. مهره‌داران تخم‌گذار، همگی دارای لقاح داخلی هستند.

تخم‌گذار و تخمک‌گذار را با هم اشتباه نگیرید!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) حشرات دارای دستگاه اختصاصی برای گردش مواد هستند ولی ورود همولنف به درون قلب آنها از طریق منافذ دریچه‌دار قلب‌شان صورت می‌گیرد.

دستگاه غیراختصاصی برای گردش مواد: ۱- سامانه گردش آب ۲- حفره گوارشی
دستگاه اختصاصی برای گردش مواد: ۱- سامانه گردش باز ۲- سامانه گردش بسته

۳) اسکلت آب‌بستایی در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می‌دهد. عروس دریایی اسکلت آب‌بستایی دارد. این توصیف که «آب از طریق منافذ متعدد به بدن وارد و فقط از طریق یک منفذ از آن خارج می‌شود» مربوط به اسفنج است. عروس دریایی حفره گوارشی دارد که ورود و خروج مواد به آن فقط از طریق دهان صورت می‌گیرد. (دهان و مخرج یکی است!)

۴) ماهی‌ها در دو سوی بدن خود خط جانبی دارند. ماهیان غضروفی فاقد استخوان هستند.

۱۹۹- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«با در نظر گرفتن صفت رنگ گلبرگ در گیاه گل میمونی، اگر آندوسپرم (درون‌دانه) حاصل از آمیزش دو گیاه نر و ماده داشته باشد، در این صورت می‌توان گفت که قطعاً»

- الف - یک نوع ال - رویان فنوتیپ صورتی ندارد و ژنوتیپ گیاه نر و ماده یکسان است.
- ب - ژنوتیپ RWW - رویان ژنوتیپ ناخالص دارد و فنوتیپ گیاه ماده سفید است.
- ج - ژنوتیپ RRR - رویان ژنوتیپ دارد و ژنوتیپ گیاه ماده RW نیست.
- د - فقط دو ال R - رویان فنوتیپ صورتی دارد و فنوتیپ گیاه نر قرمز نیست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۹. پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۳ - سخت - مفهومی)

فقط مورد (د)، صحیح است. زمانی که آندوسپرم فقط دو ال R دارد، ژنوتیپ آندوسپرم به صورت RRR است. در این حالت، ژنوتیپ رویان RW است و رویان فنوتیپ صورتی دارد. با توجه به ژنوتیپ آندوسپرم متوجه می‌شویم که ال W مربوط به گامت نر است و بنابراین، در گیاه نر ال W وجود دارد. در نتیجه، ژنوتیپ گیاه نر RW یا WW است و نمی‌تواند RR باشد و گیاه نر نمی‌تواند فنوتیپ قرمز داشته باشد.

بررسی سایر موارد:

الف) زمانی که آندوسپرم یک نوع ال دارد، ژنوتیپ آن RRR یا WWW است. در نتیجه، ژنوتیپ رویان RR یا WW است و رویان نمی‌تواند فنوتیپ صورتی داشته باشد. اما درباره گیاه نر و ماده ممکن است که ژنوتیپ‌های مختلفی وجود داشته باشد. مثلاً، اگر ژنوتیپ گیاه نر WW و گیاه ماده RW باشد و هر دو گیاه، گامت دارای ال W تولید کنند، ژنوتیپ آندوسپرم می‌تواند WWW باشد.

ب) زمانی که ژنوتیپ آندوسپرم RWW است، ژنوتیپ رویان RW و ناخالص است. با توجه به ژنوتیپ آندوسپرم، متوجه می‌شویم که ال W مربوط به گیاه ماده است و قطعاً در ژنوتیپ گیاه ماده ال W وجود دارد. پس ژنوتیپ گیاه ماده RW یا WW است. اما با قطعیت نمی‌توان گفت که ژنوتیپ گیاه ماده WW است و فنوتیپ آن سفید می‌باشد.

ج) وقتی که ژنوتیپ آندوسپرم RRR است، ژنوتیپ رویان RR است و هم گیاه نر و هم گیاه ماده، ال R را دارند. بنابراین، ژنوتیپ گیاه نر و ماده نمی‌تواند به صورت WW باشد اما می‌تواند RW یا RR باشد.

زبان

در ارتباط با صفت رنگ گلبرگ‌های گل میمونی، گلی که

- ۱- هراسی از فنوتیپ‌های والدین خود را بروز می‌دهد؛ ۲- الل قرمزی دارد؛ ۳- الل سفیدی دارد؛
۴- حداقل یک الل سفیدی دارد؛ ۵- از روی فنوتیپ، می‌توان ژنوتیپ آن را به صورت قطعی تشخیص داد؛
۶- می‌تواند دو نوع گامت از نظر این صفت تولید کند؛ ۷- همواره یک نوع گامت از نظر این صفت تولید می‌کند؛
۸- گلبرگی مشابه با رنگ گل ادریسی در فاک قلیایی دارد؛ ۹- گلبرگی مشابه با رنگ گل ادریسی در فاکلی با غلظت آلومینیوم زیاد است؛
۱۰- گلبرگی مشابه با گلبرگ‌های گیاه فرزه‌ره دارد؛ ۱۱- گلبرگی مشابه با رنگ گلبرگ‌های درخت آلبالو دارد؛

پاسخ‌ها:

- ۱- RW ۲- RR یا RW ۳- WW یا RW ۴- WW یا RW ۵- RR، RW و WW ۶- RW ۷- RR یا RW ۸- RW ۹- گل میمونی با رنگ گلبرگ آبی نداریم! ۱۰- WW ۱۱- RW

اگر در گل میمونی آندوسپرم به صورت باشد؛ آنگاه				
RWW	RRW	WWW	RRR	
R	W	W	R	دانه گرده
W	R	W	R	تخم‌زا
WW	RR	WW	RR	یاخته دوهسته‌ای
RW	RW	WW	RR	رویان
W	R	W	R	یاخته ایجادکننده کیسه رویانی
RW یا WW	RW یا RR	RW یا WW	RW یا RR	یاخته خورش
R	W	W	R	یاخته رویشی و زایشی
RW یا WW	RW یا RR	RW یا WW	RW یا RR	ژنوتیپ محل تولید گامت‌های نر و ماده
RW یا WW	RW یا RR	RW یا WW	RW یا RR	پوسته دانه
RW یا WW	RW یا RR	RW یا WW	RW یا RR	کلانه
RW یا RR	RW یا WW	RW یا WW	RW یا RR	پرچم
سفید با قرمز صورتی با صورتی قرمز با صورتی سفید با صورتی		صورتی با صورتی سفید با سفید صورتی با سفید	صورتی با صورتی قرمز با قرمز صورتی با قرمز	آمیزش مربوطه

۲۰۰- گروهی از مهره‌داران نسبت به سایرین انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و دارای کیسه‌های هوادار هستند. کدام عبارت، در ارتباط با این جانوران درست است؟

- (۱) بافت مردگی در حذف پرده‌های بین انگشتان پای برخی از آن‌ها در دوران جنینی نقش دارد.
(۲) همانند خزندگان به کمک پیچیده‌ترین شکل کلیه، تعادل اسمزی مایعات بدن خود را حفظ می‌کنند.
(۳) بیشتر آن‌ها برای حفظ هومئوستازی بدن خود، نمک را از طریق غدد نمکی نزدیک به چشم دفع می‌کنند.
(۴) در برخی از آن‌ها، هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را می‌پردازند و سهم یکسانی در انتخاب جفت دارند.

(۱۰۳ - متوسط - ترکیبی)

۲۰۰. پاسخ: گزینه ۲



پرندگان به علت پرواز نسبت به سایرین انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و در شش‌های خود دارای کیسه‌های هوادار هستند. خزندگان، پرندگان و پستانداران دارای پیچیده‌ترین شکل کلیه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان پا در برخی پرندگان، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شده است نه بافت‌مردگی!
- (۳) برخی از خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند می‌توانند نمک اضافی را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.
- (۴) بیشتر پرندگان مثل قمری خانگی تک‌همسراند. در این نظام هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را می‌پردازند. همچنین در این نظام جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.

۲۰۱- یکی از عواملی که باعث می‌شود جمعیت از حال تعادل خارج شود، در مقاومت‌شدن جمعیت باکتری‌ها نسبت به پادزیست (آنتی‌بیوتیک) نقش دارد. درباره این عامل می‌توان گفت که

- (۱) همانند رانش دگره‌ای (اللی)، در کاهش تنوع در جمعیت و افزایش سازگاری جمعیت نقش دارد.
- (۲) همانند کراسینگ‌اور (چلیپایی‌شدن)، توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا می‌برد.
- (۳) برخلاف آمیزش غیرتصادفی، در تغییر فراوانی نسبی ال‌ها در گونه‌های دارای یک کروموزوم اصلی مؤثر است.
- (۴) برخلاف شارش ژن، می‌تواند در پی تغییر شرایط محیطی باعث ایجاد فنوتیپ‌های سازگارتر با محیط شود.

(۱۲۴ - متوسط - مفهومی)

۲۰۱. پاسخ: گزینه ۳



انتخاب طبیعی در مقاومت‌شدن باکتری‌ها به پادزیست (آنتی‌بیوتیک)ها نقش دارد.

بررسی همه گزینه‌ها:

- (۱) انتخاب طبیعی باعث کاهش تنوع در جمعیت می‌شود و در جهت افزایش سازگاری عمل می‌کند. رانش اللی نیز باعث کاهش تنوع می‌شود ولی برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد.

تعبیر: عاملی که همواره در جهت سازش جمعیت عمل می‌کند: انتخاب طبیعی

- (۲) نتیجه انتخاب طبیعی، سازگاری بیشتر جمعیت با محیط است. با انتخاب‌شدن افراد سازگارتر، تفاوت‌های فردی و در نتیجه گوناگونی کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، گوناگونی در میان افراد یک جمعیت، توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا می‌برد. بنابراین، انتخاب طبیعی باعث کاهش توانایی بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید می‌شود و عوامل حفظ‌کننده گوناگونی در جمعیت (نظیر کراسینگ‌اور)، توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا می‌برند.

تنوع جانداران موجود در یک جمعیت، با توانایی بقای آن جمعیت، نسبت مستقیم دارد.

- (۳) در میان جانداران، فقط باکتری‌ها می‌توانند یک کروموزوم اصلی داشته باشند و سایر جانداران، حداقل دو کروموزوم اصلی دارند. باکتری‌ها، تولیدمثل غیرجنسی ندارند و بنابراین، آمیزش غیرتصادفی درباره جمعیت باکتری‌ها صدق نمی‌کند. اما انتخاب طبیعی در همه جمعیت‌های زیستی مؤثر است.

تعبیر: نوعی عامل برهم‌زننده تعادل که در جانوران فاقد تولیدمثل جنسی نیز مشاهده می‌شود: انتخاب طبیعی

- (۴) دقت داشته باشید که انتخاب طبیعی نقشی در ایجاد فنوتیپ‌های جدید ندارد و فقط از بین فنوتیپ‌های موجود در جمعیت، فنوتیپ‌های سازگارتر را برمی‌گزیند.

۲۰۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور طبیعی در بدن انسان، هر هورمونی که

- (۱) در ایجاد صفات ثانویه جنسی نقش دارد، در سطحی پایین‌تر از لوزالمعده وارد خون می‌شود.
- (۲) با وجود ترشح در مغز به حفظ تعادل آب بدن کمک می‌کند، در پایانه آسه (آکسون) ترشح می‌شود.
- (۳) با اثر بر یاخته‌های استخوانی موجب رشد استخوان می‌شود، فقط در بخش پیشین هیپوفیز تولید می‌شود.
- (۴) در پی تحریک گیرنده‌های موجود در غدد شیری با مکیدن نوزاد ترشح می‌شود، تنظیم بازخوردی مثبت دارد.

(۱۱۴ - متوسط - ترکیبی)

۲۰۲. پاسخ: گزینه ۴



تحریک گیرنده‌های موجود در غدد شیری با مکیدن نوزاد، اتفاق می‌افتد. این اتفاق باعث ترشح هورمون‌های اکسی‌توسین و پرولاکتین می‌شود. ترشح این هورمون‌ها با بازخورد مثبت، تنظیم می‌شود. از کجا بفهمیم؟ به جمله زیر دقت کنید:

تحریک گیرنده‌های موجود در غدد شیری با مکیدن نوزاد، اتفاق می‌افتد و از طریق بازخورد مثبت، تنظیم می‌شود. مکیدن نوزاد باعث افزایش ترشح هورمون‌ها و افزایش تولید و ترشح شیر می‌شود. هورمون محرک تولید شیر: پرولاکتین - هورمون محرک ترشح شیر: اکسی‌توسین!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هورمون‌های جنسی تستوسترون، استروژن و پروژسترون در ایجاد صفات ثانویه جنسی نقش دارد. این هورمون‌ها در هر دو جنس، از غدد جنسی که پایین‌تر از لوزالمعده و همچنین از بخش قشری غده فوق کلیه که بالاتر از لوزالمعده قرار دارد، ترشح می‌شود.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

تعبیر: هر محل ترشح هورمون‌های جنسی: غدد جنسی (تخمندان در زنان و بیضه در مردان) + بخش قشری فوق‌کلیه در هر دو جنس

(۲) هورمون‌های پرولاکتین و ضدادراری در مغز ترشح می‌شوند و به حفظ تعادل آب بدن کمک می‌کنند. از بین این دو هورمون، فقط ضدادراری از پایانه آکسون ترشح می‌شود.

(۳) هورمون‌های رشد و تستوسترون با اثر بر یاخته‌های استخوانی باعث رشد استخوان می‌شوند. از بین این دو هورمون، فقط هورمون رشد، در بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شود.

۲۰۳- بخشی از دستگاه تنفسی انسان که با وجود شبکه‌های مویرگی وسیع، آسیب‌پذیری بیشتری دارد و آسان‌تر از سایر نقاط دچار خون‌ریزی می‌شود، دارای کدام مشخصه است؟

- (۱) توسط یاخته‌های مژک‌دار در مجاورت گیرنده‌های بویایی، ترشحات مخاطی را جابه‌جا می‌کند.
- (۲) در بخشی از مخاط خود، به واسطه موهای ریز مانع از عبور ناخالصی‌های هوا می‌شود.
- (۳) نوعی گیرنده‌های حسی دارد که فعالیت آن‌ها بر درک مزه غذا مؤثر است.
- (۴) در هنگام سرفه برخلاف عطسه، میزان عبور هوا از آن افزایش می‌یابد.

۲۰۳. پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۳ - متوسط - ترکیبی)



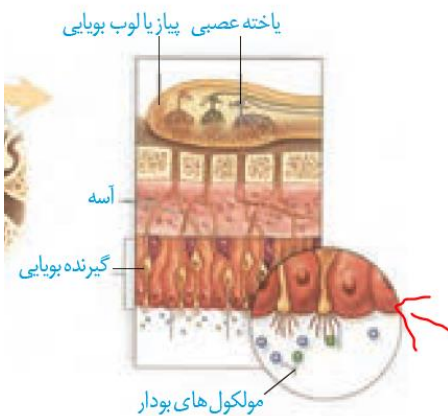
در بینی شبکه‌ای وسیع از رگ‌های خونی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. این شبکه به سطح درونی بینی بسیار نزدیک است. بنابراین آسیب‌پذیری بیشتری دارد و آسان‌تر از دیگر نقاط، دچار خون‌ریزی می‌شود. در بینی گیرنده‌های بویایی وجود دارند. حس بویایی بر درک درست مزه غذا مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، یاخته‌های پوششی که در سقف حفره بینی در مجاورت با گیرنده‌های بویایی هستند، فاقد مژک می‌باشند.

(۲) ابتدای مسیر ورود هوا در بینی از پوست نازکی پوشیده شده است که موهای آن، مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. با پایان یافتن این پوست در بینی، مخاط مژک‌دار شروع می‌شود. (مواستون باشد که این موها به مخاط تعلق ندارند!)

(۴) چنانچه ذرات خارجی یا گازهایی که ممکن است مضر یا نامطلوب باشند به مجاری تنفسی وارد شوند، باعث واکنش سرفه یا عطسه می‌شود؛ در این حالت هوا با فشار از راه دهان (سرفه) یا بینی و دهان (عطسه) همراه با مواد خارجی به بیرون رانده می‌شود. در نتیجه می‌توان گفت در عطسه برخلاف سرفه میزان عبور هوا در بینی، افزایش می‌یابد.



۲۰۴- چند مورد، در ارتباط با همه پیام‌های عصبی که به مغز انسان وارد می‌شوند، صحیح است؟

- الف- پردازش نهایی آن‌ها در محلی صورت می‌گیرد که بیشتر حجم مغز را تشکیل می‌دهد.
- ب- ابتدا در نوعی مرکز عصبی که با سامانه کناره‌ای مرتبط است، تقویت می‌شوند.
- ج- با وجود ماهیت عصبی یکسان می‌توانند حاوی اطلاعات متفاوتی باشند.
- د- از بخشی از ساقه مغز که مرکز انعکاس سرفه است، عبور کرده‌اند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۴. پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۲- سخت - ترکیبی)



فقط مورد ج درست است.

بررسی همه موارد:

الف) در انسان، نیمکره‌های مخ بیشتر حجم مغز را تشکیل می‌دهند. پیام‌هایی که به مغز می‌روند الزاماً همگی در مخ پردازش نمی‌شوند؛ بلکه می‌توانند در مخچه نیز پردازش شوند؛ مانند اطلاعات مربوط به گیرنده‌های تعادل!

ب) تالاموس مرکز عصبی‌ای است که در پردازش اولیه اغلب پیام‌های حسی است و با سامانه کناره‌ای هم مرتبط است.

ج) با وجود یکسان بودن ماهیت پیام عصبی که از گیرنده‌های گوناگون به دستگاه عصبی مرکزی می‌رسند، مغز آنها را به شکل‌های متفاوتی مانند صدا، تصویر یا مزه تفسیر می‌کند.

د) بصل‌النخاع بخشی از ساقه مغز است که مرکز انعکاس سرفه است. به‌طور مثال پیام‌های عصبی مربوط به حس بویایی از بصل‌النخاع عبور نمی‌کند.

۲۰۵- چند مورد، برای تکمیل صحیح عبارت زیر مناسب نیست؟

- «نوعی بیماری وراثتی وابسته به X دارای ال‌های X^L و X^l است. برای این صفت، فقط مردان دارای یک ال (دگره) X^L و زنان دارای دو ال (دگره) X^L به این بیماری مبتلا می‌شوند و سایر افراد سالم هستند. در صورت ازدواج مرد و زن تولد فرزند انتظار است.»
- الف - بیمار - سالم - پسر فاقد علائم بیماری، قابل
ج - سالم - بیمار - دختر مبتلا به بیماری، قابل
ب - بیمار - سالم - پسر مبتلا به بیماری، دور از
د - سالم - سالم - دختر ناقل بیماری، دور از
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(۱۲۳- سخت- مفهومی)

۲۰۵. پاسخ: گزینه ۳



فقط مورد (الف)، درست است. در ارتباط با این صفت، ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌های زیر وجود دارد:

بررسی همه موارد:

- الف و ب) مرد بیمار دارای ژنوتیپ $X^L Y$ و زن سالم دارای ژنوتیپ $X^L X^L$ یا $X^L X^l$ است. پسر کروموزوم X را از مادر دریافت می‌کند و در هر دو حالت، مادر می‌تواند ال X^L را به فرزند پسر خود منتقل کند و بنابراین، امکان تولد پسر سالم وجود دارد (درستی مورد الف). همچنین اگر ژنوتیپ مادر $X^L X^L$ باشد و مادر ال X^L را به فرزند پسر خود منتقل کند، پسر، مبتلا به بیماری می‌شود (نادرستی مورد ب).
- ج) مرد سالم دارای ژنوتیپ $X^l Y$ و زن بیمار دارای ژنوتیپ $X^L X^L$ است. در این حالت، ژنوتیپ همه دختران $X^L X^l$ خواهد بود و همه دختران سالم خواهند بود.
- د) مرد سالم دارای ژنوتیپ $X^l Y$ و زن سالم دارای ژنوتیپ $X^L X^L$ یا $X^L X^l$ است. مرد همواره ال X^l را به دختر انتقال می‌دهد و اگر زن دارای ژنوتیپ $X^L X^L$ باشد و ال X^L را به دختر انتقال دهد، ژنوتیپ دختر $X^L X^l$ می‌شود و دختر ناقل بیماری خواهد بود.
- دقت کنید که چون بیماری ذکر شده، بصورت نهفته می‌باشد، استفاده از لفظ ناقل بدون اشکال است.

ژنوتیپ	$X^L X^L$ (زن) یا $X^l Y$ (مرد)	$X^L X^l$ (زن)	$X^L X^L$ (زن) یا $X^l Y$ (مرد)
ژنوتیپ مردان	سالم	—	بیمار
ژنوتیپ زنان	سالم	سالم	بیمار

۲۰۶- اتومبیلی روی خط راست حرکتی تندشونده دارد و اندازه برآیند نیروهای وارد بر آن پیوسته در حال کاهش است. اگر سرعت این متحرک در لحظه $t = ۲S$ برابر $V_۱$ ، در لحظه $t = ۴S$ برابر $V_۲$ و در لحظه $t = ۶S$ برابر $V_۳$ باشد، کدام مقایسه صحیح است؟

$$V_۲ > \frac{V_۱ + V_۳}{۲} \quad (۲)$$

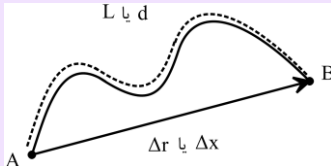
$$V_۲ = \frac{V_۱ + V_۳}{۲} \quad (۱)$$

$$V_۲ < \frac{V_۱ + V_۳}{۲} \quad (۳)$$

(۴) هر سه گزینه امکان پذیر است

۲۰۶ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی) تیپ سؤال برگرفته از کتاب درسی (برگرفته از حرکت شناسی - فصل ۱ دوازدهم)

ابتدا بهتر است تفاوت بین مسافت طی شده و جابه جایی را بدانیم:



بردار جابه جایی: برداریست که مکان اولیه را به مکان انتهایی وصل می کند و با Δx یا Δr نمایش می دهیم. مسافت: طول مسیر طی شده توسط متحرک را، مسافت پیموده شده یا مسافت می گویند که کمیتی اسکالر است.

نوع کمیت	فرمول و یکا در SI	
تندی متوسط	$\frac{m}{s} \leftarrow S_{av} = \frac{L}{\Delta t} \rightarrow m$	نرده ای (فقط اندازه داره)
سرعت متوسط	$\frac{m}{s} \leftarrow \vec{V}_{av} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} \rightarrow m$	برداری (هم اندازه داره و هم جهت)

در حرکت راست خط، با داشتن معادله مکان - زمان می توانیم بگوییم که متحرک در چه لحظه ای تغییر جهت می دهد. اگر معادله مکان - زمان یک متحرک به صورت $x = At^2 + Bt + C$ باشد، برای به دست آوردن لحظه تغییر جهت متحرک (جایی که مقدار x اکسترمم «بیشینه یا کمینه» می شود). دو کار می توانیم انجام بدهیم:

(۱) با کمک رابطه $t = -\frac{B}{2A}$ که t همان رأس سهمی است.

(۲) با یافتن ریشه های معادله درجه ۲ (فرض کنید ریشه های این معادله $t_۱$ و $t_۲$ است) و با توجه به تقارنی که در سهمی وجود دارد، t همان لحظه تغییر

جهت متحرک است که برابر است با: $t = \frac{t_۱ + t_۲}{۲}$

نکته خیلی مهم: اگر متحرکی تغییر جهت ندهد، آن موقع مسافت طی شده متحرک برابر با اندازه جابه جایی متحرک خواهد شد. به عبارتی دیگر: $L = \Delta x$ نکته: در حرکت راست خط با شتاب ثابت، سرعت به صورت خطی با زمان تغییر می کند. و با کمک رابطه روبه رو به دست می آید:

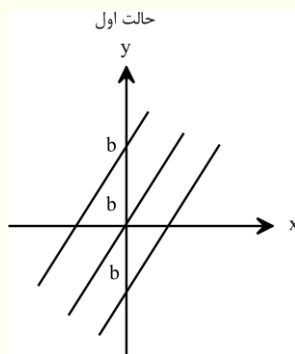
$$V(t) = at + V_0$$

سرعت اولیه متحرک $\left(\frac{m}{s}\right)$ سرعت نهایی متحرک $\left(\frac{m}{s}\right)$ شتاب متحرک $\left(\frac{m}{s^2}\right)$

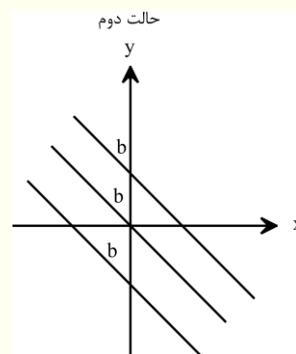
یادآوری ریاضی

برای رسم یک تابع خطی به فرم $f(x) = ax + b$ باید به نکات زیر توجه کنید:

(۱) شیب $a =$



$a > 0$
↓
یعنی شیب نمودار مثبت است. x (نمودار صعودی است).



$a < 0$
↓
یعنی شیب نمودار منفی است. x (نمودار نزولی است).

(۲) عرض از مبدأ $b =$ به نقطه ای که تابع محور y ها را قطع می کند، عرض از مبدأ می گویند. (به دو نمودار بالا توجه کن)

(۳) برای یافتن نقطه ای که تابع محور x ها را قطع می کند کافی است معادله را برابر صفر قرار دهیم.

نکته: اندازه مساحت زیر نمودار $v-t$ برابر است با مسافت طی شده توسط متحرک. (اندازه به معنای قدرمطلق است).

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

نکته: معادله مکان - زمان در حرکت راست خط با شتاب ثابت یک متحرک به صورت روبه‌رو می‌باشد.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

مکان اولیه متحرک (m) مکان نهایی متحرک (m)

شتاب متحرک ($\frac{m}{s^2}$) سرعت اولیه متحرک ($\frac{m}{s}$)

توجه: درست است بحث شتاب ثابت از کنگور ۱۴۰۰ حذف شده است. اما آوردن معادله مکان - زمان متحرک در حرکت راست خط با شتاب ثابت به خاطر این است که ما از روی این معادله شتاب و سرعت اولیه متحرک را استخراج کنیم تا بعد بتوانیم رابطه $v = at + v_0$ را بنویسیم که تحلیل همچنین سؤالاتی با داشتن این رابطه و رسم نمودار آسان‌تر است.

زمان‌شناسی: بعضی موقع‌ها طراحان با زمان‌ها بازی می‌کنند مثلاً می‌گویند سرعت متوسط فلان متحرک در دو ثانیه سوم یا در ثانیه چهارم چی میشه! که خیلی‌ها این‌ها را اشتباه می‌کنند. بنابراین به جدول زیر خوب توجه کنید:

اصطلاح زمانی	مثال + توضیحات
لحظه $t = ns$	لحظه $t = 3s \Leftarrow$ تنها یک نقطه از محور t (زمان) است.
ثانیه n ام	ثانیه سوم $\Leftarrow$ یعنی یک بازه زمانی از لحظه $t = 2s$ تا لحظه $t = 3s$ است $t_1 = n-1$ و $t_2 = n$
ابتدای ثانیه n ام	ابتدای ثانیه سوم $\Leftarrow$ یعنی لحظه $t = 2s$
انتهای ثانیه n ام	انتهای ثانیه سوم $\Leftarrow$ یعنی لحظه $t = 3s$
m ثانیه n ام	دو ثانیه سوم $\Leftarrow$ یعنی بازه زمانی $t_1 = 4s$ تا لحظه $t_2 = 6s$ (به روش گفته شده خوب توجه کن!) $t_1 = mn$ و $t_2 = m(n-1)$

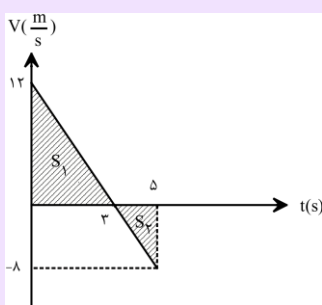
تمرین: متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و معادله مکان - زمان آن در SI به صورت $x = -2t^2 + 12t - 40$ است. مسافتی که این متحرک در بازه زمانی صفر تا $t = 5s$ طی می‌کند، چند متر است؟ (سراسری ریاضی ۹۴ - خارج)

۱۰ (۱) ۱۵ (۲) ۲۴ (۳) ۲۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

برای محاسبه مسافت طی شده این متحرک، وقتی معادله مکان - زمان داریم بهترین روش برای به دست آوردن مسافت، استفاده از نمودار $v-t$ است. طبق درسنامه داریم:

$$x = -2t^2 + 12t - 40 \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{2}a = -2 \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 12 \frac{m}{s} \end{cases} \xrightarrow{v(t)=at+v_0} v(t) = -4t + 12$$



حال نمودار $v-t$ را رسم می‌کنیم و مساحت زیر نمودار $v-t$ را محاسبه می‌کنیم. برای رسم نمودار ابتدا سرعت را در $t = 5s$ را پیدا کرده:

$$v(5) = -4(5) + 12 = -8 \frac{m}{s}$$

$$v(t) = 0 \rightarrow -4t + 12 = 0 \rightarrow t = 3s$$

در لحظه $t = 3s$ سرعت صفر می‌شود و همچنین نمودار $v-t$ به صورت روبه‌رو می‌شود:

$$\text{مسافت طی شده} = L = |S_1| + |S_2| = \left| \frac{12 \times 3}{2} \right| + \left| \frac{-8 \times 2}{2} \right| = 18 + 8 = 26m$$

با توجه به کاهش برآیند نیروها شتاب نیز در حال کاهش است. یعنی شتاب متوسط در دو ثانیه دوم از شتاب متوسط در دو ثانیه سوم اندازه بیشتری دارد.

$$a_{av[2,4]} > a_{av[4,6]} \Rightarrow \frac{V(4) - V(2)}{2} > \frac{V(6) - V(4)}{2} \Rightarrow V_2 - V_1 > V_3 - V_2 \Rightarrow V_2 > \frac{V_1 + V_3}{2}$$

۲۰۷- اتومبیلی با تندی $72 \frac{km}{h}$ مسافت ۱۲۰۰ متری را به سمت شرق می‌رود و سپس با تندی $36 \frac{km}{h}$ مسافت ۵۰۰ متری را به سمت شمال طی می‌کند. اختلاف اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط در کل حرکت چند متر بر ثانیه است؟

$$\frac{130}{11} \quad (4)$$

$$\frac{40}{11} \quad (3)$$

$$\frac{170}{11} \quad (2)$$

$$\frac{100}{11} \quad (1)$$



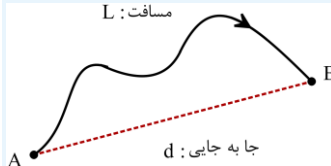
مورد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	هدف طراحی	درسنامه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۶	۶	۷							

هدف از طراحی سؤال

با توجه به این که قسمت‌های مربوط به حرکت با شتاب ثابت در کنکور امسال مورد سؤال قرار نمی‌گیرد، احتمال طرح سؤال از حرکت با سرعت ثابت، محاسبه مسافت و جابه‌جایی و تفاوت آن‌ها و همین‌طور محاسبه سرعت و تندی متوسط زیاد است، بنابراین تصمیم گرفتیم که یک تست از این موضوع طرح کنیم تا مباحث مربوط به آن را با هم مرور کنیم.

درسنامه

(۱) در شکل مقابل، متحرک از مسیر نشان داده شده از A به B می‌رود. در این صورت طول مسیر واقعی برابر مسافت طی شده است و طول پاره‌خطی که A را به B وصل می‌کند برابر اندازه جابه‌جایی متحرک است. به شکل مقابل دقت کنید.



(۲) با تقسیم مسافت طی شده بر زمان حرکت، تندی متوسط حرکت بدست می‌آید.

$$S_{av} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = \frac{L}{\Delta t}$$

(۳) با تقسیم جابه‌جایی بر زمان حرکت، سرعت متوسط بدست می‌آید:

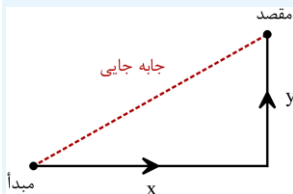
$$\vec{V}_{av} = \frac{\text{بردار جابه‌جایی}}{\text{زمان}} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$$

(۴) مسافت و تندی متوسط کمیت‌هایی نرده‌ای هستند، در حالی که جابه‌جایی و سرعت متوسط کمیت‌هایی برداری می‌باشند.

(۵) اندازه جابه‌جایی همواره کوچکتر یا مساوی مسافت است. هنگامی این دو کمیت هم‌اندازه هستند که متحرک روی مسیر مستقیم بدون تغییر جهت حرکت کند.

(۶) اندازه سرعت متوسط همواره کوچکتر یا مساوی تندی متوسط است. هنگامی این دو کمیت هم‌اندازه هستند که متحرک روی مسیر مستقیم بدون تغییر جهت حرکت کند.

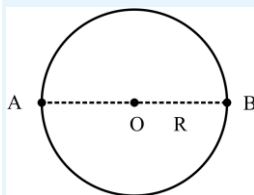
(۷) هنگامی که متحرک دو حرکت عمود بر هم انجام می‌دهد، جابه‌جایی با کمک رابطه فیثاغورس محاسبه می‌شود.



$$\text{مسافت} = x + y$$

$$\text{اندازه جابه‌جایی} = \sqrt{x^2 + y^2}$$

مثال: مطابق شکل متحرکی روی یک دایره از A به B می‌رود. تندی متوسط حرکت چند برابر اندازه سرعت متوسط است؟



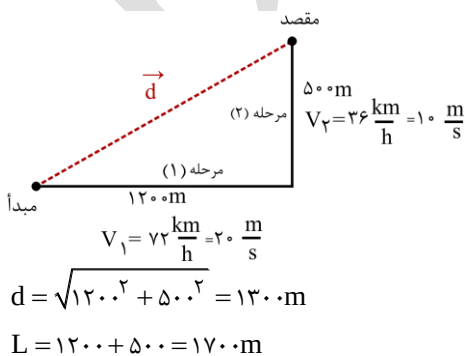
$$L = \frac{1}{2} \times \text{محیط دایره} \Rightarrow L = \frac{1}{2} \times 2\pi R = \pi R$$

$$d = AB = \text{طول پاره‌خط} = 2R \Rightarrow \frac{L}{d} = \frac{\pi R}{2R} = \frac{\pi}{2}$$

دقت کنید که نسبت تندی متوسط به اندازه سرعت متوسط همان نسبت مسافت به جابه‌جایی است.

برای حل این سؤال، گام‌های زیر را طی می‌کنیم.

گام اول: محاسبه جابه‌جایی و مسافت



گام دوم: محاسبه زمان انجام حرکت‌ها

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{V} \Rightarrow \begin{cases} \Delta t_1 = \frac{1200}{20} = 60 \text{ s} \\ \Delta t_2 = \frac{500}{10} = 50 \text{ s} \end{cases}$$

بنابراین زمان انجام کل حرکت برابر $50 + 60 = 110 \text{ s}$ است.

گام سوم: محاسبهٔ تندى و سرعت متوسط

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{1700}{110} = \frac{170}{11}$$

$$V_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{1300}{110} = \frac{130}{11}$$

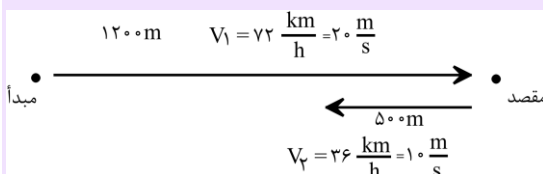
بنابراین خواستهٔ سؤال برابر است با:

$$S_{av} - V_{av} = \frac{170}{11} - \frac{130}{11} = \frac{40}{11} \text{ m/s}$$

این سؤال بر اساس تمرین ۱ فصل اول کتاب فیزیک تجربی سال دوازدهم طرح شده است.

اگر ...

اگر متحرک در قسمت دوم حرکت، به جای این که به شمال حرکت می کرد، در جهت غرب حرکت می کرد، پاسخ این سؤال چه بود؟
راه حل: در این صورت مسیر حرکت مطابق شکل زیر می شد.



$$\text{جابه جایی: } d = 1200 - 500 = 700 \text{ m}$$

$$\text{مسافت: } L = 1200 + 500 = 1700 \text{ m}$$

بنابراین داریم:

$$\begin{cases} S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{1700}{110} = \frac{170}{11} \text{ m/s} \\ V_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{700}{110} = \frac{70}{11} \text{ m/s} \end{cases} \Rightarrow S_{av} - V_{av} = \frac{100}{11} \text{ m/s}$$

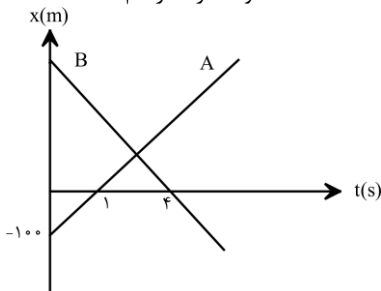
۲۰۸- نمودار مکان - زمان دو متحرک که بر روی خط راست در حال حرکت هستند، مطابق شکل زیر است. در لحظه $t = 0$ فاصله دو متحرک از هم 500 m است. در چه لحظه ای این دو متحرک از کنار هم عبور می کنند؟

$$t = 1 \text{ s} \quad (1)$$

$$t = 2 / 5 \text{ s} \quad (2)$$

$$t = 1 / 5 \text{ s} \quad (3)$$

$$t = 4 / 5 \text{ s} \quad (4)$$



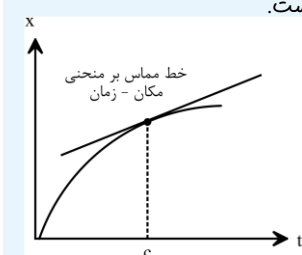
۲۰۸ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی) تیپ سؤال برگرفته از کتاب درسی (از مبحث حرکت بر خط راست - فصل ۱ دوازدهم)

موارد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	درسنامه	هدف طراحی	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	Q+	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت از ۱۰۰	۸	۷	۸								

چرا این سوالو حل کنیم؟! چرا بررسیش کنیم؟! ... **هدف از طراحی سوال** چی بوده...

هدف از طراحی سؤال: با توجه به حذفیات فصل اول و همچنین مطالب کتاب درسی که همین طور از نمودار $x-t$ همچنین سؤالاتی طراحی کرد. احتمال مطرح شدن این تست در کنکور ۱۴۰۰ خیلی بالاست.

سرعت لحظه ای: شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه را سرعت لحظه ای می گوئیم که یک کمیت برداری است.



داریم:

$$V = \text{شیب خط}$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

حرکت با سرعت ثابت: حرکتی که در آن اندازه سرعت (تندی) و جهت سرعت متحرک در طول مسیر ثابت است. و از رابطه روبه‌رو به دست می‌آید:

مکان اولیه متحرک (m) $\rightarrow$ $x = vt + x_0$ $\leftarrow$ مکان نهایی متحرک (m)

سرعت متحرک ($\frac{m}{s}$) $\rightarrow$

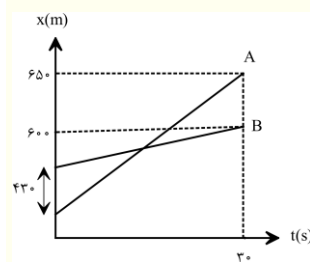
تذکره
۱. حرکت
۲. شتاب
۳. تندی
۴. مساحت

۱- سرعت لحظه‌ای و سرعت متوسط با هم برابرند. $V_{av} = V$
۲- شتاب حرکت صفر است.
۳- اندازه جابه‌جایی و مسافت با هم برابرند ($ d = L$) در صورتی که جهت حرکت تغییر نکند. در نتیجه در این حرکت اندازه سرعت برابر تندی است. $ V = S$
۴- مساحت بین نمودار سرعت - زمان با محور زمان در هر بازه زمانی برابر با جابه‌جایی است.

به نمودارهای مکان - زمان و سرعت - زمان در حرکت با سرعت ثابت توجه کنید:

نوع حرکت	معادله	مکان - زمان $x = vt + x_0$	سرعت - زمان $V = \text{ثابت}$
حرکت یکنواخت در جهت محور x			
حرکت یکنواخت در خلاف جهت محور x			

تمرین: نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B به صورت شکل مقابل است. سرعت متحرک A چند متر بر ثانیه بیشتر از سرعت متحرک B است؟ (سراسری تجربی ۹۴ - خارج)



نمودار $x-t$ هر دو متحرک به صورت یک تابع خطی است. بنابراین معادله مکان - زمان آن‌ها به صورت $x = vt + x_0$ است. در لحظه $t = 30s$ متحرک A در $x_A = 650m$ و متحرک B در مکان $x_B = 600m$ است؛ پس:

$$x_A = v_A t + x_{0,A} \rightarrow 650 = v_A \times 30 + x_{0,A} \rightarrow 650 = 30v_A + x_{0,A} \quad (1)$$

$$x_B = v_B t + x_{0,B} \rightarrow 600 = v_B \times 30 + x_{0,B} \rightarrow 600 = 30v_B + x_{0,B} \quad (2)$$

حال طرفین معادله‌های (۱) و (۲) را از هم کم می‌کنیم:

$$650 - 600 = (30v_A + x_{0,A}) - (30v_B + x_{0,B}) \Rightarrow 50 = 30(v_A - v_B) + (x_{0,A} - x_{0,B}) = 30(v_A - v_B) + (-430)$$

$$\Rightarrow 50 = 30(v_A - v_B) - 430 \Rightarrow 50 + 430 = 30(v_A - v_B) \Rightarrow 480 = 30(v_A - v_B) \Rightarrow v_A - v_B = \frac{480}{30} = 16 \frac{m}{s}$$

نمودار $x-t$ هر دو متحرک به صورت یک تابع خطی است. بنابراین معادله مکان - زمان آن‌ها به صورت $x = vt + x_0$ است. یعنی دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کنند پس اول سرعت هر کدام از متحرک‌ها را به دست می‌آوریم:

$$v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t_A} = \frac{650 - 430}{30 - 0} = 10 \frac{m}{s}$$

$$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t_B} = \frac{600 - 400}{30 - 0} = -10 \frac{m}{s}$$

به این نکته توجه کنید که در لحظه $t = 0$ فاصله دو متحرک به گفته سؤال از هم $50m$ است و با توجه به نمودار $x-t$ و مکان اولیه متحرک A در لحظه $t = 0$ مشخص است پس مکان اولیه متحرک B در لحظه $t = 0$ برابر $400m$ است.

حال معادله مکان - زمان متحرک‌های A و B را طبق رابطه $x = vt + x_0$ می‌نویسیم. بنابراین داریم:

$$x_A = 100t - 100$$

$$x_B = -100t + 400$$

سپس دو معادله را مساوی هم قرار می‌دهیم تا لحظه عبور دو متحرک از کنار هم را به دست آوریم. در این لحظه دو متحرک در یک مکان قرار دارند به عبارتی $x_A = x_B$ است.

$$x_A = x_B \Rightarrow 100t - 100 = -100t + 400 \rightarrow 200t = 500 \rightarrow t = \frac{500}{200} = 2.5 \text{ s}$$

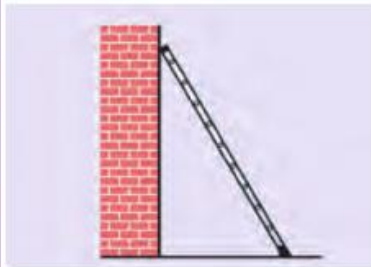
اگر ...

طراح از ما مکانی را که دو متحرک از کنار هم عبور می‌کردند می‌خواست چه می‌کردیم: کافی بود لحظه عبور دو متحرک از کنار هم را که به دست آوریم در یکی از معادله‌های مکان - زمان قرار دهیم تا مکان خواسته شده به دست آید. بنابراین داریم:

$$t = 2.5 \text{ s} \xrightarrow{\text{جایگذاری در معادله } x_A \text{ یا } x_B \text{ فرقی نمی‌کند.}} \begin{cases} x_A = 100(2.5) - 100 = 150 \text{ m} \\ x_B = -100(2.5) + 400 = 150 \text{ m} \end{cases}$$

۲۰۹- مطابق شکل یک نردبان همگن به جرم 10 kg به یک دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است و در آستانه سر خوردن است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی

سطح افقی برابر 0.5 باشد و انداز نیروی عکس‌العمل سطوح قائم و افقی به ترتیب R_1 و R_2 باشد، نسبت $\frac{R_2}{R_1}$ کدام است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



$$\frac{\sqrt{5}}{5} \quad (1)$$

$$\sqrt{5} \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$\frac{1}{3} \quad (4)$$

۲۰۹ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی) تیپ سؤال برگرفته از کنکور ۹۸ (از مبحث دینامیک - فصل ۲ دوازدهم)

مورد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	هدف طراحی	درسنامه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت ۱۰۰	۷	۷	۸							

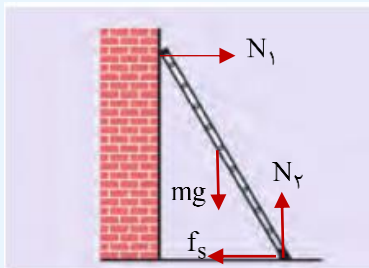
هدف از طراحی سؤال...

مبحث تعادل از مواردی است که احتمال طرح تست از آن وجود دارد. تعادل نردبان که در کتاب درسی نظام جدید اضافه شده است گزینه خوبی برای طرح سؤال در کنکور سراسری است. به عنوان مثال در کنکور ریاضی سال ۹۸ از این موضوع تست مطرح شده است. با توجه به این توضیحات تصمیم گرفتیم که یک سؤال از این آزمون را به مبحث تعادل اختصاص دهیم.

درسنامه

در حل سؤالات مربوط به تعادل کافی است کاری کنیم که نیروهای افقی همدیگر را خنثی کنند و نیروهای عمودی هم اثر یکدیگر را خنثی کنند. در ادامه دو مسأله مهم تعادل را بررسی می‌کنیم.

(۱) تعادل نردبان: نیروهای وارد بر نردبان مطابق شکل زیر هستند:

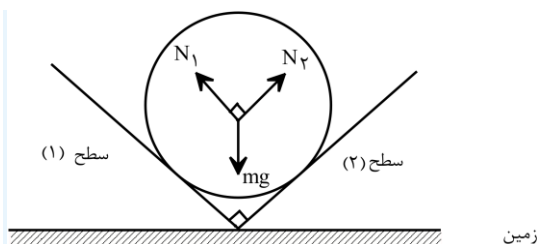


$$\begin{cases} \text{تعادل افقی: } N_1 = f_s \\ \text{تعادل عمودی: } N_2 = mg \end{cases}$$

در حالتی که نردبان در آستانه سر خوردن است، نیروی اصطکاک بیشینه است و داریم:

$$\begin{cases} \text{تعادل افقی: } N_1 = f_{s_{\max}} = \mu_s N_2 \\ \text{تعادل عمودی: } N_2 = mg \end{cases} \Rightarrow N_1 = \mu_s mg$$

(۲) تعادل جسم بین دو سطح: در شکل مقابل نیروهای وارد بر جسم رسم شده‌اند. اصطکاک سطوح ناچیز است.

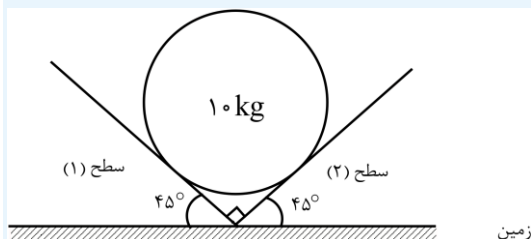


برای تعادل داشتن، کافی است برآیند N_1 و N_2 ، وزن جسم را خنثی کند، بنابراین داریم:

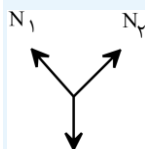
$$mg = \sqrt{N_1^2 + N_2^2}$$

مثال: در شکل مقابل، گلوله‌ای به جرم 10 kg بین دو سطح بدون اصطکاک در تعادل است. نیروی عکس‌العمل عمودی هر یک از سطوح چند نیوتون است؟

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



با توجه به تقارن مسأله نیروی دو سطح با هم یکسان است و آن را N می‌نامیم. در این صورت داریم:

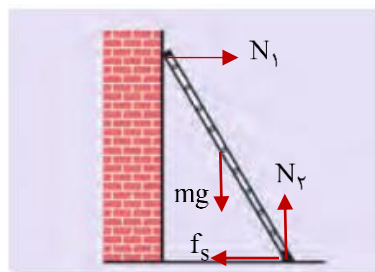


$$mg = 100\text{ N}$$

$$mg = \sqrt{N^2 + N^2} = N\sqrt{2} \Rightarrow 100 = N\sqrt{2} \Rightarrow N = 50\sqrt{2}\text{ N}$$

بنابراین هر یک از سطوح نیروی به بزرگی $N = 50\sqrt{2}\text{ N}$ به جسم وارد می‌کنند.

مطابق درسنامه فوق می‌توان نوشت:



$$N_2 = mg = 10 \times 10 = 100\text{ N}$$

$$f_{s_{\max}} = \mu_s N_2 = 0.5 \times 100 = 50\text{ N}$$

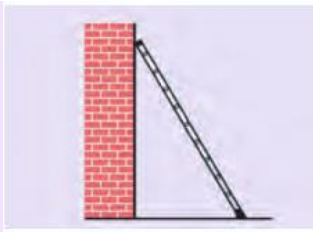
$$N_1 = f_{s_{\max}} = 50\text{ N}$$

در نهایت عکس‌العمل سطوح برابر است با:

$$\begin{cases} R_1 = N_1 = 50\text{ N} \\ R_2 = \sqrt{N_2^2 + f_s^2} = \sqrt{100^2 + 50^2} = 50\sqrt{5}\text{ N} \end{cases} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \sqrt{5}$$

این سؤال بر اساس کنکور ریاضی سال ۹۸ طرح شده است. در ادامه تست کنکور را هم بررسی می‌کنیم.

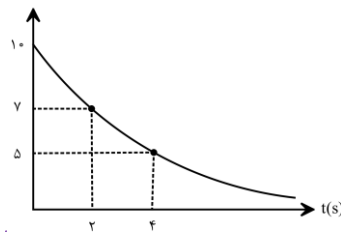
تست کنکور سراسری ۹۸: نردبانی همگن به جرم 40 kg مطابق شکل به یک دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است. اگر نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند، 300 N باشد، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند چند نیوتون است؟



راه حل: شبیه به پاسخ سؤال قبل داریم:

$$\begin{cases} N_r = mg = 40 \times 10 = 400 \text{ N} \\ f_s = N_l = 300 \text{ N} \end{cases} \Rightarrow R_r = \sqrt{N_r^2 + f_s^2} = \sqrt{400^2 + 300^2} = 500 \text{ N}$$

$a(\frac{m}{s^2})$



۲۱۰- جسم بزرگی به جرم 100 kg را از ارتفاعی بسیار زیاد رها می‌کنیم تا در هوا سقوط کند. اگر نمودار

شتاب - زمان حرکت جسم به صورت مقابل باشد، اندازه نیروی مقاومت هوا در لحظات $t_1 = 2 \text{ s}$ و $t_2 = 4 \text{ s}$ به

ترتیب از راست به چپ چند نیوتون است؟

- (۱) ۷۰۰، ۵۰۰
- (۲) ۵۰۰، ۷۰۰
- (۳) ۵۰۰، ۳۰۰
- (۴) ۳۰۰، ۵۰۰

(متوسط - نموداری) تیپ سؤال تألیفی (از مبحث دینامیک - فصل ۲ دوازدهم)

پاسخ: گزینه ۳



مورد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	هدف طراحی	درسنامه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۸	۷	۸						☒	

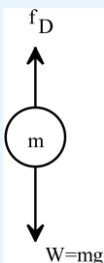
هدف از طراحی سؤال ...

مبحث نیروی مقاومت هوا و سقوط چتر باز در کتاب نظام جدید دارای اهمیت زیادی است. با توجه به این که بخش‌های مربوط به تکانه و نیروی گرانش در کنکور امسال مطرح نخواهند شد، شانس طرح تست از موضوع مقاومت هوا بالا است. دقت کنید که معمولاً سؤالات این بخش تحلیلی و مفهومی هستند و ما برای این که تسلط شما روی این بخش را محک بزنیم، سوالی جدید و نسبتاً سخت از آن مطرح کردیم.

درسنامه

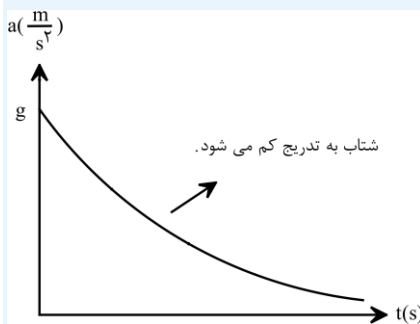
فرض کنید جسمی از حال سکون در هوا رها شود. نکات زیر در مورد حرکت آن دارای اهمیت است.

(۲) در سقوط جسم، دو نیرو به آن وارد می‌شوند. نیروی وزن به سمت پایین و نیروی مقاومت هوا در خلاف جهت حرکت، یعنی به سمت بالا به جسم وارد می‌شوند.

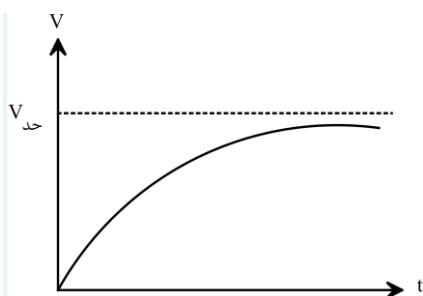


(۲) نیروی مقاومت هوا با تندی حرکت جسم متناسب است به گونه‌ای که هر چه تندی سقوط بیشتر می‌شود، این نیرو هم بزرگ‌تر می‌شود.

(۳) در ابتدا که جسم از حال سکون رها می‌شود، چون تندی آن کم است، نیروی مقاومت هوا ناچیز است و جسم با شتابی نزدیک به g سقوط می‌کند. به تدریج و با افزایش تندی، نیروی مقاومت هوا هم بزرگ‌تر می‌شود و در نتیجه شتاب سقوط جسم کاهش می‌یابد. با توجه به این توضیحات نمودار شتاب - زمان حرکت به صورت مقابل خواهد بود.



(۳) در ابتدای حرکت، چون شتاب زیاد است، شیب نمودار سرعت - زمان هم زیاد خواهد بود. در نهایت با نزدیک شدن شتاب به صفر، نمودار سرعت - زمان تقریباً افقی می‌شود و تندی حرکت تقریباً ثابت می‌شود که به این تندی، تندی حد می‌گوییم.



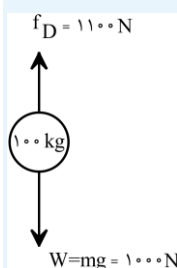
(۴) در هر لحظه سقوط، مطابق قانون دوم نیوتون می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} F_{\text{net}} = mg - f_D \\ F_{\text{net}} = ma \end{cases} \Rightarrow a = g - \frac{f_D}{m}$$

مثال: چتربازی به جرم کل 100 kg در حال سقوط است و نیروی مقاومت هوای وارد بر آن برابر 1100 N است. شتاب حرکت چتر باز چند متر بر مربع ثانیه

است؟ به نظر شما چتر باز چتر خود را باز کرده است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

با توجه به این که نیروی مقاومت هوا از وزن بیشتر است، حرکت چتر باز کندشونده بوده و شتاب حرکت به سمت بالا است. بنابراین چتر، باز بوده که باعث کند شدن حرکت شده است.

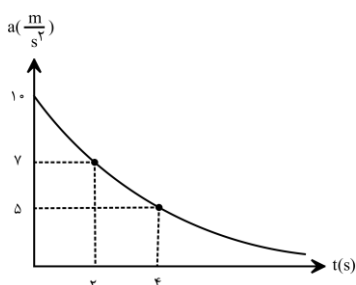


$$F_{\text{net}} = f_D - mg = 1100 - 1000 = 100 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = ma = 100 = 100 \cdot a \Rightarrow a = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

شتاب حرکت به سمت بالا می‌باشد.

با توجه به درسنامه فوق می‌توان نوشت:



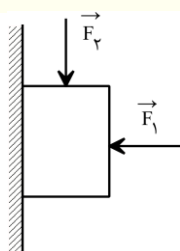
$$t_1 = 2 \text{ s} : a_1 = g - \frac{f_{D_1}}{m} \Rightarrow 7 = 10 - \frac{f_{D_1}}{100} \Rightarrow f_{D_1} = 300 \text{ N}$$

$$t_2 = 4 \text{ s} : a_2 = g - \frac{f_{D_2}}{m} \Rightarrow 5 = 10 - \frac{f_{D_2}}{100} \Rightarrow f_{D_2} = 500 \text{ N}$$

دقت کنید از این که شتاب در ابتدا برابر $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ بوده است، فهمیدیم که $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است.

اگر طراح از ما به چیز دیگه می‌خواست، اون وقت باید چیکار می‌کردیم...

اگر به جای این که جسم را بدون تندی اولیه رها کنیم، با تندی اولیه به سمت پایین پرتاب می‌کردیم، به نظر شما نمودار شتاب - زمان چه تغییری می‌کرد؟ راه‌حل: در این حالت از همان ابتدا نیروی مقاومت هوا قابل توجه است و در نتیجه شتاب در لحظه $t = 0$ از g کمتر خواهد بود. دقت کنید که اگر تندی اولیه از مقدار مشخص بیشتر باشد، نیروی مقاومت هوا از وزن جسم قوی‌تر خواهد بود و در نتیجه تندی حرکت به تدریج کم می‌شود تا به تندی حد برسد. این حالت را هنگام باز شدن چتر چتر بازها می‌بینیم که با باز شدن چتر، نیروی مقاومت هوا خیلی زیاد می‌شود و تندی حرکت را کم می‌کند تا به تندی حد برسد.



۲۱۱- مطابق شکل به جسم دو نیروی F_1 و F_2 وارد می‌شود و جسم در آستانه حرکت قرار دارد. اگر نیروی F_1 را افزایش دهیم،

چند مورد از کمیت‌های زیر افزایش می‌یابد؟

- (الف) نیروی عمودی سطح
(ب) نیروی خالص وارد بر جسم
(پ) نیروی اصطکاک ایستایی
(ت) نیروی واکنش سطح

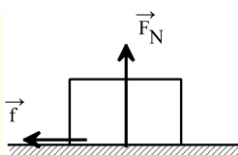
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

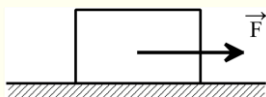
۴ (۱)

پاسخنامه آزمون - مرحله ۱۸



$$R = \sqrt{f^2 + F_N^2}$$

تمرین: در شکل زیر، جسمی به جرم $1/5 \text{ kg}$ روی سطح افقی قرار دارد و نیروی افقی 50 N به آن وارد می‌شود. اگر اندازه نیرویی که از طرف سطح به جسم وارد می‌شود برابر با 25 N باشد، اندازه شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

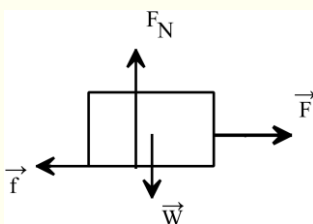


(۱) صفر (۲) ۱۶/۶۶

(۳) ۲۰ (۴) ۳۰

پاسخ: گزینه ۳

نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



نیروی خالصی که از طرف سطح به جسم وارد می‌شود برآیند دو نیروی عمودی بر هم یکی نیروی عمودی سطح و دیگری اصطکاک است و داریم:

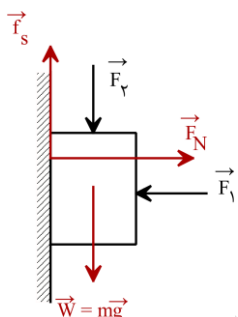
$$F_{\text{net},y} = 0 \rightarrow F_N = W = mg = 1/5 \times 10 = 10 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{f^2 + F_N^2} \Rightarrow R^2 = f^2 + F_N^2 \rightarrow (25)^2 = f^2 + (10)^2 \rightarrow f^2 = 400 \rightarrow f = 20 \text{ N}$$

چون اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم کمتر از اندازه نیروی F است $(50 \text{ N}) F > f (20 \text{ N})$ بنابراین جسم با شتاب ثابت به طرف راست در حال حرکت است و نیروی اصطکاک وارد بر آن از نوع اصطکاک جنبشی است. بنابراین طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{net},x} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \rightarrow 50 - 20 = \frac{1}{5} a \rightarrow a = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

در ابتدا، کلیه نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



حال تک تک موردها را بررسی می‌کنیم:

$$F_{\text{net},x} = 0 \rightarrow \vec{F}_1 = \vec{F}_N \xrightarrow{\vec{F}_1 \uparrow} F_N \uparrow \text{ زیرا } - \text{ می‌یابد}$$

(ب) ثابت می‌ماند. زیرا نیروی خالص وارد بر جسم متناسب با شتاب است و شتاب صفر است. به عبارتی دیگر داریم:

$$F_{\text{net},y} = 0 \rightarrow f_s = \frac{F_y}{W} \Rightarrow f_s = \text{ثابت می‌ماند} \xrightarrow{f_{s,\text{max}} = \mu_s F_N \text{ هم زیاد می‌شود}} f_s \leq f_{s,\text{max}}$$

ثابت می‌ماند ثابت می‌ماند

$$(a = 0)$$

جسم هم‌چنان ساکن است

(پ) ثابت می‌ماند. دلیل در بررسی مورد «ب» ذکر شده است.

(ت) افزایش می‌یابد. با توجه به رابطه $R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2}$ با افزایش F_N و ثابت بودن f_s ، نتیجه می‌شود که نیروی واکنش سطح (R) هم افزایش می‌یابد.

اگر طراح از ما به چیز دیگه می‌خواست، اون وقت باید چیکار می‌کردیم...

طراح علاوه بر افزایش نیروی $\vec{F}_1$ ، نیروی $\vec{F}_2$ را هم افزایش می‌داد، کمیت‌های داده شده چگونه تغییر می‌کردند؟ خودتون به عنوان تمرین انجامش بدهید.

۲۱۲- فنر قائمی با طول عادی ۲۰cm از سقف یک آسانسور آویخته شده و وزنه‌ای به جرم m به آن متصل است. آسانسور با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}$ از حال سکون شروع به حرکت به سمت بالا می‌کند و طول فنر در حال تعادل به ۲۳cm می‌رسد. اگر همین وزنه را به این فنر متصل کنیم تا حرکت هماهنگ ساده انجام دهد، دوره تناوب نوسان چند ثانیه خواهد بود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$$\frac{1}{20} \quad (۴)$$

$$\frac{\pi}{20} \quad (۳)$$

$$\frac{\pi}{10} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{10} \quad (۱)$$

۲۱۲ پاسخ: گزینه ۲ (سخت - محاسباتی) تیپ سؤال برگرفته از کنکور خارج ۹۹ (از مبحث نوسان و دینامیک - فصل‌های ۲ و ۳ دوازدهم)

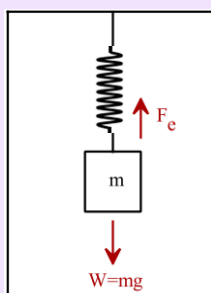
مورد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	هدف طراحی	درسنامه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بیش نیاز دارند، هست!
درجه اهمیت ۱۰۰	۸	۸	۸						☒	☒

هدف از طراحی سؤال ...

حرکت آسانسور، نیروی کشسانی فنر و نوسان و دستگاه جرم و فنر همگی از بخش‌های مهم کتاب درسی هستند که در این سؤال این سه موضوع را با هم ترکیب کرده‌ایم تا توانایی شما در حل سؤالات ترکیبی سنجیده شود. سؤال ۲۱۲ کنکور تجربی خارج از کشور ۹۹ و سؤال ۱۶۲ کنکور ریاضی ۹۹ نمونه‌هایی که تست‌های مربوط به این موضوعات در کنکور سراسری هستند که اهمیت این مباحث را برای ما آشکار می‌کنند.

درسنامه

(۱) شکل مقابل نیروهای وارد بر جسمی که از یک فنر درون آسانسور آویخته شده است را نشان می‌دهد.



(۲) هنگامی که شتاب حرکت آسانسور به سمت بالا است داریم:

$$\begin{cases} F_{\text{net}} = F_e - mg \\ F_{\text{net}} = ma \end{cases} \Rightarrow F_e = m(g + a) \\ \Rightarrow kx = m(g + a)$$

(۳) هنگامی که شتاب حرکت آسانسور به سمت پایین است داریم:

$$\begin{cases} F_{\text{net}} = mg - F_e \\ F_{\text{net}} = ma \end{cases} \Rightarrow F_e = m(g - a) \\ \Rightarrow kx = m(g - a)$$

(۴) بنابراین به طور خلاصه نیروی فنر برابر است با:

$$F_e = m(g \pm a)$$

شتاب به سمت بالا
شتاب به سمت پایین

(۵) دقت کنید که در محاسبه نیروی فنر، جهت شتاب آسانسور اهمیت دارد و جهت حرکت آسانسور مهم نیست.

(۶) دوره تناوب و بسامد نوسانگر وزنه - فنر به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

مطابق نکته فوق می‌توان نوشت:

$$kx = m(g + a) \Rightarrow k \times (0.23 - 0.20) = m(10 + 2) \Rightarrow k \times 0.03 = 12m \Rightarrow \frac{k}{m} = \frac{12}{0.03} = 400$$

$$\Rightarrow \frac{m}{k} = \frac{1}{400}$$

با داشتن نسبت $\frac{m}{k}$ ، دوره نوسان بدست می‌آید:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \times \sqrt{\frac{1}{400}} = \frac{2\pi}{20} = \frac{\pi}{10} \text{ s}$$

دقت کنید که m و k را نمی‌توانیم جداگانه محاسبه کنیم و فقط نسبت آن‌ها را بدست آوردیم که برای حل سؤال کافی بود.

اگر ...

اگر نوسان وزنه و فنر درون آسانسور یا خارج از آن باشد، دوره تناوب تغییر می‌کند؟

راه‌حل: خیر، مطابق رابطه $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ، شتاب حرکت آسانسور تأثیری در دوره تناوب دستگاه وزنه - فنر ندارد. دقت کنید در مورد آونگ این موضوع برقرار نیست و اگر آونگ درون آسانسوری که با شتاب حرکت می‌کند قرار بگیرد، دوره تناوب آن تغییر خواهد کرد.

این سؤال بر اساس یکی از تست‌های کنکور تجربی خارج از کشور سال ۹۹ طرح شده است که در ادامه آن تست را هم بررسی می‌کنیم.

تست کنکور خارج از کشور تجربی ۹۹: وزنه‌ای به جرم 2kg به فنر سبکی به طول 40cm که از سقف یک آسانسور ساکن آویزان است، وصل می‌کنیم. پس

از رسیدن وزنه به تعادل، فاصله آن از کف آسانسور 140cm است. اگر آسانسور با شتاب ثابت $\frac{2}{3}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ رو به بالا شروع به حرکت کند، فاصله وزنه از کف

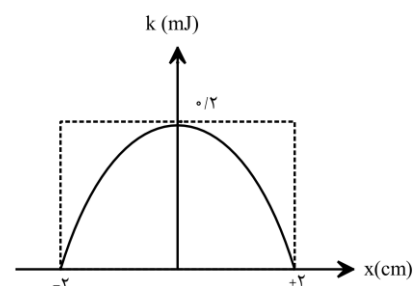
آسانسور به 136cm می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟ $(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

راه‌حل: با حرکت آسانسور، طول فنر 4cm تغییر کرده است که علت آن شتاب حرکت است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$k \times 0.04 = ma \Rightarrow k \times 0.04 = 2 \times 2 \Rightarrow k = 100 \frac{\text{N}}{\text{m}} = 1 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

۲۱۳- نمودار تغییرات انرژی جنبشی یک آونگ ساده که به صورت هماهنگ ساده در حال نوسان است، بر حسب مکان مطابق شکل زیر است. طول نخ این آونگ چند

سانتی‌متر است؟ $(g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، جرم گلوله آونگ برابر 100g است).



- (۱) ۵۰
(۲) ۱۰۰
(۳) ۱۵۰
(۴) ۲۰۰

۲۱۳ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - نموداری) تیپ سؤال برگرفته از کنکور سراسری (از مبحث نوسان - فصل ۳ دوازدهم)

مورد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	هدف طراحی	درسنامه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۶	۷	۷							

هدف از طراحی سؤال ...

نمودارهای انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگر از مباحث مورد علاقه طراحان تست فیزیک است و احتمال طرح تست از آن در کنکور امسال نیز وجود دارد. به عنوان مثال تست ۱۷۳ کنکور ریاضی خارج از کشور سال ۹۸ و همین‌طور تست ۲۱۴ کنکور تجربی خارج از کشور ۹۹ به این مبحث اختصاص یافته‌اند. با توجه به این توضیحات لازم دیدیم که یک تست هم از این موضوع در آزمون قرار دهیم.

درسنامه

(۱) یک نوسانگر هماهنگ ساده دارای انرژی‌های جنبشی (K) و پتانسیل (U) است که مجموع این دو انرژی، انرژی کل نوسانگر (E) را تشکیل می‌دهد.

$$E = U + K$$

(۲) هنگامی که نوسانگر در مرکز نوسان است، $U = 0$ می‌باشد و کل انرژی به فرم انرژی جنبشی خواهد بود.

$$E = K_{\max} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 = \frac{1}{2}m(A\omega)^2$$

(۳) هنگامی که نوسانگر در مکان‌های $x = \pm A$ قرار دارد، انرژی جنبشی آن صفر است و همه انرژی به فرم انرژی پتانسیل درمی‌آید.

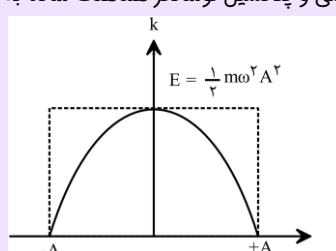
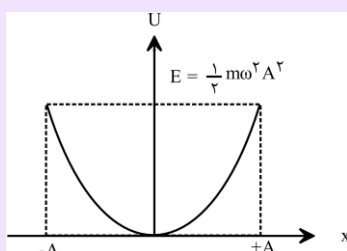
$$E = U_{\max} = \frac{1}{2}kA^2$$

(۴) بنابراین برای محاسبه انرژی کل نوسانگر روابط زیر را به خاطر می‌سپاریم.

$$E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$$

دقت کنید در رابطه بالا k سختی فنر است و آن را با انرژی جنبشی اشتباه نگیرید!

(۵) نمودار انرژی‌های جنبشی و پتانسیل نوسانگر هماهنگ ساده به شکل زیر است:



در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

مثال: نوسانگری به جرم 200 gr به فنری به سختی $k = 80 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ متصل است و با دامنه $A = 4 \text{ cm}$ نوسان می‌کند. هنگامی که تندی حرکت جسم برابر $\frac{4}{5} \text{ m/s}$ است، انرژی پتانسیل ذخیره شده در فنر چند ژول است؟
برای حل این سؤال ابتدا انرژی کل و انرژی جنبشی نوسانگر را محاسبه می‌کنیم.

$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \times 80 \times (0.04)^2 = 6/4 \times 10^{-2}$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (0.4)^2 = 1/6 \times 10^{-2} \text{ J}$$

با توجه به پایستگی انرژی داریم:

$$E = K + U \Rightarrow 6/4 \times 10^{-2} = 1/6 \times 10^{-2} + U \Rightarrow U = 4/8 \times 10^{-2} \text{ J}$$

با توجه به نمودار داده شده، بیشینه انرژی جنبشی برابر 2 mJ است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$K_{\max} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow 0.2 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 0.2 \times \omega^2 \times (0.04)^2 \Rightarrow \omega^2 = 10 \Rightarrow \omega = \sqrt{10} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

در ادامه کافی است از رابطه $\omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$ استفاده کنیم.

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow \sqrt{10} = \sqrt{\frac{10}{L}} \Rightarrow L = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

دقت کنید که در کتاب درسی انرژی نوسانگر با تأکید بر نوسان وزنه و فنر آمده است ولی روابط انرژی که در آن قسمت یاد گرفتید برای همه نوسانگرهای هماهنگ ساده از جمله آونگ برقرار است.

اگر ...

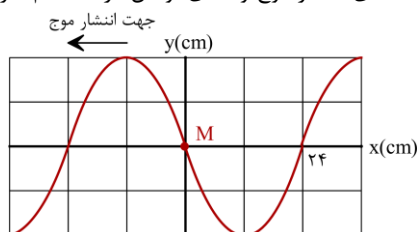
اگر نوسانگر به جای آونگ ساده، یک سامانه جرم - فنر باشد، ضریب سختی فنر چقدر خواهد بود؟

راه‌حل: این بار باید از رابطه $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ کمک بگیریم.

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \sqrt{10} = \sqrt{\frac{k}{1}} \Rightarrow k = 10 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

۲۱۴- شکل زیر تصویری از یک موج عرضی را در یک لحظه معین نشان می‌دهد. اگر در لحظه نشان داده شده، تندی انتشار موج و تندی نوسان ذره M هم‌اندازه باشند، دامنه این موج چند سانتی‌متر است؟ ($\pi \approx 3$)

- (۱) ۳
(۲) ۶
(۳) ۸
(۴) ۱۲



۲۱۴ پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی و محاسباتی) تیپ سؤال برگرفته از کتاب درسی (از مبحث موج - فصل ۳ دوازدهم)

موارد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	درسنامه	هدف طراحی	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	Q+	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۸	۸	۷		✓	✓	✓	✓	✓	✓	

هدف از طراحی سؤال ...

با توجه به این که در کنکورهای دو سال گذشته از نقش موج تست طرح شده است، احتمال طرح آن در کنکور امسال هم وجود دارد و به همین دلیل این تست را برای شما طرح کرده‌ایم. البته دقت کنید که در این تست هدف طراح سنجش دقت شما به تفاوت تندی انتشار موج و تندی ارتعاش ذرات محیط بوده است.

درسنامه

(۱) تندی انتشار موج به محیط انتشار آن بستگی دارد. با دانستن طول موج و بسامد آن می‌توانیم تندی انتشار را محاسبه کنیم.

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow v = \lambda f$$

(۲) تندی ارتعاش ذرات محیط متغیر است و مانند تندی حرکت یک نوسانگر ساده رفتار می‌کند. بیشینه این تندی برابر $v'_{\max} = A\omega$ است.

$$v'_{\max} = A\omega = 2\pi A f$$

(۳) بنابراین نسبت تندی انتشار موج به بیشینه تندی نوسان ذرات محیط برابر است با:

$$\frac{v}{v'_{\max}} = \frac{\lambda f}{2\pi A f} = \frac{\lambda}{2\pi A}$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

دقت کنید برای آن که تندی ارتعاش و انتشار را اشتباه نگیرید از پریم استفاده کرده‌ایم.
مثال: موجی با بسامد 200 Hz و دامنه 5 cm دارای طول موجی برابر 50 cm است. تندی انتشار موج در محیط و بیشینه تندی ارتعاش ذرات محیط را محاسبه کنید.

گام اول: محاسبه تندی انتشار

$$v = \lambda f = 50 \times 200 = 10000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم: محاسبه بیشینه تندی ارتعاش

$$v'_{\max} = A\omega = 50 \times 2\pi \times 200 = 20000\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

مطابق نمودار داده شده، $\frac{\lambda}{2} = 24\text{ cm}$ است، بنابراین داریم:

$$\frac{\lambda}{2} = 24\text{ cm} \Rightarrow \lambda = 48\text{ cm} = 0.48\text{ m}$$

با توجه به درسنامه فوق دیدیم نسبت تندی انتشار موج به ماکزیمم تندی ارتعاش ذرات برابر با $\frac{\lambda}{2\pi A}$ است. با توجه به این که نقطه M در مرکز

نوسان قرار دارد، تندی حرکت آن بیشینه است و می‌توانیم از رابطه $\frac{v}{v'_{\max}} = \frac{\lambda}{2\pi A}$ استفاده کنیم:

$$\frac{v}{v'_{\max}} = \frac{\lambda}{2\pi A} \xrightarrow{v=v'_{\max}} 1 = \frac{\lambda}{2\pi A} \xrightarrow{\lambda=48\text{ cm}, \pi \approx 3} 1 = \frac{48}{2 \times 3 \times A} \Rightarrow A = 8\text{ cm}$$

این تست بر اساس تمرین ۱۵ در انتهای فصل سوم کتاب فیزیک طرح شده است که می‌توانید آن تمرین را هم بررسی کنید.

۲۱۵- یک منبع صوت، صدا را به طور یکنواخت در همه جهات منتشر می‌کند. شنونده‌های A و B به ترتیب در فاصله‌های ۱۰ و ۲۰ متری این منبع قرار دارند. تراز شدت صوتی که A دریافت می‌کند دسی بل از تراز شدت صوتی است که B دریافت می‌کند. (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر کنید، $\log 2 = 0.3$)

(۴) ۳، کمتر

(۳) ۳، بیشتر

(۲) ۶، کمتر

(۱) ۶، بیشتر

(ساده - محاسباتی) تیپ سؤال برگرفته از کتاب درسی (از مبحث موج صوتی - فصل ۳ دوازدهم)

موارد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	هدف طراحی	درسمانه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۵	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶

هدف از طراحی سؤال ...

طرح تست از مبحث موج‌های صوتی در کنکور سراسری تقریباً قطعی است. با توجه به این که موضوع شدت صوت و تراز شدت صوت مهم‌ترین بخش‌ها امواج صوتی هستند، احتمال طرح تست از آن‌ها در کنکور بسیار زیاد است و در نتیجه تصمیم گرفتیم یکی از تست‌های آزمون را به این بخش اختصاص دهیم. در کنکورهای سال ۹۹ و ۹۸ از این بخش سؤال مطرح شده است که اهمیت این بخش را نشان می‌دهد.

درسنامه

(۱) برای محاسبه شدت صوت از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$I = \frac{E}{A \cdot t}$$

در رابطه فوق، E انرژی صوتی، t زمان و A مساحتی است که انرژی در آن پخش می‌شود.

(۲) با توجه به این که $\frac{E}{t}$ همان توان صوتی منبع صوت است، می‌توان نوشت:

اگر صوت به طور یکنواخت در تمام جهات پخش شود، $A = 4\pi r^2$ می‌شود.

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2}$$

(۳) برای محاسبه تراز شدت صوت داریم:

بر حسب دسی بل

$$(\beta) = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

در رابطه فوق I، شدت صوت مبنا است.

(۴) برای مقایسه تراز شدت دو صوت داریم:

$$\begin{cases} \beta_1 = 10 \log \frac{I_1}{I_0} \\ \beta_2 = 10 \log \frac{I_2}{I_0} \end{cases} \Rightarrow \boxed{\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}}$$

(۵) شدت یک صوت به بسامد منبع صوت، دامنه صوت و همین‌طور فاصله شنونده از منبع بستگی دارد.

$$I \propto \frac{A^2 f^2}{r^2} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

با کمک رابطه فوق می‌توانیم شدت دو صوت را مقایسه کنیم.

مثال: یک منبع صوت با توان متوسط ۳۰ وات را در همه جهات منتشر می‌کند. با صرف نظر از اتلاف انرژی، تراز شدت صوتی که یک شنونده در فاصله ۱۰۰

متری از این منبع حس می‌کند چند دسی‌بل خواهد بود؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$, $\log 5 = 0.7$, $\pi \approx 3$)

گام اول: ابتدا شدت صوت را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} = \frac{30}{4 \times 3 \times 100^2} = 25 \times 10^{-5} \frac{W}{m^2}$$

گام دوم: محاسبه تراز شدت صوت

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{25 \times 10^{-5}}{10^{-12}} = 10 \log 25 \times 10^7 \Rightarrow \beta = 10 (\log 25 + \log 10^7) = 10 (0.4 + 7) = 84 \text{ dB}$$

برای حل این سؤال گام‌های زیر را طی می‌کنیم:

گام اول: مقایسه شدت صوت دریافتی

با توجه به این‌که فقط فاصله شنونده‌ها تا منبع صوت متفاوت است می‌توان نوشت:

$$\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = \left(\frac{2}{1}\right)^2 = 4$$

گام دوم: مقایسه تراز شدت صوت‌ها

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} = 10 \log 4 = 10 \log 2^2 \Rightarrow \beta_A - \beta_B = 20 \log 2 = 20 \times 0.3 = 6 \text{ dB}$$

بنابراین تراز شدت صوت A، ۶dB بیشتر از B است.

اگر ...

اگر بدانیم تراز شدت صوت A، ۲۰ درصد بیشتر از B است، شدت صوت B چند واحد SI است؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

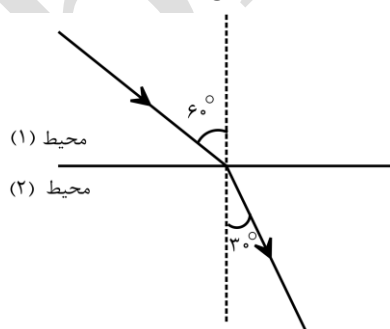
راه‌حل: در قسمت قبل دیدیم که تراز A، ۶dB بیشتر از B است، بنابراین داریم:

$$\beta_A = \beta_B + 6 \xrightarrow{\beta_A = 10 \log \frac{I_A}{I_0}} 10 \log \frac{I_A}{I_0} = \beta_B + 6 \Rightarrow 10 \log \frac{I_A}{I_0} = 6 \Rightarrow \beta_B = 3 \text{ dB}$$

حال کافی است صوت را محاسبه کنیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 3 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow \log \frac{I}{10^{-12}} = 0.3 \Rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = 10^{0.3} \Rightarrow I = 10^{-9} \frac{W}{m^2}$$

۲۱۶- مطابق شکل یک پرتو نور تک رنگ از محیط (۱) وارد محیط (۲) شده است. چه تعداد از عبارت‌های زیر درباره این نور صحیح است؟



- الف) بسامد نور در محیط‌های (۱) و (۲) با هم برابر است.
 ب) طول موج نور در محیط (۲) بزرگ‌تر از محیط (۱) است.
 ج) تندی انتشار نور در محیط (۲) بزرگ‌تر از محیط (۱) است.
 (۱) صفر
 (۲) ۱
 (۳) ۲
 (۴) ۳

(ساده - مفهومی) تیپ سؤال برگرفته از کتاب درسی (از مبحث شکست نور - فصل ۳ دوازدهم)

پاسخ: گزینه ۲



موارد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	هدف طراحی	درسنامه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بهش نیاز دارین، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۷	۶	۷							

هدف از طراحی سؤال ...

مبحث شکست نور و عبور آن از یک محیط به محیط دیگر دارای اهمیت ویژه‌ای است به طوری که در کنکورهای تجربی و ریاضی سال ۹۹ از آن تست مطرح شده است و احتمال طرح تست از آن در کنکور امسال هم زیاد است. دقت کنید که معمولاً تست‌های این قسمت به صورت تست‌های محاسباتی طرح می‌شوند ولی ما برای آن که این آزمون بیش از حد سخت نباشد، ترجیح دادیم یک سؤال مفهومی از این بحث طرح کنیم و در بخش «اگر ...» به بررسی محاسباتی آن بپردازیم.

درسنامه

در مورد شکست نور و عبور آن از یک محیط به محیط دیگر به نکات زیر توجه کنید.

(۱) بسامد نور با عبور از یک محیط به محیط دیگر تغییر نمی‌کند.

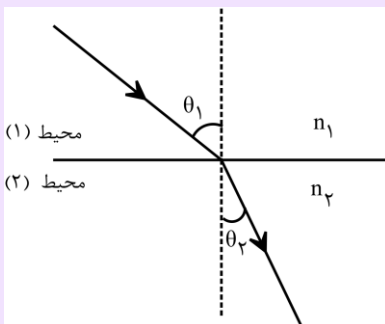
(۲) تندی حرکت نور با تغییر محیط عوض می‌شود به گونه‌ای که هر چه ضریب شکست محیط بیشتر باشد (محیط غلیظتر باشد)، تندی حرکت نور کمتر خواهد بود.

$$V \propto \frac{1}{n} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{n_1}{n_2}$$

(۳) با توجه به این که با تغییر محیط، سرعت نور تغییر می‌کند، طول موج هم عوض می‌شود و با ضریب شکست محیط رابطه عکس دارد.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{ثابت } f \\ V \propto \frac{1}{n} \end{array} \Rightarrow \lambda \propto \frac{1}{n} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{n_1}{n_2} \right.$$

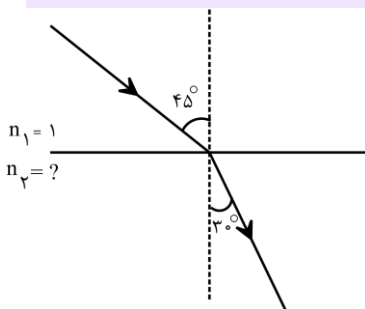
(۴) هنگام عبور نور از یک محیط به محیط دیگر، رابطه زیر بین زاویه‌های تابش و شکست برقرار است.



$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1}$$

مثال: در شکل مقابل، سرعت نور در محیط (۲) چند متر بر ثانیه است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)با توجه به این که $n_1 = 1$ است، سرعت نور در محیط (۱) برابر $v_1 = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ است.

در ادامه به راحتی و با کمک رابطه زیر، تندی نور در محیط (۲) را محاسبه می‌کنیم:



$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{\sin 30^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{v_2}{3 \times 10^8} \Rightarrow v_2 = \frac{3\sqrt{2}}{2} \times 10^8 \frac{m}{s}$$

مطابق شکل نور به خط عمود نزدیک شده است، بنابراین محیط (۲) غلیظتر از محیط (۱) است و $n_2 > n_1$ است. در ادامه هر یک از عبارات را جداگانه بررسی می‌کنیم.

بررسی (الف): مطابق درسنامه فوق، بسامد نور با تغییر محیط عوض نمی‌شود، بنابراین $f_1 = f_2$ است و این عبارت درست است.بررسی (ب): با افزایش n ، طول موج کم می‌شود، بنابراین چون $n_2 > n_1$ است، $\lambda_2 < \lambda_1$ می‌باشد و این عبارت نادرست است.

بررسی (ج): با افزایش n ، سرعت نور کم می‌شود، بنابراین چون $n_2 > n_1$ است، $v_2 < v_1$ می‌باشد و این عبارت نادرست است. اگر ...

اگر محیط (۱) خلأ باشد و طول موج نور در آن 600 nm باشد، ضریب شکست محیط (۲) و طول موج نور در محیط (۲) چقدر است؟ راه‌حل: با توجه به زاویه‌های داده شده داریم:

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{\sin 30^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{1}{n_2} \Rightarrow n_2 = \sqrt{2}$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

برای محاسبه طول موج می‌توان نوشت:

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{600} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \lambda_2 = 200\sqrt{3} \text{ nm}$$

۲۱۷- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار $n = 2$ به مدار $n = 5$ می‌رود. شعاع مدار و انرژی آن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

$$(1) \quad \frac{2}{5} \text{ و } \frac{25}{4} \quad (2) \quad \frac{4}{25} \text{ و } \frac{5}{2} \quad (3) \quad \frac{2}{5} \text{ و } \frac{5}{2} \quad (4) \quad \frac{4}{25} \text{ و } \frac{25}{4}$$

(آسان - محاسباتی) تیپ سؤال شبیه‌ساز شده کنکور (از مبحث فیزیک اتمی - فصل ۴ دوازدهم)

۲۱۷ پاسخ: گزینه ۴



موارد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	درسنامه	هدف طراحی	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	Q*	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۵	۶	۶		✓	✓	✓	✓	✓	✓	

هدف از طراحی سؤال ...

با بررسی سؤالات کنکور چند سال اخیر متوجه می‌شویم که شانس مطرح شدن سؤال در کنکور ۱۴۰۰ از مبحث شعاع مدارها و انرژی الکترون در اتم هیدروژن خیلی بالا است.

درسنامه

مدل اتمی بور برای هیدروژن:

پس از آنکه ایرادهای مدل اتمی رادفور مشخص شد. بور با این پیشنهاد که در مقیاس اتمی، قوانین مکانیک کلاسیک و الکترومغناطیس باید توسط قوانین دیگری جایگزین یا تکمیل شود، اصولی را بیان کرد که عبارت‌اند از:

۱- مدارها و انرژی‌های الکترون‌ها در هر اتم کوانتیده‌اند؛ یعنی فقط مدارها و انرژی‌های گسسته معینی مجاز هستند. رابطه شعاع مدارهای الکترون برای اتم هیدروژن به صورت زیر است:

$$(a_0 \text{ شعاع بور برای اتم هیدروژن نامیده می‌شود}). \quad r_n = n^2 a_0$$

$$(a_0 = r_1 = 5 \times 10^{-11} \text{ m})$$

و همچنین انرژی الکترون برای اتم هیدروژن بر حسب الکترون ولت از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$E_n = \frac{-13.6 \text{ eV}}{n^2}$$

در این دو رابطه n اعداد کوانتومی نامیده می‌شوند. ($n = 1, 2, 3, \dots$)

نکته: برای انرژی یکای دیگری به نام ریدبرگ نیز وجود دارد که یک ریدبرگ برابر است با: $E_R = 13.6 \text{ eV}$ ، بنابراین انرژی الکترون در مدار n برابر است

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2}$$

با:

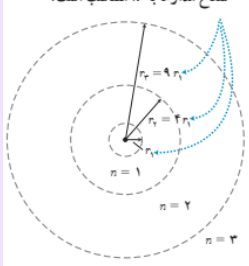
* با توجه به شکل زیر و مطالب گفته شده به چند نکته مهم زیر باید توجه کنید:

نکته ۱: هر چه شماره یک تراز (n) بیشتر باشد، شعاع مدار (r_n) بیشتر می‌شود.

نکته ۲: هر چه شماره یک تراز (n) بیشتر باشد، انرژی وابسته به آن تراز (E_n) بیشتر می‌شود، ولی اندازه این انرژی کوچک‌تر می‌شود.

نکته ۳: با افزایش شماره تراز (n) اختلاف شعاع بین دو مدار متوالی افزایش می‌یابد.

شعاع مدارها با n^2 متناسب است.



۲- وقتی یک الکترون در یکی از مدارهای مجاز است، هیچ نوع تابش الکترومغناطیسی گسیل نمی‌شود. از این رو گفته می‌شود الکترون در مدار مانا یا حالت مانا قرار دارد.

۳- هنگام گذار الکترون از یک حالت مانا با انرژی بیشتر E_u به یک حالت مانا با انرژی کمتر E_L ، یک فوتون تابش می‌شود. که انرژی این فوتون برابر اختلاف انرژی بین دو مدار اولیه و مدار نهایی است. بنابراین داریم:

$$E_u - E_L = hf$$

توجه: البته برای حل این سؤال به این دو مورد آخری نیاز نبود اما حجت را تموم کردیم در حقتون.

نکته خیلی مهم: اگر الکترون از مدار n به مدار n' گزار کند، نسبت شعاع‌های دو مدار و نسبت انرژی‌های آن‌ها از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\frac{r_{n'}}{r_n} = \left(\frac{n'}{n}\right)^2 \quad \text{و} \quad \frac{E_{n'}}{E_n} = \left(\frac{n}{n'}\right)^2$$

تمرین: در اتم هیدروژن، الکترون از تراز $n = 1$ به تراز $n = 3$ می‌رود. در این انتقال، شعاع مدار و انرژی الکترون، نسبت به حالت قبل، به ترتیب چند برابر می‌شوند؟ (سراسری ریاضی - ۹۰)

۹ و ۹ (۴)

۳ و ۳ (۳)

 $\frac{1}{9}$ و ۹ (۲) $\frac{1}{3}$ و ۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به درسنامه گفته شده، شعاع مدار با مجذور شماره تراز نسبت مستقیم و انرژی با همان مجذور شماره تراز نسبت عکس دارد؛ یعنی:

$$\frac{r_3}{r_1} = \left(\frac{3}{1}\right)^2 = 9 \quad \text{و} \quad \frac{E_3}{E_1} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

با توجه به درسنامه گفته شده و تمرین حل شده داریم:

$$\frac{r_5}{r_2} = \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4} \quad \text{و} \quad \frac{E_5}{E_2} = \left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{4}{25}$$

اگر ...

طراح از ما اختلاف انرژی هیدروژن در ترازهای ۲ و ۵ را می‌خواست چه می‌کردیم؟

با استفاده از رابطه انرژی الکترون بر حسب ریدبرگ داریم:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2}$$

$$\Delta E = E_5 - E_2 = -\frac{E_R}{25} - \left(-\frac{E_R}{4}\right) = -\frac{E_R}{25} + \frac{E_R}{4} = \frac{21}{100} E_R$$

۲۱۸- نمودار تغییرات تعداد هسته باقی‌مانده یک ماده پرتوزا بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. پس از گذشت مدت زمان ۲t چند درصد از هسته‌های این ماده متلاشی می‌شود؟

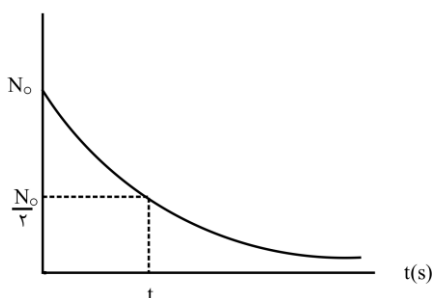
(۱) ۶/۲۵

(۲) ۱۲/۵

(۳) ۷۵

(۳) ۹۳/۷۵

تعداد هسته‌ها



(متوسط - محاسباتی) تپ سوال با ایده جدید (از مبحث فیزیک هسته‌ای - فصل ۴ دوازدهم)

پاسخ: گزینه ۳

۲۱۸

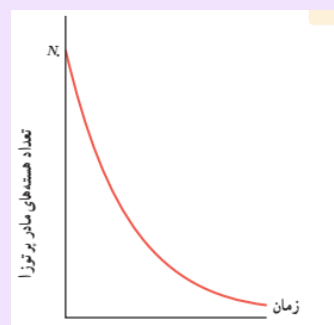
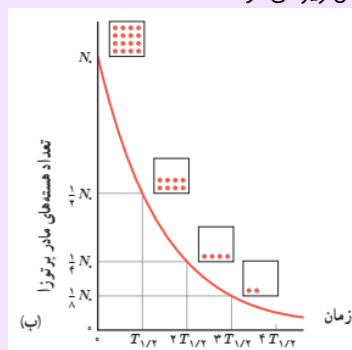
موارد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	هدف طراحی	درسنامه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۶	۶	۷							

هدف از طراحی سؤال ...

مبحث نیمه عمرها به چند سالی هست که طراحان خیلی سروت سؤال طرح کردن ازش نرفتن. پس خوب به این مبحث تسلط پیدا کن چیز سختی نداره. اصلاً شاید طراح آمد یک تست ترکیبی از واپاشی‌ها و نیمه عمرها داد یا نه تست جدا طرح کرد. به این نوع سؤالات هم خوب توجه کنید. نکته: ایزوتوپ‌های پرتوزا با گذشت زمان واپاشیده می‌شوند.

نیمه عمر: نیمه عمر مدت زمانی است که طول می‌کشد تا تعداد هسته‌های مادر یک ماده پرتوزا نصف شود و آن را با $T_{\frac{1}{2}}$ نمایش می‌دهیم. نمودار تغییرات

تعداد هسته‌های مادر پرتوزای موجود در یک نمونه بر حسب زمان مطابق شکل زیر می‌شود:



برای حل سؤالات نیمه عمر می‌توانیم از جدول زیر کمک بگیریم:

تعداد نیم عمرهای سپری شده	۵	۴	۳	۲	۱	۰	تعداد نیم عمرهای باقی‌مانده
	$\frac{1}{2} \times \frac{N_0}{16} = \frac{N_0}{32}$	$\frac{1}{2} \times \frac{N_0}{8} = \frac{N_0}{16}$	$\frac{1}{2} \times \frac{N_0}{4} = \frac{N_0}{8}$	$\frac{1}{2} \times \frac{N_0}{2} = \frac{N_0}{4}$	$\frac{1}{2} \times N_0 = \frac{N_0}{2}$	N_0	

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

جرم اولیه	m	$\frac{1}{2} \times m = \frac{m}{2}$	$\frac{1}{2} \times \frac{m}{2} = \frac{m}{4}$	$\frac{1}{2} \times \frac{m}{4} = \frac{m}{8}$	$\frac{1}{2} \times \frac{m}{8} = \frac{m}{16}$	$\frac{1}{2} \times \frac{m}{16} = \frac{m}{32}$
درصد هسته‌های مادر باقی‌مانده یا درصد جرم اولیه باقی‌مانده	۱۰۰٪	۵۰٪	۲۵٪	۱۲/۵٪	۶/۲۵٪	۳/۱۲۵٪

نکته: اگر نیمه عکس یک هسته پرتوزا $T_{\frac{1}{2}}$ باشد، پس از گذشت زمان t ، تعداد نیمه عمرهای سپری شده برابر است با:

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}}$$

نکته: اگر تعداد هسته‌های پرتوزای اولیه N_0 باشد، پس از سپری شدن n نیمه عمر تعداد هسته‌های پرتوزا باقی مانده برابر است با:

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \quad \text{یا} \quad N = \frac{N_0}{2^n}$$

توجه: با توجه به رابطه‌های بالا می‌توان رابطه نیمه عمر با جرم ماده پرتوزای باقی‌مانده را به صورت زیر نوشت:

$$m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \quad \text{یا} \quad m = \frac{m_0}{2^n}$$

تمرین: از هسته‌های اولیه یک ماده پرتوزا پس از ۹ سال، ۱۲/۵ درصد آن باقی مانده است. نیمه عمر این ماده چند سال است؟ (سراسری تجربی - ۸۸)

۴ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا نسبت $\frac{N}{N_0}$ را با توجه داده مسئله حساب می‌کنیم:

$$\frac{N}{N_0} \times 100 = 12.5 \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{12.5}{100} = 0.125$$

حال با کمک نسبت $\frac{N}{N_0}$ ، ابتدا n و سپس نیمه عمر (T) را حساب می‌کنیم:

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow 2^n = \frac{N_0}{N} = 2^3 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \xrightarrow{t=9} 3 = \frac{9}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = 3 \text{ سال}$$

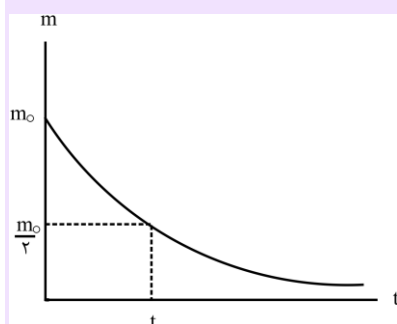
با توجه به نمودار داده شده، در مدت زمان t تعداد هسته‌های ماده پرتوزا از N_0 به $\frac{N_0}{2}$ رسیده است، بنابراین داریم:

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow \frac{N_0}{2} = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow n = 1 \quad \text{و} \quad n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \xrightarrow{n=1} t = T_{\frac{1}{2}}$$

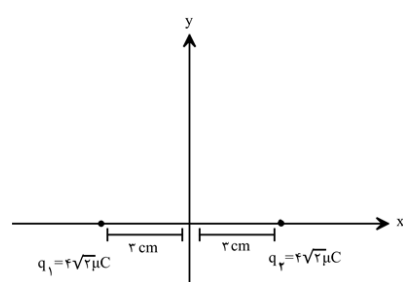
$t = T_{\frac{1}{2}}$ به این معناست که در مدت زمان t ، یک نیمه عمر سپری شده است.

اگر ...

طراح نمودار جرم باقی‌مانده برای یک ماده پرتوزا بر حسب زمان را بدهد. پس از گذشت مدت زمان $2t$ چند درصد جرم اولیه این ماده متلاشی می‌شود؟ (حلش به عهده خودت کار سختی نیست مثل قبلی است.)



۲۱۹- مطابق شکل بارهای q_1 و q_2 روی محور x قرار گرفته‌اند. اگر بار الکتریکی $q_3 = -4\mu C$ را در نقطه A قرار دهیم، اندازهٔ برآیند نیروی الکتریکی که از



طرف سایر بارها به q_3 وارد می‌شود چند نیوتون خواهد بود؟

$$\left(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2} \right)$$

- (۱) ۱۶۰
 (۲) $۱۶۰\sqrt{۲}$
 (۳) ۳۲۰
 (۴) $۳۲۰\sqrt{۲}$

(ساده - محاسباتی) تیپ سؤال برگرفته از کتاب درسی (از مبحث قانون کولن - فصل ۱ یازدهم)

پاسخ: گزینه ۱



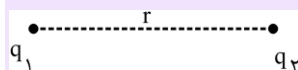
مورد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	درسنامه	هدف طراحی	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	Q+	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۶	۷	۸								

هدف از طراحی سؤال ...

در کنکورهای سراسری همواره یک سؤال از محاسبهٔ نیروهای الکتریکی و یا میدان‌های الکتریکی مطرح می‌شود. سؤال ۲۲۲ کنکور تجربی ۹۹ و سؤال ۱۷۸ کنکور ریاضی ۹۹ نمونه‌هایی از تست‌های مرتبط با نیروی الکتریکی و یا میدان الکتریکی هستند. در این بخش یک سؤال ساده از این مبحث برای مرور مطالب در نظر گرفته‌ایم.

درسنامه

(۱) مطابق قانون کولن، اگر بارهای q_1 و q_2 در فاصلهٔ r از هم قرار بگیرند، نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند برابر است:



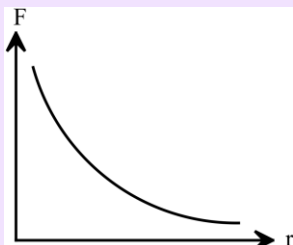
$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2}$$

(۲) k ثابت کولن است که یکای آن $\frac{N.m^2}{C^2}$ است.

(۳) برای مقایسهٔ نیروی الکتریکی بین بارها می‌توان نوشت:

$$F \propto \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \left| \frac{q'_1 q'_2}{q_1 q_2} \right| \times \left(\frac{r}{r'} \right)^2$$

(۴) نمودار تغییرات نیروی الکتریکی بر حسب فاصلهٔ دو بار مطابق شکل به صورت نزولی خواهد بود.



(۵) در سؤالاتی که چند بار الکتریکی وجود دارند و نیروی وارد بر یکی از آن‌ها را می‌خواهیم، گام‌های زیر را طی می‌کنیم.

گام اول: بردار نیروی الکتریکی که هر یک از بارها وارد می‌کنند را رسم می‌کنیم.

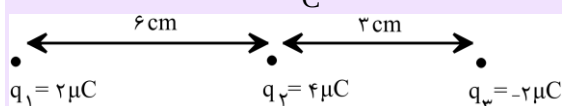
گام دوم: نیروهای الکتریکی را جداگانه محاسبه می‌کنیم.

گام سوم: بردارهای بدست آمده را به صورت برداری جمع می‌کنیم. اگر بردارها هم‌جهت باشند، اندازهٔ آن‌ها جمع می‌شود، اگر خلاف جهت هم باشند، اندازهٔ آن‌ها از هم کم می‌شود و اگر عمود بر هم باشند با کمک رابطهٔ فیثاغورس برآیند آن‌ها محاسبه می‌شود.

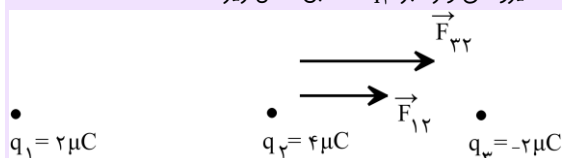
در ادامه با حل یک مثال مطالب فوق را مرور می‌کنیم.

مثال: مطابق شکل ۳ بار الکتریکی روی یک خط قرار دارند. نیروی الکتریکی برآیند وارد بر q_2 چند نیوتون است؟

$$\left(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2} \right)$$



ابتدا دقت کنید که q_1 و q_2 را دفع می‌کند و q_3 ، بار q_2 را جذب می‌کند، بنابراین جهت نیروهای وارد بر q_2 مطابق شکل زیر است:



در ادامه این دو نیرو را محاسبه می‌کنیم:

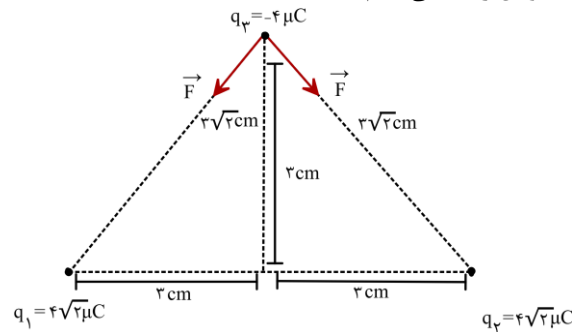
در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

$$F_{12} = \frac{k |q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 20 \text{ N}$$

$$F_{32} = \frac{k |q_3| |q_2|}{r_{32}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 4}{(3 \times 10^{-2})^2} = 80 \text{ N}$$

در ادامه با توجه به این که دو نیرو هم‌جهت هستند، برآیند آن‌ها برابر مجموع اندازه آن‌هاست و نیروی کل برابر ۱۰۰ N می‌باشد.

شکل مقابل وضعیت قرارگیری بارها و فاصله آن‌ها را نشان می‌دهد. دقت کنید که چون بارهای q_1 و q_2 هم‌اندازه‌اند و فاصله برابر تا q_3 دارند، نیرویی هم که به q_3 وارد می‌کنند برابر است و آن را $\vec{F}$ می‌نامیم.



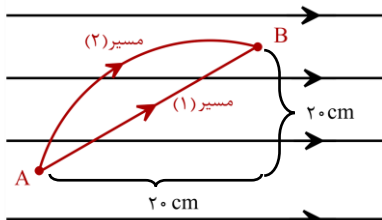
$$F_{12} = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4\sqrt{2} \times 10^{-6} \times 4\sqrt{2} \times 10^{-6}}{(3\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 80\sqrt{2} \text{ N}$$

چون دو نیرو بر هم عمودند، با استفاده از رابطه فیثاغورس می‌توانیم نیروی برآیند را محاسبه کنیم.

$$F_{\text{برآیند}} = \sqrt{F^2 + F^2} = F\sqrt{2} = 80\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 160 \text{ N}$$

۲۲۰- در شکل مقابل، شدت میدان الکتریکی یکنواخت برابر $10^2 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ است و پتانسیل الکتریکی نقطه A برابر ۶۰ V است. کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

$$E = 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$



(الف) پتانسیل الکتریکی نقطه B برابر ۲۶۰ ولت است.

(ب) در جابه‌جایی بار $q = +10 \mu\text{C}$ از A به B از مسیر (۲)، انرژی پتانسیل الکتریکی بار ۲ mJ کاهش می‌یابد.

(ج) در جابه‌جایی بار $q = +10 \mu\text{C}$ از A به B از مسیر (۱)، کار نیروی الکتریکی برابر ۲ mJ است.

- (۱) فقط (ب)
(۲) (ب) و (ج)
(۳) (الف) و (ج)
(۴) (الف)، (ب) و (ج)

(متوسط- مفهومی- محاسباتی) برگرفته از کنکور سراسری و کتاب درسی (از مبحث پتانسیل الکتریکی - فصل ۱ یازدهم)

۲۲۰ پاسخ: گزینه ۲



مصادر بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	هدف طراحی	درسنامه	پاسخ تشریحی	مقال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بهش نیاز دارید، هست!
درجه اهمیت از ۱-۱۰	۸	۸	۹							

هدف از طراحی سؤال ...

در همه کنکورهای سال ۹۹ و ۹۸ حداقل یک سؤال مرتبط با پتانسیل و انرژی پتانسیل الکتریکی مطرح شده است که نشان از احتمال بالای طرح سؤال از این مبحث در کنکور امسال است. ما هم تصمیم گرفتیم یک تست نسبتاً جامع از این موضوع برای آزمون طرح کنیم.

درسنامه

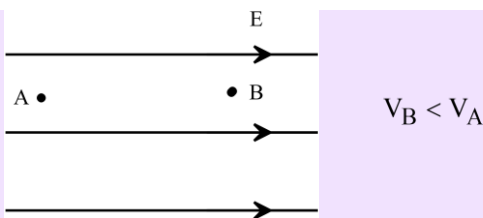
(۱) هنگامی که بار q از اختلاف پتانسیل ΔV عبور می‌کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن تغییر می‌کند. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی یعنی ΔU به صورت زیر بدست می‌آید:

$$\Delta U = q\Delta V$$

(۲) مطابق رابطه بالا، بار مثبت با حرکت به سمت پتانسیل‌های بیشتر، انرژی پتانسیل الکتریکی آن زیاد می‌شود و انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی با حرکت به سمت پتانسیل‌های کمتر، بیشتر می‌شود.

(۳) اگر یک بار الکتریکی در جهت خودبه‌خودی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن حتماً کم می‌شود. جهت حرکت خودبه‌خودی بار مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی است، در حالی که جهت خودبه‌خودی حرکت بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی است.

(۴) با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.



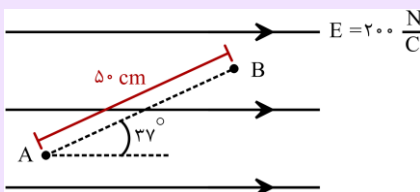
۵) تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی برابر قرینه کار نیروی الکتریکی است و می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} W = Fd \cos \alpha \\ \Delta U = -W \end{cases} \Rightarrow \Delta U = -Fd \cos \alpha \xrightarrow{F=E|q|} \Delta U = -E|q|d \cos \alpha \Rightarrow |\Delta U| = |Eqd \cos \alpha|$$

از رابطه فوق برای محاسبه تغییرات انرژی پتانسیل در یک میدان الکتریکی استفاده می‌کنیم. دقت کنید در حالتی که عمود بر خطوط میدان حرکت کنیم ($\cos \alpha = 0$)، پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل ثابت می‌مانند.

مثال: در شکل مقابل بار الکتریکی $q = 5 \mu C$ درون میدان الکتریکی یکنواخت با شدت $2000 \frac{N}{C}$ از A به B می‌رود. انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول

و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



ابتدا دقت کنید که بار مثبت در جهت میدان یعنی در جهت خودبه‌خودی حرکت کرده است و در نتیجه انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش یافته است. در ادامه مقدار کاهش انرژی را محاسبه می‌کنیم:

$$|\Delta U| = |Eqd \cos \alpha| = |2000 \times 5 \times 10^{-6} \times 0.8| \Rightarrow |\Delta U| = 4 \times 10^{-3} \text{ J}$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی بار به اندازه $4 \times 10^{-3} \text{ J}$ کاهش یافته است.

۶) با تقسیم رابطه $\Delta U = -Eqd \cos \alpha$ بر q می‌توانیم تغییرات پتانسیل یعنی ΔV را محاسبه کنیم.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-Eqd \cos \alpha}{q} = -Ed \cos \alpha \Rightarrow \Delta V = -Ed \cos \alpha$$

ابتدا توجه کنید که تغییرات پتانسیل و انرژی پتانسیل الکتریکی ربطی به مسیر حرکت ندارد و در نتیجه تغییرات انرژی پتانسیل و کار میدان در مسیرهای (۱) و (۲) حتماً با هم یکسان است. همچنین دقت کنید در جابه‌جایی از A به B، ابتدا ۲۰ cm در جهت میدان حرکت می‌کنیم و بعد ۲۰ cm در جهت عمود بر میدان حرکت می‌کنیم و چون می‌دانیم حرکت در جهت عمود بر میدان باعث تغییر پتانسیل و انرژی پتانسیل نمی‌شود، فقط حرکت ۲۰ cm در جهت خطوط میدان است که دارای اهمیت می‌باشد. در ادامه هر یک از عبارت‌ها را جداگانه بررسی می‌کنیم:

بررسی (الف): برای محاسبه پتانسیل B می‌توان نوشت:

$$\Delta V = V_B - V_A = -Ed \cos \alpha \Rightarrow V_B - 60 = -1000 \times 0.2 \Rightarrow V_B = -140 \text{ V}$$

بنابراین عبارت (الف) نادرست است.

بررسی (ب): اگر بار $q = +10 \mu C$ از A به B برود در جهت خطوط میدان حرکت کرده و چون علامت بار مثبت است، انرژی پتانسیل آن کاهش می‌یابد. در ادامه می‌توان نوشت:

$$|\Delta U| = |Eqd \cos \alpha| = |1000 \times 10 \times 10^{-6} \times 0.2| \Rightarrow |\Delta U| = 0.002 \text{ J} = 2 \text{ mJ}$$

بنابراین انرژی پتانسیل ۲ mJ کاهش می‌یابد و $\Delta U = -2 \text{ mJ}$ است و در نتیجه عبارت (ب) صحیح می‌باشد.

بررسی (ج): کار نیروی الکتریکی قرینه ΔU است، بنابراین می‌توان نوشت:

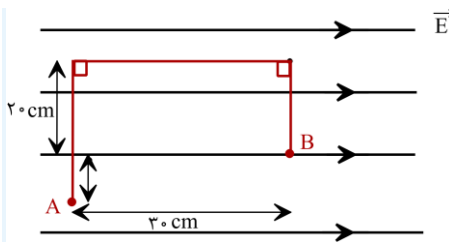
$$W = -\Delta U = -(-2) = +2 \text{ mJ}$$

بنابراین عبارت (ج) هم صحیح است.

این سؤال بر اساس یکی از تست‌های کنکور ریاضی ۹۹ طرح شده است که در ادامه آن را هم بررسی می‌کنیم.

تست کنکور سراسری ریاضی ۹۹:

در شکل زیر در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 1.5 \frac{N}{C}$ ، بار نقطه‌ای $q = -5 \mu C$ از طریق مسیر نشان داده شده از A به B منتقل شده است. در این انتقال، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره چند ژول تغییر می‌کند؟



راه حل: ابتدا دقت کنید که حرکت عمود بر میدان اهمیت ندارد و می‌توانیم حرکت از A به B را به صورت یک حرکت به طول ۳۰ cm در جهت میدان در نظر بگیریم. دقت کنید که چون بار منفی در جهت میدان حرکت کرده است، انرژی پتانسیل بار افزایش می‌یابد و در نتیجه ΔU مثبت است. برای محاسبه مقدار ΔU می‌توان نوشت:

$$|\Delta U| = |Eqd \cos \alpha| = |1.5 \times 10^{-6} \times 0.03| \Rightarrow \Delta U = 0.045 \text{ J} \Rightarrow \Delta U = +0.045 \text{ J}$$

اگر ...

اگر بار الکتریکی $q = +1.0 \mu\text{C}$ در نقطه A بدون تندی اولیه رها شده باشد، تندی حرکت آن در B چند متر بر ثانیه است؟ (جرم بار را برابر ۱۰ میلی‌گرم در نظر بگیرید و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

راه حل: دیدیم که انرژی پتانسیل بار ۲ mJ کم شده است، بنابراین با توجه به پایستگی انرژی، می‌توان گفت که انرژی جنبشی به اندازه ۲ mJ زیاد شده است و در نتیجه انرژی جنبشی ذره در B برابر ۲ mJ است.

$$K = \frac{1}{2} mV^2 \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-6} \times V^2 \Rightarrow V^2 = 400 \Rightarrow V = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲۲۱- یک خازن تخت از صفحه‌هایی با مساحت 100 cm^2 ساخته شده است که در فاصله 5 mm از هم قرار دارند. اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل ۲۰ ولت

متصل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند ژول می‌شود؟ ($\epsilon_r = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ ، فاصله بین صفحه‌های خازن را خلأ در نظر بگیرید.)

$$(1) \quad 3/6 \times 10^{-8} \quad (2) \quad 3/6 \times 10^{-9} \quad (3) \quad 7/2 \times 10^{-8} \quad (4) \quad 7/2 \times 10^{-9}$$

(ساده - محاسباتی) تیپ سؤال بر گرفته از کتاب درسی (از مبحث خازن - فصل ۱ یازدهم)

۲۲۱ پاسخ: گزینه ۱



مورد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	هدف طراحی	درسنامه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۷	۷	۸							

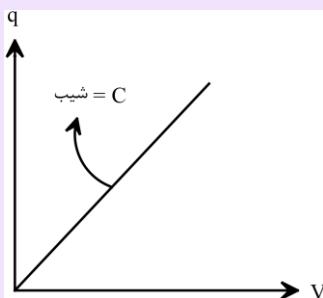
هدف از طراحی سؤال ...

در کنکور سال ۹۹، در هر دو رشته ریاضی و تجربی، هم در کنکور داخل و هم خارج از کشور، از خازن سؤال مطرح شده است که نشان می‌دهد طرح سؤال از خازن در کنکور امسال هم بسیار متحمل است. به همین دلیل یک تست از خازن در آزمون قرار گرفته است.

درسنامه

روابط زیر را در محاسبات مربوط به خازن به خاطر بسپارید.

(۱) رابطه بار و ولتاژ خازن:



$$\underbrace{q}_{\text{بار}} = \underbrace{C}_{\text{ظرفیت}} \underbrace{V}_{\text{ولتاژ}}$$

(۲) رابطه ساختمانی خازن تخت:

$$C = k\epsilon_r \frac{A}{d}$$

در رابطه فوق A مساحت صفحه‌ها، d فاصله صفحه‌ها، ϵ_r گذردهی الکتریکی خلأ و k ضریب دی‌الکتریک است. برای مقایسه ظرفیت دو خازن هم می‌توان نوشت:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2}$$

(۳) میدان الکتریکی خازن:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{q}{k\epsilon_r A}$$

(۴) انرژی ذخیره شده در خازن:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} qV = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$$

در ادامه یک مثال هم از محاسبات مربوط به خازن حل می‌کنیم.

مثال: خازن تختی از صفحاتی به مساحت 50 cm^2 که در فاصله 5 mm از هم قرار دارند تشکیل شده است. اگر این خازن به اختلاف پتانسیل 10 V متصل شود، بار ذخیره شده در هر صفحه آن چند میکروکولن می‌شود؟

$$(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$$

گام اول: محاسبه ظرفیت خازن

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d} = 9 \times 10^{-12} \times \frac{50 \times 10^{-4}}{0.5 \times 10^{-3}} = 9 \times 10^{-11} \text{ F} = 9 \times 10^{-4} \mu\text{F}$$

گام دوم:

$$q = CV \Rightarrow q = 9 \times 10^{-4} \times 10 = 9 \times 10^{-3} \mu\text{C}$$

برای حل این سؤال گام‌های زیر را حل می‌کنیم:

گام اول: محاسبه ظرفیت خازن

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d} = 9 \times 10^{-12} \times \frac{100 \times 10^{-4}}{0.5 \times 10^{-3}} = 18 \times 10^{-11} \text{ F}$$

گام دوم: محاسبه انرژی

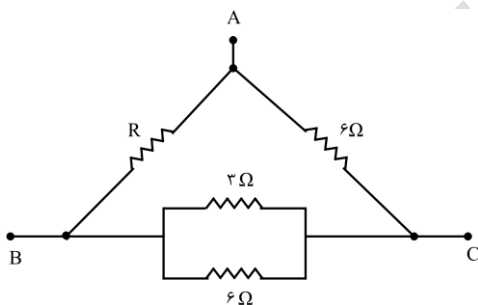
$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 18 \times 10^{-11} \times 20^2 = 3.6 \times 10^{-8} \text{ J}$$

اگر...

اگر همان‌طور که خازن به باتری ۲۰ ولتی متصل است، فاصله صفحات آن را ۲ برابر کنیم، انرژی آن چند برابر می‌شود؟
راه‌حل: با ۲ برابر شدن فاصله صفحه‌ها، ظرفیت خازن نصف می‌شود. از طرفی چون خازن به باتری متصل است، ولتاژ آن ثابت است، بنابراین داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{1}{2} C \text{ ثابت} \Rightarrow \frac{1}{2} \text{ برابر می‌شود.}$$

۲۲۲- در شکل مقابل یک باتری با نیروی محرکه 31 ولت و مقاومت درونی 4Ω را بین نقاط A و B می‌بندیم و توان خروجی از باتری در این حالت بیشینه می‌شود. اگر همین باتری را بین نقاط A و C ببندیم، جریان خروجی از باتری چند آمپر می‌شود؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

(سخت - محاسباتی) تیپ سؤال برگرفته از کنکورهای سراسری (از مبحث مدارهای الکتریکی - فصل ۲ یازدهم)

۲۲۲ پاسخ: گزینه ۴



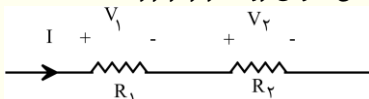
موارد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	درسنامه	هدف طراحی	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	Q+	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۸	۸	۸								

هدف از طراحی سؤال ...

تسلط کامل روی محاسبه مقاومت معادل در مدارهای الکتریکی کاملاً ضروری است، زیرا بدون شک به طور مستقیم یا غیرمستقیم در کنکور مطرح خواهد شد. در این قسمت یک تست بسیار سخت از این مبحث طرح کرده‌ایم که توانایی شما در حل مدارها سنجیده شود. این تست بر اساس تست ۲۲۵ کنکور ریاضی خارج از کشور ۹۹ طرح شده است ولی سطح آن از تست کنکور بالاتر است.

درسنامه

(۱) هنگامی که دو مقاومت پشت سرهم بسته شده باشند، به اتصال آن‌ها سری یا متوالی می‌گوییم. در مقاومت‌های متوالی روابط زیر برقرار است.



در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

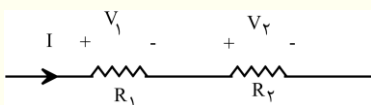
$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

$$I_{eq} = I_1 = I_2$$

$$V_{eq} = V_1 + V_2$$

(۲) در مقاومت‌های متوالی، مقاومت معادل از تک تک مقاومت‌ها بزرگ‌تر است.

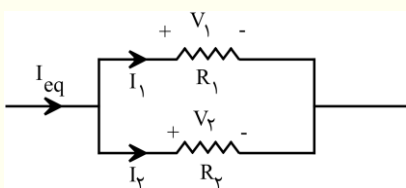
(۳) در مقاومت‌های متوالی ولتاژ و توان مقاومت‌ها با اندازه آن‌ها رابطه مستقیم دارد.



$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{R_2}{R_1}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1}$$

(۴) هنگامی که دو سر دو مقاومت با سیم رسانا به هم متصل باشد، این دو مقاومت به صورت موازی به هم متصل شده‌اند. در مقاومت‌های موازی روابط زیر برقرار است:



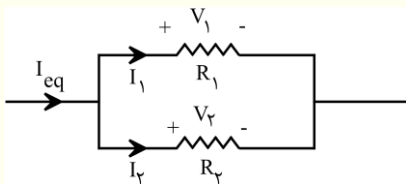
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$I_{eq} = I_1 + I_2$$

$$V_{eq} = V_1 = V_2$$

(۵) در مقاومت‌های موازی، مقاومت معادل از تک تک مقاومت‌های موازی کوچک‌تر است.

(۶) در مقاومت‌های موازی، جریان و توان مقاومت‌ها با اندازه آن‌ها رابطه عکس دارد.

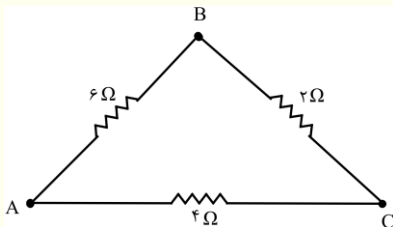


$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2}$$

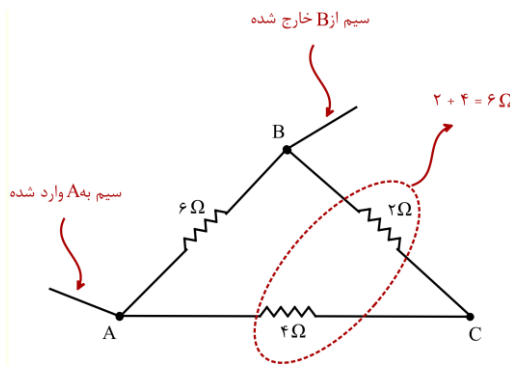
$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2}$$

(۷) مقاومت معادل بین دو نقطه A و B به این معنی است که یک سیم به نقطه A وارد شده است و یک سیم از نقطه B خارج شده است. به مثال زیر توجه کنید.

مثال: در شکل مقابل مقاومت معادل بین نقاط A و B و مقاومت معادل بین نقاط A و C را محاسبه کنید.

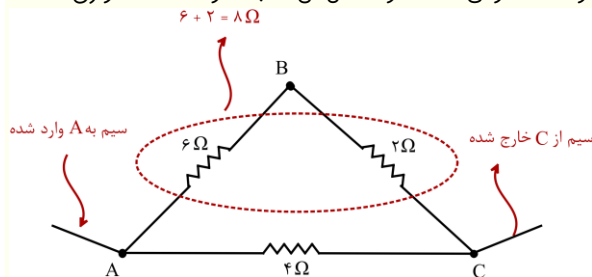


ابتدا مقاومت معادل بین نقاط A و B را محاسبه می‌کنیم. در این حالت مقاومت‌های ۲Ω و ۴Ω با هم متوالی هستند و حاصل آن‌ها با مقاومت ۶Ω موازی است، بنابراین داریم:



$$R_{AB} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = \frac{36}{12} = 3\Omega$$

حال مقاومت معادل بین A و C را محاسبه می‌کنیم. در این حالت مقاومت‌های 2Ω و 6Ω متوالی هستند و حاصل آن‌ها با مقاومت 4Ω موازی است.



$$R_{AC} = \frac{8 \times 4}{8 + 4} = \frac{32}{12} = \frac{8}{3}\Omega$$

مثال: در مثال قبل، اگر یک باتری آرمانی 24 ولتی را یک بار بین A و B و بار دیگر بین A و C ببندیم، جریان خروجی از آن چند آمپر می‌شود؟ اگر باتری بین A و B بسته شود، چون مقاومت معادل 3Ω است، داریم:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{AB}} = \frac{24}{3} = 8A$$

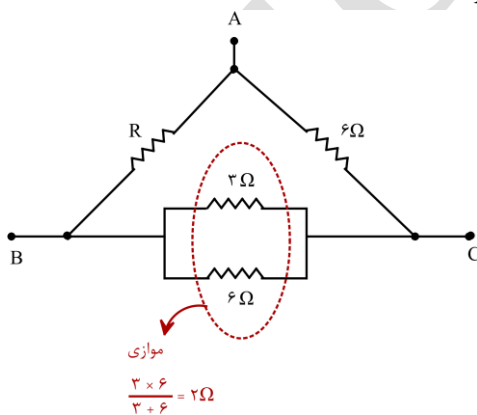
اگر باتری بین A و C بسته شود، چون مقاومت معادل $\frac{8}{3}\Omega$ است، داریم:

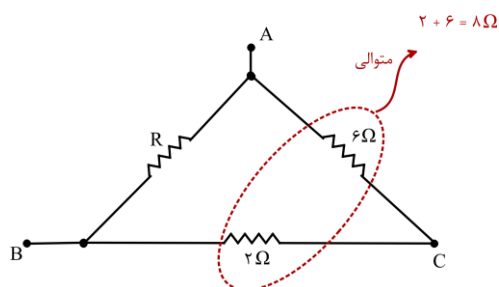
$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_{AC}} = \frac{24}{\frac{8}{3}} = 9A$$

هنگامی که باتری بین A و B بسته می‌شود، توان خروجی باتری بیشینه است، بنابراین مقاومت معادل بین A و B با مقاومت درونی باتری برابر است (چرا؟) و می‌توان نوشت:

$$R_{AB} = r = 4\Omega$$

در ادامه مقاومت معادل بین A و B را محاسبه می‌کنیم تا مقدار مقاومت R در مدار مشخص شود.

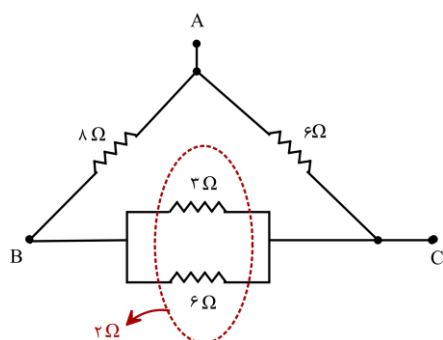




در شکل مقابل مقاومت 8Ω و R با هم موازی هستند و می‌دانیم حاصل آن‌ها برابر 4Ω است.

$$\begin{cases} R_{AB} = \frac{\lambda \times R}{\lambda + R} \Rightarrow \frac{8R}{8 + R} = 4 \Rightarrow 8R = 32 + 4R \Rightarrow R = 8\Omega \\ R_{AB} = 4\Omega \end{cases}$$

حال فرض کنید باتری را بین A و C ببندیم. ابتدا مقاومت معادل بین A و C را محاسبه می‌کنیم.



مقاومت‌های 2Ω و 8Ω متوالی هستند و حاصل آن‌ها که برابر 10Ω است با مقاومت 6Ω موازی است.

$$R_{AC} = \frac{10 \times 6}{10 + 6} = \frac{60}{16} = \frac{15}{4}\Omega$$

در نهایت می‌توانیم جریان را در این حالت محاسبه کنیم:

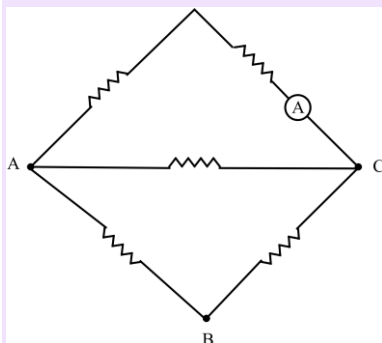
$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{AC}} = \frac{31}{4 + \frac{15}{4}} = \frac{31}{\frac{31}{4}} = 4A$$

بنابراین: جریان خروجی از باتری $4A$ است.

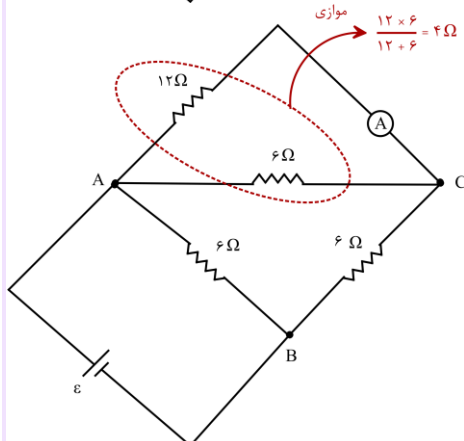
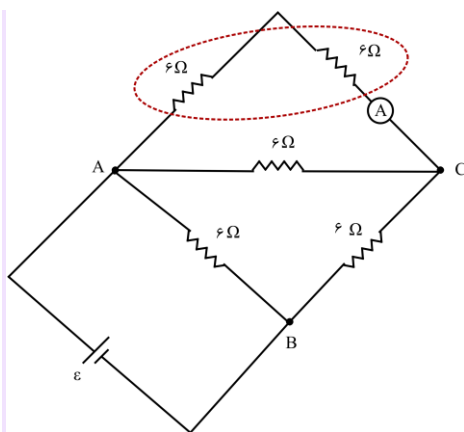
این سؤال بر اساس یکی از سؤالات کنکور خارج از کشور تجربی سال ۹۹ طرح شده است که در ادامه آن را با هم بررسی می‌کنیم.

تست کنکور تجربی خارج از کشور ۹۹:

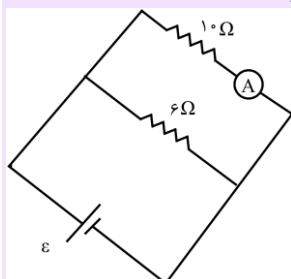
در شکل زیر هر یک از مقاومت‌ها برابر 6Ω هستند. یک باتری آرمانی را یک بار بین A و B و بار دیگر بین A و C می‌بندیم. جریانی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد در حالت دوم چند برابر حالت اول است؟



راه‌حل: ابتدا فرض کنید باتری بین A و B بسته شود. به مداری مانند شکل زیر می‌رسیم.



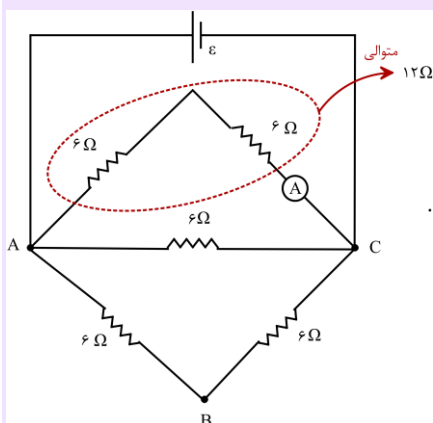
در مدار بالا مقاومت 4Ω و 6Ω متوالی‌اند و حاصل آن‌ها برابر 10Ω است، بنابراین مدار ساده شده به شکل زیر درمی‌آید.



جریانی که از مقاومت 10Ω می‌گذرد طبق قانون اهم برابر $\frac{\varepsilon}{10}$ است که باید آن را بین مقاومت‌های 6Ω و 12Ω تقسیم کنیم. در این صورت $\frac{1}{3}$ این

جریان از آمپرسنج می‌گذرد و در نتیجه آمپرسنج $\frac{\varepsilon}{30}$ را نشان می‌دهد. (چرا؟)

اگر باتری بین A و C بسته شود به شکل زیر می‌رسیم:

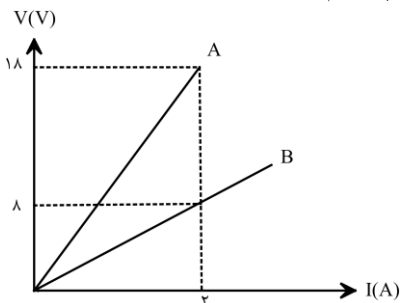


چون باتری مستقیم به مقاومت 12Ω وصل است، جریان آمپرسنج برابر $\frac{\varepsilon}{12}$ خواهد بود. در نهایت برای مقایسه دو جریان می‌توان نوشت:

$$\frac{\frac{\varepsilon}{12}}{\frac{\varepsilon}{30}} = \frac{30}{12} = \frac{5}{2}$$

۲۲۳- نمودار تغییرات ولتاژ بر حسب جریان دو مقاومت الکتریکی A و B مطابق شکل زیر است. یک بار مقاومت A را به یک باتری متصل می‌کنیم و بار دیگر مقاومت B را به همان باتری متصل می‌کنیم. اگر توان خروجی از باتری در هر دو حالت برابر باشد، مقاومت درونی باتری چند اهم است؟

- (۱) ۶
(۲) ۴
(۳) ۹
(۴) ۱۲



(متوسط - نمودار) تیپ سؤال تألیفی (از مبحث جریان الکتریکی - فصل ۲ یازدهم)

۲۲۳ پاسخ: گزینه ۱



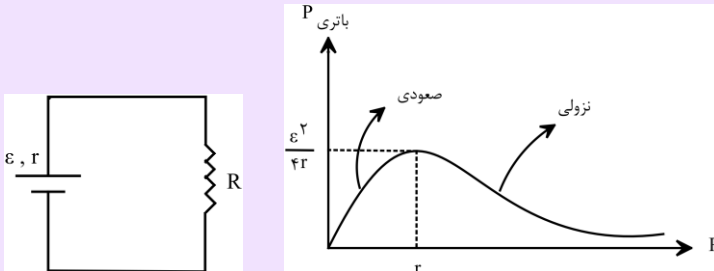
مورد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	هدف طراحی	درسنامه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۷	۸	۹	✓	✓	✓	✓	✓	✓

هدف از طراحی سؤال

در این سؤال سعی کرده‌ایم بخش زیادی از مطالب فصل دوم سال یازدهم را در یک تست ترکیب کنیم. قانون اهم، نمودار ولتاژ - جریان مقاومت‌ها، توان خروجی باتری و تغییرات آن همگی در این سؤال وجود دارند که آن را به سؤالی خوب برای مرور فصل مدارهای الکتریکی تبدیل می‌کند.

درسنامه

(۱) در مدار تک حلقه مقابل، نمودار توان خروجی باتری که برابر توان مصرفی در مقاومت‌های مدار است، بر حسب مقاومت R به صورت مقابل است.



(۲) مطابق نمودار فوق، هنگامی که مقاومت معادل مدار بزرگتر از مقاومت درونی باتری است ($R > r$)، نمودار توان خروجی نزولی است. این نکته به این معنی است که با افزایش مقاومت معادل مدار، توان خروجی از باتری کاهش می‌یابد.

(۳) مطابق نمودار فوق، هنگامی که مقاومت معادل مدار کوچکتر از مقاومت درونی باتری است ($R < r$)، نمودار توان خروجی صعودی است. این نکته به این معنی است که با افزایش مقاومت معادل مدار، توان خروجی از باتری افزایش می‌یابد.

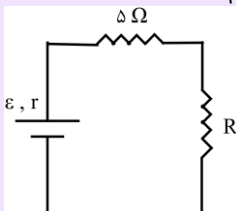
(۴) همان‌طور که در نمودار توان خروجی می‌بینید، توان خروجی از باتری هنگامی بیشینه است که $R = r$ باشد. در این حالت توان خروجی از باتری برابر

$$\frac{\varepsilon^2}{4r} \text{ می‌باشد.}$$

(۵) اگر به ازای دو مقاومت R_1 و R_2 ، توان خروجی باتری یکسان باشد، مقاومت درونی باتری واسطه هندسی مقاومت‌های R_1 و R_2 است، یعنی:

$$R_1 R_2 = r^2 \Rightarrow \text{اگر توان خروجی از باتری با اتصال به } R_1 \text{ یا } R_2 \text{ یکسان باشد}$$

مثال: در مدار مقابل اگر مقاومت R برابر 4Ω یا 16Ω باشد، توان خروجی از باتری یکسان است. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



اگر $R = 4\Omega$ باشد، مقاومت معادل مدار برابر $R_1 = 9\Omega$ می‌شود و اگر $R = 16\Omega$ باشد، مقاومت معادل مدار برابر $R_2 = 16\Omega$ می‌شود. مطابق نکته بالا داریم:

$$R_1 R_2 = r^2 \Rightarrow 9 \times 16 = r^2 \Rightarrow r = 12\Omega$$

با توجه به نکته فوق، این سؤال را در گام‌های زیر حل می‌کنیم.

گام اول: محاسبه مقاومت‌های A و B به کمک شیب نمودار:

$$R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{18}{2} = 9\Omega$$

$$R_B = \frac{V_B}{I_B} = \frac{8}{2} = 4\Omega$$

گام دوم: مطابق نکات فوق، می‌دانیم اگر به ازای دو مقاومت R_A و R_B توان خروجی باتری یکسان باشد، آن‌گاه داریم:

$$R_A R_B = r^2 \Rightarrow 9 \times 4 = r^2 \Rightarrow r = 6\Omega$$

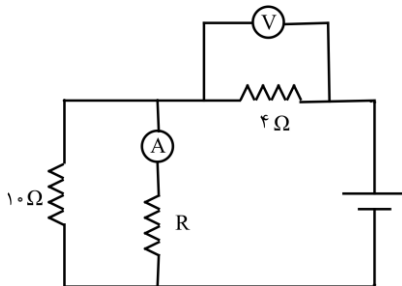
اگر ...

اگر نیروی محرکه باتری ۳۰ ولت باشد، بیشینه توان خروجی از باتری چند وات است؟

راه‌حل: می‌دانیم ماکزیمم توان خروجی از یک باتری برابر $\frac{\varepsilon^2}{4r}$ است که زمانی رخ می‌دهد که مقاومت معادل برابر با مقاومت درونی باتری برابر باشد.

$$P_{\max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} = \frac{30^2}{4 \times 6} = 37.5 \text{ W}$$

۲۲۴- در مدار مقابل، آمپرسنج ایده‌آل جریان یک آمپر را اندازه می‌گیرد. اگر در مدت یک شبانه‌روز، ۰/۰۶ کیلووات ساعت انرژی در مقاومت ۱۰ اهمی مصرف شود، ولت‌سنج ایده‌آل چند ولت را اندازه می‌گیرد؟



- (۱) ۳
(۲) ۳/۵
(۳) ۶
(۴) ۷

(متوسط - محاسباتی) تیپ سؤال برگرفته از کنکورهای سراسری (از مبحث مدارهای الکتریکی - فصل ۲ یازدهم)

۲۲۴ پاسخ: گزینه ۳



مورد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	هدف طراحی	درسنامه	پاسخ تشریحی	مقال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۸	۷	۸							

هدف از طراحی سؤال ..

محاسبه مقادیری که آمپرسنچ‌ها و ولت‌سنچ‌ها در مدار اندازه می‌گیرند همواره مورد توجه طراحان تست برای کنکور بوده است که در کنکورهای سال ۹۹ هم مطرح شده است. در این تست ما با ترکیب کردن این مبحث با محاسبه توان الکتریکی یک تست با سطح دشواری استاندارد طرح کرده‌ایم.

درسنامه

(۱) توان الکتریکی هر وسیله الکتریکی برابر حاصل ضرب اختلاف پتانسیل در جریان آن وسیله است.

$$P = VI$$

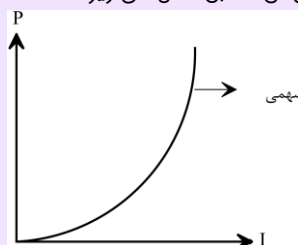
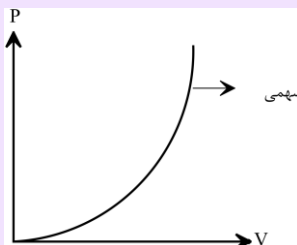
(۲) برای یک مقاومت اهمی با توجه به رابطه $V = RI$ ، توان مقاومت از روابط زیر قابل محاسبه است.

$$P = VI$$

$$P = RI^2$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

(۳) نمودار توان مصرفی در یک مقاومت بر حسب ولتاژ و جریان آن مطابق شکل‌های زیر است.



(۴) با ضرب کردن توان الکتریکی در زمان می‌توان انرژی مصرفی در مقاومت‌ها را محاسبه کرد.

$$U = Pt \Rightarrow \begin{cases} U = VIt \\ U = RI^2 t \\ U = \frac{V^2}{R} t \end{cases}$$

۵) در استفاده از رابطه $U = Pt$ ، اگر توان بر حسب وات و زمان بر حسب ثانیه جایگزین شود، انرژی بر حسب ژول بدست می‌آید و اگر توان بر حسب کیلووات و زمان بر حسب ساعت جایگزین شود، انرژی بر حسب کیلووات ساعت بدست می‌آید.

۶) هر کیلووات ساعت معادل 3.6×10^6 ژول است.

$$1 \text{ kW.h} \equiv 3.6 \times 10^6 \text{ J}$$

مثال: یک وسیله برقی با مقاومت الکتریکی 50Ω به اختلاف پتانسیل ۱۰۰ ولت متصل شده است. در هر شبانه‌روز چند کیلووات ساعت انرژی در این وسیله مصرف می‌شود؟

گام اول: محاسبه توان بر حسب کیلووات

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{100^2}{50} = 200 \text{ W} = 0.2 \text{ kW}$$

گام دوم: محاسبه انرژی در هر شبانه‌روز

$$U = Pt = 0.2 \times 24 = 4.8 \text{ kW.h}$$

این سؤال را در گام‌های زیر حل می‌کنیم:

گام اول: محاسبه توان مقاومت 10Ω

با توجه به این که انرژی مصرفی مقاومت 10Ω در ۲۴ ساعت برابر 0.6 kW.h است، می‌توان نوشت:

$$U = Pt \Rightarrow 0.6 = P \times 24 \Rightarrow P = \frac{1}{40} \text{ kW} \Rightarrow P = 2.5 \text{ W}$$

گام دوم: محاسبه جریان مقاومت 10Ω

$$P = RI^2 \Rightarrow 2.5 = 10 \times I^2 \Rightarrow I = 0.5 \text{ A}$$

گام سوم: محاسبه عدد ولت‌سنج

جریانی که از مقاومت 40Ω می‌گذرد برابر مجموع جریان مقاومت 10Ω و جریان آمپرسنج است، بنابراین داریم:

$$I = 0.5 + 1 = 1.5 \text{ A} \Rightarrow V = RI = 4 \times 1.5 = 6 \text{ V}$$

اگر ...

اگر مقدار مقاومت R پرسیده می‌شود، پاسخ چه بود؟

راه‌حل: مقاومت R با مقاومت 10Ω موازی است و می‌دانیم در مقاومت‌های موازی، جریان با اندازه مقاومت رابطه عکس دارد، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{0.5} = \frac{10}{R} \Rightarrow R = 50 \Omega$$

۲۲۵- مطابق شکل ذره‌ای به جرم 400 g و بار -20 mC تحت اثر نیروی افقی $F = 0.5 \text{ N}$ با سرعت ثابت 50 m/s روی سطح افقی کشیده می‌شود. اگر یک میدان مغناطیسی عمود بر صفحه و به سمت بیرون به شدت 2 T در محیط وجود داشته باشد ضریب اصطکاک جنبشی سطح با جسم چقدر است؟

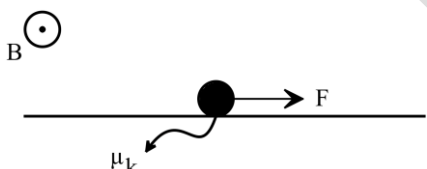
$$(g = 10 \text{ N/kg})$$

$$0.25 \quad (1)$$

$$0.5 \quad (2)$$

$$\frac{1}{16} \quad (4)$$

$$\frac{1}{8} \quad (3)$$



۲۲۵ پاسخ: گزینه ۱ (ساده - محاسباتی) تیپ سؤال برگرفته از کتاب درسی (از مبحث نیروی مغناطیسی - فصل ۳ یازدهم)

موارد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	درسنامه	هدف طراحی	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	Q+	و هر چیزی که بهش نیاز دارن، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۵	۶	۵								

هدف از طرح سؤال ...

احتمال طرح سؤال از مبحث نیروی مغناطیسی وارد بر بار متحرک و یا نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در کنکور وجود دارد و سال گذشته در کنکور خارج از کشور، هم رشته تجربی و هم ریاضی شاهد مطرح شدن تست از این موضوعات بودیم. در این بخش یک تست ساده از مبحث نیروی وارد بر بار متحرک طرح شده است.

درسنامه

۱) نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی متحرک مطابق رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$F = |q| VB \sin \theta$$

شدت میدان مغناطیسی: B اندازه بار الکتریکی: $|q|$

زاویه بین بردار میدان و سرعت: θ تندی حرکت بار الکتریکی: v

۲) در مورد نیروی وارد بر بار الکتریکی متحرک به موارد زیر دقت کنید.

الف) بردار $\vec{F}$ الزاماً بر بردارهای $\vec{B}$ و $\vec{v}$ عمود است.

ب) بردارهای $\vec{B}$ و $\vec{v}$ هر زاویه‌ای می‌توانند با هم داشته باشند.

ج) هنگامی که $\vec{B}$ و $\vec{v}$ برهم عمودند، نیروی مغناطیسی بیشینه می‌شود و هنگامی که $\vec{B}$ و $\vec{v}$ هم‌راستا باشند، نیروی مغناطیسی صفر می‌شود.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

مثال: بار الکتریکی q با سرعت $\vec{V}$ وارد میدان مغناطیسی $\vec{B}$ می‌شود و نیروی مغناطیسی $\vec{F}$ به آن وارد می‌شود. چه تعداد از گزاره‌های زیر الزاماً صحیح است؟

الف) بردار $\vec{F}$ بر بردار $\vec{V}$ عمود است.

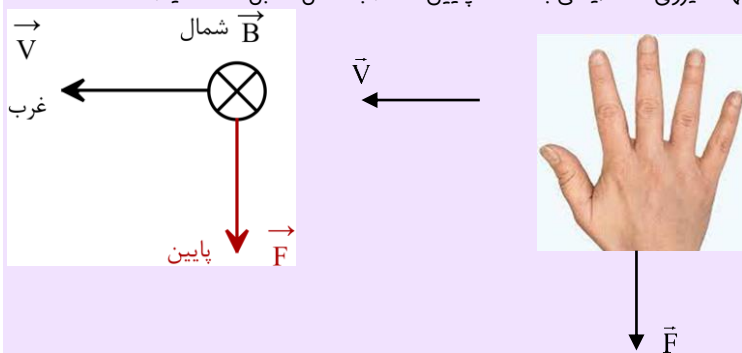
ب) بردار $\vec{B}$ بر بردار $\vec{V}$ عمود است.

ج) بردار $\vec{B}$ بر بردار $\vec{F}$ عمود است.

د) اگر $\vec{V}$ بر $\vec{B}$ عمود باشد، اندازه $\vec{F}$ بیشینه می‌شود.

مطابق درسنامه فوق، عبارت‌های (الف)، (ج) و (د) الزاماً صحیح هستند ولی عبارت (ب) می‌تواند صحیح باشد یا نباشد. بنابراین ۳ تا از عبارت‌های داده شده الزاماً صحیح هستند.

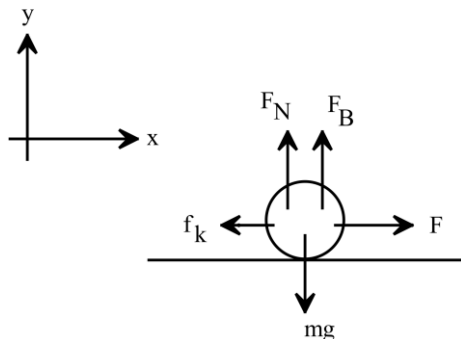
مثال: بار الکتریکی $q = +1.0 \mu C$ با تندی $5.0 \frac{m}{s}$ به سمت غرب پرتاب می‌شود و از میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت $0.4 T$ که جهت آن به سمت شمال است می‌گذرد. نیروی مغناطیسی وارد بر این بار چند نیوتون است و جهت آن به کدام سو می‌باشد؟
برای تعیین جهت نیرو مطابق قاعده دست راست می‌توان فهمید جهت نیروی مغناطیسی به سمت پایین است. به شکل مقابل دقت کنید.



برای محاسبه اندازه نیرو هم می‌توان نوشت:

$$F = |q| VB \sin \alpha = 1.0 \times 10^{-6} \times 5.0 \times 0.4 \times \sin 90^\circ = 2 \times 10^{-3} \text{ N}$$

با توجه به اینکه جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند برآیند نیروهای وارد بر آن در دو راستای X و Y صفر است. توجه کنید که با استفاده از قاعده دست راست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره رو به بالا است.



$$F_B = qVB \sin \theta$$

$$F_B = 2.0 \times 10^{-3} \times 5.0 \times 2 \times 1 = 2 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}y} = 0 \Rightarrow F_N + F_B = mg \Rightarrow F_N = mg - F_B$$

$$F_{\text{net}x} = 0 \Rightarrow f_k = F$$

$$\mu_k F_N = F$$

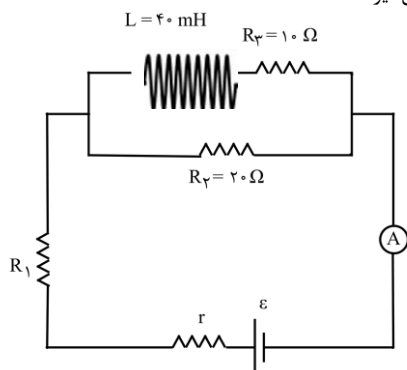
$$\mu_k (mg - F_B) = F$$

$$\mu_k (0.4 \times 10^{-2}) = 0.5$$

$$\Rightarrow \mu_k = 0.25$$

۲۲۶- در مدار مقابل، انرژی ذخیره شده در القاگر آرمانی برابر ۸۰ میلی ژول است. آمپرسنج آرمانی چند آمپر را اندازه می گیرد؟

- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)



(متوسط - محاسباتی) تیپ سؤال برگرفته از کنکور سراسری (از مبحث القای الکترومغناطیسی - فصل ۳ یازدهم)

۲۲۶ پاسخ: گزینه ۳



ماده بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	هدف طراحی	در برنامه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت ۱۰۰	۶	۷	۷	دارای... این تست	دارای... این تست	دارای... این تست	دارای... این تست	دارای... این تست	دارای... این تست

هدف از طراحی سؤال ...

محاسبه انرژی ذخیره شده در سیملوله و یا محاسبه میدان مغناطیسی داخل سیملوله می تواند یکی از گزینه های طرح تست از فصل سوم کتاب فیزیک یازدهم باشد. با توجه به این که در کنکور تجربی ۹۹ این موضوع مطرح شده است، ما هم یک تست بر اساس تست کنکور سال ۹۹ طرح کرده ایم.

در برنامه

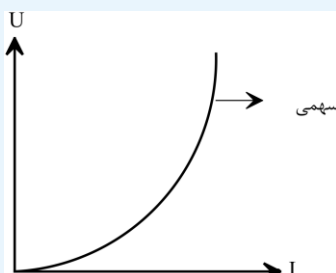
۱) القاگر آرمانی یک سیملوله با مقاومت الکتریکی ناچیز است که با عبور جریان الکتریکی از آن، درون آن انرژی ذخیره می شود. القاگر آرمانی فقط می تواند انرژی را در خود ذخیره کند یا آن را آزاد کند ولی انرژی را مصرف نمی کند.

۲) انرژی ذخیره شده در القاگر برابر است با:

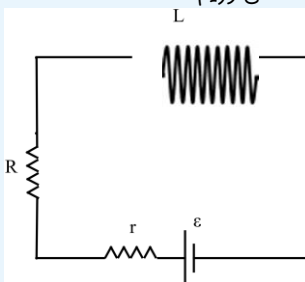
$$U = \frac{1}{2} LI^2$$

در رابطه فوق، I جریان القاگر و L ضریب القاوری آن است. ضریب القاوری به ساختمان هندسی القاگر مانند طول، مساحت حلقه ها و تعداد حلقه ها وابسته است.

۳) نمودار تغییرات انرژی ذخیره شده در القاگر بر حسب جریان آن به شکل سهمی است.



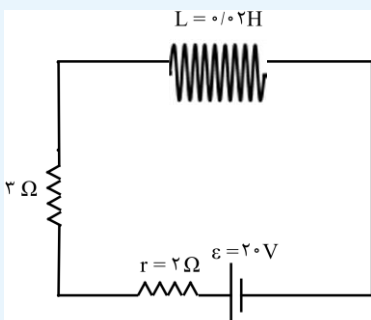
۴) اگر القاگری آرمانی را درون یک مدار الکتریکی قرار دهند، برای محاسبه انرژی ذخیره شده در آن ابتدا جریان مدار را بدست می آوریم.



$$I = \frac{\varepsilon}{r + R}$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} L \left(\frac{\varepsilon}{R + r} \right)^2$$

مثال: در مدار مقابل، انرژی ذخیره شده در سیملوله چند ژول است؟



$$I = \frac{\varepsilon}{r + R} = \frac{20}{2 + 3} = 4 \text{ A}$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 4^2 = 0.8 \text{ J}$$

این سؤال ترکیبی را در گام های زیر حل می کنیم.

گام اول: محاسبه جریان سیملوله

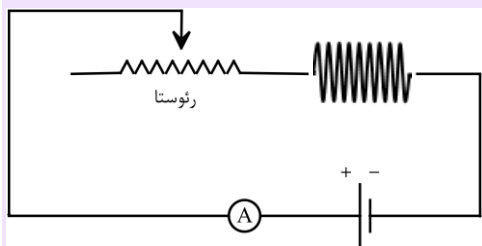
در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 80 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 40 \times 10^{-3} I^2 \Rightarrow I = 2A$$

گام دوم: مقاوت شاخه‌ای که سیملوله در آن قرار دارد 10Ω است. چون مقاوت شاخه پایینی که برابر 20Ω است، 2 برابر است، جریان در شاخه پایینی نصف جریان سیملوله و برابر یک آمپر است، زیرا جریان در مقاوت‌های موازی با اندازه مقاوت رابطه عکس دارد. بنابراین جریان کل مدار برابر $2+1=3A$ است که همان جریانی است که آمپرسنج اندازه می‌گیرد.

این تست بر اساس یکی از تست‌های کنکور تجربی سال ۹۹ طرح شده است که در ادامه آن را بررسی می‌کنیم.

تست کنکور سراسری تجربی ۹۹: در شکل زیر ضریب القاوری سیملوله $0.5H$ است و انرژی ذخیره شده در آن $4J$ است. اگر سیملوله دارای ۱۰۰ حلقه و طولش $8cm$ باشد، میدان مغناطیسی داخل آن چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$



راه‌حل: ابتدا جریان القاگر را محاسبه می‌کنیم.

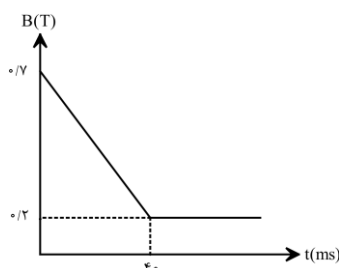
$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 4 = \frac{1}{2} \times 0.5 I^2 \Rightarrow I = 4A$$

در ادامه میدان مغناطیسی درون سیملوله برابر است با:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l} = 12 \times 10^{-7} \times \frac{100 \times 4}{8 \times 10^{-2}} = 6 \times 10^{-3} T = 6G$$

۲۲۷- حلقه‌ای با شعاع $20cm$ از سیمی آهنی با سطح مقطع $5mm^2$ و مقاوت ویژه $10^{-7} \Omega.m$ ساخته شده است و در جهت عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی قرار گرفته است. اگر شدت میدان مغناطیسی مطابق نمودار زیر تغییر کند، اندازه جریان القایی متوسط در حلقه در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 40ms$ چند آمپر خواهد بود؟ $(\pi \approx 3)$

- ۱) $3/125$
- ۲) $6/25$
- ۳) $12/5$
- ۴) 25



(سخت - نموداری) تیپ سؤال برگرفته از کنکور سراسری (از مبحث القای الکترومغناطیسی - فصل ۳ یازدهم)

۲۲۷ پاسخ: گزینه ۲

موارد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	هدف طراحی	درسنامه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۸	۸	۹							

هدف از طراحی سؤال ...

در کنکورهای سال گذشته از جمله کنکورهای سال ۹۹ و ۹۸، طرح سؤال از نمودارهای شار - زمان، میدان - زمان و نیروی محرکه - زمان بارها رخ داده است که نشان از اهمیت نمودارهای فصل ۳ فیزیک یازدهم دارد. همین دلایل کافی بود تا یک تست از این مبحث برای آزمون در نظر بگیریم.

(۱) مطابق قانون القای فارادی، نیروی محرکه القایی به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \Rightarrow |\varepsilon_{av}| = \left| N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right|$$

(۲) اگر جریان القایی را بخواهیم، کافی است با استفاده از قانون اهم، نیروی محرکه را بر مقاوت سیم تقسیم کنیم.

$$I_{av} = \frac{\varepsilon_{av}}{R} = \frac{-N \Delta\phi}{R \Delta t} \Rightarrow |I_{av}| = \left| \frac{N \Delta\phi}{R \Delta t} \right|$$

(۳) اگر بار الکتریکی شارش شده در سیم را می‌خواستیم کافی است از رابطه $\Delta q = I \Delta t$ استفاده کنیم:

$$\Delta q = I \Delta t = \left(\frac{-N \Delta\phi}{R \Delta t} \right) \times \Delta t = \frac{-N}{R} \Delta\phi$$

مطابق رابطه فوق، زمان تغییرات شار روی مقدار بار شارش شده تأثیری ندارد و آن چیزی که مهم است تغییرات شار مغناطیسی است. این موضوع در حالی است که زمان تغییرات شار روی نیروی محرکه و جریان القایی تأثیر دارد.

(۴) مطابق رابطه $\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ ، هر ولت معادل $(\frac{ولت}{ثانیه})$ است.

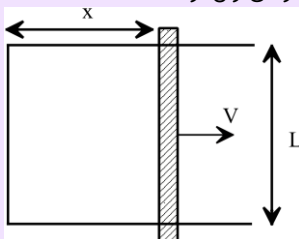
(۵) مطابق قانون القای فارادی، تغییرات شار باعث القا می‌شود. طبق رابطه $\phi = BA \cos \theta$ ، برای آن که شار تغییر کند، یا باید B، یا A و یا زاویه θ تغییر کنند. این سه مورد به صورت زیر قابل بررسی است.

الف) تغییرات شار با تغییر B: در این حالت A و $\cos \theta$ ثابت هستند و از Δ خارج می‌شوند، بنابراین داریم:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -N \frac{\Delta(BA \cos \theta)}{\Delta t} = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \Rightarrow \boxed{\varepsilon_{av} = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t}}$$

بنابراین در سؤالاتی که B تغییر می‌کند، برای محاسبه نیروی محرکه القایی می‌توانیم از رابطه فوق استفاده کنیم.

ب) تغییرات شار با تغییر A: فرض کنید یک حلقه به تدریج وارد یک میدان شود و یا به تدریج از آن خارج شود. در این صورت مساحتی از حلقه که درون میدان است متغیر است و در نتیجه تغییر ϕ با تغییر A صورت می‌گیرد. روش دیگر تغییر A به صورت شکل مقابل است که یک میله فلزی روی یک قاب حرکت می‌کند و باعث تغییر مساحت می‌شود. در این حالت B و $\cos \theta$ ثابت هستند و در نتیجه از Δ خارج می‌شوند و می‌توان نوشت:



$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -N \frac{\Delta(BA \cos \theta)}{\Delta t} = -NB \cos \theta \frac{\Delta A}{\Delta t} \Rightarrow$$

رابطه فوق برای همه حالت‌هایی که مساحت تغییر می‌کند قابل استفاده است، ولی در مورد شکل بالا می‌توان آن را ساده‌تر هم کرد. در این شکل $A = Lx$ است که L ثابت است، بنابراین داریم:

$$\varepsilon_{av} = -NB \cos \theta \frac{\Delta A}{\Delta t} = -NB \cos \theta \frac{\Delta(Lx)}{\Delta t} = -NB \cos \theta L \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

با توجه به این که $V = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ همان تندی حرکت میله است داریم:

$$\boxed{\varepsilon_{av} = -NBVL \cos \theta}$$

ج) تغییر شار با تغییر θ : این حالت مرتبط به بحث جریان متناوب است که با چرخش پیچه بین قطب‌های آهنربا، شار مغناطیسی عبوری از آن تغییر می‌کند و القا صورت می‌گیرد.

همچنین در مورد نمودارهای مرتبط به قانون فارادی هم به نکات زیر توجه کنید.

(۶) با توجه به قانون القای فارادی، نتیجه زیر از نمودار شار - زمان قابل استنباط است.

شیب نمودار شار - زمان

$$\varepsilon_{av} = -N \left(\frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right) \Rightarrow \text{(شیب نمودار شار - زمان)} \times (\text{تعداد دور}) = \text{نیروی محرکه متوسط}$$

بنابراین هر چه اندازه شیب نمودار شار - زمان بیشتر باشد، اندازه نیروی محرکه القایی بزرگ‌تر است و اگر نمودار شار - زمان افقی باشد، نیروی محرکه القایی صفر خواهد بود.

(۷) قبلاً دیدیم که اگر تغییرات شار مغناطیسی به دلیل تغییرات B باشد، نیروی محرکه القایی با رابطه $\varepsilon_{av} = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t}$ بدست می‌آید. مفهوم

شیب نمودار شدت میدان بر حسب زمان

$$\varepsilon_{av} = -NA \cos \theta \left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right) \Rightarrow$$

(شیب نمودار میدان - زمان) $\times \cos \theta \times$ (مساحت حلقه) $\times$ (تعداد دور) = نیروی محرکه متوسط

بنابراین هر چه اندازه شیب نمودار میدان - زمان بزرگ‌تر باشد، نیروی محرکه القایی هم بزرگ‌تر خواهد بود.

ابتدا دقت کنید که با تست دشوار و وقت‌گیری مواجه هستیم که ترکیبی از مباحث فصل ۲ و ۳ فیزیک یازدهم را در خود جای داده است.

در گام‌های زیر این سؤال را حل می‌کنیم:

گام اول: محاسبه مقاومت حلقه

$$L = 2\pi R = 2 \times 3 \times 20 = 120 \text{ cm} = 1/2 \text{ m}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = 10^{-7} \times \frac{1/2}{0.5 \times 10^{-6}} = 0.2 \Omega$$

گام دوم: محاسبه نیروی محرکه القایی

$$\varepsilon_{av} = -N A \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} = -1 \times \pi \times (0.2)^2 \times \cos 0 \times \frac{0.2 - 0.7}{40 \times 10^{-3}} \xrightarrow{\pi \approx 3} \varepsilon_{av} = 1/5 V$$

گام سوم: محاسبه جریان القایی متوسط

$$I_{av} = \frac{\varepsilon_{av}}{R} = \frac{1/5}{0.24} = \frac{25}{4} = 6.25 A$$

اگر ...

اگر شعاع حلقه ۲ برابر حالت اولیه باشد، جریان القایی متوسط در آن چند برابر خواهد بود؟
 راه حل: با ۲ برابر شدن شعاع حلقه، مساحت آن ۴ برابر می شود و در نتیجه تغییرات شار هم ۴ برابر خواهد شد. از طرفی با ۲ برابر شدن شعاع، محیط حلقه هم ۲ برابر می شود و در نتیجه مقاومت الکتریکی آن هم ۲ برابر می شود. با توجه به این توضیحات داریم:

$$I_{av} = \frac{-N (\frac{\Delta \Phi}{\Delta t})}{R} \Rightarrow I_{av} \text{ هم ۲ برابر خواهد شد.}$$

↗ برابر ۴
↘ برابر ۲

۲۲۸- توسط یک دستگاه دیجیتال چهار طول اندازه گیری شده است. دقت کدام اندازه گیری بیشتر است؟

$$(1) 0.101410 \text{ dam}$$

$$(2) 3/70 \times 10^{-2} \mu m$$

$$(3) 2/46 \text{ mm}$$

$$(4) 0.25 \times 10^{-3} \text{ nm}$$

تیپ سؤال با ایده جدید (از مبحث فیزیک و اندازه گیری - فصل دهم)

۲۲۸ پاسخ: گزینه ۲ (ساده - محاسباتی)



موارد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	هدف طراحی	درسنامه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بهش نیاز دارین، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۴	۶	۵						☒	☒

هدف از طراحی سؤال ..

این تیپ سؤال جزء پرشانس ترین تست کنکور ۱۴۰۰ است با تیپ سوالی که به عنوان تمرین در درسنامه آمده. پس خوب بخونشون.

درسنامه

کمیت: به هر چیزی که بتوان آن را اندازه گرفت کمیت فیزیکی می گویند. مثل جرم، زمان و ...

یکا (واحد): مقداری معین و قراردادی از یک کمیت را یکا یا واحد آن کمیت می گویند. هر کمیت یکا یا یکاهای مخصوص خود را دارد.

انواع کمیت ها	توضیحات تکمیلی:	مثال:
کمیت نرده ای یا اسکالر	کمیت هایی هستند که فقط دارای اندازه هستند.	جرم، طول، زمان، دما و ...
کمیت برداری	کمیت هایی هستند که علاوه بر اندازه دارای جهت نیز هستند.	جا به جایی، نیرو، سرعت و ...

کمیت ها را به صورت قراردادی به دو گروه اصلی و فرعی تقسیم می کنند که عبارت اند از:

کمیت های اصلی: کمیت هایی هستند که یکای اندازه گیری آنها مستقل است و هفت کمیت اصلی به صورت زیر می باشد:

کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کلوین	K
مقدار ماده	مول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کندلا (شمع)	cd

کمیت های فرعی: کمیت هایی هستند که یکای اندازه گیری آنها مستقل نیست و بستگی به کمیت های اصلی دارند. چند مثال از کمیت های فرعی را در جدول زیر می بینید:

کمیت	یکای SI	یکای فرعی
تندی و سرعت	m/s	m/s
شتاب	m/s ²	m/s ²
نیرو	نیوتون (N)	kg m/s ²
فشار	پاسکال (Pa)	kg/ms ²
انرژی	ژول (J)	kg m ² /s ²

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

تبدیل یکا: برای تغییر یکای یک کمیت می‌توان از روش زنجیره‌ای استفاده کرد. در این روش، اندازه کمیت را در یک ضریب تبدیل (نسبتی که برابر عدد یک است) ضرب می‌کنیم. به مثال زیر توجه کنید:

مثال: 45cm چند mm است؟

می‌دانیم که هر 1cm برابر 10mm است. بنابراین $1\text{cm} = 10\text{mm}$ یا $\frac{1\text{cm}}{10\text{mm}} = 1$ که ضریب تبدیل مناسب برای این سوال $1 = \frac{10\text{mm}}{1\text{cm}}$ است. بنابراین داریم:

$$45\text{cm} = (45\text{cm})(1) = (45\text{cm}) \times \left(\frac{10\text{mm}}{1\text{cm}}\right) = 450\text{mm} \Rightarrow 45\text{cm} = 450\text{mm}$$

توجه داشته باشید ما در روند حل تست قطعاً به این صورت عمل نمی‌کنیم. با کمک پیشوند یکاها سریع تر کار تبدیل واحد را انجام می‌دهیم. پیشوندهای یکاها: هرگاه در اندازه گیری ها با اندازه های بسیار بزرگتر یا بسیار کوچکتر از یکاهای اصلی آن کمیت مواجه شویم، از پیشوندهای یکاهایی که در جدول زیر آمده است، استفاده می‌کنیم.

ضریب	پیشوند	نماد	ضریب	پیشوند	نماد
10^{-22}	یوتا	Y	10^{-22}	یوکتو	y
10^{-21}	زتا	Z	10^{-21}	زپتو	z
10^{-18}	ایگرا	E	10^{-18}	آتو	a
10^{-15}	پتا	P	10^{-15}	فمتو	f
10^{-12}	ترا	T	10^{-12}	پیکو	p
10^{-9}	گیگا (جیگا)	G	10^{-9}	نانو	n
10^{-6}	مگا	M	10^{-6}	میکرو	μ
10^{-3}	کیلو	k	10^{-3}	میلی	m
10^{-2}	هکتو	h	10^{-2}	سانتی	c
10^{-1}	دکا	da	10^{-1}	دسی	d

توجه: حفظ کردن ضریب پیشوندها از ترا در جدول سمت راست و از پیکو از جدول سمت چپ تا پایین جدول الزامی است.

چند مثال زیر را به عنوان تمرین خودتون حل کنید:

$$1) 5\text{mm} = \text{pm}$$

$$2) v_{ns} = \text{ks}$$

$$3) 6\mu\text{m} = \text{pm}$$

$$4) 2\text{m}^2 = \text{cm}^2$$

$$5) 4\text{m}^2 = \text{dam}^2$$

$$6) 9\text{hm}^2 = \text{Tm}^2$$

پاسخ:

$$1) 5 \times 10^{-9}$$

$$2) 7 \times 10^{-12}$$

$$3) 6 \times 10^{-6}$$

$$4) 2 \times 10^{-4}$$

$$5) 4 \times 10^{-3}$$

$$6) 9 \times 10^{-20}$$

دقت اندازه گیری: حداقل اندازه ای که با یک وسیله اندازه گیری می‌توان گرفت، دقت اندازه گیری می‌گویند.

نکته ۱: دقت اندازه گیری خطکش معمولی 1mm ، کولیس 0.1mm و ریزسنج یا میکرومتر 0.01mm

نکته ۲: البته کولیس هایی با دقت 0.2mm نیز در بازار وجود دارد.

نکته ۳: از کولیس برای اندازه گیری قطر داخلی و خارجی اجسام و همچنین عمق یک سوراخ استفاده می‌شود و از ریزسنج فقط برای قطر خارجی استفاده می‌شود.

نکته ۴: از بین چند اندازه، دقت آن اندازه ای بیشتر است که کمترین یکا را بین اندازه ها دارد.

دقت وسیله ی اندازه گیری به سه عامل بستگی دارد که داخل این جدول با هم دیگه مرور می‌کنیم:

عوامل:	توضیحات تکمیلی:
دقت وسیله اندازه گیری	در ابزارهای مدرج: دقت اندازه گیری برابر است با کوچکترین درجه بندی آن ابزار. در ابزارهای رقمی (دیجیتال): دقت اندازه گیری برابر است با کمترین ارزش مکانی عددی که نشان می‌دهد.
مهارت شخص آزمایشگر	در این حال شخص آزمایشگر باید به صورت عمودی به وسیله ی اندازه گیری نگاه کند تا گزارش دقیق تری داشته باشد.
تعداد دفعات اندازه گیری	برای کاهش خطا در اندازه گیری هر کمیت، معمولاً اندازه گیری آن را چند بار تکرار می‌کنند. میانگین عددهای حاصل از اندازه گیری به عنوان نتیجه اندازه گیری گزارش می‌شود. (توجه داشته باشید که اگر در میان عددهای متفاوت، یک یا دو عدد با اختلاف زیادی از بقیه وجود داشت در میانگین گیری به حساب نمی‌آوریم.)

رقم های با معنا: رقم هایی را که بعد از اندازه گیری یک کمیت فیزیکی ثبت می‌کنند رقم های با معنا می‌گویند.

نکته: صفرهای سمت راست یک عدد، با معنا هستند (مثلاً $3/20$ - در این جا ۴ رقم با معنا داریم و صفر جزء رقم های با معنا شمارش می‌شود، چون صفر دقت اندازه گیری ابزار را نشان می‌دهد). اما صفرهای سمت چپ یک عدد، جزء ارقام با معنا به حساب نمی‌آیند. (مثلاً $1/0045$ - در این جا ۳ رقم با معنا داریم.)

رقم غیرقطعی (حدسی): به رقم آخر که غیر قطعی و مشکوک از سمت راست یک گزارش است، رقم غیرقطعی یا حدسی می‌گوییم. مثال:

$$24/046 \rightarrow \text{رقم حدسی} = 6$$

به این تست تمرینی خوب توجه کنید

تمرین: به کمک یک نقاله اندازه زاویه‌ی یک قطعه را ۵ بار گرفته و زاویه‌های 31° ، 30° ، 28° ، 26° ، 38° به دست آمده است. کدام گزینه گزارش دقیق تر و قابل قبولی از این اندازه گیری است؟

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

(۱) ۲۷

(۲) ۲۸

(۳) ۲۸/۸

(۴) ۲۹

پاسخ گزینه ۴

طبق درسنامه گفته شده در حالتی که، اندازه ای را چند بار می گیریم، برای گزارش نهایی میانگین اندازه ها را گزارش می دهیم. از طرفی در بین اندازه ها زاویه ی 38° داده دور افتاده است و در میانگین گیری ازش صرف نظر می کنیم. بنابراین داریم:

$$\text{میانگین} = \frac{26 + 28 + 30 + 31}{4} = \frac{115}{4} = 28.75$$

اما به این نکته توجه کنید که گزارش ها تا ۲ رقم با معنا دارد. پس عدد به دست آمده را تا ۲ رقم با معنا گرد می کنیم. یعنی داریم:

$$28.75 = 28.8 \Rightarrow 29$$

حل:

ابتدا دقت یکاهای داده شده را به mm تبدیل می کنیم و سپس طبق درسنامه گفته شده اندازه ای دقت بیشتری دارد که کمترین یکا را دارد.

بنابراین داریم:

$$1) 0.1041 \text{ dam} = 0.00001 \times 10^4 \text{ mm} = 0.1 \text{ mm}$$

$$2) 3/70 \times 10^2 \mu\text{m} = 0.01 \times 10^2 \times 10^{-3} = 0.001 \text{ mm}$$

$$3) 2/46 \text{ mm} = 0.001 \text{ mm}$$

$$4) 0.025 \times 10^{-3} \text{ hm} = 0.001 \times 10^{-3} \times 10^5 \text{ mm} = 0.1 \text{ mm}$$

در نتیجه اندازه گیری $3/70 \times 10^2 \mu\text{m}$ چون کمترین یکا را بین بقیه اندازه گیری ها دارد، پس بیشترین دقت را دارد.

اگر...

طراح از ما اندازه ای را می خواست که کمترین رقم با معنای دارد، آن موقع جواب چه می شود؟

طبق درسنامه ی گفته، تعداد ارقام با معنا هر گزینه را مشخص می کنیم:

گزینه ۱: ۵

گزینه ۲: ۳

گزینه ۳: ۳

گزینه ۴: ۲

بنابراین جواب گزینه ۴ می شود.

۲۲۹- مطابق شکل وزنهای به جرم 700g به نخ سبکی به طول 1m متصل است و ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جسم $\frac{5}{18}$ است. ضربه ای به جسم می زنیم

تا با سرعت $\frac{5\text{m}}{\text{s}}$ به شکل پادساعتگرد دوران کند. جابه جایی جسم تا لحظه توقف چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\pi = 3$)



(۱) ۴/۵

(۲) ۱/۲

(۳) $\sqrt{2}$

(۴) ۲

۲۲۹ پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی) تیپ سؤال برگرفته از کنکور سراسری (از مبحث پایستگی انرژی مکانیکی - فصل ۲ دهم)

مؤاد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	هدف طراحی	درسنامه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۶	۶	۷							

هدف از طراحی سؤال ...

طرح تست از مبحث پایستگی انرژی و یا قضیه کار و انرژی جنبشی در کنکور سراسری بسیار متحمل است و با توجه به این موضوع یک تست در این آزمون از مبحث پایستگی انرژی در نظر گرفته ایم. سؤالات ۲۳۰ کنکور تجربی ۹۹، ۲۳۱ کنکور تجربی خارج از کشور ۹۹ و ۱۹۰ کنکور ریاضی ۹۹ نمونه هایی از تست های مطرح شده از این مباحث در کنکورهای سال های گذشته هستند.

درسنامه

(۱) در سؤالاتی که نیروهای غیر پایستار مثل اصطکاک وجود ندارند، انرژی پایسته می ماند و می توانیم در حل سؤال از پایستگی انرژی استفاده کنیم.

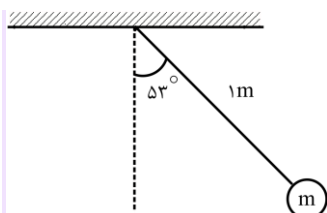
$$E \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

(۲) در رابطه فوق، K انرژی جنبشی است و U انرژی پتانسیل می باشد. دقت کنید که در سؤالات این بخش انرژی پتانسیل می تواند به فرم پتانسیل گرانشی و یا پتانسیل کشسانی و یا الکتریکی باشد و نیاز است در حل سؤالات هر سه نوع انرژی پتانسیل را در نظر بگیرید.

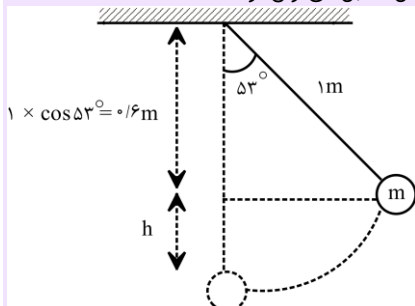
مثال: مطابق شکل شکل آونگی به طول یک متر را 53° از وضع تعادل دور کرده و سپس از حال سکون رها می کنیم. تندی حرکت گلوله آونگ در پایین ترین نقطه

$$\text{مسیر چند متر بر ثانیه است؟ } (g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \cos 53^\circ = 0.6)$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



کافی است بین پایین‌ترین نقطه مسیر و نقطه شروع حرکت از پایستگی انرژی استفاده کنیم. با توجه به شکل مقابل می‌توان نوشت:

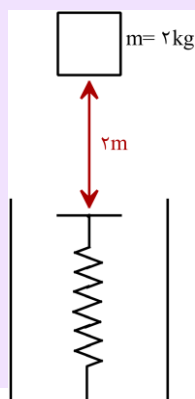


$$h = 1 - 0.6 = 0.4 \text{ m}$$

$$U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow mgh = \frac{1}{2} m V_2^2$$

$$\Rightarrow 1 \times 0.4 = \frac{1}{2} V_2^2 \Rightarrow V_2 = \sqrt{0.8} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

مثال: مطابق شکل وزنه‌ای به جرم 2 kg را با سرعت اولیه $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از 2 متری بالای فنری قائم به سمت فنر پرتاب می‌کنیم. اگر از جرم فنر و مقاومت هوا



صرف‌نظر کنیم و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر 46 J باشد، بیشینه تراکم طول فنر چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

فرض می‌کنیم فنر پس از برخورد جسم به آن، حداکثر به اندازه x فشرده شود، در این صورت با نوشتن پایستگی انرژی داریم:

$$U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \quad \text{صفر}$$

$$mg(2+x) + \frac{1}{2} m V_1^2 = U_{\text{فنر}}$$

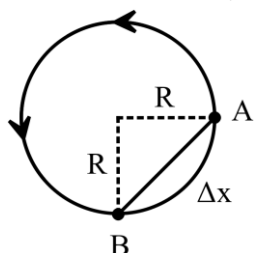
$$\Rightarrow 2 \times 10(2+x) + 4 = 46 \Rightarrow 44 + 20x = 46 \Rightarrow x = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

ابتدا مسافت پیموده شده تا لحظه توقف در نقطه فرضی B را محاسبه می‌کنیم:

$$E_B - E_A = W_f \Rightarrow 0 - \frac{1}{2} m V_A^2 = -fd = \mu m_y d$$

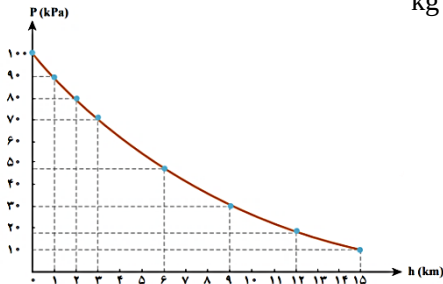
$$\Rightarrow \frac{1}{2} m \times 25 = \frac{5}{18} \times m \times 10 \times d \Rightarrow d = 4/5 \text{ m}$$

توجه کنید که مسافت طی شده $4/5 \text{ m}$ معادل با $\frac{3}{4}$ محیط دایره ($2\pi R = 6 \text{ m}$) است و مسیر حرکت ذره به شکل مقابل است:



$$\Delta x = \sqrt{R^2 + R^2} = R\sqrt{2} = \sqrt{2} \text{ m}$$

۲۳۰- با توجه به نمودار تغییرات فشار هوا برحسب ارتفاع از سطح زمین، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (الف) بیرون جو زمین، چگالی و فشار هوا تقریباً صفر می شود.
 (ب) ۷۰ درصد جرم جو کره زمین تا ارتفاع ۹ km از سطح زمین قرار گرفته است.
 (پ) اگر قله ی دماوند در ارتفاع ۵۶۷۰ m از سطح دریای آزاد قرار داشته باشد و چگالی هوا در سطح دریای آزاد $\frac{1}{29} \frac{kg}{m^3}$ باشد، اختلاف فشار هوا در سطح دریای آزاد و قله ی دماوند بیشتر از ۷۲ kPa است.

۲ (۲)

۳ (۱)

۴ (۴)

۱ (۳)

۲۳۰ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی و محاسباتی) برگرفته از مطالب کتاب درسی (از مبحث ویژگی فیزیکی مواد - فصل ۲ دهم)

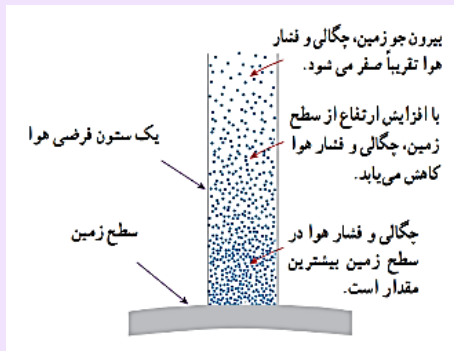


مورد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	هدف طراحی	درسنامه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش آگرو...	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت ۱-۱۰	۷	۷	۸							

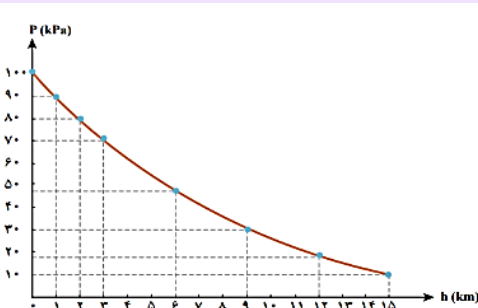
هدف از طراحی سؤال ...

شاید از نگاه خیلی ها این سوال پیش پا افتاده است و طراح کنکور تستش رو این جا حروم نمیکند اما بدونید طراح کنکور دقیقاً دست میذاره روی همین نقطه ضعف ها. پس قشنگ همه چیز این تست رو بخون.

- نکته ۱: برای محاسبه ی اختلاف فشار بین دو نقطه از هوا که اختلاف ارتفاع قابل توجهی دارند، دیگر نمی توانیم از رابطه ی $P_2 = P_1 + \rho gh$ استفاده کنیم.
 نکته ۲: نیروی جاذبه ی زمین سبب می شود که لایه های زیرین هوا نسبت به لایه های بالایی هوا متراکم تر شوند. در نتیجه هرچه به سطح زمین نزدیک تر می شویم، چگالی و فشار هوا بیشتر می شود.



- نکته ۳: با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی و فشار هوا کاهش می یابد.
 (مطابق شکل رو به رو)



- نکته ۴: نمودار فشار هوا برحسب ارتفاع از سطح زمین به صورت رو به رو است:

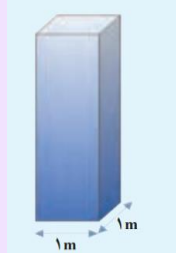
فشار: نیروی عمودی وارد بر سطح را فشار می گویند و یکای اندازه گیری آن در SI پاسکال است و از رابطه ی زیر به دست می آید:

$$P = \frac{F}{A} \quad \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{نیرو (N)}} \\ \xleftarrow{\text{مساحت (m}^2\text{)}} \end{array}$$

فشار (Pa)

نکته: $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ است.

تمرین: مطابق شکل رو به رو، یک ستون فرضی مکعبی به سطح مقطع 1 m^2 وجود دارد به طوری که از سطح دریای آزاد تا بالای این بخش جو زمین ادامه دارد. اگر فشار هوا را در سطح دریا 1 bar در نظر بگیریم، چند کیلوگرم هوا در این ستون فرضی وجود دارد؟



ابتدا اطلاعات مسئله را استخراج می کنیم: $A = 1 \text{ m}^2$, $P_1 = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$, $m = ?$

نیروی که ستون هوا به سطح مقطع وارد می کند برابر است با:

$$P_1 = \frac{F}{A} \Rightarrow F = P_1 A = 10^5 \times 1 = 10^5 \text{ N}$$

این نیرو برابر وزن هوای داخل ستون است. بنابراین داریم:

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

$$F = mg \Rightarrow m = \frac{F}{g} = \frac{10.5}{10} = 1.05 \text{ kg} = 1000 \cdot \text{kg}$$

حل:

تک تک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

الف) درست است - با توجه به کادر آموزشی گفته شده هرچه از سطح زمین به طرف بالا حرکت می‌کنیم، چگالی و فشار هوا کاهش می‌یابد که در نتیجه در بیرون از جو زمین این مقدار تقریباً برابر صفر می‌شود.

ب) درست است.

ابتدا جرم هوا تا سطح را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{\text{سطح زمین تا جو}} = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = 100 \cdot \text{kPa} \Rightarrow m_{\text{کل}} = 1000 \cdot A$$

سپس جرم هوا از ۹km تا جو را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{\text{۹km تا جو}} = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = 30 \cdot \text{kPa} = 3000 \cdot A$$

حال جرم هوای موجود از سطح زمین تا ارتفاع ۹km را محاسبه می‌کنیم:

$$10000 \cdot A - 3000 \cdot A = 7000 \cdot A$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم هوا از سطح زمین تا ارتفاع ۹km}}{\text{جرم کل}} = \frac{7000 \cdot A}{10000 \cdot A} \times 100 = 70\%$$

پ) غلط است.

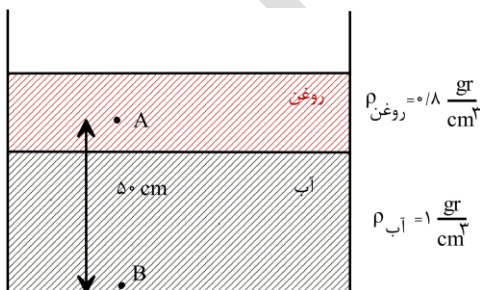
با توجه به کادر آموزشی گفتیم که برای محاسبه ی اختلاف فشار بین دو نقطه از هوا که اختلاف ارتفاع زیاد است، استفاده از رابطه ی $P_2 = P_1 + \rho gh$ کمک شایانی به ما نمی‌کند. در واقعیت اختلاف فشار قله ی دماوند و سطح دریا نزدیک به ۵۰kPa است. همچنین با توجه به این که نیروی جاذبه ی زمین باعث می‌شود لایه های پایینی جو نسبت به لایه های بالایی آن متراکم تر باشد در نتیجه با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی هوا کاهش می‌یابد. به عبارتی چگالی هوا از سطح زمین تا ارتفاع ۵۶۷۵m کمتر از $\frac{1}{29} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ می‌شود. بنابراین این اختلاف فشار کمتر از ۷۲kPa است.

اگر...

طراح از ما نسبت چگالی متوسط بین لایه های ۹ تا ۱۵ کیلومتری به چگالی متوسط آن از سطح زمین تا ارتفاع ۳ کیلومتری می‌خواست چه می‌کردیم:

$$\Delta P = \rho_{\text{avg}} g \Delta h \Rightarrow \frac{\Delta P_{9 \rightarrow 15}}{\Delta P_{0 \rightarrow 3}} = \frac{\rho_{\text{avg} 9 \rightarrow 15}}{\rho_{\text{avg} 0 \rightarrow 3}} \times \frac{\Delta h_{9 \rightarrow 15}}{\Delta h_{0 \rightarrow 3}} \Rightarrow \frac{20}{30} = \frac{\rho_{\text{avg} 9 \rightarrow 15}}{\rho_{\text{avg} 0 \rightarrow 3}} \times \frac{6}{3} \Rightarrow \frac{\rho_{\text{avg} 9 \rightarrow 15}}{\rho_{\text{avg} 0 \rightarrow 3}} = \frac{1}{3}$$

۲۳۱- در شکل مقابل سطح مقطع ظرف استوانه‌ای شکل برابر 400 cm^2 است و درون ظرف آب و روغن ریخته شده است. اگر اختلاف فشار نقاط A و B برابر ۴۸۰۰ پاسکال باشد، جرم آب درون ظرف چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، نقطه B در کف ظرف قرار دارد).



۱۶ (۱)

۲۰ (۲)

۱۲ (۳)

۸ (۴)

(متوسط - محاسباتی) تیپ سؤال برگرفته از کنکور سراسری (از مبحث فشار مایعات - فصل ۳ دهم)

پاسخ: گزینه ۱



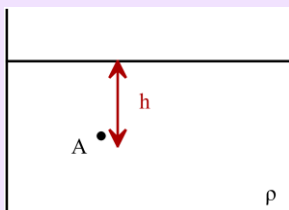
مورد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	هدف طراحی	درستنامه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بهش نیاز دارید، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۶	۷	۷						✓	✓

هدف از طراحی سؤال ...

محاسبه فشار در مایعات و رابطه $P = \rho gh$ حتماً در کنکور به طور مستقیم یا غیرمستقیم مورد سؤال قرار می‌گیرد. سؤالات ۲۳۳ از کنکور تجربی ۹۹، ۱۹۳ کنکور ریاضی ۹۹ و ۲۳۳ کنکور خارج از کشور ۹۹ تجربی نمونه‌هایی از این سبک سؤالات در کنکور سال گذشته هستند که اهمیت این موضوع را در تست‌های کنکور نشان می‌دهند.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

درسنامه

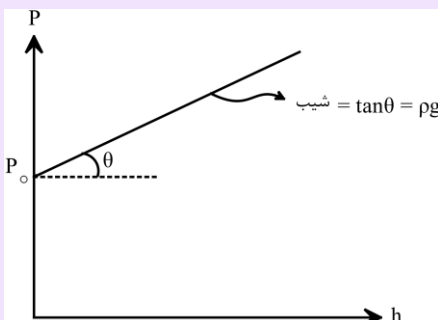
(۱) فشار حاصل از یک مایع در عمق h از سطح آزاد آن از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$P_A = \rho gh$$

فشار حاصل از مایع

(۲) اگر فشار کل را در نقطه A بخواهیم، کافی است فشار هوا را با فشار حاصل از مایع جمع کنیم.

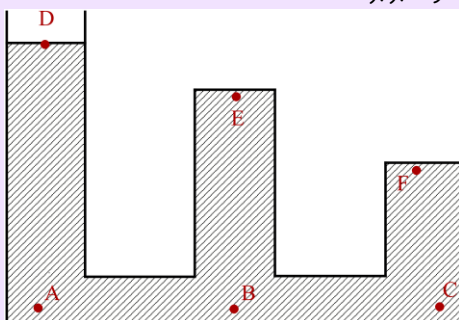
$$P_{\text{کل}} = P_0 + \rho gh$$

(۳) مطابق رابطه $P_{\text{کل}} = P_0 + \rho gh$ ، نمودار تغییرات فشار کل بر حسب عمق مایع به شکل زیر است. دقت کنید که مطرح شدن تست از این نمودار در کنکور سال‌های گذشته رخ داده است.

شیب

عرض از مبدأ

$$P = P_0 + (\rho g) h$$

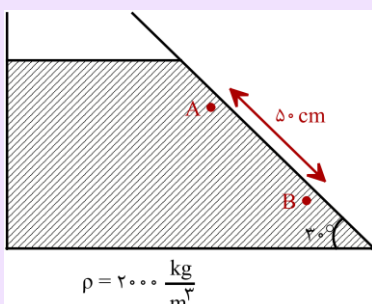
(۴) در رابطه $P = \rho gh$ ، h عمق از سطح آزاد مایع است، بنابراین مثلاً در شکل مقابل، فشار نقاط A، B و C برابر هستند.

$$P_A = P_B = P_C$$

$$P_F > P_E > P_D$$

مثال: در شکل زیر اختلاف فشار نقاط A و B چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

ابتدا اختلاف ارتفاع عمودی نقاط A و B را محاسبه می‌کنیم.



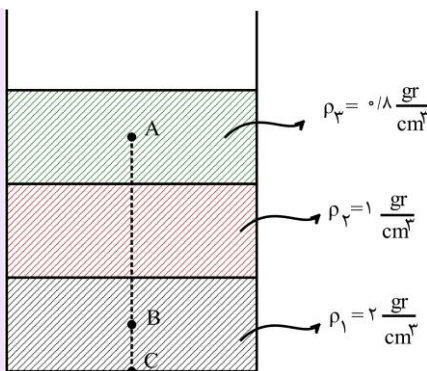
$$\sin 30^\circ = \frac{h}{50 \text{ cm}} \Rightarrow h = 25 \text{ cm}$$

در ادامه اختلاف فشار به سادگی محاسبه می‌شود:

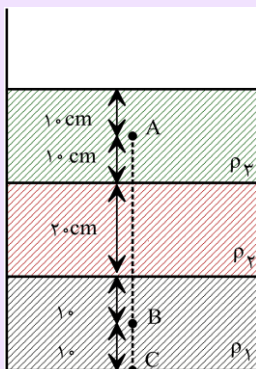
$$P = \rho gh = 2000 \times 10 \times \frac{25}{100} = 5000 \text{ Pa}$$

در ادامه به مثال زیر که از کنکور تجربی خارج از کشور ۹۹ است دقت کنید.

مثال: در شکل زیر سه مایع مخلوط نشدنی قرار دارد و ارتفاع هر لایه از مایع‌ها ۲۰ cm است. اگر $AB = 40 \text{ cm}$ و $BC = 10 \text{ cm}$ باشد، اختلاف فشاربین نقاط A و B چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

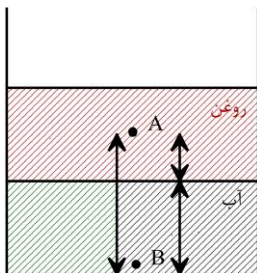


ابتدا توجه کنید که عمق ۳ مایع مجموعاً ۶۰ cm است و طول AC برابر ۵۰ cm است، بنابراین A از سطح آزاد مایع ۱۰ cm پایین تر است. شکل زیر فاصله نقاط مختلف را نشان می‌دهد و با توجه به آن می‌توان نوشت:



$$\begin{aligned}\Delta P_{AB} &= \rho_3 g \times 0/8 + \rho_2 g \times 0/2 + \rho_1 g \times 0/1 \\ &= 800 \times 10 \times 0/8 + 1000 \times 10 \times 0/2 + 2000 \times 10 \times 0/1 \\ &= 800 + 2000 + 2000 = 4800 \text{ Pa}\end{aligned}$$

مطابق شکل زیر فرض می‌کنیم ارتفاع ستون آب برابر X متر باشد، بنابراین فاصله نقطه A تا مرز مشترک دو مایع برابر (۵ - X) متر خواهد شد.



در این صورت اختلاف فشار A و B برابر است با:

$$\Delta P = \rho_{\text{آب}} g x + \rho_{\text{روغن}} g (5 - x)$$

مطابق متن سؤال؛ این اختلاف فشار برابر ۴۸۰۰ Pa است، بنابراین داریم:

$$4800 = 1000 \times 10 \times x + 800 \times 10 \times (5 - x) \Rightarrow 4800 = 1000x + 4000 - 800x \Rightarrow 200x = 800$$

$$\Rightarrow x = \frac{4}{10} \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

بنابراین ارتفاع آب برابر ۴۰ cm است. در ادامه ابتدا حجم آب و سپس جرم آب را بدست می‌آوریم.

$$V_{\text{آب}} = A h_{\text{آب}} = 40 \times 40 = 1600 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} = 1 \times 1600 = 1600 \text{ gr} = 16 \text{ kg}$$

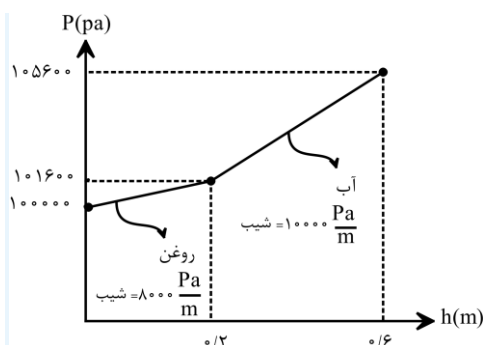
بنابراین جرم آب برابر ۱۶ kg است و گزینه (۱) صحیح است.

اگر ...

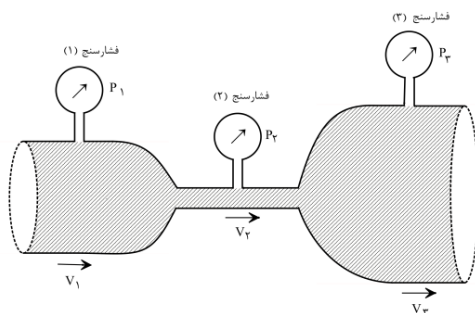
اگر در این سؤال، نمودار تغییرات فشار کل بر حسب عمق از سطح آزاد مایع را می‌خواستیم، این نمودار به چه صورتی بود؟ (عمق روغن برابر ۲۰ cm و عمق آب

۴۰ cm است و $P_0 = 1.5 \text{ Pa}$)

راه‌حل: همان‌طور که در درسنامه دیدیم، شیب نمودار فشار بر حسب عمق برابر ρg است، بنابراین ابتدا که در روغن هستیم، شیب برابر ۸۰۰۰ و سپس در آب برابر ۱۰۰۰۰ واحد SI خواهد بود. به این ترتیب داریم:



۲۳۲- در لوله‌ای مطابق شکل، آب از چپ به راست در جریان است و فشار مایع توسط فشارسنج در هر یک از قسمت‌ها اندازه‌گیری می‌شود. کدام مقایسه بین تندی حرکت آب و فشار مایع در قسمت‌های مختلف لوله صحیح است؟



- (۱) $P_1 < P_2 < P_3$ ، $V_1 < V_2 < V_3$
 (۲) $P_2 < P_1 < P_3$ ، $V_2 < V_1 < V_3$
 (۳) $P_2 < P_1 < P_3$ ، $V_2 < V_1 < V_3$
 (۴) $P_2 < P_1 < P_3$ ، $V_2 < V_1 < V_3$

(ساده - مفهومی) تیپ سؤال برگرفته از کتاب درسی (از مبحث «شاره» در حرکت - فصل ۳ دهم)

۲۳۲ پاسخ: گزینه ۳

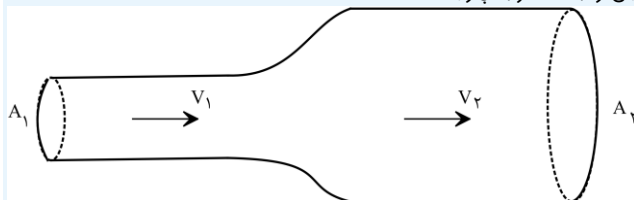
موارد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	هدف طراحی	در برنامه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۶	۳	۷	این تست دارای...	✓	✓	✓	✓	✓

هدف از طراحی سؤال ...

مباحث «شاره» در حرکت و اصل برنولی و «نیروی شناوری» از مباحث جدید در کتاب فیزیک هم هستند که احتمال طرح یک تست از یکی از آن‌ها در کنکور وجود دارد به طوری که در کنکور تجربی ۹۹ داخل و خارج از کشور از مبحث «شناوری» و در کنکور ریاضی ۹۹ و تجربی ۹۸ از مبحث «شاره» در حرکت و اصل برنولی در کنکور تست مطرح شده است. با توجه به این توضیحات یک تست در این آزمون را به مبحث «شاره» در حرکت و اصل برنولی اختصاص داده‌ایم.

درسنامه

فرض کنید درون یک لوله، جریانی پایا از آب وجود دارد. نکات زیر در مورد این جریان را به خاطر بسپارید.



(۱) آهنگ حجمی جریان آب در لوله همواره ثابت است.

$$\text{ثابت } AV: \text{ آهنگ حجمی جریان} \Rightarrow A_1 V_1 = A_2 V_2$$

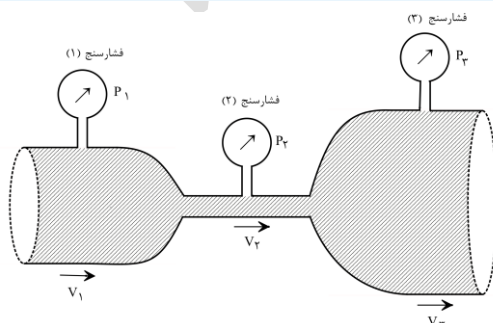
(۲) مطابق رابطه فوق، تندی حرکت آب در لوله با سطح مقطع لوله رابطه عکس دارد. بنابراین در شکل بالا $V_1 > V_2$ است.

(۳) مطابق اصل برنولی، هر چه تندی حرکت آب بیشتر باشد، فشار در آن کمتر خواهد بود. بنابراین در شکل بالا می‌توان نوشت:

$$V_1 > V_2 \Rightarrow P_1 < P_2$$

بنابراین در قسمت‌هایی از لوله که سطح مقطع کم است، تندی جریان زیاد و فشار کم خواهد بود.

با توجه به درسنامه فوق می‌توان نوشت:



$$A_3 > A_1 > A_2 \Rightarrow \begin{cases} V_3 < V_1 < V_2 \\ P_3 > P_1 > P_2 \end{cases}$$

این سؤال بر اساس تمرین ۲۲ در انتهای فصل سوم کتاب فیزیک دهم رشته تجربی طرح شده است.

اگر ...

اگر شعاع مقطع لوله در قسمت (۱)، ۲ برابر شعاع مقطع قسمت (۲) باشد، تندی حرکت در قسمت (۱) چند برابر (۲) است؟

راه‌حل: سرعت آب با مساحت مقطع لوله رابطه عکس دارد، بنابراین می‌توان نوشت:

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

۲۳۳- چند گرم یخ با دمای -20°C را درون 2 kg آب با دمای 60°C بیندازیم تا پس از رسیدن به تعادل، دمای مجموعه برابر 10°C شود؟ (از اتلاف گرما صرف-

$$\text{نظر کنید، } C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}} \text{ و } L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$(1) 500 \quad (2) 750 \quad (3) 875 \quad (4) 1000$$

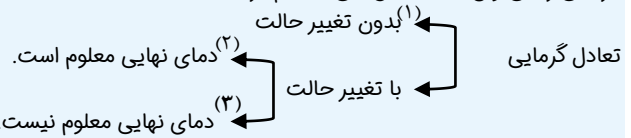
۲۳۳ پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - محاسباتی) تیپ سؤال بر اساس کنکور سراسری (از مبحث تعادل گرمایی - فصل ۴ دهم)



موارد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	هدف طراحی	درسنامه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	و هر چیزی که بهش نیاز دارین، هست!
درجه اهمیت ۱۰	۷	۷	۸	✓	✓	✓	✓	✓	✓

هدف از طراحی سؤال ...

با توجه به روند طرح تست‌های کنکور در سال‌های اخیر، می‌توان گفت طرح سؤال از مبحث تعادل گرمایی اگر نگوییم قطعی، بسیار محتمل است. تعادل‌های گرمایی را می‌توان به ۳ بخش کلی تقسیم کرد.

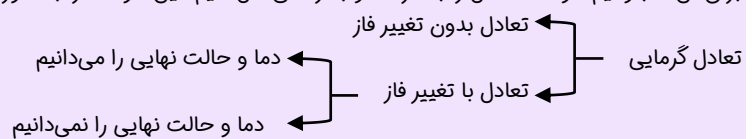


با توجه به این که در سال‌های اخیر تأکید کنکور بر حالت (۲) بوده است، ما هم در این آزمون یک تست از این حالت طرح کرده‌ایم.

درسنامه

در این بخش به طور مختصر ولی نسبتاً کامل تعادل گرمایی را بررسی کرده‌ایم. تعادل گرمایی:

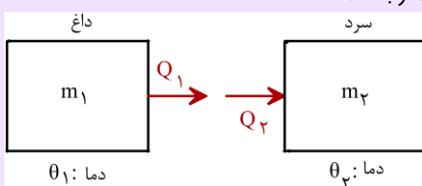
در سؤالات مربوط به تعادل گرمایی، دو یا چند جسم با دماهای مختلف در کنار هم قرار می‌گیرند تا پس از گذشت زمان طولانی، دمای آن‌ها برابر شود. به دمای نهایی اجسام پس از رسیدن به تعادل، دمای تعادل می‌گوییم و آن را با θ_e نشان می‌دهیم. برای آن که بتوانیم سؤالات تعادل را با سرعت و به راحتی حل کنیم، این سؤالات را به صورت زیر دسته‌بندی می‌کنیم.



در ادامه روش حل هر یک از حالت‌ها را یاد می‌گیریم و تعدادی مثال از هر کدام حل خواهیم کرد. (۱) تعادل گرمایی بدون تغییر فاز:

در این حالت خبری از ذوب شدن، تبخیر شدن و سایر تغییر حالت‌های ماده نیست، بنابراین فقط گرمایی به فرم $Q = mc\Delta\theta$ در این سؤالات وجود دارد و در نتیجه حل کردن آن‌ها چندان دشوار نیست. روش حل مسأله:

مطابق شکل، فرض کنید که دو جسم داغ و سرد در نزدیکی هم قرار دارند تا به تعادل برسند (گرم فقط بین این دو جسم مبادله می‌شود). اگر گرمای مبادله شده هر یک از آن‌ها به ترتیب Q_1 و Q_2 باشد، مطابق اصل پایستگی انرژی، مجموع این گرماها باید صفر باشد.



$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) = 0$$

اگر تعداد جسم‌ها بیشتر شد، کافی است رابطه بالا را تعمیم دهیم.

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0 \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) + m_3 c_3 (\theta_e - \theta_3) + \dots = 0$$

یادآوری: وقتی جسم گرما می‌گیرد، Q مثبت خواهد بود و هنگامی که جسم گرما از دست می‌دهد، Q برای آن جسم منفی خواهد بود. در ادامه چند مثال از این بخش حل می‌کنیم و در میان سؤالات، چند نکته و روش مفید را معرفی خواهیم کرد. مثال‌های هر قسمت، مهم‌ترین بخش در یادگیری مطالب آن قسمت هستند.

مثال: 2 kg آب 20°C را با 3 kg آب 70°C مخلوط می‌کنیم. دمای نهایی آب چند درجه سلسیوس می‌شود؟

$$\text{پایستگی انرژی: } Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) = 0$$

$$\Rightarrow 2 \times c_{\text{آب}} \times (\theta_e - 20) + 3 \times c_{\text{آب}} \times (\theta_e - 70) = 0 \Rightarrow 2\theta_e - 40 + 3\theta_e - 210 = 0 \Rightarrow 5\theta_e = 250 \Rightarrow \theta_e = 50^{\circ}\text{C}$$

نتیجه: هنگامی که دو ماده هم‌جنس می‌خواهند به تعادل برسند، گرمای ویژه آن‌ها اهمیت ندارد و در روابط ساده می‌شود.

مثال: درون 400 g آب با دمای 20°C ، گلوله‌ای فلزی به جرم 800 g گرم و دمای 80°C می‌اندازیم تا به تعادل برسند. دمای تعادل چند درجه سلسیوس خواهد بود؟

$$(C_{\text{فلز}} = 420 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}} \text{ و } C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}})$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

قبل از حل، ابتدا به نکته زیر توجه کنید.

نکته: در تعادل‌های گرمایی بدون تغییر حالت، می‌توان از رابطه زیر هم برای بدست آوردن تعادل استفاده کرد.

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + \dots}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + \dots} \longrightarrow \text{دمای تعادل در تعادل‌های بدون تغییر فاز}$$

این سؤال را با کمک رابطه بالا حل می‌کنیم.

$$\begin{aligned} \text{آب: } \begin{cases} m_1 = 40 \cdot \text{gr} \\ c_1 = 4200 \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \\ \theta_1 = 20^\circ \text{C} \end{cases} & \quad \text{فلز: } \begin{cases} m_2 = 80 \cdot \text{gr} \\ c_2 = 420 \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = \frac{c_1}{10} \\ \theta_2 = 80^\circ \text{C} \end{cases} \end{aligned}$$

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} = \frac{40 \cdot c_1 \times 20 + 80 \cdot \frac{c_1}{10} \times 80}{40 \cdot c_1 + 80 \cdot \frac{c_1}{10}} \xrightarrow{\text{ساده کردن به } 40 \cdot c_1} \theta_e = \frac{20 + 16}{1 + \frac{2}{10}} = \frac{36}{1 \frac{1}{5}} = 30^\circ \text{C}$$

نتیجه: در رابطه مربوط به محاسبه دمای تعادل، نیازی نیست یکای کمیت‌ها به صورت یکای اصلی SI باشد و فقط کافی است از یکای یکسانی برای هر دو جسم استفاده کنیم. مثلاً در مثال بالا، جرم هر جسم را بر حسب گرم نوشتیم.

(۲) تعادل گرمایی با تغییر فاز که دمای نهایی یا حالت نهایی را می‌دانیم:

در این حالت چون دمای نهایی را می‌دانیم، از ابتدا می‌دانیم که چه موادی تغییر حالت می‌دهند و چه موادی تغییر حالت نمی‌دهند، بنابراین می‌توانیم باز هم مثل قسمت قبل از پایستگی انرژی استفاده کنیم، فقط باید دقت کنیم که گرما علاوه بر فرم $Q = mc\Delta\theta$ ، به فرم $Q = \pm mL_f$ و $Q = \pm mL_v$ هم می‌تواند وجود داشته باشد.

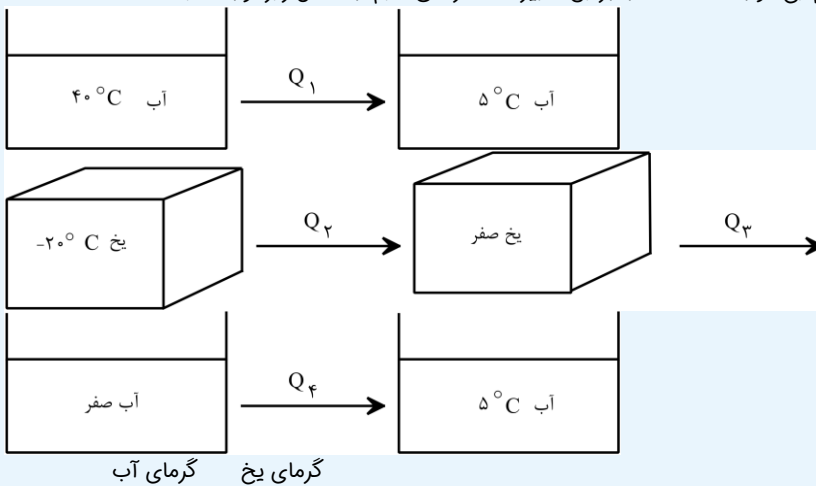
تذکر: استفاده از رابطه $\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2}$ فقط مربوط به وقتی است که تغییر حالت نداریم. در این بخش از این رابطه استفاده نکنید!

با حل چند مثال شیوه حل سؤالات این بخش را یاد می‌گیریم ...

مثال: درون ۴ kg آب ۴۰°C، چند کیلوگرم یخ با دمای ۲۰°C- بیانداریم تا دمای نهایی برابر ۵°C شود؟

$$(C_{\text{آب}} = 4200 \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, C_{\text{یخ}} = 2100 \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, L_f = 336000 \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg}})$$

ابتدا دقت کنید که چون دمای نهایی ۵°C است، حتماً تمام یخ ذوب شده است. بنابراین تغییر حالت را می‌دانیم. به شکل زیر توجه کنید:



پایستگی انرژی: $Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\Delta - 40) + m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} (0 - (-20)) + m_{\text{یخ}} L_f + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\Delta - 0) = 0$$

$$c_{\text{یخ}} = \frac{c_{\text{آب}}}{2}$$

$$L_f = 8 \cdot c_{\text{آب}} \xrightarrow{\text{آب}} -35 m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} + 1 \cdot m_{\text{یخ}} c_{\text{آب}} + 8 \cdot m_{\text{یخ}} c_{\text{آب}} + m_{\text{یخ}} c_{\text{آب}} \times 5 = 0$$

$$m_{\text{آب}} = 4 \text{ kg}$$

$$\xrightarrow{\text{ساده کردن به } c_{\text{آب}}} -35 \times 4 + m_{\text{یخ}} \times 10 + m_{\text{یخ}} \times 80 + m_{\text{یخ}} \times 5 = 0$$

$$\Rightarrow -140 + 95m_{\text{یخ}} = 0 \Rightarrow m_{\text{یخ}} = \frac{140}{95} = \frac{28}{19} \text{ kg}$$

نتیجه: معمولاً در سؤالات تعادل آب و یخ می‌توانیم از روابط زیر استفاده کنیم.

$$c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2} c_{\text{آب}}, \quad L_f = 80 \cdot c_{\text{آب}}$$

(۳) تعادل گرمایی با تغییر فاز که دما یا حالت نهایی را نمی‌دانیم:

در این حالت نمی‌دانیم که در نهایت قرار است یخ ذوب شود، آب یخ بزند و یا هر تغییر حالت دیگری رخ بدهد، بنابراین چون تغییر حالت را نمی‌دانیم، نمی‌توانیم گرمای جابه‌جا شده را درست حساب کنیم و در نتیجه نمی‌توانیم به طور مستقیم از پایستگی انرژی استفاده کنیم. برای حل این سؤالات از الگوریتم زیر استفاده می‌کنیم.

الگوریتم حل:

مرحله (۱): مقدار گرمایی را که آب از دست می‌دهد تا به آب با دمای صفر درجه سلسیوس برسد حساب می‌کنیم. حتماً محاسبات را بر حسب $c_{\text{آب}}$ انجام دهید!

مرحله (۲): مقدار گرمایی را که یخ می‌گیرد تا به آب با دمای صفر درجه سلسیوس تبدیل شود محاسبه می‌کنیم. باز هم محاسبات بر حسب $c_{\text{آب}}$ باشند!

مرحله (۳): در این مرحله گرماهای بدست آمده در مرحله قبل را مقایسه می‌کنیم. یکی از حالت‌های زیر رخ خواهد داد:

حالت اول: اگر $|Q_{\text{آب}}| \geq Q_{\text{یخ}}$ باشد:

در این حالت کل یخ ذوب شده است و کافی است اختلاف این دو مقدار را به مجموع جرم آب و یخ بدهیم تا دمای نهایی محاسبه شود.

$$|Q_{\text{آب}}| - Q_{\text{یخ}} = (m_{\text{یخ}} + m_{\text{آب}}) c_{\text{آب}} \Delta\theta$$

اختلاف گرماها

حالت دوم: اگر $|Q_{\text{آب}}| < Q_{\text{یخ}}$ باشد:

در این حالت کل یخ ذوب نشده است و کافی است با استفاده از اختلاف این دو گرما، جرم یخ باقی‌مانده در ظرف را محاسبه کنیم. در این حالت دمای تعادل معمولاً صفر درجه سلسیوس است.

$$Q_{\text{یخ}} - |Q_{\text{آب}}| = m_{\text{باقی‌مانده}} L_f \Rightarrow$$

اختلاف گرماها

تذکر: گرمای آب منفی است، به همین خاطر آن را داخل قدرمطلق قرار دادیم، چون در این قسمت فقط مقدار گرما را نیاز داریم.

یادآوری: حتماً در محاسبات سؤالات مربوط به این قسمت فراموش نکنید که همه چیز را بر حسب $c_{\text{آب}}$ بنویسید.

$$c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2} c_{\text{آب}}, \quad L_f = 80 \cdot c_{\text{آب}}$$

در ادامه با حل چند مثال یاد می‌گیریم چگونه از الگوریتم ارائه شده استفاده کنیم.

مثال: درون ۴ kg آب با دمای 60°C ، ۱ kg یخ با دمای -40°C می‌اندازیم. پس از رسیدن به تعادل، دمای مخلوط چند درجه سلسیوس است؟

$$(C_{\text{آب}} = 42000 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}})$$

چون دمای تعادل را نمی‌دانیم، مجبوریم از الگوریتم ارائه شده استفاده کنیم.

مرحله (۱): محاسبه گرمای آب تا رسیدن به دمای صفر

$$|Q_{\text{آب}}| = |m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta| = 4 \times c_{\text{آب}} \times 60 = 240 \cdot c_{\text{آب}}$$

مرحله (۲): محاسبه گرمای یخ تا رسیدن به آب با دمای صفر

$$Q_{\text{یخ}} = m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta\theta + m_{\text{یخ}} L_f = 1 \times \frac{c_{\text{آب}}}{2} \times 40 + 1 \times 80 \cdot c_{\text{آب}} = 100 \cdot c_{\text{آب}}$$

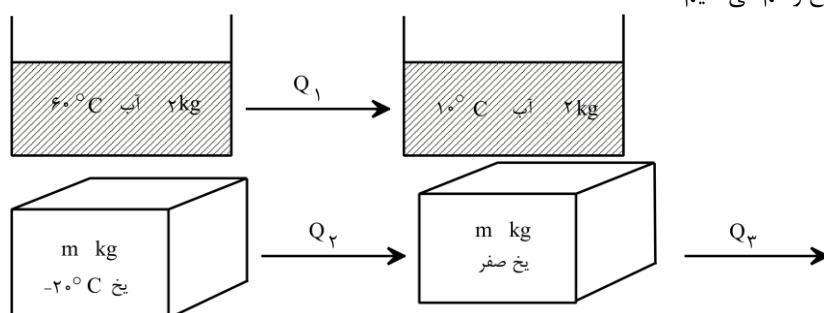
مرحله (۳): چون $|Q_{\text{آب}}| > Q_{\text{یخ}}$ است، همه یخ ذوب شده است و برای بدست آوردن دمای نهایی کافی است اختلاف گرماها را به مجموعه بدهیم.

$$|Q_{\text{آب}}| - Q_{\text{یخ}} = (m_{\text{آب}} + m_{\text{یخ}}) c_{\text{آب}} \Delta\theta \Rightarrow 240 \cdot c_{\text{آب}} - 100 \cdot c_{\text{آب}} = 5 \Delta\theta$$

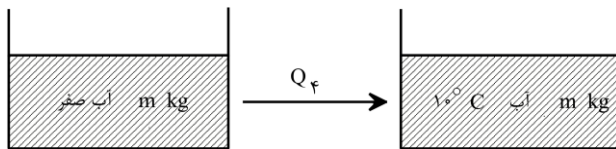
$$\xrightarrow{\text{ساده کردن به } c_{\text{آب}}} 140 = 5 \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 28^\circ\text{C}$$

بنابراین در نهایت درون ظرف، ۵ kg آب 28°C باقی خواهد ماند.

مطابق درسنامه فوق ابتدا طرح واره‌ای از تغییرات آب و یخ رسم می‌کنیم.



در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



با توجه به پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$$

$$\Rightarrow 2c_{\text{آب}}(10 - 60) + mc_{\text{یخ}}(0 - (-20)) + mL_f + mc_{\text{آب}}(10 - 0) = 0$$

در ادامه کافی است توجه کنیم که $c_{\text{یخ}} = \frac{1}{3}c_{\text{آب}}$ و $L_f = 80 \cdot c_{\text{آب}}$ است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$2c_{\text{آب}} \times (-50) + m \frac{c_{\text{آب}}}{3} \times (20) + m \times 80 \cdot c_{\text{آب}} + mc_{\text{آب}} = 0 \xrightarrow{\text{ساده کردن به } c_{\text{آب}}} -100 + 10m + 80m + 10m = 0$$

$$\Rightarrow 100m = 100 \Rightarrow m = 1\text{kg} = 1000\text{gr}$$

بنابراین جرم قطعه یخ باید 1000gr باشد.

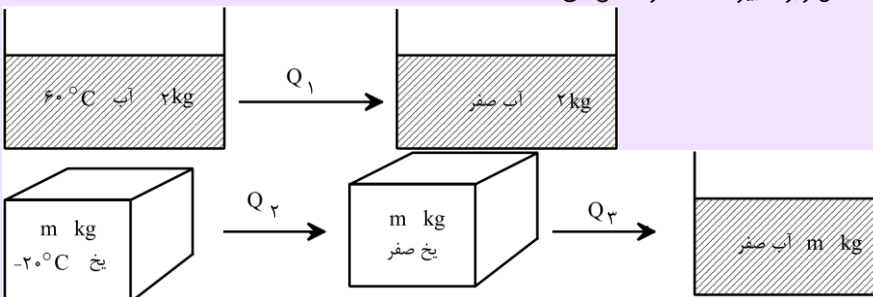
روش سریع‌تر: اگر $\theta_e \geq 0$ باشد می‌توان از این نکته استفاده کرد:

$$\theta_e = \frac{m_{\text{آب}} \theta_{\text{آب}} - m_{\text{یخ}} (\theta_e + \frac{|\theta_{\text{یخ}}|}{3})}{m_{\text{آب}} + m_{\text{یخ}}} \Rightarrow 10 = \frac{120 - m_{\text{یخ}} (90)}{2 + m_{\text{یخ}}} \Rightarrow 20 + 10m_{\text{یخ}} = 120 - 90m_{\text{یخ}}$$

$$\Rightarrow 100 = 100m_{\text{یخ}} \Rightarrow m_{\text{یخ}} = 1\text{kg} = 1000\text{gr}$$

اگر ...

اگر حداقل جرم یخ با دمای -20°C را می‌خواستیم تا پس از انداختن در 2kg آب 60°C دمای مجموعه صفر شود، پاسخ چه بود؟
راه‌حل: حداکثر جرم یخ زمانی وجود دارد که پس از رسیدن به تعادل، همه آب یخ بزند و حداقل جرم یخ زمانی وجود دارد که تمام یخ آب شود، بنابراین در این حالت دنبال این هستیم که تمام یخ ذوب شود. شکل زیر تغییر حالت‌ها را نشان می‌دهد.



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow 2c_{\text{آب}}(0 - 60) + mc_{\text{یخ}}(0 - (-20)) + mL_f = 0$$

$$c_{\text{یخ}} = \frac{1}{3}c_{\text{آب}}$$

$$L_f = 80 \cdot c_{\text{آب}} \xrightarrow{\text{آب}} -120 \cdot c_{\text{آب}} + 10 \cdot mc_{\text{آب}} + 80 \cdot mc_{\text{آب}} = 0 \Rightarrow 90m = 120 \Rightarrow m = \frac{4}{3}\text{kg}$$

به عنوان تمرین نشان دهید که حداکثر جرم یخ برای آن که دمای نهایی مجموعه صفر شود برابر 28kg است. بنابراین اگر قطعه یخی با جرم بیشتر یا

مساوی 28kg درون آب بیندازیم، درون ظرف فقط یخ باقی خواهد ماند و اگر قطعه یخی به جرم کمتر از $\frac{4}{3}\text{kg}$ در آب بیندازیم، درون ظرف فقط آب خواهیم داشت.

۲۳۴- طول قطر یک کره توپر مسی با طول ضلع یک مکعب توپر مسی برابر است. به این کره و مکعب به مقدار یکسانی گرما می‌دهیم تا حجم آن‌ها به ترتیب به اندازه

$$\Delta V_1 \text{ و } \Delta V_2 \text{ افزایش یابد. نسبت } \frac{\Delta V_1}{\Delta V_2} \text{ کدام است؟ } (\pi \approx 3)$$

$$(1) \quad 1 \quad (2) \quad 2 \quad (3) \quad \frac{1}{3} \quad (4) \quad 4$$

(متوسط - محاسباتی) تپ سؤال برگرفته از کنکور سراسری (از مبحث انبساط گرمایی - فصل ۴ دهم)

۲۳۴ پاسخ: گزینه ۱



موارد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	هدف طراحی	درسنامه	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	وهر چیزی که بهش نیاز داریم، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۸	۷	۸							

هدف از طراحی سؤال ...

معمولاً در تست‌های از کنکور سراسری، حداقل یک تست یا از مبحث انبساط و یا از مبحث رسانش گرمایی مطرح می‌شود. تست‌های ۲۳۵ از کنکور تجربی ۹۸ و ۱۹۵ کنکور ریاضی ۹۹ نمونه‌هایی از تست‌های کنکور از مبحث انبساط هستند. در این بخش یک تست از مبحث انبساط در نظر گرفته‌ایم.

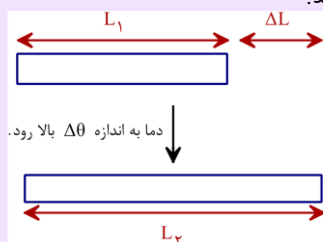
در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

درسنامه

۱) هنگامی که به یک جسم گرما می‌دهیم تا دمای آن به اندازه $\Delta\theta$ بالا برود، طول آن مطابق رابطه زیر تغییر می‌کند.

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta$$

$$L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta\theta)$$



ضریب انبساط طولی: α با یکای $\frac{1}{^\circ\text{C}}$

۲) در سؤالات مربوط به انبساط طولی ۳ چیز ممکن است پرسیده شود.

الف) طول جسم چند برابر شده است؟

$$L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta\theta) \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = 1 + \alpha \Delta\theta$$

چند برابر شدن طول

ب) طول جسم چقدر تغییر کرده است؟

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta$$

تغییر طول جسم

ج) طول جسم چند درصد تغییر کرده است؟

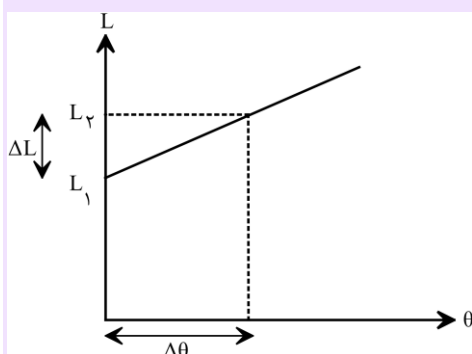
$$\text{درصد تغییر طول} : \frac{\Delta L}{L_1} \times (100) = \frac{L_1 \alpha \Delta\theta}{L_1} \times (100)$$

تبدیل به درصد

$$\Rightarrow \alpha \Delta\theta \times (100)$$

درصد تغییر طول

۳) نمودار تغییرات طول جسم بر حسب دما مطابق شکل زیر است.



$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta L}{\Delta\theta} = L_1 \alpha$$

بنابراین شیب نمودار طول بر حسب دما برابر $L_1 \alpha$ است و هم به جنس جسم و هم به طول اولیه آن وابسته است.

۴) اگر به جای ضریب انبساط طولی (α) در روابط بالا از ضریب انبساط سطحی ($\gamma = 2\alpha$) استفاده کنیم، روابط تغییر مساحت جسم در اثر انبساط بدست می‌آید.

$$A_2 = A_1 (1 + 2\alpha \Delta\theta)$$

$$\Delta A = A_1 (2\alpha) \Delta\theta$$

$$\frac{A_2}{A_1} = 1 + 2\alpha \Delta\theta$$

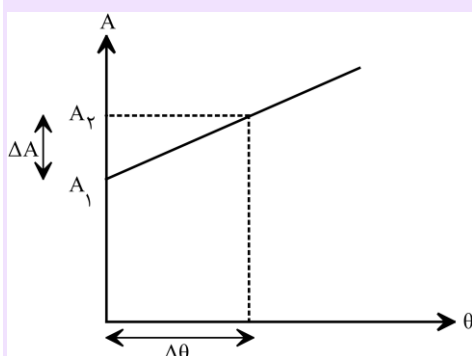
چند برابر شدن مساحت

$$\Delta A = A_1 (2\alpha) \Delta\theta$$

مقدار تغییر مساحت

$$\frac{\Delta A}{A_1} \times (100) = 2\alpha \Delta\theta \times (100)$$

درصد تغییر مساحت



$$\Delta A = A_1 (2\alpha) \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{\Delta\theta} = 2\alpha A_1$$

۵) نمودار تغییرات مساحت بر حسب دما به شکل زیر خواهد بود.

بنابراین شیب نمودار مساحت - دما برابر $2\alpha A_1$ است.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۴) اگر به جای ضریب انبساط طولی (α) در روابط بالا از ضریب انبساط حجمی ($\beta = 3\alpha$) استفاده کنیم، روابط تغییر حجم جسم در اثر انبساط بدست می‌آید.

$$V_2 = V_1(1 + 3\alpha\Delta\theta)$$

$$\Delta V = V_1(3\alpha)\Delta\theta$$

$$\frac{V_2}{V_1} = 1 + 3\alpha\Delta\theta \quad \text{چند برابر شدن حجم}$$

$$\Delta V = V_1(3\alpha)\Delta\theta \quad \text{مقدار تغییر حجم}$$

$$\frac{\Delta V}{V_1} \times (100) = 3\alpha\Delta\theta \times (100) \quad \text{درصد تغییر حجم}$$

همچنین شیب نمودار تغییرات حجم بر حسب دما برابر $3\alpha V_1$ خواهد بود.

مثال: به میله‌ای به جرم 2 kg و طول 5 m ، گرما می‌دهیم تا دمای آن بالا رود. طول میله چند میلی‌متر افزایش می‌یابد؟ (گرمای ویژه میله و

ضریب انبساط طولی آن به ترتیب 500 و 10^{-5} واحد SI است.)

گام اول: ابتدا تغییر دمای جسم را محاسبه می‌کنیم.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 80 \times 10^3 = 2 \times 500 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 80^\circ\text{C}$$

گام دوم: محاسبه تغییر طول

$$\Delta L = L_1\alpha\Delta\theta = 5 \times 10^{-5} \times 80 = 4 \times 10^{-3}\text{ m} = 4\text{ mm}$$

بنابراین طول میله 4 mm افزایش یافته است.

مثال: ظرفی به حجم 2 lit کاملاً لبریز از الکل است. دمای مجموعه را 50°C بالا می‌بریم. چند میلی‌لیتر الکل بیرون می‌ریزد؟

(ضریب انبساط طولی ظرف و ضریب انبساط حجمی الکل به ترتیب 10^{-5} و 10^{-4} واحد SI است.)

در اثر افزایش دما، هم حجم الکل و هم حجم ظرف زیاد می‌شود، بنابراین کافی است افزایش حجم هر دو را محاسبه کنیم و اختلاف این دو مقدار برابر حجم الکل بیرون ریخته است.

$$\Delta V_{\text{الکل}} = V_1\beta\Delta\theta = 2 \times 10^{-4} \times 50 = 0.01\text{ lit} = 10\text{ ml}$$

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = V_1(3\alpha)\Delta\theta = 2 \times 3 \times 10^{-5} \times 50 = 0.003\text{ lit} = 3\text{ mL}$$

$$\Rightarrow 10 - 3 = 7\text{ ml} \quad \text{حجم الکل بیرون ریخته}$$

برای حل این سؤال می‌توانیم با روابطی که در درسنامه فوق دیدیم، افزایش حجم کره و مکعب را محاسبه کنیم و سپس آن‌ها را مقایسه کنیم؛ ولی قصد داریم با یک نکته جالب این سؤال را حل کنیم.

فرض کنید جسمی دارای یک شکل دلخواه است و جرم آن برابر m و حجم ماده به کار رفته در آن برابر V_1 باشد. اگر به این جسم گرمای Q داده شود می‌توان نوشت:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{mc}$$

$$\begin{cases} \Delta V = V_1\beta\Delta\theta \\ \Delta\theta = \frac{Q}{mc} \end{cases} \Rightarrow \Delta V = \frac{V_1\beta Q}{mc}$$

از طرفی اگر چگالی ماده به کار رفته در جسم برابر ρ باشد، آن‌گاه $m = \rho V$ است و می‌توان نوشت:

$$\Delta V = \frac{V_1\beta Q}{mc} = \frac{V_1\beta Q}{\rho V_1 c} = \frac{\beta Q}{\rho c} \Rightarrow \Delta V = \frac{\beta Q}{\rho c}$$

حال فرض کنید به دو جسم هم‌جنس گرمای یکسانی بدهیم. چون جنس جسم‌ها یکسان است، β ، c و ρ برای دو جسم برابر است و چون گرمای یکسانی به آن‌ها داده‌ایم، Q هم برای دو جسم برابر است، بنابراین مطابق رابطه بالا ΔV دو جسم هم برابر خواهد بود و پاسخ گزینه (۱) خواهد شد. به عبارت دیگر هیچ اهمیتی ندارد که جسم کره باشد و یا مکعب باشد و هیچ اهمیتی ندارد که قطر کره چند برابر ضلع مکعب باشد. چون جنس دو جسم یکسان است و گرمای یکسانی گرفته‌اند، تغییر حجم ماده به کار رفته در هر دو جسم برابر خواهد بود. با توجه به این راه‌حل بد نیست نکته زیر را به خاطر بسپاریم.

نکته: اگر به دو جسم هم‌جنس گرما بدهیم تا منبسط شوند، تغییر حجم ماده به کار رفته در آن‌ها متناسب با گرمای گرفته شده خواهد بود.

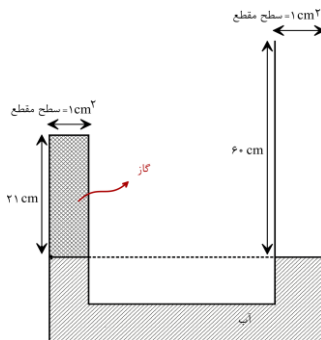
$$\Delta V = \frac{\beta Q}{\rho c} \xrightarrow{\text{هم جنس } \beta, c, \rho \text{ یکسان}} \frac{\Delta V_2}{\Delta V_1} = \frac{Q_2}{Q_1}$$

بنابراین اگر دو جسم گرمای یکسانی بگیرند، تغییر حجم ماده به کار رفته در آن‌ها یکسان خواهد بود.

برای آن که کاربرد نکته فوق را ببینیم، یکی از تست‌های کنکور را که به این بخش مربوط است با هم حل می‌کنیم. تست کنکور ریاضی ۹۹: دو کره فلزی هم‌جنس A و B داریم که اولی توپر به شعاع ۲۰cm و دومی توخالی که شعاع خارجی آن ۲۰cm و شعاع حفره داخلی آن ۱۰cm است. اگر به دو کره به یک اندازه گرما دهیم و تغییر حجم کره A برابر ΔV_A و تغییر حجم فلز به کار رفته در B برابر ΔV_B باشد، نسبت $\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B}$ چقدر است؟

راه‌حل: مطابق نکته فوق دیدیم که اگر دو جسم هم‌جنس باشند و به آن‌ها گرما بدهیم، تغییر حجم ماده به کار رفته در آن‌ها متناسب با گرمای داده شده است. چون به دو جسم گرمای یکسانی داده‌ایم، تغییر حجم ماده به کار رفته در هر دو کره یکسان است و $\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = 1$ می‌باشد.

۲۳۵- در لوله U شکل مقابل، آب در حال تعادل است و در انتهای شاخه سمت چپ مقداری گاز جمع شده است. ۵۲ میلی‌لیتر از مایعی با چگالی ρ به شاخه راست اضافه می‌کنیم و پس از رسیدن به تعادل، سطح آب در شاخه چپ یک سانتی‌متر بالا می‌رود. ρ چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ (دما ثابت فرض شود،



$$P_0 = 1.05 \text{ Pa}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

۱ (۱)
۱/۵ (۲)
۱/۸ (۳)
۰/۵ (۴)

تیپ سؤال برگرفته از کنکور سراسری (سؤال ترکیبی از فصل‌های ۳ و ۴ دهم) (سخت - محاسباتی)

۲۳۵ پاسخ: گزینه ۱

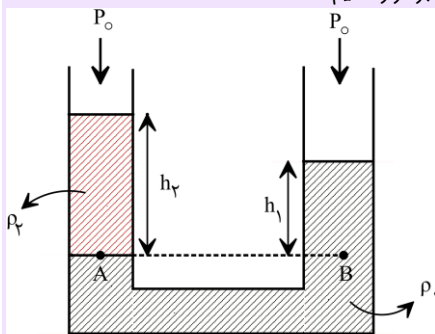
موارد بررسی	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	این تست دارای...	درسنامه	هدف طراحی	پاسخ تشریحی	مثال و تمرین	بخش اگر...	Q+	و هر چیزی که بهش نیاز دارین، هست!
درجه اهمیت از ۱۰	۸	۸	۹								

هدف از طراحی سؤال ...

دستگاه‌هایی که بر اساس قوانین فشار مایعات و گازها کار می‌کنند مثل فشارسنج، جوسنج، لوله‌های U شکل و ... از مباحث مورد توجه طراحان تست است که می‌تواند در کنکور مطرح شود. در این تست لوله U شکل را با قانون گازهای کامل از فصل ۴ فیزیک دهم ترکیب کرده‌ایم تا تستی نسبتاً سخت طرح کنیم.

درسنامه

(۱) برای حل مسائل لوله U شکل کافی است در یک سطح هم‌تراز، فشار را در دو نقطه در دو سمت لوله برابر قرار دهیم.

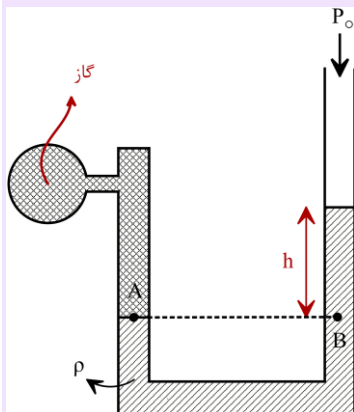


$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_0 + \rho_2 g h_2 = P_0 + \rho_1 g h_1$$

$$\Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1$$

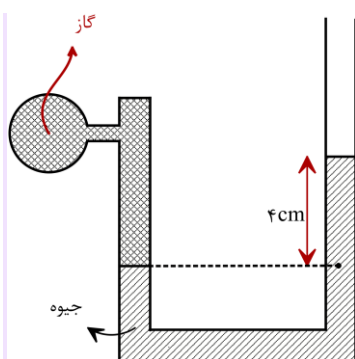
(۲) اگر یک سمت لوله U شکل را به یک مخزن گاز متصل کنیم، فشارسنج (مانومتر) ساخته می‌شود. برای حل سؤالات مربوط به فشارسنج‌ها هم کافی است در دو نقطه هم‌تراز در دو سمت لوله، تساوی فشارها را بنویسیم.



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 + \rho g h$$

مثال: در شکل مقابل فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟



$$P_{\text{گاز}} = P_0 + 4\text{cmHg}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = 4\text{cmHg}$$

فشار پیمانه‌ای

بنابراین فشار پیمانه‌ای گاز $4\text{cmHg} + P_0$ است، یعنی فشار گاز 4cmHg بیشتر از فشار هوای محیط است.

۳) اگر سؤالات لوله U شکل یا فشارسنج را با قانون گازهای کامل ترکیب کنند، گام‌های زیر را برای حل سؤال طی می‌کنیم.

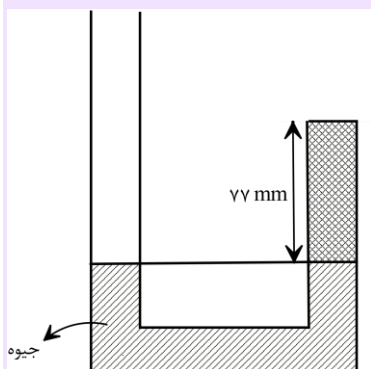
گام اول: شکلی از وضعیت ابتدایی و نهایی ظرف رسم می‌کنیم.

گام دوم: روابط تساوی فشار در نقاط هم‌تراز را در دو حالت می‌نویسیم تا فشار گاز در دو حالت بدست آید.

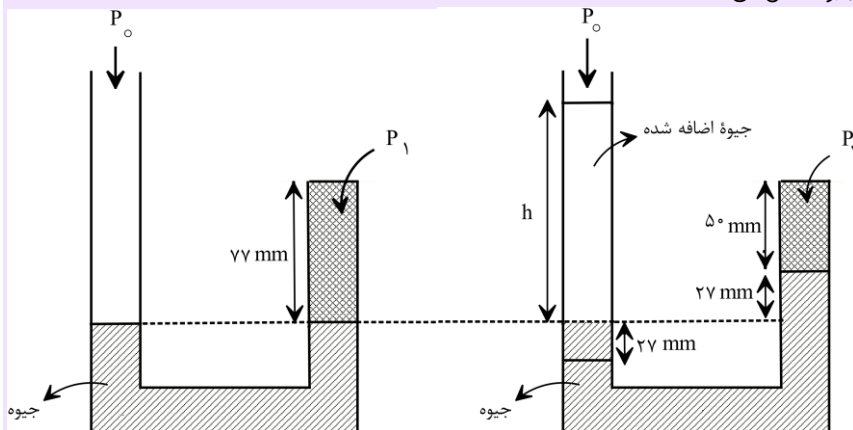
گام سوم: با داشتن فشار گاز در دو حالت، قانون گازهای کامل را می‌نویسیم تا سؤال حل شود.

مثال: در شکل زیر، درون لوله U شکل به سطح مقطع 1cm^2 ، مقداری جیوه در دو طرف لوله در یک سطح قرار دارد. ارتفاع هوای موجود در قسمت بسته لوله برابر ۷۷ میلی‌متر است. چند سانتی‌متر مکعب جیوه درون لوله بریزیم تا ارتفاع هوای موجود در طرف بسته لوله به ۵۰ میلی‌متر برسد؟

$$(P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{جیوه}} = 13500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}) \text{ و دما ثابت فرض شود.}$$



شکل زیر وضعیت لوله‌ها را قبل و بعد از اضافه کردن جیوه نشان می‌دهد.



$$P_1 = P_0 \Rightarrow P_1 = 1.0^5 \text{ Pa}$$

$$P_2 + \rho g \times \frac{50}{100} = \rho gh + P_0$$

$$\Rightarrow P_2 = 13500 \cdot h - 7290 + 1.0^5 \Rightarrow P_2 = 13500 \cdot h + 92710$$

با نوشتن قانون گازها داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{\text{دما ثابت}} P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$1.0^5 \times 77 = (13500 \cdot h + 92710) \times 50 \Rightarrow 154000 = 13500 \cdot h + 92710 \Rightarrow 13500 \cdot h = 61290$$

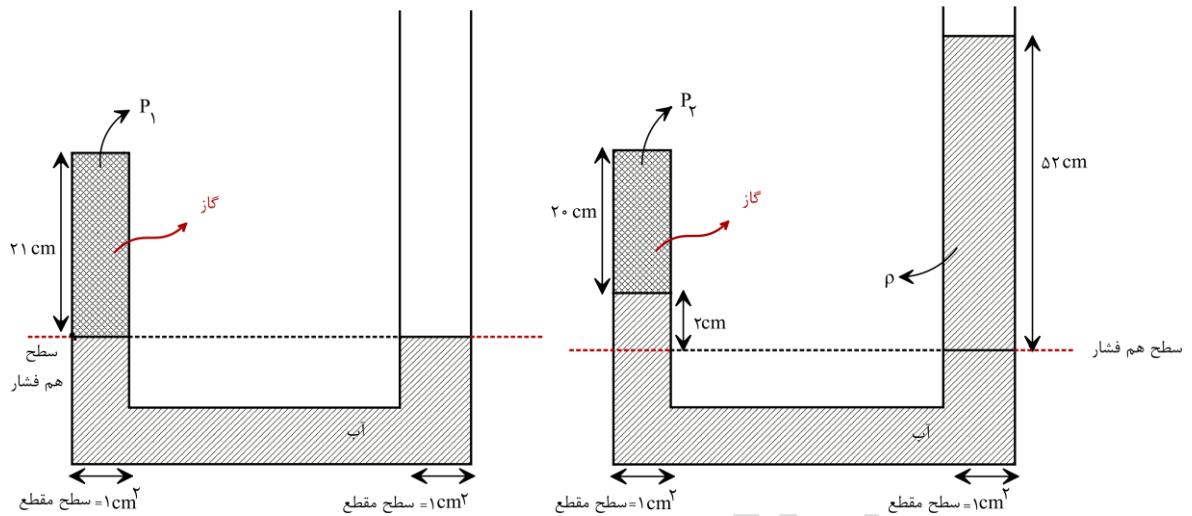
$$\Rightarrow h = \frac{61290}{135000} = 0.454 \text{ m} = 45.4 \text{ cm}$$

بنابراین ارتفاع ستون جیوه اضافه شده 45.4 cm است و برای محاسبه حجم آن داریم:

$$V = Ah = 1 \times 45 / 4 = 45 / 4 \text{ cm}^3$$

دقت کنید که این سبک سؤالات از سؤالات سخت کنکور سراسری محسوب می‌شوند.

شکل‌های زیر وضعیت قرارگیری مایع‌ها و گاز را در لوله U شکل قبل و بعد از اضافه شدن مایع با چگالی ρ نشان می‌دهد. دقت کنید چون حجم مایع اضافه شده 52 cm^3 است و سطح مقطع لوله 1 cm^2 است، ارتفاع این مایع برابر 52 cm خواهد بود. در ادامه شرط تعادل در دو ظرف را می‌نویسیم.



$$P_1 = P_2 = 10^5 \text{ Pa}$$

$$P_2 + \rho \cdot g \times 0.2 = P_1 + \rho g \times 0.52$$

$$\Rightarrow P_2 + 1000 \times 10 \times 0.2 = 10^5 + \rho \times 10 \times 0.52$$

$$\Rightarrow P_2 + 200 = 10^5 + 5.2 \rho$$

$$\Rightarrow P_2 = 99800 + 5.2 \rho$$

در ادامه قانون گازها را برای گاز محبوس می‌نویسیم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{\text{دما ثابت}} P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\Rightarrow 10^5 \times 21 = (99800 + 5.2 \rho) \times 20 \Rightarrow 10^5 \times \frac{21}{20} = 99800 + 5.2 \rho \Rightarrow 105000 - 99800 = 5.2 \rho$$

$$\Rightarrow 5200 = 5.2 \rho \Rightarrow \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

۲۳۶- اگر انرژی لازم برای تبخیر هر گرم آب در دمای 100°C برابر با 2250 J باشد، با گرمای آزاد شده از تبدیل $115/228\text{ گرم } ^{238}\text{U}$ به $115/223\text{ گرم } ^{234}\text{Th}$ ، چند تن آب 100°C را می توان تبخیر کرد؟

۳۰۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

۳۰ (۲)

۲۰ (۱)

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مسأله - ۱۰۱)

ابتدا انرژی آزاد شده بر اثر انجام واکنش هسته‌ای را محاسبه می کنیم. توجه داریم که در رابطه اینشتین، باید یکای کاهش جرم را بر حسب کیلوگرم جایگذاری کنیم. بر این اساس، داریم:

$$E = \Delta mc^2 = (115/228 - 115/223) \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 = 0.005 \times 9 \times 10^{13} = 4.5 \times 10^{11}\text{ J}$$

در قدم بعدی، جرم آبی که می توان آن را تبخیر کرد، حساب می کنیم:

$$? \text{ ton } H_2O = 4.5 \times 10^{11}\text{ J} \times \frac{1\text{ g } H_2O}{2250\text{ J}} \times \frac{1\text{ ton } H_2O}{10^6\text{ g } H_2O} = 200\text{ ton } H_2O$$

بنابراین با استفاده از انرژی این واکنش هسته‌ای می توان ۲۰۰ تن آب 100°C را تبخیر کرد.

۲۳۷- کدام مطلب درباره اتم چهارمین عنصر از دسته d در دوره چهارم جدول دوره‌ای امروزی، نادرست است؟

(۱) شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم اکسیژن برابر است.

(۲) تعداد زیرلایه‌های نیمه پر در هر اتم آن، دو برابر تعداد زیرلایه‌های نیمه پر در اتم As است.

(۳) تفاوت عدد اتمی آن با عدد اتمی دومین عنصری که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی کند، برابر با ۴ است.

(۴) مجموع شمار الکترون‌های دارای اعداد کوانتومی $l = 0$ و $l = 2$ با شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 1$ در آن برابر است.

۲۳۷- پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۱)

چهارمین عنصر دسته d در دوره چهارم، کروم ($24Cr$) است. کروم اولین عنصری در جدول تناوبی است که از قاعده آفبا پیروی نمی کند. دومین عنصر با این ویژگی، مس ($29Cu$) است که تفاوت عدد اتمی آن با کروم $29 - 24 = 5$ است. آرایش الکترونی عناصر موجود در دسته d تناوب چهارم جدول دوره‌ای به صورت زیر است:

$[1s]Ar]3d^1 4s^2$	$[1s]Ar]3d^2 4s^2$	$[1s]Ar]3d^3 4s^2$	$[1s]Ar]3d^5 4s^1$	$[1s]Ar]3d^5 4s^2$	$[1s]Ar]3d^6 4s^2$	$[1s]Ar]3d^7 4s^2$	$[1s]Ar]3d^8 4s^2$	$[1s]Ar]3d^{10} 4s^1$	$[1s]Ar]3d^{10} 4s^2$
۲۱ Sc اسکاندیم	۲۲ Ti تیتانیوم	۲۳ V وانادیم	۲۴ Cr کروم	۲۵ Mn منگنز	۲۶ Fe آهن	۲۷ Co کوبالت	۲۸ Ni نیکل	۲۹ Cu مس	۳۰ Zn روی

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$[24Cr] = [1s]Ar]3d^5 4s^1 \rightarrow \text{شمار الکترون‌های ظرفیتی} = 5 + 1 = 6$$

(۱) در رابطه با عناصر داده شده، داریم:

$$[18O] = [1s]He]2s^2 2p^4 \rightarrow \text{شمار الکترون‌های ظرفیتی} = 2 + 4 = 6$$

البته شمار الکترون‌های ظرفیتی را با توجه به شمار گروه عناصرها هم می توان تعیین کرد. بر این اساس، داریم:

$$\begin{cases} Cr: 6 \rightarrow \text{شمار الکترون‌های ظرفیتی} = 6 \\ O: 16 \rightarrow \text{شمار الکترون‌های ظرفیتی} = 6 \end{cases}$$

(۲) زیرلایه‌های نیمه پر در آرایش الکترونی اتم‌های $24Cr$ و $33As$ به صورت زیر هستند:

$$[24Cr] = [1s]Ar]3d^5 4s^1 \rightarrow \text{شمار زیر لایه‌های نیمه پر} = 2$$

$$[33As] = [1s]Ar]3d^{10} 4s^2 4p^3 \rightarrow \text{شمار زیر لایه‌های نیمه پر} = 1$$

بنابراین شمار زیرلایه‌های نیمه پر در $24Cr$ ، دو برابر این مقدار در $33As$ است.

(۴) آرایش الکترونی کامل اتم Cr را رسم می کنیم. عددهای کوانتومی $l = 0$ و $l = 1$ و $l = 2$ به ترتیب به زیرلایه‌های s ، p و d برمی گردند. بر این اساس، داریم:

$$[24Cr] = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1 \rightarrow \begin{cases} l = 0 \rightarrow 2 + 2 + 2 + 1 = 7 \\ l = 1 \rightarrow 6 + 6 = 12 \\ l = 2 \rightarrow 5 \end{cases}$$

بنابراین مجموع شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l = 0$ و $l = 2$ ، با شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 1$ برابر است.

(آ) به کمک ساختار لایه‌ای اتم، می‌توان طیف نشری-خطی همه عنصرهای موجود در جدول دوره‌ای را توجیه کرد.

(ب) اتم‌های برانگیخته تمایل دارند دوباره با از دست دادن انرژی به حالت پایدارتر و در نهایت به حالت پایه برگردند.

(پ) در طیف نشری هیدروژن، نوار سرخ با بلندترین طول موج، ناشی از انتقال الکترون از لایهٔ $n = ۳$ به $n = ۲$ است.

(ت) هر چه به هستهٔ اتم نزدیک‌تر شویم، انرژی الکترون‌های موجود در لایه‌های متوالی به یکدیگر نزدیک‌تر می‌شود.

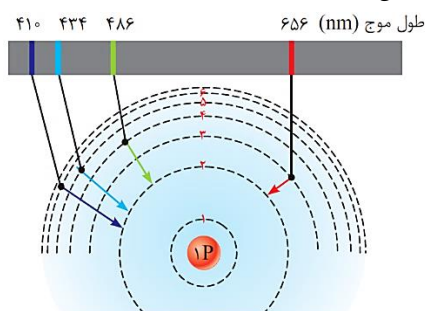
(ث) آرایش الکترون-قطعه‌ای همهٔ عنصرهای موجود در در یک گروه از جدول دوره‌ای عناصرها، مشابه یکدیگر است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

بررسی پنج عبارت:

(ب) اتم‌های برانگیخته پرنرژی و ناپایدارتر هستند؛ از این رو تمایل دارند دوباره با از دست دادن انرژی به حالت پایدارتر و در نهایت به حالت پایه برگردند.

(پ) همانطور که می‌دانید، هر نوار رنگی در طیف نشری خطی هر عنصر، پروتهای نشرشده هنگام بازگشت الکترون‌ها را از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر نشان می‌دهد. در طیف نشری هیدروژن در ناحیه مرئی، نوار سرخ بلندترین طول موج را دارد و ناشی از انتقال الکترون از لایه $n = 3$ به لایه $n = 2$ است. چگونه، ایجاد چهار نوار رنگی ناحیه مرئی، طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن در شکل زیر نشان داده شده است:



انتقال الکترون	طول موج
مربوط به انتقال الکترون از $n = 3$ به $n = 2$	656 nm
مربوط به انتقال الکترون از $n = 4$ به $n = 2$	486 nm
مربوط به انتقال الکترون از $n = 5$ به $n = 2$	434 nm
مربوط به انتقال الکترون از $n = 6$ به $n = 2$	410 nm

ث) در آرایش الکترون-نقطه‌ای که توسط لوویس برای توضیح و پیش‌بینی رفتار اتم‌ها ارائه شد، الکترون‌های ظرفیت هر اتم، پیرامون نماد شیمیایی آن به وسیله نقطه نمایش داده می‌شود. توجه داریم که در گروه هجدهم، شمار الکترون‌های ظرفیت هلیوم برخلاف سایر گازهای نجیب، ۲ تا است. آرایش الکترون-نقطه‌ای هلیوم، نئون و سایر عناصر موجود در تناوب‌های اول و دوم به صورت زیر است:

1							18		
H·	2			13	14	15	16	17	He:
Li·	Be·			·B·	·C·	·N·	·O·	·F·	·Ne:

(۴) اکسیژن یک نافلز و اکشن پذیر بوده و در ساختار همهٔ مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.



در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، هر چه نقطه جوش یک ماده بالاتر باشد، آن ماده دیرتر تبخیر شده و بر این اساس، دیرتر از ستون تقطیر خارج می‌شود. برای مثال در رابطه با هوای مایع متشکل از نیتروژن، اکسیژن و آرگون، داریم:

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

اکسیژن < آرگون < نیتروژن : نقطه جوش
اکسیژن → آرگون → نیتروژن : ترتیب جدا شدن گازها

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گازهای نجیب (عناصر موجود در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای) به شکل ذرات تک‌اتمی در هواکره موجود در هواکره گاز آرگون است که به دلیل واکنش‌پذیری ناچیز آن در لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود. پس از آرگون، گازهای نئون و هلیوم، فراوان‌ترین گازهای نجیب موجود در هوای پاک و خشک هستند.

(۲) با افزایش ارتفاع در تمامی لایه‌های هواکره، فشار هوا مرتباً کاهش می‌یابد، اما روند تغییرات دما در لایه‌های مختلف یکسان نیست. در دومین لایه هواکره، با افزایش ارتفاع، دما افزایش می‌یابد. در ابتدای این لایه، دمای هوا حدوداً برابر با -۵۵°C بوده و در انتهای آن، دمای هوا حدوداً به ۷°C می‌رسد.

(۴) اکسیژن با عدد اتمی ۸، یک عنصر نافلز است که واکنش‌پذیری بالایی دارد. این عنصر در ساختار تمام مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.

۲۴۰- در کدام ردیف‌های جدول زیر، داده‌های مربوط به ترکیب داده شده، درست است؟ (منظور از $p.e.$ شمار جفت الکترون‌های پیوندی و منظور از $n.e.$ شمار جفت الکترون‌های غیرپیوندی است.)

ردیف	نام ترکیب	نسبت شمار عنصرها به شمار اتم‌ها	$\frac{p.e.}{n.e.}$
۱	فرمالدهید (ساده‌ترین ترکیب آلدهیدی)	۰/۷۵	۲
۲	کربن دی‌اکسید	۱/۵	۱
۳	هیدروژن سیانید	۱	۲
۴	سیلیسیم تترا برمید	۰/۴	۰/۳۳

۴، ۳ (۴)

۳، ۲ (۳)

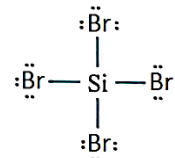
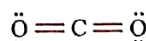
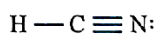
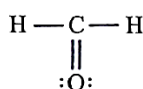
۴، ۱ (۲)

۲، ۱ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۰۲)

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۲

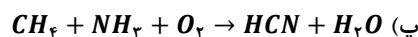
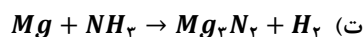
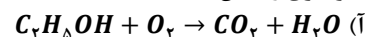
به ترتیب ساختار لوویس ترکیب‌های چهار ردیف را رسم کرده و نسبت شمار عنصرها (E) به شمار اتم‌ها (A) و نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی ($p.e.$) به جفت الکترون‌های غیرپیوندی ($n.e.$) را در هر مورد حساب می‌کنیم. بر این اساس، داریم:



مقدار نسبت خواسته شده در هر ترکیب برابر است با:

$$\begin{array}{ll} ۱) \text{فرمالدهید } (\text{CH}_2\text{O}) \rightarrow \frac{E}{A} = \frac{3}{4} = 0.75 \checkmark, & \frac{p.e.}{n.e.} = \frac{4}{2} = 2 \checkmark \\ ۲) \text{کربن دی‌اکسید} \rightarrow \frac{E}{A} = \frac{2}{3} = 0.66 \times, & \frac{p.e.}{n.e.} = \frac{4}{4} = 1 \checkmark \\ ۳) \text{هیدروژن سیانید} \rightarrow \frac{E}{A} = \frac{3}{3} = 1 \checkmark, & \frac{p.e.}{n.e.} = \frac{4}{1} = 4 \times \\ ۴) \text{سیلیسیم تترا برمید} \rightarrow \frac{E}{A} = \frac{2}{5} = 0.4 \checkmark, & \frac{p.e.}{n.e.} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \checkmark \end{array}$$

۲۴۱- در کدام موارد از واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها کوچک‌تر از مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است؟



(۴) پ - ت

(۳) ب - ت

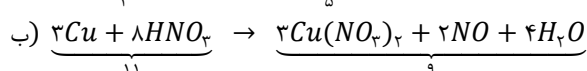
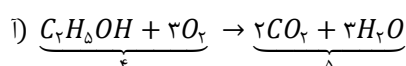
(۲) آ - پ

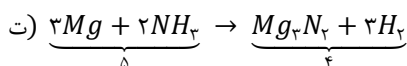
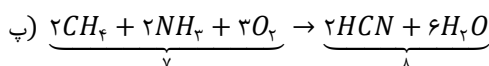
(۱) ب - آ

(متوسط - مفهومی - ۱۰۲)

۲۴۱- پاسخ: گزینه ۳

واکنش‌های موازنه شده به صورت زیر هستند:

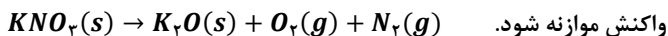




در نتیجه در واکنش‌های موازنه شده (ب) و (ت)، مجموع ضرایب‌های استوکیومتری فراورده‌ها کوچکتر از مجموع ضرایب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌های مصرف شده است.

۲۴۲- گاز اکسیژن آزاد شده از تجزیه ۵۰/۵ گرم پتاسیم نیترات با درصد خلوص ۸۰٪، به تقریب چند گرم از چربی ذخیره شده در کوهان شتر با فرمول مولکولی $C_{57}H_{110}O_6$ را می‌تواند بطور کامل بسوزاند؟

(از سوختن کامل این چربی، گازهای CO_2 و H_2O آزاد می‌شود، $K = 39, O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



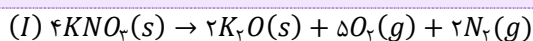
۵/۴۶ (۴)

۵/۲۴ (۳)

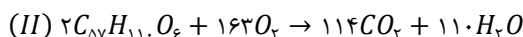
۳/۷۲ (۲)

۳/۴۸ (۱)

۲۴۲- پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مسأله - ۱۰۲)



واکنش‌های موازنه شده به صورت مقابل هستند:



در قدم اول، تعداد مول اکسیژن آزاد شده در واکنش (I) را حساب می‌کنیم:

$$? mol O_2 = 50/5g KNO_3 \times \frac{1 mol KNO_3}{101g KNO_3} \times \frac{5 mol O_2}{4 mol KNO_3} = 0/5 mol O_2$$

در ادامه جرم چربی که می‌تواند با این مقدار اکسیژن به طور کامل بسوزد را بدست می‌آوریم:

$$? g \text{ چربی} = 0/5 mol O_2 \times \frac{2 mol \text{ چربی}}{163 mol O_2} \times \frac{890g \text{ چربی}}{1 mol \text{ چربی}} \approx 5/5g \text{ چربی}$$

چربی موجود در کوهان شتر ($C_{57}H_{110}O_6$)، نوعی چربی سیرشده (فاقد پیوندهای $C \equiv C$ و $C = C$) بوده که به هنگام اکسایش خود علاوه بر انرژی، مقداری از آب مورد نیاز شتر را نیز تامین می‌کند.

۲۴۳- درصد جرمی لیتیم سولفات در محلول سیرشده آن در دمای $40^\circ C$ ، تقریباً برابر ۲۳٪ است. اگر ۴۱۰ گرم محلول دارای ۱۱۰ گرم از این نمک را در دمای $25^\circ C$ تا $40^\circ C$ گرم کنیم، تقریباً چند درصد نمک موجود در محلول رسوب کرده و تعداد مول یون لیتیم باقی‌مانده در محلول به تقریب چقدر می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $S = 32, O = 16, Li = 7 : g.mol^{-1}$)

۱/۶۳ - ۱۸/۵ (۴)

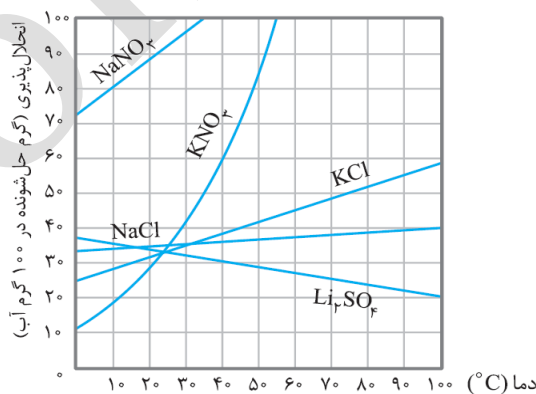
۱/۶۳ - ۱۴/۳ (۳)

۱/۳۶ - ۱۸/۵ (۲)

۱/۳۶ - ۱۴/۳ (۱)

۲۴۳- پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مسأله - ۱۰۳)

روند تغییر انحلال‌پذیری نمک‌های مختلف در آب بر حسب دما به صورت زیر است:



همانطور که می‌دانیم، انحلال‌پذیری نمک لیتیم سولفات (Li_2SO_4) با افزایش دما کاهش پیدا می‌کند. محلول اولیه شامل ۱۱۰ گرم لیتیم سولفات و ۳۰۰ گرم آب می‌شود. از طرفی، محلول سیرشده این نمک دارای ۲۳٪ جرمی نمک و ۷۷٪ جرمی آب خواهد بود. بر این اساس، ابتدا جرم لیتیم سولفات را در محلول سیرشده آن در دمای $40^\circ C$ حساب می‌کنیم:

$$? g Li_2SO_4 = 300 g \text{ آب} \times \frac{23 g \text{ نمک}}{77 g \text{ آب}} = 89/6 g$$

بنابراین $20/4g = 110 - 89/6$ از نمک موجود در محلول رسوب می‌کند، پس داریم:

$$\text{درصد} = \frac{\text{جرم نمک رسوب کرده در } 40^\circ C}{\text{جرم نمک موجود در محلول در } 25^\circ C} \times 100 = \frac{20/4 \times 100}{110} \approx 18/5 \text{ درصد}$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

در نهایت تعداد مول یون Li^+ را در محلول نهایی حساب می‌کنیم:

$$? mol Li^+ = ۸۹/۶ g Li_2SO_4 \times \frac{1 mol Li_2SO_4}{110 g Li_2SO_4} \times \frac{2 mol Li^+}{1 mol Li_2SO_4} \approx 1/63 mol Li^+$$

با توجه به محاسبات بالا، مقدار یون لیتیم در محلول نهایی برابر با ۱/۶۳ مول می‌شود.

۲۴۴- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (آ) تأثیر دما بر انحلال پذیری پتاسیم کلرید در آب، در مقایسه با انحلال پذیری سدیم کلرید در آب بسیار بیشتر است.
 (ب) در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، گازی که در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کند، سخت تر مایع می‌شود.
 (پ) برخلاف آب، نیروهای جاذبه بین مولکولی غالب در یک نمونه هیدروژن سولفید، از نوع وان دروالسی است.
 (ت) تخریب دیواره یاخته ها هنگام یخ زدن کلم، به علت بالاتر بودن چگالی یخ نسبت به آب مایع است.

(۱) آب و (۲) آب و (۳) آب و (۴) آب و

۲۴۴- پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۳)

عبارت های (آ) و (پ) درست اند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) پتاسیم کلرید و سدیم کلرید از جمله ترکیب های یونی دوتایی هستند. شیب نمودار انحلال پذیری-دما برای پتاسیم کلرید (KCl) در مقایسه با سدیم کلرید ($NaCl$) بیشتر بوده و در نتیجه تأثیر دما بر انحلال پذیری پتاسیم کلرید بیشتر است. توجه داریم که هر چه شیب نمودار انحلال پذیری-دما بیشتر باشد، میزان تغییر انحلال پذیری به ازای میزان مشخصی از تغییر دما بیشتر خواهد بود.

(ب) در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده گازی با مولکول های قطبی (موادی که مولکول های سازنده آنها در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند)، نقطه جوش بالاتری دارد و بنابراین راحت تر مایع می شود.

(پ) پیوند هیدروژنی قوی ترین نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول آنها، اتم هیدروژن به یکی از اتم های O، N و F با پیوند اشتراکی متصل است. به جز پیوندهای هیدروژنی، به نیروهای جاذبه بین مولکولی در سایر مواد نیروهای وان دروالس می گویند. بر این اساس، نیروی جاذبه بین مولکولی غالب در آب و هیدروژن سولفید به ترتیب پیوند هیدروژنی و نیروهای وان دروالسی است.

(ت) از آنجا که چگالی آب در حالت جامد از حالت مایع کم تر است، یخ در حالت جامد نسبت به همان مقدار آب حجم بیشتری اشغال می کند و این مسئله می تواند باعث تخریب دیواره یاخته ها در بافت کلم در هنگام یخ زدن این ماده غذایی شود.

۲۴۵- در صورتی که یک دستگاه اندازه گیری قند، مقدار قند خون یک فرد بالغ را با عدد ۹۹ نشان دهد، غلظت مولی گلوکز در این نمونه خون چند مولار بوده و بر اثر اکسایش کامل قند موجود در ۲۰۰ میلی لیتر از خون این فرد چند ژول گرما آزاد می شود؟ (آنتالپی واکنش اکسایش گلوکز برابر $-2880 kJ \cdot mol^{-1}$ است، $O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

$$(۱) ۱۵۸/۴ - ۵/۵ \times 10^{-۴} \quad (۲) ۳۱۶/۸ - ۵/۵ \times 10^{-۴} \quad (۳) ۱۵۸۴ - ۵/۵ \times 10^{-۳} \quad (۴) ۳۱۶۸ - ۵/۵ \times 10^{-۳}$$

۲۴۵- پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مسأله - ۱۰۳)

همانطور که می دانیم، گلوکومتر، غلظت قند خون هر فرد را در مقیاس میلی گرم قند در هر دسی لیتر خون نشان می دهند. منظور از قندخون همان گلوکز است و یک دسی لیتر معادل ۰/۱ لیتر است. حال حساب می کنیم ۹۹ میلی گرم گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) معادل چند مول است:

$$? mol \text{ گلوکز} = ۹۹ mg \text{ گلوکز} \times \frac{1 g}{1000 mg} \times \frac{1 mol \text{ گلوکز}}{۱۸۰ g \text{ گلوکز}} = ۵/۵ \times 10^{-۴} mol$$

بنابراین غلظت مولی گلوکز برابر خواهد بود با:

$$غلظت مولی = \frac{\text{تعداد مول حل شونده}}{\text{حجم محلول بر حسب لیتر}} = \frac{۵/۵ \times 10^{-۴} mol}{۰/۱ L} = ۵/۵ \times 10^{-۳} mol \cdot L^{-1}$$

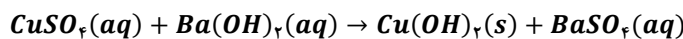
البته، برای تبدیل عدد نشان داده شده توسط دستگاه گلوکومتر به غلظت مولی، می توانیم بدون انجام دادن مراحل بالا عدد نشان داده شده را بر عدد ۱۸۰۰۰ تقسیم کنیم. در قدم بعدی میزان گرمای آزاد شده بر اثر سوختن کامل قند موجود در ۲۰۰ میلی لیتر از این نمونه خون را حساب می کنیم:

$$? J = ۲۰۰ mL \text{ محلول} \times \frac{1 L}{1000 mL} \times \frac{۵/۵ \times 10^{-۳} mol \text{ گلوکز}}{1 L \text{ محلول}} \times \frac{۲۸۸۰ kJ}{1 mol \text{ گلوکز}} \times \frac{۱۰۰۰ J}{1 kJ} = ۳۱۶۸ J$$

همانطور که مشخص است، در این فرایند ۳۱۶۸ ژول گرما آزاد می شود.

۲۴۶- اگر ۵ میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید را در یک بالن حجمی تا ۲۵۰ میلی لیتر رقیق کنیم و ۱۰۰ میلی لیتر از این محلول بتواند با ۵۰۰ گرم از محلول ۲۴۰۰ ppm مس (II) سولفات مطابق معادله زیر واکنش کامل دهد، غلظت محلول اولیه چند مول بر لیتر بوده است؟

(Cu = ۶۴, S = ۳۲, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)



۷/۵ (۴)

۳/۷۵ (۳)

۳ (۲)

۱/۵ (۱)

۲۴۶- پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مسأله - ۱۰۳)

ابتدا جرم حل شونده در محلول CuSO₄ را بدست می آوریم:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \rightarrow \text{جرم حل شونده} = \frac{ppm \times \text{جرم محلول}}{10^6} = \frac{2400 \times 500}{10^6} = 1.2g$$

در قدم بعدی تعداد مول CuSO₄ واکنش داده را محاسبه می کنیم:

$$n_{CuSO_4} = 1.2g CuSO_4 \times \frac{1 \text{ mol } CuSO_4}{160g CuSO_4} = 0.0075 \text{ mol } CuSO_4$$

یک مول CuSO₄ با یک مول Ba(OH)₂ واکنش می دهد؛ بنابراین غلظت Ba(OH)₂ رقیق شده برابر است با:

$$\text{غلظت مولی محلول باز رقیق شده} = \frac{0.0075 \text{ mol}}{0.1L} = 0.075 \text{ mol.L}^{-1}$$

در نهایت غلظت مولی محلول اولیه باز را بدست می آوریم:

$$M_1V_1 = M_2V_2 \Rightarrow M_1V_1 = M_2(V_1 + V_2) \rightarrow M_1 = M_2 \left(\frac{V_1 + V_2}{V_1} \right) = 0.075 \times \left(\frac{250}{50} \right) = 3.75 \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین غلظت مولی باریم هیدروکسید در محلول اولیه برابر با ۳/۷۵ مولار است.

۲۴۷- چند مورد از مطالب زیر درباره عنصر Ge درست است؟

(آ) این عنصر ۴ الکترون ظرفیتی دارد و برخلاف گرافیت، رسانای گرما بوده و همانند فلز قلع، دارای سطحی صیقلی است.

(ب) همانند عنصری با ۱۴ ذره زیراتمی باردار در هسته خود، تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون های ظرفیتی خود دارد.

(پ) با یک فلز قلیایی خاکی هم دوره است که در مقایسه با استرانسیم شعاع اتمی بیش تری دارد.

(ت) هیچ یک از عناصر هم دوره با این عنصر، در طبیعت به شکل آزاد یافت نمی شوند.

(ث) در دمای اتاق، حالت جامد داشته و واکنش پذیری کمتری نسبت به کلر دارد.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۴۷- پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۱۱)

عبارت های (آ)، (ب) و (ث) درست اند.

بررسی عبارت ها:

(آ) ژرمانیم برخلاف گرافیت، رسانایی گرمایی دارد. توجه داریم که هر دو عنصر ژرمانیم و گرافیت رسانایی الکتریکی دارند. ژرمانیم و سیلیسیم که شبه فلز هستند، برخی از خواص فیزیکی مشابه فلزها را دارند و سطح هر دوی آنها مشابه فلزها، صیقلی است. جدول زیر، ویژگی های مهم برخی از عناصر موجود در جدول دوره های را نشان می دهد:

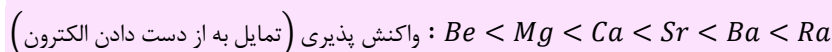
خواص فیزیکی یا شیمیایی										
Ge	Pb	P	Mg	Cl	Sn	Al	Na	S	Si	C
دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	دارد
دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد
دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد
ندارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
اشتراک الکترون می دهد	اشتراک الکترون می دهد	اشتراک الکترون می گیرد	اشتراک الکترون می دهد	اشتراک الکترون می گیرد	اشتراک الکترون می دهد	اشتراک الکترون می دهد	اشتراک الکترون می دهد	اشتراک الکترون می گیرد	اشتراک الکترون می گیرد	اشتراک الکترون می گیرد
		اشتراک الکترون می گیرد	اشتراک الکترون می دهد	اشتراک الکترون می گیرد	اشتراک الکترون می دهد	اشتراک الکترون می دهد	اشتراک الکترون می دهد	اشتراک الکترون می گیرد	اشتراک الکترون می گیرد	اشتراک الکترون می گیرد

(ب) سیلیسیم عدد اتمی ۱۴ دارد و بنابراین در هسته هر اتم آن ۱۴ ذره زیراتمی باردار (پروتون) وجود دارد. سیلیسیم و ژرمانیم هر دو تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون های لایه ظرفیت خود دارند. به عبارت دیگر، هم سیلیسیم و هم ژرمانیم در واکنش با دیگر اتم ها، پیوند اشتراکی تشکیل می دهند.

(پ) فلز قلیایی خاکی هم دوره ژرمانیم، کلسیم (Ca) است. کلسیم در خانه ی بالاتر از استرانسیم قرار گرفته است، پس می توان گفت این عنصر شعاع اتمی کوچک تری از استرانسیم (Sr) دارد.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

در گروه دوم جدول دوره‌ای امروزی، عناصر بریلیم (Be)، منیزیم (Mg)، کلسیم (Ca)، استرانسیم (Sr)، باریم (Ba) و رادیم (Ra) وجود دارند. این عناصر به فلزهای قلیایی خاکی معروف هستند. با افزایش عدد اتمی عناصر موجود در گروه فلزهای قلیایی خاکی، شعاع اتمی این عناصر افزایش یافته و به دنبال افزایش شعاع اتمی، واکنش‌پذیری این گروه از فلزها نیز بیشتر می‌شود. ترتیب واکنش‌پذیری این عناصر فلزی به صورت زیر است:



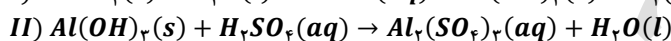
آرایش الکترونی فلزهای قلیایی به زیرلایه ns^2 ختم می‌شود. اتم‌های سازنده این عناصر با از دست دادن دو الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود رسیده و یون پایدار X^{2+} را تولید می‌کنند. در این گروه از جدول دوره‌ای، رادیم و باریم دارای بیشترین خاصیت فلزی و بریلیم دارای کمترین خاصیت فلزی است. از آنجا که در جدول دوره‌ای فلزهای قلیایی خاکی در سمت راست فلزهای قلیایی قرار می‌گیرند، فعالیت شیمیایی این عناصر در مقایسه با فلزهای قلیایی هم‌تناوب با خود با کمتر خواهد بود.

ت) ژرمانیم در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد و با فلز مس هم‌دوره است. همانطور که می‌دانیم، فلز مس مانند نقره، طلا و پلاتین، در طبیعت به شکل آزاد یافت می‌شود.

ث) در گروه هالوژن‌ها (گروه هفدهم) با افزایش عدد اتمی و شعاع اتمی، از واکنش‌پذیری هالوژن‌ها کاسته می‌شود؛ بنابراین واکنش‌پذیری هالوژن هم‌دوره ژرمانیم یعنی برم از کلر کمتر است. از طرف دیگر، با صرف‌نظر از کریپتون که واکنش‌پذیری در حدود صفر دارد، ژرمانیم کمترین واکنش‌پذیری را در بین عنصرهای اصلی هم‌دوره خود دارد. نمودار زیر مقایسه واکنش‌پذیری عناصر اصلی موجود در هر دوره از جدول تناوبی را نشان می‌دهد:



۲۴۸- با توجه به واکنش‌های موازنه نشده زیر، چند مورد از مطالب نادرست است؟ ($Al = 27, Li = 7, H = 1 : g.mol^{-1}$)



(آ) از واکنش ۱۹۰ گرم $LiAlH_4$ با مقدار کافی آب، ۲۲۴ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود.

(ب) هیچ کدام از این دو واکنش شیمیایی، در دسته‌ی واکنش‌های اکسایش-کاهش قرار نمی‌گیرند.

(پ) با مصرف $Al(OH)_3$ حاصل از واکنش (I) در واکنش (II)، مقدار نسبت آب مصرف شده در واکنش (I) برابر با ۵/۰ می‌شود.

(ت) مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش (II) از مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش (I) بزرگ‌تر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۸- پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مسأله و مفهومی - ۱۱۱)

عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) نادرست‌اند.

بررسی چهار عبارت:

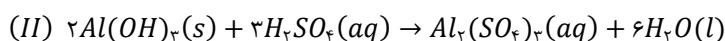


(آ) واکنش موازنه شده (I) به صورت مقابل است:

حال گاز هیدروژن تولید شده بر اثر مصرف ۱۹۰ گرم $LiAlH_4$ را حساب می‌کنیم:

$$? L H_2 = 190 g LiAlH_4 \times \frac{1 mol LiAlH_4}{38 g LiAlH_4} \times \frac{4 mol H_2}{1 mol LiAlH_4} \times \frac{22.4 L H_2}{1 mol H_2} = 448 L H_2$$

(ب) واکنش دوم یک واکنش خنثی شدن اسید و باز است و در آن عدد اکسایش تمامی اتم‌ها در دو طرف واکنش یکسان است، بنابراین واکنش مورد نظر از نوع اکسایش-کاهش نیست. این در حالی است که در واکنش اول، عدد اکسایش تعدادی از اتم‌های هیدروژن تغییر کرده است، پس این واکنش در دسته واکنش‌های اکسایش-کاهش قرار می‌گیرد.



(پ) واکنش موازنه شده (II) به صورت مقابل است:

فرض می‌کنیم در واکنش (I)، ۴ مول آب مصرف شود:

$$(II) \quad ? mol H_2O = \underbrace{4 mol H_2O}_{(I) \text{ واکنش}} \times \frac{1 mol Al(OH)_3}{4 mol H_2O} \times \frac{6 mol H_2O}{2 mol Al(OH)_3} = 3 mol H_2O$$

(II) واکنش

بنابراین $\frac{3}{4} = 0.75$ برابر آب مصرف شده در واکنش (I)، در واکنش دیگر آب تولید شده است.

(ت) مجموع ضرایب استوکیومتری دو واکنش به صورت زیر است:

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۱۲ = ۶ + ۱ + ۳ + ۲ = مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش (II) < ۱۱ = ۴ + ۱ + ۱ + ۴ = مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش (I)

پس می‌توان گفت مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش (II) از مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش (I) بزرگ‌تر است.

۲۴۹- با توجه به واکنش زیر، به ازای مصرف ۰/۳ مول $AgNO_3$ ، چند گرم سدیم نیترات تولید شده و به تقریب چند گرم Na_2HPO_4 با خلوص ۸۰ درصد مصرف می‌شود؟ ($P = 31, Na = 23, O = 16, N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}$)

معادله واکنش را موازنه کنید.



۲۴۹- پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مسأله - ۱۱۱)

معادله موازنه شده به صورت زیر است:



ابتدا جرم سدیم نیترات تولید شده را حساب می‌کنیم:

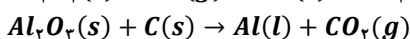
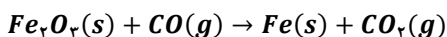
$$? g NaNO_3 = 0.3 mol AgNO_3 \times \frac{2 mol NaNO_3}{2 mol AgNO_3} \times \frac{85 g NaNO_3}{1 mol NaNO_3} = 25.5 g NaNO_3$$

در قدم بعدی جرم Na_2HPO_4 ناخالص مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? g Na_2HPO_4 = 0.3 mol AgNO_3 \times \frac{2 mol Na_2HPO_4}{2 mol AgNO_3} \times \frac{142 g Na_2HPO_4}{1 mol Na_2HPO_4} \times \frac{100 g Na_2HPO_4}{80 g Na_2HPO_4} = 35.5 g Na_2HPO_4$$

ناخالص Na_2HPO_4

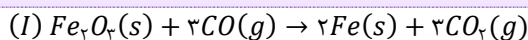
۲۵۰- از واکنش ۴/۸ کیلوگرم آهن (III) اکسید با مقدار کافی گاز کربن مونوکسید، به شرطی که بازده واکنش برابر با ۷۵٪ باشد، چند لیتر گاز CO_2 با چگالی $2.2 g.L^{-1}$ تولید شده و این مقدار گاز CO_2 را از واکنش چند کیلوگرم آلومینیم اکسید با مقدار کافی گرافیت در فرایند هال می‌توان تهیه کرد؟ ($Fe = 56, Al = 27, O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$)



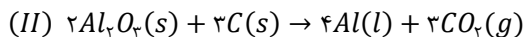
معادله واکنش‌ها را موازنه کنید.



۲۵۰- پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مسأله - ۱۱۱)



معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت مقابل است:



همانطور که می‌دانیم، آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود. از طرفی، آلومینیم همانند دیگر فلزهای فعال در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شود. از این رو این فلز را از برقکافت نمک مذاب آن در فرایند هال به دست می‌آورند. ابتدا حجم گاز CO_2 تولید شده در واکنش اول را بدست می‌آوریم:

$$? L CO_2 = 4.8 kg Fe_2O_3 \times \frac{1000 g}{1 kg} \times \frac{1 mol Fe_2O_3}{160 g Fe_2O_3} \times \frac{3 mol CO_2}{1 mol Fe_2O_3} \times \frac{44 g CO_2}{1 mol CO_2} \times \frac{1 L CO_2}{2.2 g CO_2} \times \frac{75}{100} = 1350 L CO_2$$

در قدم بعدی جرم Al_2O_3 مورد نیاز برای تولید مقدار مشابه CO_2 از فرایند هال را محاسبه می‌کنیم:

$$? kg Al_2O_3 = 1350 L CO_2 \times \frac{2.2 g CO_2}{1 L CO_2} \times \frac{1 mol CO_2}{44 g CO_2} \times \frac{2 mol Al_2O_3}{3 mol CO_2} \times \frac{102 g Al_2O_3}{1 mol Al_2O_3} \times \frac{1 kg}{1000 g} = 4.59 kg Al_2O_3$$

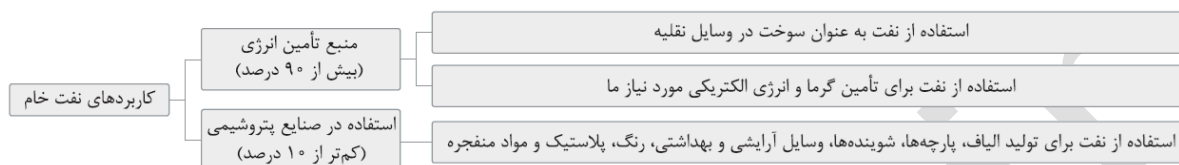
برخی از عناصر فلزی مثل آلومینیم، در حضور اکسیژن اکسایش پیدا می‌کنند، اما خورده نمی‌شوند. از این فلزها می‌توان برای ساختن وسایل گوناگونی بهره برد که برای مدت طولانی‌تری استحکام خود را حفظ می‌کنند. به عنوان مثال، از آلومینیم در ساخت لوازم خانگی، هواپیما، کشتی و ... استفاده می‌شود. بر این اساس، آلومینیم نقش کلیدی در صنایع گوناگون دارد و فناوری تولید آن بسیار ارزشمند است. آلومینیم، همانند سدیم و منیزیم در دسته فلزهای فعال قرار داشته و به همین خاطر، در طبیعت به حالت آزاد وجود ندارد و به شکل ترکیب با سایر عناصر یافت می‌شود. علت واکنش‌پذیری زیاد آلومینیم را می‌توان به کم (منفی) بودن پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌واکنش کاهش این عنصر نسبت داد. به خاطر واکنش‌پذیری زیاد آلومینیم، این فلز را تنها از برقکافت نمک‌های آن می‌توان به دست آورد. رایج‌ترین روش برقکافت نمک‌های آلومینیم، به فرایند هال معروف است. از آنجا که فرایند هال به علت مصرف مقدار زیادی انرژی الکتریکی هزینه بالایی دارد، با بازیافت فلز آلومینیم می‌توان ضمن افزایش عمر یکی از مهم‌ترین منابع تجدیدناپذیر طبیعت، برخی از هزینه‌های تولید این فلز را نیز کاهش داد. تولید قوطی‌های آلومینیمی جدید بر اثر بازیافت قوطی‌های کهنه، فقط به ۷ درصد انرژی لازم برای تهیه همان تعداد قوطی از فرایند هال دارد.

۲۵۱- کدام مطلب نادرست است؟ ($H = 1$ و $C = 12$)

- (۱) نسبت شمار اتمهای کربن به هیدروژن در ساختار ترکیب C_4H_{10} تری متیل هگزان برابر 0.45 است.
- (۲) 28 گرم از سومین عضو خانواده آلکنها، بر اثر واکنش با یک گرم گاز هیدروژن بطور کامل سیر می‌شود.
- (۳) بازیافت فلزها از جمله آهن، سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی و کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای می‌شود.
- (۴) امروزه حدود نیمی از نفت خام مصرفی در دنیا برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می‌رود.

۲۵۱- پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی، حفظی و مسأله - ۱۱۱)

حدود نیمی از نفت خام مصرفی در دنیا به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود. کمتر از ده درصد از نفت خام نیز برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره و لاستیک به کار می‌رود. بخش اعظم دیگر نفت خام نیز (حدود 40%) برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می‌رود. نمودار زیر، کاربردهای نفت خام را نشان می‌دهد:



روزانه بیش از 80 میلیون بشکه‌ی نفت خام (هر بشکه معادل با 159 لیتر است) در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود. این ماده یکی از سوخت‌های فسیلی بوده که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین استخراج می‌شود. بر اساس پژوهش‌ها و یافته‌های تجربی، نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده‌ی آن‌ها را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند. هیدروکربن‌ها ترکیب‌هایی هستند که از اتصال اتم‌های هیدروژن و کربن به یکدیگر تشکیل شده‌اند. در برخی از این هیدروکربن‌ها، بین اتم‌های کربن فقط پیوندهای یگانه وجود دارد. این در حالی است که برخی از این هیدروکربن‌ها دارای یک پیوند سه‌گانه یا دارای یک یا چند پیوند دوگانه هستند. با توجه به ساختار متفاوت این مواد، انتظار می‌رود که رفتار آنها نیز با هم تفاوت داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

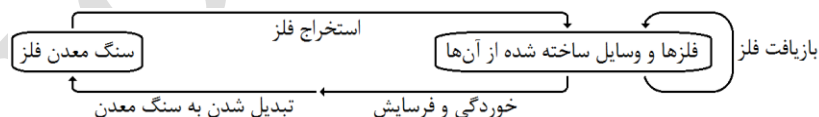
(۱) فرمول شیمیایی ترکیب C_4H_{10} تری متیل هگزان به صورت C_4H_{10} بوده و نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\text{شمار اتم‌های کربن}}{\text{شمار اتم‌های هیدروژن}} = \frac{9}{20} = 0.45$$

(۲) سومین عضو خانواده آلکنها، بوتن با فرمول شیمیایی C_4H_8 بوده و واکنش این ماده با هیدروژن به صورت $C_4H_8(g) + H_2(g) \rightarrow C_4H_{10}(g)$ است، پس داریم:

$$? g H_2 = 28 g C_4H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_8}{56 g C_4H_8} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_4H_8} \times \frac{2 g H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 1 g H_2$$

(۳) بازیافت فلزها و از جمله بازیافت فلز آهن باعث کاهش CO_2 تولید شده می‌شود، در نتیجه میزان CO_2 تولید شده در هر سال کاهش یافته و سرعت گرمایش جهانی کاهش می‌یابد. نمودار زیر، نمایی از فرایند استخراج فلزها و بازگشت آن‌ها به طبیعت را نشان می‌دهد:



سالانه صدها میلیون تن فلز از دل زمین استخراج شده و از آن‌ها ابزار، وسایل و مواد گوناگون تهیه می‌شود ابزار فلزی تولید شده یا بازیافت شده و مجدداً مورد استفاده قرار می‌گیرند، یا دچار خوردگی و فرسایش شده و مجدداً به سنگ معدن تبدیل می‌شوند. فلزها از جمله منابع تجدیدناپذیر طبیعت هستند و فرایند خوردگی و فرسایش آن‌ها نیز با سرعت بسیار کمی انجام می‌شود، پس منابع فلزی خارج شده از دامن طبیعت، تا مدت زمان زیادی به سنگ معدن تبدیل نمی‌شود.

۲۵۲- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

- (آ) اگر انرژی گرمایی دو نمونه از یک ماده برابر باشد، حتماً مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن‌ها برابر است.
 - (ب) با قرار دادن یک استکان آب جوش در دمای اتاق، مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده هوای اتاق، افزایش می‌یابد.
 - (پ) در واکنش فتوسنتز مولکول گلوکز تولید شده و این فرایند، همانند فرایند انحلال کلسیم کلرید در آب، گرماده است.
 - (ت) در دما و فشار معین، به مجموع انرژی پتانسیل ذرات سازنده یک ماده، محتوای انرژی یا آنتالپی آن ماده گفته می‌شود.
- (۱) آ و ب (۲) آ و پ (۳) ب و ت (۴) پ و ت

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) همانطور که می‌دانیم، به مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده، انرژی گرمایی آن ماده می‌گویند. بنابراین اگر انرژی گرمایی دو نمونه از یک ماده برابر باشد، حتماً مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن دو نمونه نیز برابر است.

(ب) هرگاه جسمی با دمای بیشتر در تماس با جسمی با دمای کمتر قرار گیرد، گرما از جسم گرم‌تر به جسم سردتر منتقل می‌شود و در نهایت هر دو جسم به یک دما می‌رسند. در اینجا بر اثر قرار دادن استکان آب جوش در دمای اتاق، دمای استکان آب جوش و در نتیجه انرژی گرمایی آن کاهش می‌یابد. این میزان انرژی به هوای اتاق داده شده و صرف افزایش مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده آن می‌شود.

اگر دو جسم با دمای متفاوت در مجاورت هم قرار بگیرند، گرما از جسمی که دمای بالاتری دارد به سمت جسمی که دمای پایین‌تری دارد جاری می‌شود. فرایند انتقال گرما در این حالت تا جایی ادامه پیدا می‌کند که دمای اجسام مورد نظر با هم برابر شود. این شرایط به تعادل گرمایی معروف بوده و برای برقرار شدن آن، مقدار گرمای خارج شده از جسم گرم‌تر باید با مقدار گرمای جذب شده توسط جسم سردتر برابر باشد.

(پ) انحلال کلسیم کلرید ($CaCl_2$) در آب گرماده است. معادله این واکنش به صورت مقابل است:

$$CaCl_2(s) \xrightarrow{\text{در آب}} Ca^{2+}(aq) + 2Cl^{-}(aq)$$

اما واکنش فتوستتیز برعکس واکنش اکسایش گلوکز بوده و بنابراین گرماگیر است. توجه داریم که واکنش اکسایش گلوکز با واکنش سوختن گلوکز یکسان بوده و گرماده است.

پس از ریختن ترکیب‌های یونی در آب، یون‌های سازنده این مواد از یکدیگر جدا شده و در میان مولکول‌های آب پخش می‌شوند. فرایند حل شدن برخی از انواع ترکیب‌های یونی در آب با آزاد شدن گرما و فرایند حل شدن برخی از انواع ترکیب‌های یونی در آب با جذب گرما همراه است. از فرایند انحلال این ترکیب‌های یونی در آب، برای تولید انواع بسته‌های سرمازا و گرمازا استفاده می‌شود. در این بسته‌ها مقداری از یک ترکیب یونی که در یک کپسول قرار داده شده است در مجاورت با مقداری آب قرار داده شده است. با فشار دادن کپسول موجود در این بسته‌ها، ترکیب یونی در آب حل شده و پس از مبادله انرژی با محیط، با توجه به نوع ترکیب یونی، سرما یا گرما تولید می‌شود. ورزشکاران برای درمان آسیب‌دیدگی‌های خود از این بسته‌ها استفاده می‌کنند. کلسیم

کلرید بر اساس معادله مقابل در آب حل می‌شود:

$$CaCl_2(s) \xrightarrow{\text{انحلال در آب}} Ca^{2+}(aq) + 2Cl^{-}(aq) \quad \Delta H = -83 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

همانطور که مشخص است، این ترکیب طی یک فرایند گرماده در آب حل می‌شود. از این ترکیب یونی برای تولید بسته‌های گرمازا استفاده می‌شود.

آمونیم نیترات بر اساس معادله مقابل در آب حل می‌شود:

$$NH_4NO_3(s) \xrightarrow{\text{انحلال در آب}} NO_3^{-}(aq) + NH_4^{+}(aq) \quad \Delta H = +26 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

همانطور که مشخص است، این ترکیب طی یک فرایند گرماگیر در آب حل می‌شود. از این ترکیب یونی برای تولید بسته‌های سرمازا استفاده می‌شود.

(ت) به انرژی نهفته شده در یک نمونه‌ی ماده که ناشی از نیروهای نگه دارنده‌ی ذره‌های سازنده‌ی آن ماده است، انرژی پتانسیل گفته می‌شود. به عنوان مثال، انرژی نهفته شده در مولکول‌های متان که به هنگام سوزاندن ذرات این ماده آزاد می‌شود، انرژی پتانسیل ذرات سازنده‌ی متان است. در دما و فشار معین، به مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل همه ذرات سازنده یک ماده، محتوای انرژی یا آنتالپی آن ماده گفته می‌شود.

۲۵۳- اگر از سوختن کامل ۰/۳ مول پروپان، ۶۱/۷۴ کیلوژول گرما و از سوختن کامل ۱۶ گرم متانول، ۳۶۳ کیلوژول گرما آزاد شود، ارزش سوختی پروپان به تقریب چند برابر ارزش سوختی متانول بوده و از سوختن مخلوط ۵/۴ کیلوگرمی از این دو ماده که درصد مولی متانول در آن دو برابر درصد مولی پروپان است، چند لیتر گاز CO_2 در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۴۸۰۰ - ۱/۵ (۲) ۴۸۰۰ - ۲ (۳) ۵۶۰۰ - ۱/۵ (۴) ۵۶۰۰ - ۲

به مقدار انرژی تولید شده در واکنش سوختن ۱ گرم از یک ماده‌ی سوختنی، ارزش سوختی گفته می‌شود. همانطور که می‌دانید، ارزش سوختی هر ماده با استفاده از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$| \text{آنتالپی سوختن} (kJ \cdot \text{mol}^{-1}) | = \frac{\text{ارزش سوختی} (kJ \cdot g^{-1})}{\text{جرم مولی} (g \cdot \text{mol}^{-1})}$$

بنابراین ارزش سوختی این دو ماده برابر خواهد بود با:

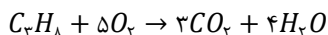
$$C_3H_8 \text{ (پروپان)} = \frac{۱ \text{ mol} \times \frac{۶۱/۷۴ \text{ kJ}}{۰/۳ \text{ mol}}}{۴۴ \text{ g}} = \frac{۲۰۵۸}{۴۴} \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

$$CH_3OH \text{ (متانول)} = \frac{۱ \text{ mol} \times \frac{۳۲ \text{ g}}{۱ \text{ mol}} \times \frac{۳۶۳ \text{ kJ}}{۱۶ \text{ g}}}{۳۲ \text{ g}} = \frac{۷۲۶}{۳۲} \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

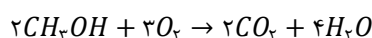
در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

بر این اساس، مقدار نسبت خواسته شده میان ارزش سوختی این دو ماده برابر است با:

$$\text{نسبت ارزش سوختی پروپان به متانول} = \frac{\frac{20.58}{44}}{\frac{72.6}{32}} = \frac{20.58}{44} \times \frac{32}{72.6} \approx 2$$



برای حل قسمت دوم سوال، ابتدا معادله سوختی کامل پروپان و متانول را می‌نویسیم. داریم:



اگر درصد مولی پروپان را x فرض کنیم، درصد مولی متانول برابر $2x$ می‌شود، پس داریم:

$$x + 2x = 100 \rightarrow x = \frac{100}{3}$$

درصد

از طرفی با توجه به جرم مخلوط دو گاز داریم:

$$\left(\frac{n}{3} \times 44\right) + \left(\frac{2n}{3} \times 32\right) = \frac{100g}{4} \times \frac{100}{1kg} \Rightarrow \frac{n}{3} (44 + 64) = 5400 \rightarrow n = \frac{5400 \times 3}{108} = 150$$

بنابراین تعداد مول متانول و پروپان در این مخلوط برابر است با:

$$\text{تعداد مول پروپان} = \frac{150}{3} = 50 \text{ mol} \quad \text{و} \quad \text{تعداد مول متانول} = \frac{150}{3} \times 2 = 100 \text{ mol}$$

در قدم بعد، حجم گاز تولید شده از سوختن کامل هر یک از گازها را بدست می‌آوریم:

$$\text{پروپان} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol پروپان}} \times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 3360 \text{ L } CO_2$$

سوختن کامل پروپان: $L \text{ } CO_2 = 50 \text{ mol}$

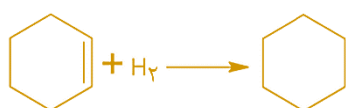
$$\text{متانول} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol متانول}} \times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 2240 \text{ L } CO_2$$

سوختن کامل متانول: $L \text{ } CO_2 = 100 \text{ mol}$

در انتها حجم کلی گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در فرایند سوختن این دو ماده را محاسبه می‌کنیم:

$$3360 + 2240 = 5600 \text{ L} = \text{حجم کل } CO_2 \text{ آزاد شده}$$

۲۵۴- با توجه به معادله واکنش زیر، به ازای مصرف $3/0.1 \times 10^{22}$ مولکول هیدروژن، چند کیلوژول انرژی در این واکنش آزاد می‌شود؟



۶۱ (۴)

پیوند	H-H	C-H	C-C	C=C
انرژی ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۳۶	۴۱۲	۳۴۸	۶۱۴

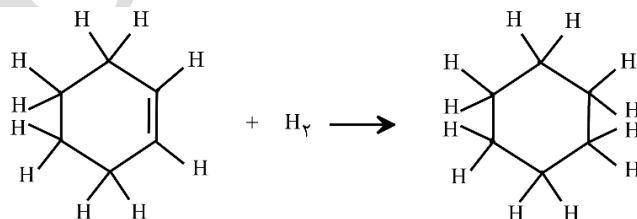
۵۲ (۳)

۶۱ (۲)

۵۲ (۱)

۲۵۴- پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مسأله - ۱۱۲)

به مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند اشتراکی (کووالانسی) یکسان در حالت گازی، آنتالپی پیوند گفته می‌شود. به کمک مفهوم آنتالپی پیوند، می‌توان تغییر آنتالپی واکنش‌های شیمیایی را محاسبه کرد. توجه داریم که هرچه مولکول‌های مواد شرکت‌کننده در یک واکنش ساده‌تر باشند، مقدار ΔH محاسبه شده به کمک آنتالپی پیوندها برای آن واکنش با داده‌های تجربی همخوانی بیشتری خواهد داشت. واکنش انجام شده به صورت زیر است:



آنتالپی واکنش برابر است با:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی فرآورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها}]$$

$$\Delta H = [\Delta H(C-C) + \Delta H(C=C) + 10 \cdot \Delta H(C-H) + \Delta H(H-H)] - [\Delta H(C-C) + 12 \cdot \Delta H(C-H)]$$

$$= \Delta H(C=C) + \Delta H(H-H) - \Delta H(C-C) - 2 \cdot \Delta H(C-H) = 614 + 436 - 348 - (2 \times 412) = -122 kJ \cdot mol^{-1}$$

حال گرمای آزاد شده بر اثر مصرف $3/0.1 \times 10^{22}$ مولکول هیدروژن را حساب می‌کنیم:

$$? kJ = 3/0.1 \times 10^{22} H_2 \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{6.02 \times 10^{23} H_2 \text{ مولکول}} \times \frac{-122 kJ}{1 \text{ mol } H_2} = -6/1 kJ$$

جهت محاسبه‌ی آنتالپی پیوند در یک واکنش شیمیایی، واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌های آن واکنش باید به حالت گاز باشند. بر این اساس، از مفهوم آنتالپی پیوند فقط برای محاسبه‌ی ΔH واکنش‌هایی می‌توان استفاده کرد که در آن‌ها همه‌ی مواد شرکت‌کننده به حالت گاز باشند. توجه داریم که در واکنش‌های

شیمیایی گرماگیر، مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده‌ها بیشتر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها است. در نقطه‌ی مقابل، در واکنش‌های گرماده مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها بیشتر از مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده‌ها است.

۲۵۵- واکنش نمادین: $2A(g) \rightarrow B(g) + C(g)$ به صورتی در حال انجام شدن است که هر ۲۰ دقیقه، غلظت ماده A یک چهارم برابر می‌شود. اگر پس از ۱۰۰ دقیقه از ابتدای واکنش، غلظت ماده A به $0.3 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ برسد، سرعت متوسط تولید ماده B در این بازه زمانی برحسب $\text{mol} \cdot L^{-1} \cdot h^{-1}$ تقریباً چقدر است؟

۱۸/۴۳ (۴)

۱۸/۲۴ (۳)

۹/۰۸ (۲)

۹/۲۱ (۱)

۲۵۵- پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مسأله - ۱۱۳)

معادله واکنش انجام شده به صورت $2A(g) \rightarrow B(g) + C(g)$ است. با توجه به اطلاعات داده شده در رابطه با واکنش مورد نظر، باید تغییر غلظت ماده A در طول این ۱۰۰ دقیقه را محاسبه کنیم.

مفهوم نیم‌عمر، در قسمت‌های مختلفی از مسائل شیمی کاربرد دارد. برای حل مسائل ترکیبی سرعت و نیم‌عمر از روابط زیر استفاده می‌کنیم.

$$n = \frac{\text{کل زمان}}{\text{بازه‌های زمانی مشخص}} = \frac{t}{T}$$

✓ تعداد بازه‌های زمانی با توجه به کل زمان برابر است با:

$$A = \left(\frac{1}{k}\right)^n \times A_0$$

✓ غلظت باقی‌مانده از واکنش دهنده‌ای که در بازه زمانی مشخص (T)، مقدار آن $\frac{1}{k}$ برابر می‌شود:

توجه داریم که در رابطه بالا، A_0 مقدار اولیه غلظت واکنش دهنده است.

$$A = A_0 - [A] = A_0 - \left[\left(\frac{1}{k}\right)^n \times A_0\right] = A_0 \left[1 - \left(\frac{1}{k}\right)^n\right]$$

✓ غلظت مصرف شده از واکنش دهنده برابر خواهد بود با:

ابتدا تغییر غلظت A را در این بازه زمانی محاسبه می‌کنیم:

$$n = \frac{t}{T} \rightarrow n = \frac{100}{20} = 5$$

$$A = \left(\frac{1}{k}\right)^n A_0 \rightarrow 0.3 = \left(\frac{1}{k}\right)^5 A_0 \rightarrow A_0 = 0.3 \times 2^5 = 30/72 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Delta[A] = A - A_0 = 0.3 - 30/72 = -30/69 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

با توجه به یکای سرعت ($\text{mol} \cdot L^{-1} \cdot h^{-1}$) در صورت سوال، داریم:

$$\Delta t = 100 \text{ min} \times \frac{1h}{60 \text{ min}} = \frac{5}{3} h$$

$$\bar{R}_B = \frac{1}{\nu} \bar{R}_A = \frac{1}{\nu} \times \frac{-\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{-(-30/69)}{2 \times \frac{5}{3}} = 9/207 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot h^{-1}$$

۲۵۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید، دارای ۴ پیوند یگانه بوده و یکی از پرکاربردترین اسیدها در زندگی روزانه است.

(ب) با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در کربوکسیلیک اسیدها، نیروی وان‌دروالس بر هیدروژنی غلبه می‌کند.

(پ) متیل آمین یک جفت الکترون ناپیوندی داشته و بوی ماهی بخاطر این ماده و برخی از آمین‌های دیگر است.

(ت) پلی آمیدها، همانند انسولین نوعی پلیمر بوده و آهنگ واکنش آبکافت آن‌ها برخلاف پلی استرها، کند است.

(ث) استفاده از پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده در تهیه پوшاک از نظر توسعه پایدار مطلوب نیست.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۵۶- پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۱۳)

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ث) درست‌اند.

بررسی پنج عبارت:

(آ) ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید، متانویک (فورمیک) اسید با فرمول مولکولی $HCOOH$ است که بر اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می‌شود. توجه داریم که اتانویک اسید (استیک اسید) یک اسید دو کربنی با فرمول مولکولی CH_3COOH بوده و یکی از پرکاربردترین اسیدها در زندگی روزمره به شمار می‌رود. این ماده، آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است.

(ب) کربوکسیلیک اسیدها مانند الکل‌ها از یک بخش قطبی و از یک بخش ناقطبی تشکیل شده‌اند. با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در کربوکسیلیک‌ها، بخش ناقطبی بر قطبی غلبه می‌کند، ویژگی ناقطبی کربوکسیلیک اسید افزایش می‌یابد و بر این اساس، نیروی وان‌دروالس بر هیدروژنی غالب می‌شود. در کربوکسیلیک اسیدها هم با افزایش طول زنجیر کربنی، انحلال‌پذیری در آب کاهش می‌یابد.

(پ) آمین‌ها گروهی از ترکیب‌های آلی نیتروژن‌دار هستند که از جایگزین شدن یک، دو و یا سه مورد از اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار آمونیاک (NH_3) با زنجیره‌های هیدروکربنی حاصل می‌شوند. وجود اتم نیتروژن، خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی به آمین‌ها می‌دهد. به عنوان مثال، بوی ماهی به

دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر موجود در آن است. توجه داریم که متیل آمین، ساده‌ترین آمین است. توجه داریم که به گروهی از ترکیبات آلی که در ساختار آن‌ها دو گروه عاملی آمینی ($-NH_2$) به اتم‌های کربن متصل شده است، آمین‌های دو عاملی یا دی‌آمین گفته می‌شود. (ت) پلی‌استرها و پلی‌آمیدها هر دو در واکنش آبکافت شکسته می‌شوند، اما آهنگ این واکنش‌ها به ساختار مونومرهای سازنده بستگی دارد. به طور کلی واکنش آبکافت هر دوی پلی‌استرها و پلی‌آمیدها بسیار کند است.

مولکول‌های پلیمر سازنده‌ی تار و پود انواع لباس‌ها عموماً از جنس پلی‌استرها و پلی‌آمیدها هستند. این پلیمرها با گذشت زمان با مولکول‌های موجود در محیط پیرامون واکنش داده و برخی از پیوندهای موجود در ساختار آن‌ها از جمله پیوندهای استری (پیوند $C-O$) یا آمیدی (پیوند $N-C$) موجود در آن‌ها شکسته می‌شوند. با شکستن این پیوندها، استحکام الیاف پارچه کم شده و تار و پود آن به سادگی گسسته می‌شود. به همین خاطر است که هر نوع پوشاک تاریخ مصرفی دارد و پس از مدتی تار و پود آنها سست و پوسیده می‌شوند. بدیهی است که هرچه آهنگ شکستن پیوندهای موجود در پلیمرها سریع‌تر باشد، فرایند پوسیده شدن پارچه سریع‌تر رخ می‌دهد.

ث) پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیر نشده، ساختاری شبیه آلکان‌ها دارند و سیر شده هستند. البته، توجه داریم که زنجیر اصلی این پلیمرها سیر شده است اما در مواردی مانند پلی‌استیرن، شاخه‌های متصل به زنجیره اصلی، سیر نشده هستند. با توجه به سیر شده بودن این پلیمرها، این مواد تمایلی به انجام واکنش ندارند و پوشاک تهیه شده از این مواد در طبیعت تجزیه نمی‌شوند و برای سالیان طولانی دست نخورده باقی می‌مانند. ماندگاری دراز مدت این مواد در طبیعت سبب ایجاد مشکلات فراوانی مانند تبدیل محیط زیست به گورستان زباله، آسیب زدن به زندگی جانداران و ... دارد، بنابراین استفاده از این پلیمرها از نظر توسعه پایدار مطلوب نیست.

۲۵۷- با توجه به جدول زیر که داده‌های مربوط به واکنش آبکافت اتیل بوتانوات در یک محلول ۲ لیتری را نشان می‌دهد، سرعت متوسط آبکافت اتیل بوتانوات در بازه زمانی صفر تا ۳۰ ثانیه، مول بر لیتر بر دقیقه بوده و سرعت متوسط تولید بوتانوئیک اسید در این واکنش در بازه زمانی ۴۵ تا ۹۰ ثانیه، مول بر دقیقه است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$(mol.L^{-1})$ [استر]	۰/۵۵	۰/۴۲	۰/۳۱	۰/۲۳	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۰۸
زمان (s)	۰	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۷۵	۹۰

$$۰/۴ - ۰/۴۸ \text{ (۴)}$$

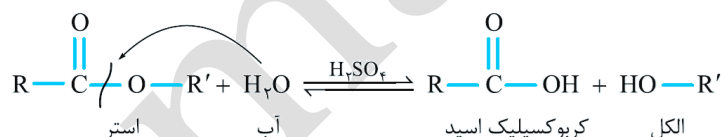
$$۰/۳ - ۰/۴۸ \text{ (۳)}$$

$$۰/۴ - ۰/۲۴ \text{ (۲)}$$

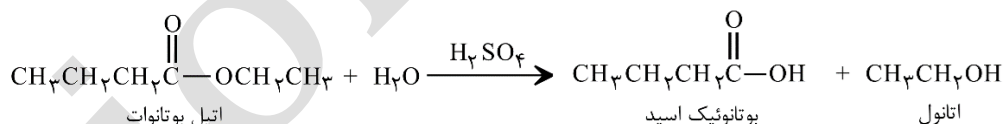
$$۰/۳ - ۰/۲۴ \text{ (۱)}$$

۲۵۷- پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مسأله - ۱۱۳)

استرها بر اساس معادله‌ی زیر در واکنش آبکافت شرکت کرده و به اسید و الکل سازنده‌ی خود تجزیه می‌شوند:



واکنش آبکافت اتیل بوتانوات به صورت زیر انجام می‌شود:



ابتدا سرعت متوسط آبکافت اتیل بوتانوات را در بازه زمانی ۰ تا ۳۰ ثانیه بدست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{\text{اتیل بوتانوات}} = \frac{-\Delta[\text{استر}]}{\Delta t} = \frac{-(0/31 - 0/55)}{(30 - 0)} = 0/08 mol.L^{-1}.s^{-1} \times \frac{60s}{1min} = 0/48 mol.L^{-1}.min^{-1}$$

سرعت متوسط تولید بوتانوئیک اسید در بازه زمانی ۴۵ تا ۹۰ در مقیاس مول بر لیتر دقیقه برابر خواهد بود با:

$$\bar{R}_{\text{بوتانوئیک اسید}} = \bar{R}_{\text{اتیل بوتانوات}} = \frac{-\Delta[\text{استر}]}{\Delta t} = \frac{-(0/08 - 0/23)}{(90 - 45)} = 0/15 = \frac{1}{300} mol.L^{-1}.s^{-1} \times \frac{60s}{1min} = 0/2 mol.L^{-1}.min^{-1}$$

حجم محلولی که واکنش در آن انجام می‌شود برابر با ۲ لیتر است، پس سرعت تولید بوتانوئیک اسید در مقیاس مول بر دقیقه، ۲ برابر سرعت تولید این ماده در مقیاس مول بر لیتر بر دقیقه می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت سرعت تولید بوتانوئیک اسید برابر با ۰/۴ مول بر دقیقه است.

۲۵۸- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) به موادی مانند باریم سولفات که مقدار انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کم است، مواد غیرالکترولیت می‌گویند.

(۲) K_a اسیدی که در محلول ۱ مولار آن غلظت یون هیدرونیوم ۰/۲ مول بر لیتر باشد، برابر $0/05 mol.L^{-1}$ است.

(۳) واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه‌های تعادلی به طور پیوسته و با سرعت‌های برابر انجام می‌شوند.

(۴) رسانایی محلول یک مولار کربنیک اسید از رسانایی محلول یک مولار سولفوریک اسید کمتر است.

۲۵۸- پاسخ: گزینه ۱ (آسان - حفظی و مفهومی و مسأله - ۱۲۱)

به موادی مانند اتانول و شکر که انحلال آن‌ها در آب به شکل مولکولی است، غیرالکترولیت و به موادی مانند باریم سولفات که در آب به صورت یونی حل می‌شوند، الکترولیت می‌گویند. توجه داریم که انحلال پذیری باریم سولفات در آب بسیار کم است، اما همان مقدار کم حل شده از این ماده، به طور کامل در محلول تفکیک شده و یون‌هایی با بار مثبت و منفی را آزاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در محلول مورد نظر با غلظت (M) یک مول بر لیتر، درجه یونش اسید برابر با 0.2 است. ثابت یونش اسید ضعیف از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} = \frac{(0.2M)^2}{M - 0.2M} = \frac{0.04}{0.8} = 0.05 \text{ mol. L}^{-1}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، ثابت یونش اسیدی ترکیب مورد نظر برابر با 0.05 مول بر لیتر است.

(۳) واکنش‌های برگشت پذیر در شرایط مناسب هم‌زمان در هر دو جهت رفت و برگشت انجام می‌شوند. در سامانه‌های تعادلی، واکنش‌های رفت و برگشت به طور پیوسته و با سرعت برابر انجام می‌شوند و به همین دلیل مقدار مواد شرکت کننده در سامانه ثابت می‌ماند.

اگر در واکنش‌های برگشت پذیر، واکنش‌های رفت و برگشت به صورت هم‌زمان و با سرعت‌های برابر انجام شوند، مقدار فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها ثابت باقی می‌ماند و در سامانه موردنظر تعادل برقرار می‌شود. در لحظه برقراری تعادل، سرعت تولید هر ماده با سرعت مصرف آن برابر است و به همین خاطر، مقدار هر ماده در سامانه ثابت می‌ماند و چنین به نظر می‌رسد که واکنش موردنظر متوقف شده است.

(۴) کربنیک اسید (H_2CO_3)، برخلاف سولفوریک اسید یک اسید ضعیف به شمار می‌رود، بنابراین مقایسه رسانایی محلول‌ها با غلظت مولی برابر از این دو اسید به صورت مقابل است:

توجه داریم که هر دوی این اسیدها دو ظرفیتی هستند.

در مناطق صنعتی، مقداری از گازهای گوگرد تری اکسید و اکسیدهای نیتروژن در آب باران حل شده و سولفوریک اسید و نیتریک اسید در این آب‌ها تولید می‌شوند. به خاطر وجود این مواد، آب باران در مناطق صنعتی خاصیت اسیدی پیدا کرده و pH آن کمتر از ۷ است. در نقطه مقابل، در آب باران‌های معمولی نیز مقداری گاز کربن دی‌اکسید حل شده و کربنیک اسید را به وجود می‌آورد. به خاطر وجود این ماده، آب باران‌های معمولی نیز خاصیت اسیدی پیدا می‌کند اما میزان اسیدی بودن آن از میزان اسیدی بودن باران‌های اسیدی کم‌تر خواهد بود.

۲۵۹- درجه یونش اسید HA در محلول 0.2 مولار آن برابر 0.1 است. pH این محلول چقدر بوده و این مقدار، با pH محلول چند گرم بر لیتر استیک اسید با ثابت یونش $10^{-5} \text{ mol. L}^{-1}$ برابر است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: g. \text{mol}^{-1}$)

(۱) $12 - 2/3$ (۲) $12 - 2/7$ (۳) $15 - 2/3$ (۴) $15 - 2/7$

۲۵۹- پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مسأله - ۱۲۱)

ابتدا غلظت یون هیدرونیوم را در محلول اسید HA حساب می‌کنیم:

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]} \rightarrow [H^+] = [HA] \times \alpha = 0.2 \times 0.1 = 0.02 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(2 \times 10^{-3}) = 3 - \log(2) = 3 - 0.3 = 2.7$$

در رابطه با قسمت دوم سوال، به دنبال محلولی از استیک اسید (CH_3COOH) هستیم که غلظت یون هیدروژن در آن برابر با 0.02 مول بر لیتر باشد. با توجه به رابطه ثابت یونش استیک اسید، می‌توانیم بنویسیم:

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M_a - [H^+]} \approx \frac{[H^+]^2}{M_a} \Rightarrow M_a = \frac{[H^+]^2}{K_a} = \frac{(0.02)^2}{2 \times 10^{-5}} = \frac{4 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-5}} = 0.2 \text{ mol. L}^{-1}$$

بنابراین pH محلول 0.2 مول بر لیتر استیک اسید که معادل با محلول $12 g. L^{-1}$ استیک اسید است نیز برابر با 2.7 خواهد بود.

۲۶۰- ۲۰۰ میلی لیتر محلول 0.2 مولار باریم هیدروکسید در دمای اتاق، با آب تا حجم 500 mL رقیق می‌شود. غلظت یون باریم در محلول نهایی بر حسب ppm چقدر بوده و اگر برای خنثی کردن کامل این محلول، ۴ گرم اگزالیک اسید ($HOOC - COOH$) ناخالص نیاز باشد، درصد خلوص اسید کدام است؟ (چگالی محلول اولیه را $1 g. mL^{-1}$ در نظر بگیرید و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید: $O = 16, C = 12, H = 1$)

(۱) $80 - 10960$ (۲) $90 - 10960$ (۳) $80 - 27400$ (۴) $90 - 27400$

۲۶۰- پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مسأله - ۱۲۱)

غلظت مولی محلول رقیق شده از باریم هیدروکسید برابر است با:

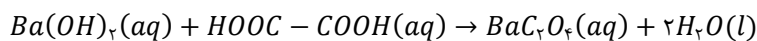
$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \rightarrow M_2 = M_1 \times \frac{V_1}{V_2} = 0.2 \times \frac{200}{500} = 0.08 \text{ mol. L}^{-1}$$

ابتدا به کمک رابطه زیر، غلظت یون باریم را بر حسب ppm به دست می‌آوریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{10 \times \left(\frac{ppm}{1000}\right) \times d}{M} = \frac{ppm \times d}{1000 \times M} \rightarrow 0.08 = \frac{x \times 1}{1000 \times 137} \rightarrow x = 10960 \text{ ppm}$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

توجه داریم که غلظت مولی یون باریم در محلول مورد نظر با غلظت مولی باریم هیدروکسید برابر است. واکنش خنثی شدن باریم هیدروکسید با اگزالیک اسید به صورت زیر انجام می‌شود:



ابتدا جرم اگزالیک اسید خالص مورد نیاز برای خنثی کردن محلول باریم هیدروکسید را بدست می‌آوریم:

$$? g H_2C_2O_4 = 50.0 mL \times \frac{1 L}{1000 mL} \times \frac{0.8 mol Ba(OH)_2}{1 L} \times \frac{1 mol H_2C_2O_4}{1 mol Ba(OH)_2} \times \frac{90 g H_2C_2O_4}{1 mol H_2C_2O_4} = 3.6 g H_2C_2O_4$$

بنابراین درصد خلوص اگزالیک اسید برابر خواهد بود با:

$$\text{اگزالیک اسید خالص} = \frac{\text{اگزالیک اسید خالص}}{\text{اگزالیک اسید ناخالص}} \times 100 = \frac{3.6}{4} \times 100 = 90\%$$

۲۶۱- pH محلول ۰/۲ مولار هیدروکلریک اسید چقدر بوده و چند گرم باز ضعیف $BOH(s)$ ($M = 90 g \cdot mol^{-1}$) با درصد تفکیک ۴٪ به ۲۵۰ میلی لیتر از محلول این اسید اضافه شود تا محلولی با $pH = 1$ بدست آید؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید.)

$$(1) \quad 4/5 - 0/5 \quad (2) \quad 2/25 - 0/5 \quad (3) \quad 4/5 - 0/7 \quad (4) \quad 2/25 - 0/7$$

۲۶۱- پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مسأله - ۱۲۱)

ابتدا تغییر غلظت یون هیدرونیوم در محلول را حساب می‌کنیم:

$$[H^+]_1 = [HCl] = 0.2 mol \cdot L^{-1} \rightarrow pH_1 = -\log(2 \times 10^{-1}) = 1 - \log(2) = 1 - 0.3 = 0.7$$

$$[H^+]_2 = 10^{-pH_2} = 10^{-1} = 0.1 mol \cdot L^{-1}$$

در نتیجه تغییر غلظت یون هیدرونیوم برابر است با:

$$\Delta[H^+] = [H^+]_2 - [H^+]_1 = (0.1 - 0.2) = -0.1 mol \cdot L^{-1}$$

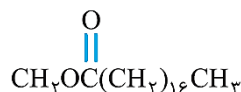
در نتیجه باز مورد نظر باید $0.25 mol$ $BOH(s)$ از $0.1 mol \cdot L^{-1}$ HCl موجود در محلول اولیه را خنثی کند. معادله واکنش خنثی شدن به صورت



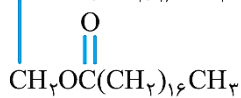
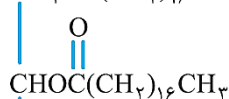
در نتیجه داریم:

$$? g BOH = 0.25 mol HCl \times \frac{1 mol OH^-}{1 mol HCl} \times \frac{1 mol BOH}{1 mol OH^-} \times \frac{90 g BOH}{1 mol BOH} = 22.5 g$$

۲۶۲- چند مورد از مطالب زیر، درباره ترکیبی که ساختار آن نشان داده شده، درست است؟



$$(O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(آ) نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع وان دروالسی است.

(ب) این ترکیب یک اسید چرب سه عاملی را نشان می‌دهد که در هگزان حل می‌شود.

(پ) در واکنش آن با سود، الکلی تولید می‌شود که درصد جرمی اکسیژن در آن تقریباً ۵۲٪ است.

(ت) این ترکیب دو بخش قطبی و ناقطبی داشته و در مخلوط آب و صابون، تشکیل کلوئید می‌دهد.

۲۶۲- پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۲۱)

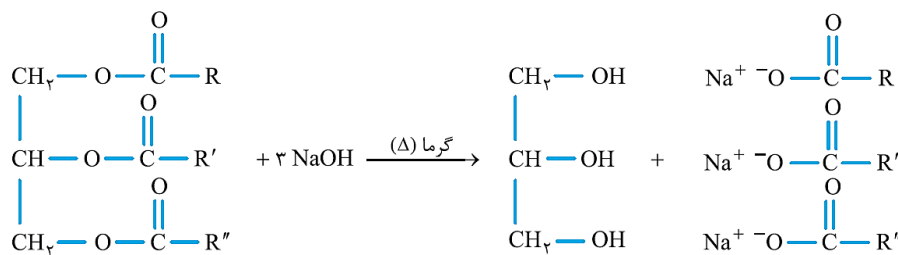
عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) درست‌اند.

بررسی چهار عبارت:

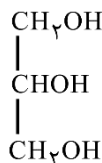
(آ) چربی‌ها، مخلوطی از اسیدهای چرب (کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی و جرم مولی زیاد) و استرهای بلند زنجیر (استرهایی با جرم مولی زیاد) هستند. تصویر نشان داده شده، نوعی استر بلند زنجیر را نشان می‌دهد. این ترکیب ناقطبی است و نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع وان دروالسی است. توجه داریم که در این ترکیب اتم هیدروژن متصل به اتم‌های O، N وجود ندارد و در نتیجه پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن برقرار نمی‌شود.

(ب) همانطور که می‌دانید، چربی‌ها را می‌توان مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد) دانست. ترکیب داده شده یک استر سه عاملی است که به علت بلند بودن زنجیرهای هیدروکربنی، ناقطبی است و در هگزان که یک حلال غیرقطبی است حل می‌شود. در واقع از آن‌جا که بخش اعظم این مولکول‌ها ناقطبی است، پس بخش ناقطبی مولکول به راحتی بر بخش قطبی آن غلبه کرده و در نتیجه مولکول‌های چربی در مجموع، ناقطبی به حساب می‌آیند و در حلال‌های قطبی مانند آب حل نمی‌شوند. توجه داریم که به خاطر نامحلول بودن چربی‌ها در حلال‌های قطبی، آب به تنهایی نمی‌تواند چربی‌های موجود بر روی پوست و لباس‌ها را پاک کند و به همین دلیل، برای پاک کردن چربی‌ها باید از سایر پاک‌کننده‌ها کمک بگیریم.

(پ) معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



بر اثر واکنش این استر سه عاملی با مقدار کافی سود، الکل مقابل تشکیل می‌شود:
در رابطه با این ماده، داریم:



$$C_7H_8O_3 \rightarrow \text{درصد جرمی اکسیژن در الکل} = \frac{(3 \times 16)}{(3 \times 16) + (3 \times 12) + 8} \times 100 = 52\%$$

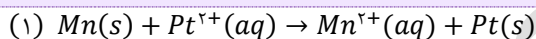
(ت) پاک‌کننده‌های صابونی، از جمله موادی هستند که از آن‌ها برای پاک کردن لکه‌ها و قطره‌های چربی استفاده می‌شود. به نمک سدیم اسیدهای چرب درازنجیر، صابون گفته می‌شود. با ورود ترکیب مورد نظر به مخلوطی از آب و صابون، یک نوع کلئید تشکیل خواهد شد. می‌دانیم که در حالت عادی، آب و روغن با هم مخلوط نمی‌شوند و به صورت دو لایه مجزا در ظرف باقی می‌مانند. حتی اگر این مخلوط را به هم بزنیم، پس از توقف هم‌زدن، آب و روغن مجدداً از هم جدا شده و دو لایه مجزا تشکیل می‌دهند. در این شرایط، اگر مقداری صابون را به این مخلوط اضافه کنیم و پس از آن محتویات ظرف را به هم بزنیم، یک مخلوط پایدار ایجاد می‌شود که به ظاهر همگن است و پس از توقف هم‌زدن نیز اجزای آن از هم جدا نمی‌شوند. در این شرایط، مولکول‌های صابون همانند پلی در میان مولکول‌های آب و روغن قرار گرفته و سبب پخش شدن ذرات روغن در آب می‌شوند.

۲۶۳- درباره سلول گالوانی منگنز-پلاتین، کدام مطلب نادرست است؟

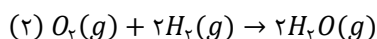
$$E^\circ[\text{Mn}^{2+}(\text{aq})/\text{Mn}(\text{s})] = -1/18 \text{ V}, \quad E^\circ[\text{Pt}^{2+}(\text{aq})/\text{Pt}(\text{s})] = +1/2 \text{ V}$$

- (۱) در دیواره متخلخل، آنیون‌ها از نیم‌سلول پلاتین به سمت نیم‌سلول منگنز جابه‌جا می‌شوند.
- (۲) مقدار E° سلول برابر با $2/38$ ولت است و در واکنش کلی سلول، منگنز نقش کاهنده دارد.
- (۳) قدرت اکسندگی یون Pt^{2+} از Mn^{2+} بیشتر بوده و سطح تیغه پلاتین، دارای بار منفی می‌شود.
- (۴) شمار مول الکترون مبادله شده در واکنش کلی این سلول با این مقدار در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن یکسان است.

۲۶۳- پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۲)



واکنش کلی این سلول به صورت مقابل است:



واکنش کلی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن نیز به صورت زیر است:

در واکنش اکسایش-کاهش (۱)، عدد اکسایش هر اتم Mn از صفر به $+2$ و در واکنش (۲) نیز عدد اکسایش هر اتم اکسیژن از صفر به -2 می‌رسد. در نتیجه در واکنش (۱)، 2 مول الکترون و در واکنش (۲)، $4 = 2 \times 2$ مول الکترون مبادله می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) چون پتانسیل کاهشی پلاتین بیشتر از منگنز است، در سلول مورد نظر تیغه پلاتین در نقش کاتد قرار می‌گیرد. در سلول گالوانی آنیون‌ها از نیم سلول کاتدی (در اینجا پلاتین) به سمت نیم سلول آندی (در اینجا منگنز) جابه‌جا می‌شوند.

$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = +1/2 - (-1/18) = 2/38 \text{ V}$$

(۲) مقدار emf این سلول برابر است با:

(۳) یون Pt^{2+} در سری الکتروشیمیایی بالاتر از Mn^{2+} قرار دارد و در نتیجه قدرت اکسندگی آن بالاتر است. از طرف دیگر در این سلول تیغه پلاتین کاتد است و بنابراین دارای بار منفی می‌شود.

شیمی‌دان‌ها پس از آن که پتانسیل الکترونی استاندارد نیم‌سلول‌های مختلف را اندازه‌گیری کردند، مقادیر حاصل را در یک جدول قرار داده و نام آن را سری الکتروشیمیایی گذاشتند. در سری الکتروشیمیایی، هرچه پتانسیل الکترونی یک نیم‌سلول منفی‌تر باشد، نیم‌واکنش کاهشی انجام‌شده در آن نیم‌سلول در موقعیت پایین‌تری از جدول قرار می‌گیرد و هرچه پتانسیل الکترونی یک نیم‌سلول مثبت‌تر باشد، نیم‌واکنش کاهشی انجام‌شده در آن نیم‌سلول در موقعیت بالاتری از جدول قرار می‌گیرد. در سری الکتروشیمیایی، نیم‌واکنشی که E° منفی‌تری دارد، در موقعیت پایین‌تری قرار خواهد گرفت و گونه اکسندۀ شرکت‌کننده در این نیم‌واکنش، تمایل کم‌تری برای به دست آوردن الکترون (اکسندگی) و گونه کاهندۀ شرکت‌کننده در آن نیز تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون (کاهندگی) خواهد داشت.

۲۶۴- اگر الکترون‌های آزاد شده از اکسایش $3/6$ گرم فلز در سلول گالوانی منیزیم-مس، در نیم واکنش کاتدی سلول سوختی متان-اکسیژن مصرف شود، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد مصرف شده و چند گرم گاز کربن دی اکسید تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.

$$(\text{Cu} = 64 \text{ و } \text{Mg} = 24 \text{ و } \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g. mol}^{-1})$$

$$1/32 - 1/64 \text{ (۴)}$$

$$1/65 - 1/64 \text{ (۳)}$$

$$1/32 - 1/12 \text{ (۲)}$$

$$1/65 - 1/12 \text{ (۱)}$$

۲۶۴- پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مسأله - ۱۲۲)

واکنش کلی سلول گالوانی منیزیم - مس به صورت مقابل است:

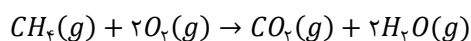
$$Mg(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + Cu(s)$$

تعداد مول الکترون‌های آزاد شده بر اثر اکسایش $\frac{3}{6}$ فلز منیزیم (آند) در این سلول برابر است با:

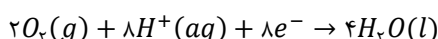
$$? mol e^- = \frac{3}{6} g Mg \times \frac{1 mol Mg}{24 g Mg} \times \frac{2 mol e^-}{1 mol Mg} = 0.1 mol e^-$$

به کمک سلول‌های گالوانی، می‌توان انرژی شیمیایی ذخیره‌شده در فلزهای مختلف را به انرژی الکتریکی تبدیل کرد. واکنش‌های انجام‌شده در این سلول‌های الکتروشیمیایی با کاهش سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها همراه بوده و فرآورده‌های تولیدشده در این سلول‌ها پایداری بیشتری نسبت به واکنش‌دهنده‌های مصرف‌شده در آن‌ها دارند.

واکنش انجام شده در سلول سوختی متان به صورت زیر است:



اکسنده کاهنده



نیم واکنش‌های کاهش و اکسایش در این سلول به شکل مقابل خواهد بود:



در نتیجه حجم گاز اکسیژن مصرفی برابر خواهد بود با:

$$? L O_2 = 0.1 mol e^- \times \frac{2 mol O_2}{4 mol e^-} \times \frac{22.4 L O_2}{1 mol O_2} = 1.12 L O_2$$

در نهایت جرم CO_2 تولید شده را بدست می‌آوریم:

$$? g CO_2 = 0.1 mol e^- \times \frac{1 mol CO_2}{2 mol e^-} \times \frac{44 g CO_2}{1 mol CO_2} = 2.2 g CO_2$$

هر سلول سوختی از سه جزء تشکیل شده است که شامل یک غشا، الکتروود آند و الکتروود کاتد می‌شود. الکترودهای آندی و کاتدی به‌کاررفته در این سلول، دارای کاتالیزگرهایی هستند که به نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش سرعت می‌دهند. توجه داریم که در سلول‌های سوختی تا زمانی که جریان ورود سوخت گازی برقرار باشد، تولید برق ادامه پیدا می‌کند، اما به محض توقف جریان سوخت، تولید برق نیز متوقف می‌شود. به بیان دیگر، سلول‌های سوختی توانایی ذخیره انرژی شیمیایی را ندارند و کارکرد آن‌ها وابسته به تداوم جریان ورود سوخت است، در حالی که انواع باتری‌ها از جمله باتری‌های دگمه‌ای می‌توانند انرژی شیمیایی موجود در گونه‌های کاهنده و اکسنده را در خود ذخیره کنند.

۲۶۵- در یک سلول الکتروولیتی مربوط به فرآیند هال، اگر پیشرفت واکنش برابر با ۲۵٪ باشد، $3/01 \times 10^{24}$ الکترون میان دو الکتروود مبادله می‌شود. در صورت پیشرفت کامل واکنش در این سلول، چند گرم فلز آلومینیم با خلوص ۹۶٪ تولید می‌شود؟

$$(Al = 27 : g \cdot mol^{-1})$$

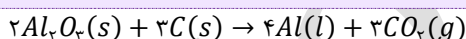
۱۸۷/۵ (۴)

۱۴۰/۷ (۳)

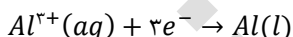
۹۳/۸ (۲)

۴۶/۹ (۱)

۲۶۵- پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مسأله - ۱۲۲)



فرایند هال به صورت مقابل انجام می‌شود:

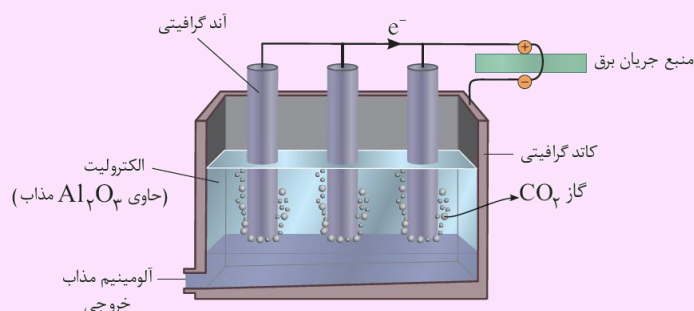


نیم‌واکنش کاتدی در این فرایند به صورت مقابل است:

بنابراین جرم آلومینیم ناخالص تولید شده در صورت پیشرفت کامل واکنش مورد نظر برابر است با:

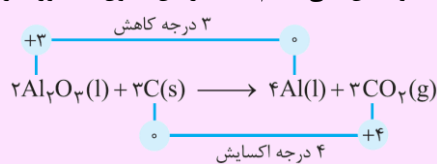
$$? g Al = \frac{3}{0.1} \times 10^{24} e^- \times \frac{1 mol e^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 mol Al}{3 mol e^-} \times \frac{27 g Al}{1 mol Al} \times \frac{100 g Al}{96 g Al} \times \frac{100}{25} = 187.5 g Al$$

آلومینیم، همانند سدیم و منیزیم در دسته فلزهای فعال قرار داشته و به همین خاطر، در طبیعت به حالت آزاد وجود ندارد و به شکل ترکیب با سایر عناصر یافت می‌شود. علت واکنش‌پذیری زیاد آلومینیم را می‌توان به کم (منفی) بودن پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌واکنش کاهش این عنصر نسبت داد. به خاطر واکنش‌پذیری زیاد آلومینیم، این فلز را تنها از برق‌کافت نمک‌های آن می‌توان به دست آورد. رایج‌ترین روش برق‌کافت نمک‌های آلومینیم، به فرایند هال معروف است که در سلول زیر انجام می‌شود:



در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

همان‌طور که مشخص است، جنس آند (تیغه‌های موجود در محلول) و کاتد (دیواره و بدنه ظرف) این سلول الکترولیتی از گرافیت است و الکترولیت به کاررفته در این سلول نیز آلومینیم اکسید مذاب می‌باشد. معادله واکنش کلی انجام شده در این سلول به صورت زیر خواهد بود:



۲۶۶- اگر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی AX_2 از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی B_2Y بیشتر باشد، کدام موارد از مطالب زیر می‌تواند درست باشد؟ (آرایش الکترونی تمام یون‌ها در این دو جامد یونی یکسان است).

(آ) شعاع اتمی عنصر B از شعاع اتمی عنصر A بزرگتر است.

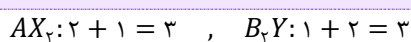
(ب) واکنش‌پذیری عنصر X از واکنش‌پذیری عنصر Y کمتر است.

(پ) نقطه ذوب جامد یونی AY از نقطه ذوب جامد یونی BX بیشتر است.

(ت) عدد اتمی عنصر A، می‌تواند سه واحد از عدد اتمی عنصر Y بیشتر باشد.

(۱) آ و ب (۲) ب و ت (۳) آ و پ (۴) ب و پ

۲۶۶- پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۳۳)



ابتدا مجموع قدرمطلق بار یون‌ها را در دو جامد یونی حساب می‌کنیم:

از آنجا که آرایش الکترونی تمام یون‌ها یکسان است، مقایسه شعاع یونی یون‌ها به صورت مقابل است: $X^{2-} < Y^{2-}$, $A^{2+} < B^{+}$: شعاع یونی

از میان آنیون‌های موجود در یک دوره، با افزایش بار یون‌ها، شعاع آن‌ها بیشتر می‌شود. به عنوان مثال، مقایسه شعاع آنیون‌های موجود در تناوب دوم به صورت $F^{-} > O^{2-} > N^{3-}$ است. اگر به نماد این یون‌ها دقت کنید، پی می‌برید که شمار الکترون‌های موجود در آن‌ها با هم برابر است، در حالی که تعداد پروتون‌های موجود در هسته این یون‌ها با هم متفاوت است. در چنین شرایطی، در هر یونی که شمار پروتون‌های موجود در هسته بیشتر باشد، این پروتون‌ها الکترون‌های اطراف خود را با قدرت بیشتری جذب می‌کنند و شعاع آن یون کوچک‌تر خواهد بود. به عبارت دیگر، با افزایش عدد اتمی در آنیون‌هایی که تعداد الکترون‌های برابری دارند، نیروی جاذبه هسته افزایش یافته و شعاع یونی کاهش پیدا می‌کند. به طریق مشابه، از میان کاتیون‌های موجود در یک دوره از جدول دوره‌ای نیز با افزایش بار یون‌ها، شعاع آن‌ها کاهش پیدا می‌کند. به عنوان مثال، مقایسه کاتیون‌های موجود در تناوب سوم به صورت $Al^{3+} > Mg^{2+} > Na^{+}$ است.

بر این اساس، عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت‌ها:

(آ) در هر تناوب، با حرکت از سمت چپ به راست، شعاع اتمی عناصر کاهش پیدا می‌کند. مشابه مقایسه کاتیون‌های دو عنصر، شعاع اتمی عنصر B نیز از شعاع اتمی عنصر A بزرگتر است.

(ب) عنصر X یک هالوژن است و از آنجا که با عنصر Y (عنصری که در گروه ۱۶ از آن تناوب قرار می‌گیرد) در یک دوره قرار دارد، واکنش‌پذیری بیشتری از عنصر Y دارد.

(پ) از آنجا که مجموع قدرمطلق بار در AY از BX بزرگتر است، پس می‌توان گفت آنتالپی فروپاشی شبکه بلور و در نتیجه نقطه ذوب ترکیب AY از ترکیب BX بیشتر است.

(ت) ترتیب این چهار عنصر در جدول تناوبی (از چپ به راست) به صورت مقابل است: $Y \rightarrow X \rightarrow B \rightarrow A$ گاز نجیب. چهار واحد از عدد اتمی Y بیشتر است.

۲۶۷- اگر برای تولید $10^{22} \times 6/02$ یون $O^{2-}(\text{g})$ از بلور آلومینیم اکسید، به $530/4$ کیلوژول انرژی لازم باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور آلومینیم اکسید بر حسب کیلوژول بر مول کدام است؟

۲۱۲۱۶ (۴)

۱۵۹۱۲ (۳)

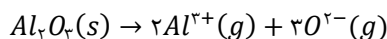
۱۰۶۰۸ (۲)

۵۳۰۴ (۱)

۲۶۷- پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مسأله - ۱۳۳)



به انرژی لازم برای فروپاشی شبکه بلوری یک مول جامد یونی در فشار ثابت و تبدیل آن به یون‌های گازی مجزا، آنتالپی فروپاشی شبکه گفته می‌شود. آنتالپی فروپاشی شبکه جامدهای یونی را در مقیاس کیلوژول بر مول گزارش می‌کنند. هر چه چگالی بار یون‌های سازنده یک ترکیب یونی بیشتر باشد، این یون‌ها با نیروی بیشتری به سمت یکدیگر جذب می‌شوند و پایداری و استحکام شبکه بلوری نیز بیشتر می‌شود. بر این اساس، با افزایش چگالی بار یون‌های سازنده ترکیب‌های یونی مختلف، مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه این مواد افزایش پیدا می‌کند و فروپاشی شبکه بلوری آن‌ها دشوارتر می‌شود. با توجه به توضیحات داده شده، معادله واکنش انجام شده به صورت مقابل است:



کافیست انرژی لازم برای تولید ۳ مول یون O^{2-} را در این واکنش حساب کنیم:

$$? kJ = 3 \text{ mol } O^{2-} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} O^{2-}}{1 \text{ mol } O^{2-}} \times \frac{530/4 kJ}{6/0.2 \times 10^{23} O^{2-}} = 15912 kJ$$

بنابراین آنتالپی فروپاشی Al_2O_3 برابر $15912 kJ \cdot mol^{-1}$ است.

۲۶۸- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) بیشترین درصد حجمی بین ترکیب‌های موجود در هوای پاک و خشک، مربوط به کربن دی‌اکسید است.
 (ب) غلظت گاز NO_2 که دلیل اصلی رنگ قهوه‌ای هوای آلوده می‌باشد، با تاریکی هوا در هواکره کاهش می‌یابد.
 (پ) از طیف‌سنجی فروسرخ برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند CO و اکسیدهای نیتروژن در هواکره استفاده می‌شود.
 (ت) یکی از روش‌های تأمین انرژی فعال‌سازی در واکنش‌های شیمیایی گرماده، گرمادادن به واکنش‌دهنده‌ها است.
 (ث) E_a واکنش سوختن فسفر سفید در شرایط اتاق، بیشتر از E_a واکنش سوختن هیدروژن در همین شرایط است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶۸- پاسخ: گزینه ۱ (آسان - حفظی و مفهومی - ۱۲۴)

تنها عبارت (ث) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) مقایسه درصد حجمی گازها در هوای پاک و خشک به صورت زیر است:

$N_2 > O_2 > Ar > CO_2 > Ne > He > Kr > Xe$: درصد حجمی گازها در هوای پاک و خشک

با توجه به ترتیب نوشته شده، تنها ترکیب موجود در ۸ ماده فراوان هوای پاک و خشک CO_2 است. توجه داریم که در هوای پاک و خشک، بخار آب (H_2O) و آلاینده‌های مختلف (گازهایی مانند NO_2 و ...) وجود ندارد.

(ب) گاز NO_2 ، اکسید قهوه‌ای رنگ نیتروژن است و عامل اصلی رنگ قهوه‌ای هوای آلوده می‌باشد. با تاریک شدن هوا و کاهش تردد خودروها، تولید گاز NO_2 و در نتیجه غلظت آن در هواکره کاهش می‌یابد.

(پ) یکی از رایج‌ترین روش‌های طیف‌سنجی که برای شناسایی گروه‌های عاملی به کار می‌رود، طیف‌سنجی فروسرخ است. از آنجا که هر یک از گروه‌های عاملی، گستره معین و منحصر به فردی از پرتوهای فروسرخ را جذب می‌کنند، به کمک این طیف‌سنجی می‌توان گروه‌های عاملی را از یکدیگر تشخیص داد. از این رو از طیف‌سنجی فروسرخ برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند کربن مونوکسید (CO) و اکسیدهای نیتروژن (NO و NO_2) در هواکره استفاده می‌شود.

(ت) یکی از روش‌های تأمین انرژی فعال‌سازی در واکنش‌های گرماده و گرماگیر، گرما دادن به واکنش‌دهنده‌ها است. توجه داریم که همه واکنش‌های شیمیایی صرف‌نظر از این که گرماده یا گرماگیر باشند، برای شروع نیاز به انرژی دارند.

(ث) فسفر سفید، برخلاف هیدروژن، در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد؛ از این رو سرعت واکنش سوختن فسفر سفید از هیدروژن بیشتر بوده و در نتیجه انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن فسفر سفید در دمای اتاق کمتر از انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن هیدروژن است.

۲۶۹- با افزایش دما در یک واکنش، چند مورد از موارد زیر افزایش می‌یابند؟

- میانگین انرژی جنبشی ذرات
- مقدار گرمای مبادله شده در واکنش
- شمار ذره‌هایی که در واحد زمان می‌توانند به فراورده تبدیل شوند
- سطح انرژی واکنش دهنده‌ها
- انرژی فعال‌سازی واکنش

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶۹- پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۲۴)

با افزایش دما در یک واکنش، میانگین انرژی جنبشی ذرات و سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها افزایش می‌یابد، در نتیجه تعداد ذره‌های بیشتری می‌توانند در واحد زمان با عبور از سد انرژی فعال‌سازی به فراورده‌ها تبدیل شوند. توجه داریم که با افزایش دما، مقدار گرمای مبادله شده در واکنش و انرژی فعال‌سازی واکنش بدون تغییر باقی می‌مانند.

به حداقل مقدار انرژی مورد نیاز برای شروع شدن یک واکنش شیمیایی، انرژی فعال‌سازی گفته می‌شود. به عبارت دیگر، برای آغاز شدن یک واکنش شیمیایی، واکنش‌دهنده‌ها باید مقدار معینی انرژی داشته باشند. یکی از راه‌های تأمین انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها، دادن گرما به واکنش‌دهنده‌ها است. به عنوان مثال، با کشیدن نوک کبریت بر روی سطح زیر قوطی کبریت، مقداری گرما تولید می‌شود. این گرما انرژی فعال‌سازی واکنش را تأمین کرده و سبب سوختن کبریت می‌شود. انرژی فعال‌سازی واکنش‌های شیمیایی را با نماد E_a نشان داده و مقدار آن را با یکای کیلوژول گزارش می‌کنند. توجه داریم که کاتالیزورها با تغییر مسیر واکنش‌ها و کاهش مقدار انرژی فعال‌سازی آن‌ها، سرعت انجام شدن واکنش را افزایش می‌دهند.

۲۷۰- در واکنش گرماده $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ ، برای رساندن واکنش دهنده به قله انرژی مقدار $381 kJ$ گرما لازم است. اگر در این واکنش، با عبور از قله انرژی $607 kJ$ گرما آزاد شود، انرژی پیوند $N=O$ برابر با چند کیلوژول بر مول است؟ (انرژی پیوندهای $N \equiv N$ و $O=O$ به ترتیب برابر با 944 و 496 کیلوژول بر مول است.)

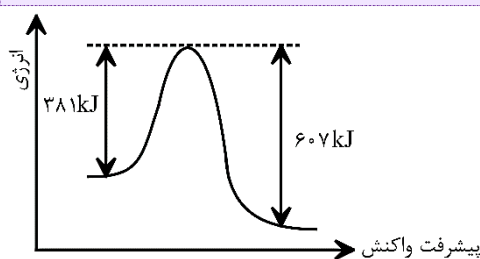
۷۲۶ (۴)

۶۰۷ (۳)

۵۱۷ (۲)

۳۰۴ (۱)

۲۷۰- پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مسأله - ۱۲۴)



در هر واکنش تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها، نشان دهنده ΔH واکنش بوده و تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها با قله نمودار نیز نشان دهنده انرژی فعال‌سازی واکنش است. نمودار انرژی-پیشرفت واکنش برای واکنش $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ به صورت مقابل است:

با توجه به این نمودار، مقدار آنتالپی واکنش برابر است با:

$$\Delta H = 381 - 607 = -226 kJ$$

از طرفی می‌توان آنتالپی واکنش را از روی آنتالپی پیوندها حساب کرد:

$$\begin{aligned} \Delta H &= [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها}] \\ &= 2\Delta H(N=O) - [\Delta H(N \equiv N) + \Delta H(O=O)] = 2\Delta H(N=O) - [944 + 496] \\ \rightarrow \Delta H(N=O) &= \frac{1}{2}[-226 + 944 + 496] = 607 kJ \cdot mol^{-1} \end{aligned}$$

Dark Azmon