

فصل اول - کیهان زادگاه الفبای هستی

پیدایش عناصرها	۱
عناصرها چگونه پدید آمدند؟	۱
نماد شیمیایی عناصرها و مسائل عدد اتمی و جرمی	۲
ایزوتوپها	۲
رادیو ایزوتوپها و کاربردهای آنها	۳
طبقه‌بندی عناصرها و جرم اتمی آنها	۶
جدول دوره‌ای عناصرها	۶
جرم اتمی عناصرها و ذره‌های زیراتمی	۸
محاسبات جرم اتمی میانگین عناصرها	۱۰
شمارش ذره‌ها از روی جرم آنها	۱۲
روش‌های اندازه‌گیری جرم	۱۲
آشنایی با عدد آووگادرو، مفاهیم مول و جرم مولی	۱۲
مسائل مول	۱۳
نور، کلید شناخت جهان	۱۵
نور و پرتوهای الکترومغناطیسی	۱۵
نشر نور و طیف نشری	۱۷
مدل بور و کوانتومی	۱۹
لایه‌ها و زیرلایه‌های الکترونی و آرایش الکترونی اتم	۲۲
لایه‌ها و زیرلایه‌های الکترونی، اعداد کوانتومی	۲۲
قاعده آفبا	۲۴
آرایش الکترونی اتم‌ها	۲۴
دسته‌بندی عناصرها، الکترون‌های ظرفیت، تعیین شماره دوره و گروه	۲۸
ساختار اتم و رفتار آن	۳۴
آرایش الکترون - نقطه‌ای	۳۴
تبدیل اتم‌ها به یون‌ها	۳۵
فرمول‌نویسی و نام‌گذاری ترکیب‌های یونی	۳۷
تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها	۴۰

پیدایش عناصرها - عناصرها چگونه پدید آمدند؟

۱. در مورد دو عنصر آهن و لیتیم چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟
(الف) قدمت تشکیل عنصر لیتیم نسبت به عنصر آهن بیش‌تر است.
(ب) عنصر آهن می‌تواند در دماهای بالا طی واکنش‌های هسته‌ای از عنصر لیتیم تشکیل شود.
(پ) دو عنصر آهن و لیتیم در ابتدای تشکیل از عنصر مشابهی ساخته شده‌اند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۲. کدام موارد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟
(الف) دومین عنصر تولیدشده پس از مهبانگ، جزو ۸ عنصر فراوان مشتری است.
(ب) درون ستاره‌ها در دماهای بسیار بالا طی واکنش‌های هسته‌ای از عنصرهای سنگین‌تر، عنصرهای سبک‌تر پدید می‌آیند.
(پ) عناصرها به‌صورت همگون در جهان هستی توزیع نشده‌اند.
(ت) مرگ یک ستاره همواره با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عناصر موجود در آن در فضا پراکنده شوند.

۱ (۱) الف و پ ۲ (۲) الف و ت ۳ (۳) ب و پ ۴ (۴) ب و ت

۳. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟
- در میان هشت عنصر فراوان زمین و مشتری، عنصرهای اکسیژن و گوگرد مشترک‌اند.
- در سیاره مشتری، فراوانی هلیوم بیشتر از آرگون است.
- درصد فراوانی هیدروژن در سیاره مشتری از مجموع درصد فراوانی سایر عنصرهای این سیاره بیشتر است.
- با افزایش دما و متراکم شدن گازهای هیدروژن و هلیوم، سحابی‌ها شکل گرفتند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴. همه عبارت‌های زیر درست‌اند به‌جز
۱ دو عنصر نخست که پس از پدید آمدن ذرات زیراتمی پا به عرصه جهان گذاشتند، در هسته خود دارای ۱ و ۲ پروتون بودند.
۲ مجموع درصد فراوانی آهن و اکسیژن در زمین از مجموع درصد فراوانی هیدروژن و هلیوم در مشتری کمتر است.
۳ عنصر گوگرد یکی از عناصر مشترک زمین و مشتری می‌باشد و در بین ۸ عنصر فراوان زمین، عناصری با نماد He و Fe وجود ندارد.
۴ مطالعه کیهان به‌ویژه سامانه خورشیدی به چگونگی پیدایش عناصرها کمک شایانی می‌کند.

۵. کدام گزینه ترتیب روند تشکیل عناصرها پس از وقوع مهبانگ را به‌درستی نشان می‌دهد؟

عنصرهای سبک مانند Li , C و ...	ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون	هلیوم	هیدروژن	عنصرهای سنگین‌تر مانند آهن، طلا و ...	متوسط	۱ $A \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B$
A	B	C	D	E		۲ $B \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow E$
						۳ $E \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B$
						۴ $C \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow E \rightarrow B$

۶. چه تعداد از عبارت‌های زیر جمله داده‌شده را به درستی کامل می‌کند؟

«با توجه به هشت عنصر فراوان سیاره‌های مشتری و زمین می‌توان دریافت که»
(الف) اکسیژن و گوگرد در ساختار هر دو سیاره وجود دارند، ولی درصد فراوانی آنها در سیاره زمین بیشتر است.
(ب) در میان هشت عنصر فراوان سیاره مشتری ۳ عنصر از گروه ۱۸ جدول قرار دارد.
(پ) بخش قابل توجهی از سیاره مشتری از عنصری تشکیل شده است که همانند لیتیم دارای ۴ خط رنگی در طیف نشری خطی خود است.
(ت) با توجه به عناصر تشکیل‌دهنده سیاره مشتری می‌توان نتیجه گرفت این سیاره بیشتر از جنس گاز است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

نماد شیمیایی عناصرها و مسائل عدد اتمی و جرمی

۷. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- مجموع شمار ذرات زیراتمی باردار یون $^{87}_{36}A^{2-}$ پنج برابر شمار نوترونهای اتم عنصر $^{27}_{13}M$ است.
- اگر در اتم عنصر $^{45}_{20}X$ ، اختلاف شمار نوترونها و پروتونها برابر ۱۳ باشد، عدد اتمی عنصر X برابر ۳۶ است.
- جرم نوترون اندکی از جرم پروتون بیشتر بوده و جرم هر کدام از آنها کمی بیشتر از 1amu است.
- اتم $^{64}_{29}A$ با اتم $^{64}_{30}B$ ایزوتوپ است.

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

۸. اگر اختلاف تعداد نوترونها و الکترونها در $^{79}_{34}X^{2-}$ برابر ۹ و اختلاف تعداد نوترونها و پروتونها در $^{112}_{46}Y^{2+}$ برابر ۱۶ باشد اختلاف عدد اتمی X و Y چقدر است؟

متوسط

۸ (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴)

۹. اگر نسبت الکترونهای یون $^{74}_{34}X^{2-}$ به تعداد نوترونهای آن برابر ۹/۰ باشد، عدد اتمی آن کدام است؟

متوسط

۳۴ (۱) ۳۶ (۲) ۴۰ (۳) ۳۸ (۴)

۱۰. عدد جرمی و تعداد الکترونهای اتم عنصر M به ترتیب با عدد جرمی و تعداد الکترونهای آنیون عنصر N برابر است. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد آنها، نادرست است؟ (M و N نمادهای فرضی عناصر هستند.)

سخت

(آ) M و N می توانند ایزوتوپهای یک عنصر باشند.

(ب) عدد اتمی M به اندازه بار آنیون N ، از عدد اتمی N بیش تر است.

(پ) تعداد نوترونهای M به اندازه بار آنیون N ، از نوترونهای N کم تر است.

(ت) مجموع تعداد تمام ذرات موجود در دو اتم خنثی عناصر M و N ، با هم برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱. در گونه $^{4x-6}_{28}M^{4+}$ تفاوت تعداد نوترونها و نصف الکترونهای آن برابر ۲۶ است و تعداد پروتونها ۸۰ درصد تعداد نوترونها می باشد. x چند است؟

سخت

۳۹ (۱) ۳۶ (۲) ۴۴ (۳) ۲۹ (۴)

۱۲. اگر تعداد الکترونهای $^{3+}_{n-2}X$ برابر تعداد نوترونهای $^{m-1}_{2n+2}Z$ باشد، تعداد نوترونهای Z کدام است؟

سخت

۱۰ (۱) ۲ (۲) ۷ (۳) ۱۱ (۴)

۱۳. در اتم عنصر A ، نسبت شمار پروتون به نوترون برابر ۸/۰ و شمار الکترونهای A^{3+} چهار واحد بیشتر از شمار نوترونهای اتم عنصر $^{60}_{27}B$ است، نسبت عدد جرمی A به عدد جرمی B برابر با کدام است.

سخت

۱٫۸ (۱) ۱٫۷ (۲) ۱٫۵ (۳) ۱٫۳ (۴)

۱۴. یونهای $^{35}_{17}X^{-}$ و $^{2-}_{17}Y$ تعداد الکترون و نوترون برابری دارند. عدد جرمی Y کدام است؟

سخت

۳۲ (۱) ۳۳ (۲) ۳۴ (۳) ۳۵ (۴)

۱۵. در یون $^{75}_{34}X^{3-}$ اختلاف شمار الکترونها و نوترونها برابر اختلاف شمار نوترونها و پروتونهای اتم $^{66}_{30}Zn$ باشد، عدد اتمی عنصر X کدام است؟

سخت

۳۴ (۱) ۳۳ (۲) ۳۵ (۳) ۴۲ (۴)

ایزوتوپها

۱۶. در نمونه ای از منیزیم، به ازای هر اتم $^{25}_{12}Mg$ ۴ اتم $^{24}_{12}Mg$ و به ازای هر اتم $^{26}_{12}Mg$ ۲ اتم $^{25}_{12}Mg$ وجود دارد. در این صورت درصد فراوانی سنگین ترین ایزوتوپ منیزیم به تقریب کدام است؟

متوسط

۹ (۱) ۱۷ (۲) ۱۲ (۳) ۱۹ (۴)

۱۷. اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون ${}^{2m}X^{2+}$ برابر ۶ واحد می‌باشد. اتم X با چه تعداد از اتم‌های زیر ایزوتوپ است؟
متوسط
 ${}^{2m}_{m-2}A$, ${}^{2m-1}_{m+1}B$, ${}^{2m+1}_{m-2}C$, ${}^{2m-3}_mD$, ${}^{2m-5}_{m+1}E$, ${}^{2m}_mF$, ${}^{2m+4}_{m+1}G$
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸. چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ ایزوتوپ‌ها نادرست است؟
متوسط
• ایزوتوپ‌های یک عنصر در خواص شیمیایی وابسته به جرم مانند چگالی و برخی خواص شیمیایی با هم تفاوت دارند.
• مجموع شمار ذرات زیر اتمی باردار در اتم ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر، قطعاً با یکدیگر برابر است.
• در میان ایزوتوپ‌های طبیعی کلر، فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر بیشتر است.
• از گلوکز نشان‌دار به منظور تشخیص و درمان توده‌های سرطانی استفاده می‌شود.
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹. عنصر مس دارای دو ایزوتوپ ${}^{63}_{29}Cu$ و ${}^{66}_{29}Cu$ است و فراوانی ایزوتوپ سبک چهار برابر ایزوتوپ سنگین است جرم ${}^{100}_{30}Cu$ اتم مس در نمونهٔ خالص و طبیعی آن چند گرم است؟
متوسط
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰. چند مورد از عبارات‌های زیر در رابطه با ایزوتوپ‌های یک عنصر، نادرست است؟
متوسط
• مجموع شمار ذره‌های زیراتمی باردار در آنها یکسان است.
• برای جدا کردن آنها از یکدیگر می‌توان از روش‌های شیمیایی وابسته به جرم استفاده کرد.
• در یک خانه از جدول دوره‌ای عنصرها قرار دارند.
• با افزایش عدد جرمی، از زمان ماندگاری هستهٔ آنها کاسته خواهد شد.
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱. کدام مطلب، درست است؟
متوسط
۱ (۱) در روند تشکیل عنصرها، مجموعه‌های گازی به نام سحابی، پس از انفجار ستاره‌ها پدید آمدند.
۲ (۲) دو عنصر مشترک در میان ۸ عنصر فراوان زمین و مشتری، آهن و اکسیژن هستند.
۳ (۳) در یک نمونهٔ طبیعی از منیزیم و کلر، به ترتیب ۳ و ۲ ایزوتوپ مختلف و پایدار یافت می‌شود.
۴ (۴) همهٔ اتم‌های یک عنصر پایدارند.

۲۲. در یون فرضی ${}^{2-}X^{79}$ اگر اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در این یون برابر ۹ باشد، چه تعداد از گونه‌های زیر، ایزوتوپ عنصر ${}^{79}X$ هستند؟
متوسط
 ${}^{119}_{79}A$, ${}^{80}_{34}B$, ${}^{86}_{35}C$, ${}^{87}_{35}D$, ${}^{86}_{34}E$, ${}^{34}_{79}F$, ${}^{90}_{34}J$
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

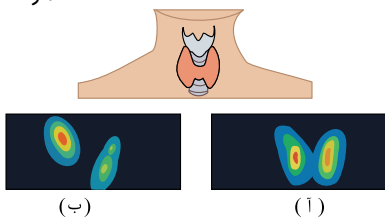
۲۳. عنصر X دارای سه ایزوتوپ ${}^{24}X$, ${}^{25}X$, ${}^{26}X$ است. در صورتی که نسبت فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ به فراوانی ایزوتوپ با جرم متوسط برابر ۷٫۹ باشد و نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین به ایزوتوپ با جرم متوسط برابر ۱٫۱ باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر برابر است.
متوسط
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

رادیو ایزوتوپ‌ها و کاربردهای آن‌ها

۲۴. چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟
متوسط
(الف) در یک نمونهٔ طبیعی لیتیم، ایزوتوپ سنگین‌تر فراوانی بیشتری دارد.
(ب) در میان رادیوایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، 3H بیشترین نیم‌عمر را دارد.
(پ) ایزوتوپ‌های یک عنصر، خواص شیمیایی و چگالی یکسانی دارند.
(ت) ${}^{235}U$ اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود و فراوانی آن در مخلوط طبیعی از ۷٫۰ درصد کمتر است.
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵. کدام گزینه نادرست است؟

متوسط



- ۱) برای تهیه تصویرهای «آ» و «ب» می‌توان از رادیو ایزوتوپ $^{99}_{43}Tc$ استفاده کرد.
- ۲) غده تیروئید، به دلیل اندازه مشابه یون تکنسیم با یون یدید، آن را نیز جذب می‌کند.
- ۳) نیم‌عمر رادیو ایزوتوپ $^{99}_{43}Tc$ کم است و نمی‌توان آن را برای مدت طولانی نگهداری کرد.
- ۴) در جدول تناوبی عناصر، برای عنصر Tc جرم اتمی میانگین در نظر گرفته نشده است.

۲۶. کدام یک از مطالب زیر در مورد رادیوایزوتوپ‌ها درست است؟

متوسط

- آ) یون تکنسیم با یون یدید هم‌اندازه است و در تصویربرداری پزشکی کاربرد دارد.
- ب) چون نیم‌عمر $^{99}_{43}Tc$ بسیار کم است، نمی‌توان آن را برای مدت طولانی نگهداری کرد.
- پ) یکی از ایزوتوپ‌های شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا، اغلب به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی کاربرد دارد.
- ت) رادیوایزوتوپ فسفر در ایران تولید می‌شود.

- ۱) آ و ب ۲) آ، ب و ت ۳) پ، ت ۴) ب، پ

۲۷. کدام گزینه صحیح است؟

متوسط

- ۱) ۲۶ درصد از عناصر جدول تناوبی، در طبیعت یافت نمی‌شوند.
- ۲) اغلب ایزوتوپ‌های تکنسیم، در واکنش گاه هسته‌ای تولید می‌شوند.
- ۳) برخی رادیوایزوتوپ‌ها در پزشکی و تولید سوخت هسته‌ای کاربرد دارند.
- ۴) اورانیم، شناخته‌شده‌ترین نافلز جدول تناوبی است.

۲۸. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد ایزوتوپ‌های هیدروژن درست است؟

متوسط

- در تمام رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن نسبت عدد اتمی به شمار نوترون‌ها کمتر از $\frac{2}{3}$ است.
- همواره با افزایش تعداد نوترون‌ها، نیم‌عمر ایزوتوپ‌ها کمتر می‌شود.
- درصد فراوانی ایزوتوپ 1_1H برابر 99.985% است.
- در اتم ناپایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، مجموع شمار ذرات زیراتمی برابر ۸ است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۹. کدام گزینه درست است؟

متوسط

- ۱) به ایزوتوپ‌های ساختگی رادیوایزوتوپ می‌گویند.
- ۲) اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار پروتون‌ها به نوترون‌ها در آن برابر $\frac{2}{3}$ یا کوچک‌تر از آن باشد ناپایدار و پرتوزا هستند.
- ۳) شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا همان عنصری است که برای نخستین بار در راکتور هسته‌ای ساخته شده است.
- ۴) برای درمان توده سرطانی از گلوکز نشان‌دار استفاده می‌شود.

۳۰. غنی‌سازی ایزوتوپی فرایندی است که طی آن درصد فراوانی ایزوتوپ را که در مخلوط طبیعی کمتر از است افزایش داده و به درصدهای بالاتری می‌رسانند. این فرایند یکی از مراحل مهم چرخه تولید است.

متوسط

- ۱) $^{238}U - 7\%$ - سوخت موشکی ۲) $^{238}U - 7\%$ - سوخت هسته‌ای ۳) $^{235}U - 7\%$ - سوخت هسته‌ای ۴) $^{235}U - 7\%$ - سوخت موشکی

متوسط

۳۱. کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- الف) رادیوایزوتوپ‌ها ناپایدار بوده و در طبیعت یافت نمی‌شوند.
- ب) ایزوتوپ 2_1H در طبیعت دارای فراوانی کمتر از 0.1% است اما پایدار می‌باشد.
- پ) ایزوتوپ 3_1H پرتوزا بوده و به مقدار ناچیزی در طبیعت وجود دارد.
- ت) ایزوتوپ 4_1H پرتوزا بوده و در طبیعت یافت نمی‌شود.
- ث) رادیوایزوتوپ‌ها اغلب بر اثر متلاشی شدن افزون بر ذره‌های پرنرژی مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند.

- ۱) فقط الف ۲) الف و ب ۳) ت و ث ۴) الف و پ و ت

متوسط

۳۲. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) رادیوایزوتوپ‌ها ناپایدار و ساختگی هستند.

(ب) تنها ایزوتوپ پایدار هیدروژن ایزوتوپی است که نوترون ندارد.

(پ) اورانیوم نخستین عنصر ساخته‌شده در راکتور هسته‌ای است.

(ت) از ${}^{99}_{43}Tc$ برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود.

(ث) همه ایزوتوپ‌های اورانیوم به‌عنوان سوخت در راکتورهای هسته‌ای کاربرد دارد.

۱ الف و ت ۲ فقط ت ۳ ب و ت ۴ ب و ت و ث

متوسط

۳۳. چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

• هیدروژن دارای هفت ایزوتوپ طبیعی می‌باشد.

• از بین ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، فقط یک ایزوتوپ پرتوزا می‌باشد.

• در بین ایزوتوپ‌های هیدروژن به غیر از دو ایزوتوپ، نیم‌عمر بقیه آنها کمتر از 10^{-2} ثانیه است.

• در ایران رادیوایزوتوپ‌های تکنسیم و فسفر تولید و به کشورهای دیگر صادر می‌شود.

• از ایزوتوپ ${}^{235}_{92}U$ که فراوانی آن در مخلوط طبیعی در حدود ۷ درصد است، به‌عنوان سوخت هسته‌ای استفاده می‌شود.

۱ یک ۲ دو ۳ سه ۴ چهار

متوسط

۳۴. چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

• هیدروژن دارای هفت ایزوتوپ طبیعی می‌باشد.

• تنها یکی از ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن پرتوزا است.

• نیم‌عمر رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن کمتر از 10^{-2} ثانیه است.

• رادیوایزوتوپ‌های تکنسیم و فسفر در ایران تولید و به کشورهای دیگر صادر می‌شود.

• از ایزوتوپ ${}^{235}_{92}U$ با فراوانی حدود ۷ درصد در مخلوط طبیعی آن، به‌عنوان سوخت هسته‌ای استفاده می‌شود.

۱ یک ۲ دو ۳ سه ۴ چهار

متوسط

۳۵. چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

• هرچه نیم‌عمر یک ایزوتوپ کمتر باشد، درصد فراوانی آن نسبت به ایزوتوپ‌های دیگر کمتر است.

• نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها در هسته نخستین عنصر ساخت بشر بیشتر از ۱٫۵ است.

• سلول‌های سرطانی برخلاف سلول‌های سالم فقط از گلوکز نشان‌دار استفاده می‌کنند.

• در رادیوایزوتوپ مورد استفاده در راکتورهای هسته‌ای، نسبت تعداد پروتون‌ها به نوترون‌ها بیشتر از ۱٫۵ است.

۱ یک ۲ دو ۳ سه ۴ چهار

متوسط

۳۶. کدام گزینه درست است؟

۱ از رادیوایزوتوپ گلوکز نشان‌دار برای تشخیص و درمان توده‌های سرطانی استفاده می‌شود.

۲ از رادیوایزوتوپ‌های اورانیم، اغلب به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

۳ رادیوایزوتوپ تکنسیم (${}^{99}_{43}Tc$) در ایران تولید می‌شود و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را نگهداری کرد.

۴ همه هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آنها برابر یا بیش از ۱٫۵ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

۳۷. نیکل (${}^{58}_{28}Ni$) با جرم اتمی میانگین $58.69 amu$ دارای سه ایزوتوپ است. در ایزوتوپ سبک‌تر اختلاف تعداد ذرات داخل هسته با یکدیگر ۲

است. اختلاف جرم دو ایزوتوپ دیگر به اندازه یک نوترون است. درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر $\frac{1}{5}$ درصد فراوانی ایزوتوپ با جرم متوسط است و در

یون Ni^{2+} در ایزوتوپ سنگین‌تر تفاوت نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۷ است. درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

۱ ۶۰ ۲ ۷۰ ۳ ۶۵ ۴ ۷۵

۳۸. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

سخت

(آ) از اتم ${}^{43}_{99}Tc$ برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود.

(ب) اعضای بدن با عدم جذب گلوکز معمولی و جذب گلوکز نشان‌دار، نشان می‌دهند که دارای یاخته‌هایی با رشد غیرعادی هستند.

(پ) نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در ایزوتوپی از اورانیم که فراوانی آن در مخلوط طبیعی کمتر از ۷/۰ درصد است، بیش از ۱/۵ است.

(ت) از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود، زیرا یون تکنسیم با یونی که حاوی ید است، اندازه مشابهی دارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۹. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

سخت

(آ) عنصرهای هیدروژن و هلیوم، پس از پدید آمدن ذرات زیر اتمی پا به عرصه جهان گذاشتند.

(ب) از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود؛ زیرا اندازه این عنصر با یون یدید مشابه است.

(پ) جرم اتم 7_3Li را می‌توان $3amu$ در نظر گرفت.

(ت) برای محاسبه جرم اتم‌ها، amu مقیاس مناسبی است که برابر $\frac{1}{12}$ جرم اتم کربن - ۱۲ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۰. در مخلوط طبیعی عنصر ${}_7X$ دو ایزوتوپ پایدار X_1 و X_2 قرار دارد. اگر اختلاف عدد جرمی این دو ایزوتوپ برابر یک باشد و اختلاف تعداد

سخت

نوترون‌ها با الکترون‌ها در ایزوتوپ X_2 نیز برابر یک باشد، عدد جرمی ایزوتوپ سنگین‌تر کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟

(۱) ۱۵ (۲) ۴ (۳) ۱۳ (۴) ۱۷

۴۱. دو ایزوتوپ پایدار (${}^{11}_{4}A$ ، ${}^{10}_{4}A$) برای عنصر A در طبیعت وجود دارد. نسبت تعداد نوترون‌ها در ایزوتوپ سبک‌تر به تعداد ذرات بنیادی آن در

سخت

حالت خنثی $\frac{1}{3}$ است، کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

(۱) عنصر A در خانه شماره ۴ جدول دوره‌ای قرار می‌گیرد.

(۲) مجموع ذرات باردار ایزوتوپ سنگین‌تر این عنصر یکی بیشتر از مجموع ذرات باردار ایزوتوپ سبک‌تر آن است.

(۳) تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها در ایزوتوپ سنگین‌تر برابر است.

(۴) عنصر A در دوره دوم و گروه ۱۳ جدول دوره‌ای قرار دارد.

۴۲. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

سخت

(آ) درصد فراوانی ایزوتوپی از هیدروژن که شمار ذرات زیر اتمی آن با هم برابر است، در نمونه طبیعی هیدروژن کمتر از یک درصد است.

(ب) به دلیل نیم عمر کوتاه رادیوایزوتوپ‌ها: پسماندهای راکتورهای اتمی خاصیت پر توزایی ندارند.

(پ) به گلوکز که در بدن تنها توسط توده‌های سرطانی مصرف می‌شوند، گلوکز نشان‌دار می‌گویند.

(ت) به فرایند افزایش مقدار یک ایزوتوپ خاص در مخلوط ایزوتوپ‌های یک عنصر، غنی‌سازی ایزوتوپی گویند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

طبقه‌بندی عنصرها و جرم اتمی آن‌ها جدول دوره‌ای عنصرها

۴۳. کدام گزینه، عبارت‌های «الف» و «ب» را به ترتیب از راست به چپ، به درستی کامل می‌کند؟

متوسط

(الف) در جدول دوره‌ای عنصر در دوره و ۱۸ گروه قرار گرفته‌اند.

(ب) با پیمایش هر خواص شیمیایی عنصرها به‌طور مشابه تکرار می‌شود، از این‌رو جدول طبقه‌بندی عنصرها را جدول تناوبی عنصرها نامیده‌اند.

(۱) ۹۲ - ۸ - گروه از بالا به پایین (۲) ۱۱۸ - ۸ - دوره از چپ به راست (۳) ۹۲ - ۷ - گروه از بالا به پایین (۴) ۱۱۸ - ۷ - دوره از چپ به راست

متوسط

۴۴. چند مورد از مطالب زیر در مورد جدول دوره‌ای عناصر نادرست است؟

- در عناصر سه دوره اول جدول، هشت عنصر نماد شیمیایی تک حرفی دارند.

- در تمام دوره‌های جدول، عنصر فلزی وجود دارد.

- تمام عنصرهای چهار دوره اول به صورت طبیعی یافت می‌شوند.

- شمار عناصر موجود در چهار دوره اول جدول دوره‌ای، دو برابر شمار گروه‌های جدول است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

۴۵. کدام گزینه نادرست است؟

۱) در جدول دوره‌ای عنصرها شمار عنصرهای دوره ششم، ۴ برابر شمار عنصرهای دوره سوم است.

۲) تعداد عناصر موجود در تناوب سوم جدول دوره‌ای عنصرها، دو برابر تعداد عناصر موجود در گروه چهارم آن می‌باشد.

۳) در خانه‌های جدول دوره‌ای عنصرها اطلاعاتی همچون نام عنصر، نماد شیمیایی عنصر، عدد جرمی و عدد اتمی آن نوشته شده است.

۴) تمام عنصرهای گروه دوم جدول دوره‌ای عنصرها، نماد دو حرفی دارند.

متوسط

۴۶. کدام گزینه نادرست است؟

۱) ایزوتوپ‌ها اتم‌هایی هستند که در جدول تناوبی هم‌مکان هستند. ولی جرم اتمی یکسانی ندارند.

۲) خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرهای ${}_{37}X$ و ${}_{53}Y$ متفاوت است.

۳) عنصرهای ${}_{55}A$ و ${}_{75}B$ و ${}_{85}C$ به یک دوره از جدول تناوبی تعلق دارد.

۴) اگر D به گروه ۲ و E به گروه ۱۳ همان دوره تعلق داشته باشد، مشخصاً ۱۰ عنصر بین آنها قرار می‌گیرد.

متوسط

۴۷. کدام مطلب درباره جدول دوره‌ای عنصرها درست است؟

۱) جدول دوره‌ای بر اساس افزایش جرم اتمی چیده شده است.

۲) نماد شیمیایی اغلب عناصر به صورت یک حرفی است.

۳) دستیابی آسان‌تر و سریع به اطلاعات مورد نیاز از جدول در گرو سازمان‌دهی و طبقه‌بندی یافته‌ها و داده‌هاست.

۴) به دست آوردن اطلاعاتی نظیر شماره دوره و گروه و ... تنها با استفاده از نشانه‌هایی از قبیل نمادها، داده‌های عددی و خلاصه‌نویسی‌ها در جدول دوره‌ای میسر است.

متوسط

۴۸. بر اساس اطلاعات جدول زیر، A و B به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

عنصر	دوره	گروه	عدد اتمی
X	۳	A	۱۶
Y	۴	۱۱	B

۳۱ - ۱۶ (۴)

۳۱ - ۱۴ (۳)

۲۹ - ۱۶ (۲)

۲۹ - ۱۴ (۱)

متوسط

۴۹. چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

• تعداد عنصرهای موجود در دوره سوم جدول دوره‌ای، کمتر از تعداد عنصرهای گروه اول این جدول است.

• خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرهایی که در یک ستون از جدول دوره‌ای قرار دارند، مشابه یکدیگر است.

• عنصری با عدد جرمی ۸۱ که اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در آن برابر ۱۱ است، دارای عدد اتمی ۳۴ می‌باشد.

• اختلاف تعداد عنصرهای موجود در بزرگ‌ترین دوره جدول دوره‌ای عنصرها با تعداد عنصرهای تشکیل‌دهنده کوچک‌ترین گروه آن برابر ۳۰ است.

سه (۴)

دو (۳)

یک (۲)

صفر (۱)

۵۰. تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در کاتیون M^{2+} برابر ۸ است. کدام گزینه در رابطه با عنصر M نادرست است؟ سخت

- ۱) شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم M با اتم‌های $^{31}_{19}Ga$ و $^{31}_{19}K$ یکسان است.
- ۲) تفاوت شمار گروه عنصر M با شمار گروه عنصر X با عدد اتمی نخستین عنصر گروه ۱۴ برابر است.
- ۳) نسبت شمار الکترون‌ها در سومین لایه اتم عنصر M به شماره گروه آن، بیشتر از $1/5$ است.
- ۴) عنصر M با چهارمین گاز نجیب هم‌دوره است و در سومین لایه M^{2+} ، ۱۸ الکترون وجود دارد.

۵۱. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

متوسط

(آ) عنصر گالیم (${}_{31}Ga$) می‌تواند کاتیونی مشابه Al^{3+} تشکیل دهد.

(ب) ${}_{37}Rb$ خواص مشابه با فلئوئور (F) دارد و می‌تواند مانند آن آنیونی با بار الکتریکی -1 تشکیل دهد.

(پ) نماد شیمیایی هر سه عنصر آلومینیم، آرگون و طلا با حرف A آغاز می‌شود.

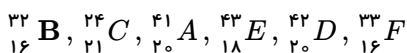
ت) تفاوت شمار عنصرها در دوره اول و گروه ۱۸ جدول دوره‌ای برابر با ۶ است.

- [illegible]

۵۲. اگر تعداد الکترون‌های یون X^{2+} برابر با شمار گروه‌های جدول دوره‌ای امروزی و تعداد نوترون‌های از سه برابر شمار دوره‌های جدول، یک واحد

متوسط

کمتر باشد، چه تعداد از گونه‌های زیر را می‌توان به عنوان اینزوتوپ‌ها عنصر X در نظر گرفت؟



- ν $\boxed{\nu}$ ω $\boxed{\omega}$ μ $\boxed{\mu}$ λ $\boxed{\lambda}$

متوسط

۵۳. با توجه به شکل نماد شیمیایی عناصر A, B, C, D, E و F به ترتیب از راست به چپ، در کدام گزینه آمده است؟

[illegible]

- $$\begin{array}{l} O - Ne - F - P - Cu - Zn \quad \boxed{1} \\ S - Ar - Cl - N - Zn - Cu \quad \boxed{2} \\ O - Ar - Cl - N - Zn - Cu \quad \boxed{3} \\ Se - Ne - Br - P - Au - Ag \quad \boxed{4} \end{array}$$

جرم اتمی عنصرها و ذره‌های زیراتمی

متوسط

۵۴. کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

(الف) مجموع جرم ذرات زیراتمی باردار، از جرم سبک‌ترین اتم هیدروژن کمتر است.

(ب) در هسته پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی اتم هیدروژن، ۴ نوترون وجود دارد.

(پ) در هسته پایدارترین ایزوتوپ لیتیم، شمار نوترون‌ها از پروتون‌ها بیشتر است.

(ت) در مقایسهٔ نماد ذرات زیراتمی و نماد همگانی عنصرها، محل قرارگیری جرم نسبی و عدد اتمی، یکسان است.

- ۱ الف و پ ۲ الف و ت ۳ ب و پ ۴ ب و ت

متوسط

۵۵. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست‌اند؟

- با تعریف amu ، شیمی‌دان‌ها موفق شدند جرم اتمی ذره‌های زیراتمی را اندازه‌گیری کنند.
- جرم اتمی میانگین نخستین عنصر جدول دوره‌ای عناصر بزرگ‌تر از واحد جرم اتمی است.
- $\frac{1}{12}$ جرم یکی از ایزوتوپ‌های نخستین عنصر گروه چهاردهم جدول دوره‌ای عناصر به عنوان واحد جرم اتمی در نظر گرفته شده است.
- اتم‌ها بسیار ریز هستند به طوری که نمی‌توان آن‌ها را به طور مستقیم مشاهده و جرم آن‌ها را اندازه‌گیری کرد.

- ۳ ۲ ۱ صفر

متوسط

۵۶. کدام گزینه زیر درست است؟

- ۱) جرم اتمی ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ ، دوازده برابر 1amu است.
- ۲) جرم هریک از ذره‌های زیراتمی برابر 1amu است.
- ۳) برای هر اتم معین جرم اتمی آن با عدد جرمی آن دقیقاً برابر نیست.
- ۴) در جدول دوره‌ای عناصر جرم پایدارترین ایزوتوپ هر عنصر به عنوان جرم اتمی آن عنصر درج می‌شود.

متوسط

۵۷. دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم‌ها به کار می‌برند. چرا که

- ۱) می‌توانستند جرم اتمی عناصر را به‌طور نسبی تعیین کنند.
- ۲) اتم‌ها بسیار ریزند، به‌طوری که نمی‌توان آنها را به‌طور مستقیم مشاهده و جرم آنها را اندازه‌گیری کرد.
- ۳) به این صورت می‌توانستند خطای مربوط به اندازه‌گیری جرم اتمی عناصر را به حداقل برسانند.
- ۴) فراوانی ایزوتوپ‌ها در طبیعت یکسان نیست.

متوسط

۵۸. کدام مطلب، درست است؟

- ۱) نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در هسته اتم ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ کوچک‌تر از این نسبت در هسته اتم ${}^{25}_{13}\text{Mg}$ است.
- ۲) هرگاه نسبت $\frac{n}{p}$ در اتم عنصری بزرگ‌تر یا برابر $1/5$ باشد، آن عنصر پرتوزا است.
- ۳) در اتم تمامی عناصر جدول دوره‌ای رابطه $n \geq p$ برقرار است.
- ۴) اگر اختلاف نوترون و پروتون در عنصری ۳ برابر عدد اتمی باشد، شمار نوترون‌های آن ۴ برابر شمار پروتون‌ها است.

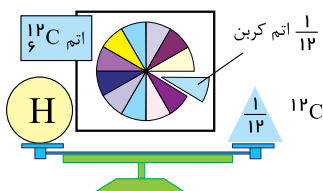
متوسط

۵۹. نسبت شمار ذرات زیراتمی در 12g اکسیژن (O_2)، چند برابر شمار الکترون‌ها در این نمونه است؟ (${}^{16}_8\text{O}$)

- ۱) $1,75$
- ۲) $2,25$
- ۳) $3,25$
- ۴) $3,625$

۶۰. با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

متوسط



- ۱) یک
- ۲) دو
- ۳) سه
- ۴) چهار

۶۱. با در نظر گرفتن دو ایزوتوپ کربن (${}^{35}_{17}\text{Cl}$ و ${}^{37}_{17}\text{Cl}$) و سه ایزوتوپ کربن (${}^{12}_6\text{C}$ ، ${}^{13}_6\text{C}$ ، ${}^{14}_6\text{C}$)، امکان تشکیل مولکول کربن تتراکلرید (CCl_4) با جرم مولکولی متفاوت وجود دارد و مجموع شمار ذره‌های زیراتمی سنگین‌ترین مولکول آن، واحد بیش‌تر از ذره‌های زیراتمی سبک‌ترین مولکول کربن است. (از راست به چپ)

سخت

- ۱) $11 - 123$
- ۲) $11 - 132$
- ۳) $12 - 132$
- ۴) $12 - 123$

۶۲. اگر برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها به جای کربن ${}^{12}_6\text{C}$ ، $\frac{1}{7}$ جرم اتمی نیتروژن ${}^{14}_7\text{N}$ را یکای جرم اتمی در نظر بگیریم، آن‌گاه جرم اتمی ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ در این مقیاس جدید چقدر است؟ (جرم اتمی ${}^{14}_7\text{N}$ و ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ در مقیاس amu به ترتیب برابر $14,007$ و $55,845$ در نظر بگیرد.)

سخت

- ۱) $27,78$
- ۲) 28
- ۳) $27,92$
- ۴) $27,86$

۶۳. در تشکیل مولکول فرمالدهید (HCHO)، C با ۲ ایزوتوپ (${}^{12}_6\text{C}$ ، ${}^{13}_6\text{C}$) و اکسیژن با ۳ ایزوتوپ خود (با اعداد جرمی 16 ، 17 و 18) شرکت کرده و 36 نوع مولکول متفاوت فرمالدهید تشکیل داده‌اند. چند نوع ایزوتوپ طبیعی هیدروژن در تشکیل این مولکول شرکت کرده و سنگین‌ترین مولکول فرمالدهید کدام جرم مولکولی را دارد؟

سخت

- ۱) $3 - 37$
- ۲) $2 - 35$
- ۳) $3 - 35$
- ۴) $2 - 37$

۶۴. گوگرد دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های اتمی $31,97 amu$ و $33,96 amu$ و اکسیژن دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های اتمی $15,99 amu$ و $16,99 amu$ می‌باشد. تفاوت جرم سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول SO_3 برحسب گرم کدام است؟
($1 amu = 1,66 \times 10^{-24} g$)

سخت

- (۱) $1,326 \times 10^{-1}$ (۲) $1,236 \times 10^{-24}$ (۳) $1,326 \times 10^{-23}$ (۴) $1,236 \times 10^{-23}$

۶۵. اگر تعداد نوترون در یون X^{4+} 119 یک و نیم برابر تعداد الکترون آن باشد عدد اتمی را مشخص کرده و بگویید چند الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ در اتم X وجود دارد؟

سخت

- (۱) $20 - 50$ (۲) $22 - 52$ (۳) $26 - 50$ (۴) $28 - 52$

محاسبات جرم اتمی میانگین عناصرها

۶۶. جرم اتمی میانگین عنصر A برابر با $42,2 amu$ است. این عنصر دارای ۳ ایزوتوپ با جرم‌های اتمی $40 amu$ ، 42 و 44 می‌باشد. اگر فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ $4/10$ برابر فراوانی ایزوتوپ $42 A$ و فراوانی ایزوتوپ $44 A$ برابر $5/3$ برابر فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ باشد، درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ کدام است؟

متوسط

- (۱) 40 (۲) 30 (۳) 50 (۴) 20

۶۷. عنصر فرضی M دارای سه ایزوتوپ M^{A-2} ، M^{A-1} و M^A است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ به میزان 40 واحد بیشتر از درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ و درصد فراوانی ایزوتوپ دوم دو برابر درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر چند amu است؟ (عدد جرمی را با جرم اتمی یکسان در نظر بگیرید. عدد جرمی سبک‌ترین ایزوتوپ برابر 24 است.)

متوسط

- (۱) $24,6$ (۲) $24,5$ (۳) $24,8$ (۴) $24,4$

۶۸. اتم A دارای سه ایزوتوپ A_{15}^{x+2} ، A_{15}^{x+4} و A_{15}^{x+4} است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین و سنگین‌ترین ایزوتوپ آن با هم برابر بوده و درصد فراوانی هر یک از آن‌ها از درصد فراوانی A_{15}^{x+2} 10 درصد کمتر باشد، چند ذره زیراتمی بدون بار دارد؟ (جرم اتمی میانگین A برابر $32 amu$ است.)

متوسط

- (۱) 15 (۲) 17 (۳) 19 (۴) 18

۶۹. عنصر M دارای دو ایزوتوپ M^a و M^{a+2} به ترتیب با درصد فراوانی 70 و 30 می‌باشد. اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در ایزوتوپ سبک‌تر آن برابر 5 و اتم M دارای 29 پروتون باشد، جرم اتمی میانگین عنصر M کدام است؟

متوسط

- (۱) $63,6$ (۲) $63,3$ (۳) $64,4$ (۴) $64,6$

۷۰. اگر عنصر X دارای دو ایزوتوپ X^{61} و X^{66} باشد به‌ازای هر اتم X^{61} چند اتم X^{66} باشد تا جرم اتمی میانگین عنصر X برابر 65 باشد؟

متوسط

- (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴) 5

۷۱. عنصر X دارای دو ایزوتوپ X^A و X^{A+2} می‌باشد. درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر 60 و تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در هسته آن برابر 7 است. اگر کاتیون X^{3+} دارای 28 الکترون باشد، جرم اتمی میانگین X چند amu است؟

متوسط

- (۱) $69,8$ (۲) $55,8$ (۳) $68,9$ (۴) $57,8$

۷۲. عنصر A دارای دو ایزوتوپ است. ($35 A$ و $37 A$) اگر در $0,4$ مول از عنصر A ، $10^{23} \times 1,806$ اتم $35 A$ وجود داشته باشد، جرم اتمی میانگین اتم A کدام است؟ (همه اتم‌های باقی‌مانده $37 A$ هستند)

متوسط

- (۱) $36,8$ (۲) $36,5$ (۳) $35,8$ (۴) $35,5$

۷۳. با توجه به شکل مقابل، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

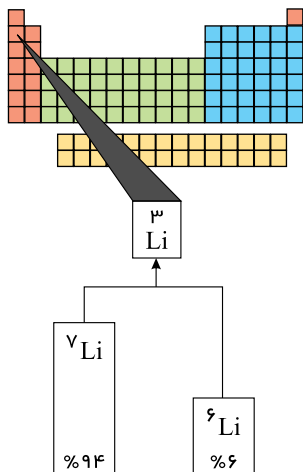
سخت

(الف) در اتم پایدارترین ایزوتوپ لیتیم، تعداد ذرات باردار دو برابر تعداد ذرات خنثی می‌باشد.

(ب) اختلاف تعداد نوترون‌های دو ایزوتوپ لیتیم با تعداد نوترون‌های پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن برابر است.

(پ) جرم اتمی میانگین این عنصر حدود $6.09 amu$ با جرم ایزوتوپ پایدارتر آن، تفاوت دارد.

(ت) مجموع تعداد ذرات زیراتمی در ایزوتوپ سنگین، یک واحد بیش‌تر از مجموع تعداد ذرات زیراتمی در ایزوتوپ سبک‌تر است.



۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (۱) صفر

۷۴. عنصر A دارای دو ایزوتوپ است که نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین به سبک آن برابر $\frac{3}{4}$ است. اگر در ایزوتوپ سبک‌تر اختلاف شمار پروتون‌ها و

نوترون‌ها برابر ۸ و در ایزوتوپ سنگین‌تر نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها برابر 1.5 باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر کدام است؟ (یون

سخت

+۲ ایزوتوپ سنگین‌تر این عنصر ۱۸ الکترون دارد.)

۴۶٫۶۸ (۴)

۵۲٫۱۶ (۳)

۵۰٫۱۸ (۲)

۴۸٫۸۶ (۱)

سخت

۷۵. عنصر Y دارای دو ایزوتوپ با مشخصات زیر است:

(آ) ایزوتوپ اولی دارای فراوانی ۹۰٪ بوده و بین عدد اتمی و عدد جرمی آن رابطه $16Z = 7A$ برقرار است.

(ب) در ایزوتوپ دومی، تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها ۹ واحد اختلاف دارند.

با فرض اینکه گونه Y^- دارای ۳۶ الکترون باشد، جرم اتمی میانگین عنصر Y کدام است؟

۷۹٫۱ (۴)

۷۹٫۲ (۳)

۷۹٫۵ (۲)

۷۹٫۹ (۱)

۷۶. اگر در یون X^{3+} اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۱ و مجموع شمار الکترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۳۳ باشد و اتم این یون دارای دو

سخت

ایزوتوپ دیگر با نمادهای ${}^A_{+3}X$ و ${}^{A+6}_{+3}X$ با درصدهای فراوانی ۲۵ و ۳۵ باشد، جرم اتمی میانگین X کدام است؟

۴۱٫۵ (۴)

۳۹٫۸۵ (۳)

۴۲٫۱ (۲)

۳۷٫۲ (۱)

۷۷. نئون دارای سه ایزوتوپ ${}^{20}Ne$ ، ${}^{21}Ne$ و ${}^{22}Ne$ است. اگر جرم اتمی میانگین آن برابر $20.5 amu$ و فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ ۷۰ درصد باشد

سخت

و تعداد اتم‌های سبک‌ترین ایزوتوپ در ظرفی برابر 10^{20} باشد، تعداد اتم‌های سنگین‌ترین ایزوتوپ در این ظرف به تقریب چقدر است؟

14.3×10^{18} (۴)

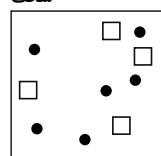
28.6×10^{18} (۳)

7×10^{20} (۲)

3.5×10^{20} (۱)

۷۸. با توجه به شکل زیر که توزیع ایزوتوپ‌های اتم X را در طبیعت نشان می‌دهد، اگر جرم اتمی میانگین X به تقریب برابر $81.07 amu$ باشد، چند

سخت



${}^{80}_{35}X$ ، ${}^{81}_{35}X$ ، ${}^{82}_{35}X$
□ • ○

۳ (۲)

۲ (۱)

۵ (۴)

۴ (۳)

داخل شکل به عنوان نماد نشان‌دهنده ${}^{82}X$ باید قرار گیرد؟

۷۹. اگر جرم مولکولی ترکیب A_3X_3 برابر $203.4 amu$ باشد، مقدار x کدام است؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید.)
(جرم مولکولی، از جمع جرم اتمی میانگین اتم‌های به کار رفته در مولکول به دست می‌آید.)

سخت

$37X$	$35X$	$47A$	$45A$
۸۰	۲۰	x	y

ایزوتوپ درصد فراوانی

۴۰ (۴)

۶۰ (۳)

۹۰ (۲)

۱۰ (۱)

۸۰. عنصر مس دارای دو ایزوتوپ $^{63}_{29}Cu$ و $^{66}_{29}Cu$ است و فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر چهار برابر ایزوتوپ دیگر است. جرم $10^{24} \times 3.01$ اتم مس در یک نمونه طبیعی از فلز چند گرم است؟

سخت

۳۲۴ (۴)

۳۱۸ (۳)

۳۱۵ (۲)

۳۱۲ (۱)

۸۱. عنصر فرضی A دارای دو ایزوتوپ می‌باشد. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر عنصر A برابر ۶۰ درصد و اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون A^{2+} ایزوتوپ سبک‌تر برابر ۲۴ باشد، عدد اتمی عنصر A کدام است؟ (جرم اتمی میانگین عنصر A برابر $146.4 amu$ و اختلاف عدد جرمی ایزوتوپ‌ها برابر ۶ است.)

سخت

۶۱ (۴)

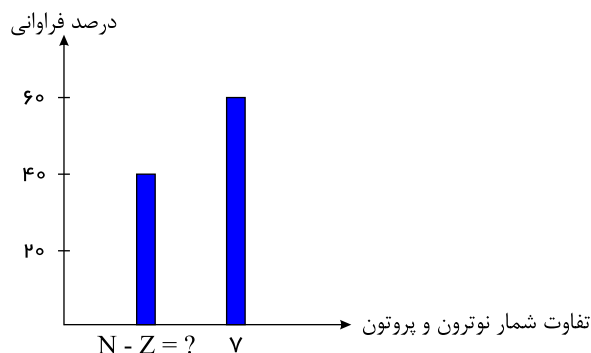
۷۶ (۳)

۵۸ (۲)

۴۸ (۱)

۸۲. عنصر X دارای دو ایزوتوپ است. اگر تفاوت شمار نوترون و الکترون در ایزوتوپ سبک‌تر آن برابر ۷ و شمار نوترون‌های ایزوتوپ سنگین‌تر آن برابر ۴۰ باشد، با توجه به نمودار مقابل، جرم اتمی میانگین عنصر X چند amu است؟

سخت



۶۹/۸۰ (۱)

۷۰/۲۰ (۲)

۶۹/۲۰ (۳)

۷۰/۸۰ (۴)

شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها روش‌های اندازه‌گیری جرم

۸۳. اگر برای اتم اکسیژن سه ایزوتوپ ^{16}O ، ^{17}O و ^{18}O و برای اتم کربن ایزوتوپ‌های ^{12}C و ^{13}C مفروض باشند، مطلوب است: (به ترتیب از راست به چپ)

متوسط

(آ) اختلاف جرم سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول کربن‌دی‌اکسید برابر چند amu است؟
(ب) چند نوع مولکول کربن‌دی‌اکسید می‌توان ساخت؟

۱۲ - ۵ (۴)

۱۰ - ۵ (۳)

۱۲ - ۴ (۲)

۱۰ - ۴ (۱)

آشنایی با عدد آووگادرو، مفاهیم مول و جرم مولی

متوسط

۸۴. کدام گزینه نادرست است؟ ($C = 12$ $O = 16$ $N = 14$ $Ca = 40$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) گرم رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه شناخته می‌شود.

(۲) جرم یک اتم Ca به تقریب برابر $10^{-23} \times 6.64$ گرم است.

(۳) تعداد اتم‌های موجود در ۱۴ گرم گاز کربن مونوکسید (CO) دو برابر تعداد اتم‌های موجود در ۱۴ گرم گاز نیتروژن (N_2) است.

(۴) در اتم ایزوتوپی از کربن که برای مقیاس اندازه‌گیری جرم اتم‌ها استفاده می‌شود، ۱۸ ذره زیراتمی وجود دارد.

۸۵. کدام گزینه، ترتیب مقایسهٔ شمار مول‌های نمونه‌های مطرح‌شده را به‌درستی نشان می‌دهد؟ ($S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)
الف) ۱۲ مول گاز هیدروژن

ب) ۳۲۰ گرم گاز SO_3

پ) $10^{24} \times 3.01$ مولکول H_2O

ت) $10^4 \times 44.8$ میلی‌لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP

۱) پ > ب > ت > الف ۲) ب > پ > الف > ت ۳) الف > ت > ب > پ ۴) ب > الف > پ > ت

۸۶. کدام گزینه درست است؟ ($H = 1, P = 31, O = 16, N = 14, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$) از کوچک به بزرگ مرتب شود.

۱) اختلاف جرم مولی SO_4 و $(NH_4)_2PO_4$ برابر ۳۲ گرم است.

۲) اگر در یون M^{2+} ، نسبت تعداد نوترون‌ها به الکترون‌ها ۱٫۲ باشد، عدد اتمی M برابر ۱۲ است.

۳) مجموع جرم مولی گازهای نیتروژن و هیدروژن از جرم ۱ مول گاز اکسیژن بیشتر است.

۴) نسبت مجموع شمار ذره‌های زیر اتمی ${}^{56}_{26}Fe^{3+}$ به شمار نوترون‌های ${}^{65}_{29}Cu^{+}$ برابر ۳ است.

مسائل مول

۸۷. شمار اتم‌ها در چند گرم متانویک‌اسید ($HCOOH$) دو برابر شمار مولکول‌ها در دو لیتر کربن‌دی‌اکسید با چگالی $1.76 g \cdot L^{-1}$ است؟
($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۰٫۳۶۸ ۲) ۱٫۴۷۲ ۳) ۰٫۷۳۶ ۴) ۲٫۹۴۴

۸۸. کدام گزینه نادرست است؟ ($Ca = 40, S = 32, Mg = 24, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) تعداد اتم‌ها در ۴٫۸ گرم منیزیم، ۴ برابر تعداد اتم‌ها در ۲ گرم کلسیم است.

۲) تعداد اتم‌های موجود در ۴ گرم SO_3 برابر $10^{22} \times 3.01$ است.

۳) اگر تعداد اتم‌ها در ۲٫۸ گرم از فلز M برابر $10^{22} \times 3.01$ باشد، جرم مولی عنصر M برابر ۵۶ گرم است.

۴) در ۱۰٫۲ گرم گاز H_2S ، ۶٫۰ گرم هیدروژن وجود دارد.

۸۹. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) در یک نمونه طبیعی لیتیم، فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر بیشتر است.

ب) اگر از هر ۲۰ اتم فرضی x ، ۱۶ اتم مربوط به ${}^{24}X$ و ۴ اتم دیگر مربوط به ${}^{26}X$ باشد جرم اتمی میانگین $24.4x$ است.

پ) یک نمونه طبیعی کلر، از دو ایزوتوپ ساخته شده است و فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر بیشتر است.

ت) اگر تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون M^{3+} برابر ۱۴۰ باشد، عدد اتمی عنصر M برابر ۵۸ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۰. تعداد اتم‌های موجود در چند گرم پتاسیم با تعداد مولکول‌های موجود در ۱۱ گرم کربن دی‌اکسید برابر است؟

($K = 39, O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۸٫۷۵ ۲) ۹٫۲۵ ۳) ۸٫۲۵ ۴) ۹٫۷۵

۹۱. هر مول یون ${}^{27}_{13}Al^{3+}$ دارای x عدد الکترون و هر مول یون ${}^{37}_{17}Cl^{-}$ دارای y مول نوترون است. مقدار $\frac{x}{y}$ چقدر است؟

۱) ۰٫۵ ۲) ۲ ۳) 3.01×10^{23} ۴) 1.202×10^{24}

۹۲. شمار اتم‌های موجود در کدام دو نمونه با یکدیگر برابر است؟ ($S = 32, O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۳٫۴ گرم آمونیاک (NH_3) - ۵٫۶ لیتر گاز متان (CH_4) در شرایط STP

۲) ۰٫۰۴ مول آب - ۵٫۵۶ گرم گاز اتن (C_2H_2)

۳) ۴٫۹ گرم سولفوریک‌اسید (H_2SO_4) - ۱٫۱۲ لیتر گاز اتان (C_2H_6) در شرایط STP

۴) ۰٫۳ مول گوگردتری‌اکسید (SO_3) - ۳٫۳۶ لیتر گاز اوزون (O_3) در شرایط STP

۹۳. عنصر بور (B) دارای دو ایزوتوپ ^{10}B و ^{11}B است. اگر جرم 0.2 مول از عنصر بور (B) برابر 2.16 گرم باشد، نسبت درصد فراوانی ایزوتوپ سبک و سنگین آن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

متوسط

- (۱) $80 - 20$ (۲) $75 - 25$ (۳) $20 - 80$ (۴) $25 - 75$

۹۴. کدام گزینه درست است؟ ($O = 16$ و $S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

سخت

(۱) مجموع جرم یک پروتون و یک نوترون تقریباً برابر $\frac{1}{2N_A}$ است.

(۲) تعداد اتم‌های موجود در 25.6 گرم از مولکول S_8 ، چهار برابر تعداد اتم‌های موجود در 3.2 گرم مولکول O_2 است.

(۳) در جدول دوره‌ای عناصر، عدد جرمی هر عنصر گزارش می‌شود.

(۴)

اگر تعداد کهکشان‌های جهان هستی حدود 130 میلیارد و تعداد ستاره‌های هر کهکشان به‌طور تقریبی 400 میلیارد برآورد شود، می‌توان گفت در جهان هستی تقریباً 8 مول ستاره وجود دارد.

۹۵. اگر تعداد اتم‌های موجود در 1.84 گرم N_nO_4 سه برابر تعداد اتم‌ها در 0.64 گرم گاز O_2 باشد، n در مولکول N_nO_4 کدام است؟

سخت

($N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۶. در یک نمونه مس، 75 درصد اتم‌ها را ایزوتوپی تشکیل می‌دهد که $^{100} \times 2$ اتم از آن، 21.0 گرم جرم دارد. اگر در ایزوتوپ دیگر مس، تعداد نوترون‌ها، 2 واحد بیشتر از ایزوتوپ اول باشد، جرم اتمی میانگین مس کدام است؟ (N_A (عدد آووگادرو) را $10^{23} \times 6$ در نظر بگیرید)

سخت

- (۱) 64.5 (۲) 63.5 (۳) 65.5 (۴) 62.5

۹۷. طعم و بوی زنجبیل به‌طور عمده به‌دلیل وجود یک ترکیب آلی به نام زینگرون با فرمول مولکولی $C_{11}H_{14}O_3$ است. در چند گرم از این ترکیب، 9.03×10^{22} اتم کربن وجود دارد؟

سخت

($C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) 8.8 (۲) 2.65 (۳) 58.2 (۴) 2.44

۹۸. عنصر X دارای دو ایزوتوپ ^{32}X و ^{34}X و عنصر A دارای سه ایزوتوپ ^{64}A با فراوانی 50% ، ^{66}A با فراوانی 28% و ^{68}A است. اگر جرم مولی ترکیب AX برابر $97.54 g \cdot mol^{-1}$ باشد، در یک نمونه طبیعی حاوی 60 اتم از عنصر X چند اتم از ایزوتوپ سنگین‌تر آن وجود دارد؟ (عدد جرمی را با جرم اتمی برابر در نظر بگیرید.)

سخت

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۵۷ (۴) ۵۵

۹۹. اگر در نمونه‌ای از C_3H_7OH تعداد اتم‌های هیدروژن، دو برابر مجموع تعداد اتم‌های هیدروژن و اکسیژن در 5.8 گرم از ترکیب $(NH_4)_2HPO_4$ باشد، اختلاف جرم اتم‌های کربن و اکسیژن در نمونه C_3H_7OH چند گرم است؟

سخت

($H = 1, C = 12, O = 16, N = 14, P = 31 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) 4.5 (۲) ۳ (۳) ۱۰ (۴) ۹

۱۰۰. اگر جرم 100×10^{21} از مولکول‌های ماده‌ای با فرمول $C_xH_{7x}O_2$ برابر 650 میلی‌گرم باشد، در هر مولکول آن چند اتم وجود دارد؟

سخت

($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۷ (۲) ۱۴ (۳) ۲۳ (۴) ۲۸

۱۰۱. اتم‌های موجود در یک مکعب به ابعاد 6 سانتی‌متر از فلز آهن به تقریب دارای چند مول الکترون ظرفیتی است؟ (جرم هر سانتی‌متر مکعب از فلز آهن را 8 گرم در نظر بگیرید.) ($Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

سخت

- (۱) 246.9 (۲) 252.3 (۳) 244.6 (۴) 261.4

۱۰۲. عنصر A دارای دو ایزوتوپ A^{69} و A^{71} می باشد. عنصر D نیز دارای دو ایزوتوپ و نسبت درصد فراوانی D^{37} به D^{35} برابر $\frac{1}{3}$ است. اگر جرم $\frac{4}{7}$ مول از ترکیب AD_3 برابر 70.52 گرم باشد، فراوانی ایزوتوپ سبک تر عنصر A برابر درصد و شمار نوترون ها در ایزوتوپ سنگین تر A برابر است. (جرم اتمی میانگین هر عنصر را برابر جرم مولی آن در نظر بگیرید).

۴۰ - ۴۰ (۴)

۴۰ - ۶۰ (۳)

۳۸ - ۴۰ (۲)

۳۸ - ۶۰ (۱)

۱۰۳. اگر فرمول ترکیب های کلسیم کاربید و کلسیم اگزالات به ترتیب به صورت CaC_2 , CaC_2O_4 باشد، در کدام گزینه شمار اتم ها کمتر است؟ سخت
($Na = 23, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۰٫۲ مول پتاسیم کاربید (۴)

۱۳٫۴ گرم سدیم اگزالات (۳)

۷ گرم سدیم کاربید (۲)

۰٫۱ مول پتاسیم اگزالات (۱)

نور، کلید شناخت جهان نور و پرتوهای الکترومغناطیسی

متوسط

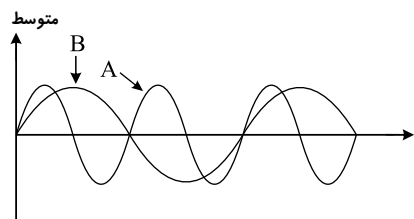
۱۰۴. کدام گزینه درست است؟

(۱) انرژی پرتوهای ایکس از پرتوهای فرابنفش و پرتو گاما بیشتر است.

(۲) طول موج نور نشر شده از شعله گاز، بلندتر از طول موج منتشر شده از کنترل تلویزیون است.

(۳) پرتو زرد رنگ در مقایسه با پرتو آبی رنگ پس از عبور از منشور، انحراف کمتری دارد.

(۴) با افزایش عدد اتمی، شمار خطوط در طیف نشری خطی عنصرها در ناحیه مرئی افزایش می یابد.



۱۰۵. با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اگر پرتوی A متعلق به نور سبزرنگ باشد، پرتوی B می تواند متعلق به نور نارنجی رنگ باشد.

(۲) طول موج پرتوی B دو برابر طول موج پرتوی A است.

(۳)

اگر طول موج پرتوی A برابر با 4.7×10^{-5} سانتی متر باشد، هر دو پرتوی A و B با چشم غیرمسلح قابل دیدن هستند.

(۴) میزان انحراف پرتوی A به هنگام عبور از منشور، بیشتر از پرتوی B است.

متوسط

۱۰۶. چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

• نیلز بور بر این باور بود که از بررسی تعداد و جایگاه نوارهای رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن می توان اطلاعات ارزشمندی از ساختار اتم هیدروژن به دست آورد.

• مدل اتمی بور توانایی توجیه طیف نشری خطی عنصرهای سبک مانند هیدروژن و هلیوم را داشت.

• در ساختار لایه ای اتم، الکترون ها در هر لایه ای که باشند، تنها در همان لایه حضور خواهند داشت.

• الکترون ها به هنگام انتقال از یک لایه به لایه دیگر انرژی را به صورت پیمانه ای جذب یا نشر می کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۷. چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

متوسط

(آ) با استفاده از نوری که از ستاره یا سیاره ای به ما می رسد، می توان دمای آن ها را به طور مستقیم اندازه گیری کرد.

(ب) طول موج رنگ حاصل از شعله مس (II) سولفات بیشتر از طول موج رنگ حاصل از شعله لیتیم سولفات است.

(پ) نور خورشید با عبور از منشور تجزیه شده و طیف گسسته ای از رنگ ها را ایجاد می کند.

(ت) میزان انحراف پرتو نشر شده در انتقال الکترون از لایه سوم به لایه دوم در اتم هیدروژن پس از عبور منشور، کمتر از پرتو نشر شده در انتقال الکترون از لایه ششم به لایه دوم است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۸. چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

متوسط

- طول موج: پرتوی ایکس < پرتوی فرابنفش < پرتوی ریزموج
- میزان انحراف هنگام عبور از منشور: پرتوی نیلی < پرتوی سبز < پرتوی نارنجی
- انرژی: پرتوی گاما < پرتوی سبز < پرتوی سرخ
- دما: سشوار صنعتی < شعله شمع < شعله گاز شهری

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

۱۰۹. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (الف) نور خورشید تنها شامل پرتوهایی است که طول موج آنها بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر و بیشتر است.
- (ب) طول موج نور زرد از طول موج نور سبز بلندتر است.
- (پ) نور سرخ در مقایسه با نور آبی طول موج بلندتر و انرژی بیشتری دارد.
- (ت) میزان انحراف نور آبی به هنگام عبور از منشور نسبت به نور قرمز بیشتر است.

۴ (۴)

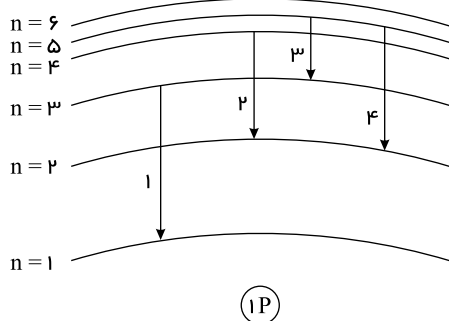
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

۱۱۰. با توجه به شکل زیر که انتقالات الکترونی در اتم عنصر هیدروژن را نشان می‌دهد؛ چند مورد از مقایسه‌های زیر نادرست هستند؟



$1 < 2 < 3 < 4$: طول موج
 $1 < 2 < 3$: انرژی آزاد شده
 $1 < 2 < 3$: میزان شکست هنگام عبور از منشور

۱ (۱) صفر

۲ (۲) یک

۳ (۳) دو

۴ (۴) سه

متوسط

۱۱۱. کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) تفاوت طول موج نور بنفش با امواج رادیویی بیشتر از تفاوت طول موج نور نارنجی با امواج رادیویی است.
- ۲) طول موج نور خارج شده از کنترل تلویزیون از طول موج امواج مرئی بیشتر است.
- ۳) انرژی برخلاف ماده در نگاه ماکروسکوپی پیوسته است، اما در نگاه میکروسکوپی گسسته است.
- ۴) گستره رنگی تولید شده از عبور نور خورشید از منشور، شامل بی نهایت طول موج از رنگ‌ها است.

۱۱۲. چند مورد از موارد زیر به درستی مقایسه شده است؟

متوسط

- مقایسه انرژی: فروسرخ > ریزموج‌ها > فرابنفش
- مقایسه طول موج: نارنجی > سبز > آبی > بنفش
- دما: شعله زرد شمع > سشوار داغ > شعله آبی گاز
- زاویه شکست پس از عبور از منشور: بنفش > آبی > قرمز

۴ (۴) یک

۳ (۳) دو

۲ (۲) سه

۱ (۱) صفر

متوسط

۱۱۳. کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- (آ) نوری که از یک ستاره یا سیاره به ما می‌رسد، می‌تواند در تعیین جنس و اندازه‌گیری دمای آن مورد استفاده قرار گیرد.
- (ب) با افزایش طول موج یک پرتو الکترومغناطیسی، انرژی حمل شده توسط آن افزایش می‌یابد.
- (پ) طول موج پرتوهای فرابنفش و فروسرخ به ترتیب کوتاه‌تر و بلندتر از طول موج نور مرئی است.
- (ت) در صورت عبور نور خورشید از یک منشور، بیشترین انحراف مربوط به نور قرمز خواهد بود.

۴ (۴) ب، ت

۳ (۳) ب، پ

۲ (۲) آ، ت

۱ (۱) آ، پ

۱۱۴. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

• طول موج رنگ بنفش از طول موج رنگ قرمز کمتر است.

• نور زرد رنگ لامپ‌هایی که شب هنگام خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار سدیم در آنها است.

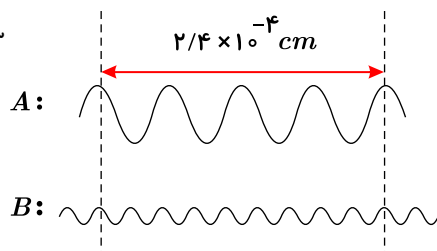
• میزان شکست نور نشر شده از یک ترکیب لیتیم‌دار در شعله، بیشتر از میزان شکست نور نشر شده از یک ترکیب مس‌دار در شعله در یک منشور است.

• طول موج پرتوهای نور مرئی از فرابنفش کمتر اما از طول موج پرتوهای فروسرخ بیشتر است.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۱۵. با توجه به شکل زیر که دو پرتو الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب داده شده درست است؟

سخت



آ) پرتو A می‌تواند در ناحیه فروسرخ باشد.

ب) پرتو B را نمی‌توان با چشم مشاهده کرد.

پ) اگر پرتو A به رنگ نارنجی دیده شود، پرتو B می‌تواند قرمز باشد.

ت) طول موج پرتو A، دو برابر طول موج پرتو B است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

نشر نور و طیف نشری

۱۱۶. کدام گزینه درست است؟

متوسط

۱) دمای شعله قرمز از شعله آبی بیشتر است.

۲) انرژی نور نشر شده از شعله ترکیب مس (II) نیترات، بیشتر از انرژی نور نشر شده از شعله فلز مس است.

۳) شعله فلز لیتیم، هم‌رنگ لامپ‌های نئونی است.

۴) تعداد محدودی از نمک‌ها شعله رنگی ایجاد می‌کنند.

۱۱۷. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

متوسط

آ) نور خورشید با عبور از قطره‌های آب، به گستره‌ای شامل بی‌نهایت طول موج تبدیل می‌شود.

ب) در هنگام عبور نور خورشید از منشور، انحراف نور آبی بیشتر از نیلی است.

پ) هرچه دمای یک ستاره بیشتر باشد، رنگ آن به بنفش نزدیک‌تر می‌شود.

ت) به فرآیندی که یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، جذب می‌گویند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱۸. در طیف نشری خطی کدام یک از عناصر زیر در گستره مرئی، طول موجی با بیشترین انرژی وجود دارد؟

متوسط

۱) هیدروژن ۲) هلیوم ۳) سدیم ۴) لیتیم

۱۱۹. کدام گزینه نادرست است؟

متوسط

۱) رنگ شعله نمک‌های $NaNO_3$ و $CuSO_4$ ، به عنصر فلزی سازنده آنها بستگی دارد.

۲) به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، جذب می‌گویند.

۳) تعداد خطوط طیف نشری خطی هیدروژن و لیتیم در گستره مرئی، با هم برابر است.

۴) از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.

۱۲۰. کدام عبارت‌ها درست است؟

- متوسط
- (الف) تجربه نشان می‌دهد که همه نمک‌ها شعله رنگی دارند و با پاشیدن آن‌ها بر روی شعله، رنگ شعله عوض می‌شود.
 (ب) رنگ سرخ ایجاد شده در یک شعله می‌تواند نشان‌دهنده وجود عنصر لیتیم در ترکیب یونی قرار گرفته در شعله باشد.
 (پ) نور زرد رنگ لامپ‌هایی که شب‌هنگام خیابان‌ها را روشن می‌کند، به دلیل وجود بخار نخستین عنصر دوره سوم جدول دوره‌ای است.
 (ت) شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی در حالت پایه و به‌طور خود به خودی پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌کند، نشر می‌گویند.
- ۱ (الف) و (ب) ۲ (پ) و (ت) ۳ (ب) و (پ) ۴ (ب)، (پ) و (ت)

۱۲۱. وجود در لامپ‌هایی که شب در آزادراه‌ها روشن است، موجب ایجاد نور رنگ می‌شود و وجود گاز در لامپ‌ها و تابلوهای تبلیغاتی موجب ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام می‌شود.

- متوسط
- ۱ $Na(g)$ - سفید - نئون ۲ $Na(g)$ - زرد - نئون ۳ $Na(s)$ - سفید - هلیوم ۴ $Na(s)$ - زرد - هلیوم

۱۲۲. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- متوسط
- طول موج رنگ حاصل از شعله مس (II) نیترات کوتاه‌تر از طول موج رنگ حاصل از شعله لیتیم نیترات است.
 - هرچه فاصله میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر باشد، طول موج نور کوتاه‌تر است.
 - با تعیین دقیق طول موج نوارهای طیف نشری - خطی عنصرها می‌توان تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم آنها یافت.
 - هرچه تعداد الکترون‌های اتم عنصری بیشتر باشد، تعداد خطوط طیفی آن در ناحیه مرئی بیشتر است.
- ۱ یک ۲ دو ۳ سه ۴ چهار

۱۲۳. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- متوسط
- با تعیین طول موج نوارهای طیف نشری - خطی عناصر می‌توان به اختلاف انرژی لایه‌های الکترونی دست یافت، ولی نمی‌توان آرایش الکترونی اتم را تعیین نمود.
 - نور خورشید پس از عبور از منشور تجزیه می‌شود و گستره‌ای گسسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند.
 - میزان انحراف نور حاصل از منشور داغ در منشور بیشتر از نور حاصل از سوختن شمع است.
 - شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، جذب می‌گویند.
- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۱۲۴. در یک آزمایش، محلولی از یک نمک را تهیه کرده و کمی از آن را روی شعله پاشیدیم. از آنجا که شعله به رنگ قرمز درآمد، این نمک احتمالاً دارای کاتیون بوده و طیف نشری خطی آن در گستره مرئی دارای خط خواهد بود.

- متوسط
- ۱ سدیم - ۴ ۲ لیتیم - ۴ ۳ سدیم - ۳ ۴ لیتیم - ۳

۱۲۵. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- متوسط
- تعداد خطوط مرئی در طیف نشری - خطی هر عنصر، متفاوت از عنصر دیگری است.
 - محلول‌های مس (II) نیترات و سدیم نیترات، به دلیل یکسان بودن آنیون آنها می‌توانند رنگ مشابهی در شعله ظاهر کنند.
 - طول موج نور لامپ‌های نئونی، کمتر از طول موج نور زرد لامپ‌هایی است که شب‌هنگام بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌کنند.
 - بور بر این باور بود که با بررسی تعداد نوار رنگی و جایگاه آنها می‌توان اطلاعات ارزشمندی از ساختار اتم هیدروژن به دست آورد.
- ۱ یک ۲ دو ۳ سه ۴ چهار

۱۲۶. از نورهای حاصل از دو ستاره فرضی تقریباً هم‌جرم، طیف نشری خطی گرفته شده است. اگر ستاره B به رنگ آبی و ستاره A به رنگ سرخ باشد، کدام نتیجه‌گیری‌های زیر درست است؟

سخت

Li [] [] [] [] [] []
Na [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
H [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
He [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
C [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
A ستاره [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
B ستاره [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

(آ) میزان انحراف نور منتشر شده از ستاره B در عبور از منشور نسبت به ستاره A بیشتر است.

(ب) ستاره A شامل عناصر H ، Li و Na است.

(ب) ستاره B نسبت به ستاره A جوان تر است.

(ت) ستاره B شامل عناصر H ، Li و C است.

۴ آ، ب و پ

۳) ب، پ و ت

۲ پ و ت

۱ آو ب

مدل بور و کوانتومی

۱۲۷. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

متوسط

(آ) در طیف نشری خطی هیدروژن، با افزایش انرژی پرتوها، فاصله خطوط طیف نشری مجاور هم کاهش می‌یابد.

(ب) تعداد خطوط طیف نشری خطی هر عنصر در گستره مرئی، منحصر به فرد است.

(پ) چهار نوار رنگی ناحیه مرئی طیف نشری خطی هیدروژن مربوط به انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به حالت پایه است.

(ت) رنگ سرخ ایجاد شده در یک شعله می‌تواند نشان‌دهنده وجود عنصر لیتیم در آن باشد.

3 ☒ 4

2 3

1 2

١ صفر

متوسط

۱۲۸. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد مدل بور نادرست است؟

۱) پور با بررسی و توجیه طیف نشری خطی عنصرها، اطلاعات ارزشمندی در مورد آن‌ها به دست آورد.

۲) پس از ارائه مدل اتم هیدروژن توسط بور، دانشمندان ساختار لایه‌ای را برای اتم ارائه کردند.

۳ این مدل تنها توانایی توجیه طیف نشری خطی عنصر هیدروژن را داشت.

۴) منای ارائه این مدل، انرژی معین الکترون در اتم هیدروژن است.

۱۲۹. کدام یک از گزینه‌های زیر، جای خالی را به درستی تکمیل می‌کند؟

«انرژی در نگاه ماکروسکوپی، اما در نگاه میکروسکوپی، است. همچنین هر الکترون در همهٔ نقاط پیرامون هسته

متوسط

حضور یابد.»

۴ گسسته - پیوسته - می‌تواند

۳ گسسته - پیوسته - نمی‌تواند

۲ پیوسته - گسسته - می‌تواند

۱ پیوسته - گسسته - نمی‌تواند

متوسط

۱۳۰. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اتم‌های برانگیخته، کم‌انرژی و ناپایدارند.

۲) برای الکترون، مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی، نشر نور است.

۳) الکترون‌ها برای گرفتن یا از دست دادن انرژی هنگام انتقال بین لایه‌ها، محدودیت دارند.

۴) الکترون‌ها با تابش نور یا گرم کردن، می‌توانند برانگیخته شوند.

۱۳۱. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

متوسط

- (آ) احتمال حضور الکترون‌های لایه اول، در لایه‌های دیگر، صفر است.
(ب) اختلاف سطح انرژی لایه اول با دوم، نسبت به اختلاف انرژی لایه پنجم با ششم بیشتر است.
(پ) بیشتر جرم اتم، در هسته آن متمرکز شده است.
(ت) طیف نشری خطی هیدروژن در گستره مرئی، شامل دو خط یا نوار رنگی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۲. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

متوسط

(الف) گستره مرئی نور خورشید، شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

- (ب) در میان پرتوهای طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی، شکست نور پس از عبور از منشور برای نور حاصل از انتقال الکترون از لایه $n = 6$ به $n = 2$ ، از سایر پرتوها بیشتر است.
(پ) با اندازه‌گیری دقیق طول موج نوارهای طیف نشری خطی، نمی‌توان به تصویر دقیقی از آرایش الکترونی اتم‌ها دست یافت.
(ت) گنجایش الکترونی زیرلایه با $l = 4$ ، با گنجایش الکترونی لایه سوم برابر است.
(ث) گنجایش الکترونی لایه چهارم از شمار عنصرها در دوره چهارم جدول تناوبی بیشتر است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۳۳. چند مورد از مطالب زیر در مورد طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی درست است؟

متوسط

- دارای چهار خط است که رنگ سبز یکی از آن‌هاست.
- هرچه به سمت طول‌موج‌های کمتر پیش می‌رویم اختلاف طول‌موج خطوط کمتر می‌شود.
- مدل اتمی بور به خوبی قادر به توجیه آن بوده ولی توانایی توجیه طیف نشری خطی سایر عناصر را ندارد.
- حاصل انتقال الکترون‌ها از حالت برانگیخته به حالت پایه است.
- با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی دست یافت.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۴. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

متوسط

- (الف) مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی فراوان‌ترین عنصر سازنده مشتری را توجیه کند.
(ب) مطابق مدل کوانتومی، الکترون در هر لایه‌ای باشد، در همه نقاط پیرامون اتم حضور می‌یابد.
(پ) الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایه دیگر، انرژی را به صورت پیمانه‌ای یا بسته‌های معین، جذب یا نشر می‌کند.
(ث) براساس مدل کوانتومی، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند و اتم از پایداری نسبی برخوردار است.

۱ (۴)

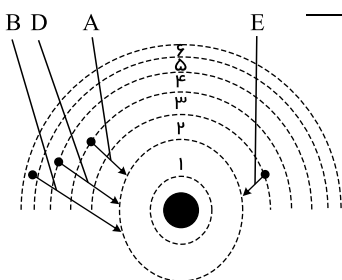
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۳۵. با توجه به شکل روبه‌رو که طیف نشری خطی اتم هیدروژن در محدوده مرئی را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

متوسط



۱) نسبت طول موج B به D از نسبت طول موج D به E بزرگ‌تر است.

۲) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم‌های هیدروژن و هلیوم متفاوت است.

۳) طول موج‌های A و E به ترتیب مربوط به نوارهای رنگی آبی و قرمز می‌باشند.

۴) بین تفاوت دو طول موج متوالی با تفاوت انرژی آن‌ها رابطه وارونه وجود دارد.

متوسط

۱۳۶. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) هرچه فاصلهٔ الکترون از هسته بیشتر باشد انرژی بیشتری دارد.

(ب) در اتم هیدروژنی که در حالت پایه قرار دارد الکترون در نزدیک‌ترین لایه به هستهٔ اتم قرار دارد.

(پ) تبدیل یک اتم از حالت پایه به حالت برانگیخته با گسیل پرتو الکترومغناطیسی همراه است.

(ت) هنگامی که الکترون اتم H در لایه $n = 2$ قرار دارد انرژی اتم نسبت به حالت پایه بیشتر است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

متوسط

۱۳۷. کدام گزینه در رابطه با طیف نشری خطی اتم هیدروژن درست است؟

۱ طول موج $436nm$ مربوط به بازگشت الکترونی از لایهٔ الکترونی پنجم به لایهٔ الکترونی دوم است.

۲ نوار سبز رنگ مربوط به بازگشت الکترون از لایهٔ الکترونی $n = 4$ به $n = 2$ است.

۳ با افزایش اختلاف شمارهٔ لایه‌های الکترونی، جابه‌جایی الکترون بین آنها خطی با طول موج بیشتر را ایجاد می‌کند.

۴ فاصلهٔ خطوط پُر انرژی‌تر از یکدیگر بیشتر از فاصلهٔ خطوط کم‌انرژی‌تر است.

متوسط

۱۳۸. مطابق مدل، الکترون در هر لایه‌ای که باشد،

۱ کوانتومی اتم - صرفاً در همان لایه احتمال حضور دارد مگر اینکه برانگیخته شود.

۲ کوانتومی اتم - در همهٔ نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد، اما در محدودهٔ لایهٔ مربوط به خود احتمال حضور بیشتر دارد.

۳ اتمی بور - صرفاً در همان لایه احتمال حضور دارد، مگر اینکه برانگیخته شود.

۴ اتمی بور - در همهٔ نقاط پیرامون هسته احتمال حضور یکسانی دارد.

متوسط

۱۳۹. کدام مطلب، نادرست است؟

۱ در ساختار لایه‌ای اتم، الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در همهٔ نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد.

۲ الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایهٔ دیگر، انرژی را به صورت پیمانه‌ای یا بسته‌های معین، جذب یا نشر می‌کند.

۳ در مدل کوانتومی اتم، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی داشته و اتم از پایداری نسبی برخوردار است.

۴ انرژی لایه‌های ۱ و ۲ و تفاوت انرژی میان آنها در اتم عنصرهای هیدروژن و هلیوم یکسان است.

۱۴۰. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

متوسط

• بور با مطالعهٔ تعداد و طول‌موج نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، توانست مدل اتمی خود را ارائه کند.

• اگرچه مدل اتمی بور فقط برای هیدروژن کارایی داشت، اما توانست نگرش دانشمندان را نسبت به ساختار اتم اصلاح کند.

• الکترون یک اتم هنگام انتقال از حالت پایه به حالت برانگیخته با جذب مقداری انرژی همراه است و این موجب پایداری اتم می‌شود.

• انرژی الکترون‌ها در اتم تنها می‌تواند مقادیر خاص و معینی باشد؛ بنابراین انرژی الکترون‌ها در اتم کوانتومی است.

- ۱ یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

متوسط

۱۴۱. کدام مطلب، نادرست است؟

۱ مدل اتمی بور، نقل‌وانتقالات الکترونی گونه‌های تک‌الکترونی را می‌تواند توجیه کند.

۲ باور بور بر استخراج اطلاعات ارزشمند از ساختار اتم هیدروژن، بر پایهٔ بررسی تعداد و جایگاه طیف‌های «نشری - خطی» آن بود.

۳ مدل بور در توجیه طیف «نشری - خطی» عنصر لیتیم که همانند هیدروژن ۴ طیف «نشری - خطی» در ناحیهٔ مرئی دارد، موفق بود.

۴ مدل لایه‌ای ساختار اتم، در توضیح چگونگی نقل‌وانتقالات الکترونی که مدل بور در توجیه آنها ناکام بود، موفق عمل کرد.

سخت

۱۴۲. بلندترین طول موج در طیف نشری خطی هیدروژن به چه رنگی دیده می‌شود و مربوط به کدام انتقال است؟

- ۱ $2 \rightarrow 6$ ، بنفش (۲) $2 \rightarrow 3$ ، قرمز (۳) $5 \rightarrow 6$ ، بنفش (۴) $1 \rightarrow 2$ ، قرمز

سخت

۱۴۳. چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- (آ) در مدل کوانتومی اتم، الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همهٔ نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد، اما در محدودهٔ همان لایه احتمال حضور بیشتری دارد.
(ب) خطوط رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، از بازگشت الکترون برانگیخته از لایه‌های بالاتر به حالت پایه تشکیل می‌شود.
(پ) در اتم هیدروژن برانگیخته، انرژی پرتوی نشرشده حاصل از انتقال الکترون از لایهٔ $n = 5$ به $n = 3$ ، کمتر از انرژی پرتوی نشرشده حاصل از انتقال الکترون از لایهٔ $n = 6$ به $n = 4$ است.

(ت) انرژی نیز همانند ماده در نگاه میکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه ماکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است.

(ث) طول موج نور نشرشده در اتم هیدروژن برانگیخته حاصل از انتقال الکترون از لایهٔ $n = 6$ به $n = 3$ ، از 700 نانومتر بیشتر است.

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

سخت

۱۴۴. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند.
- الکترون‌ها در مدارهای الکترونی، با جذب انرژی مشخص و به‌شکل کوانتومی، برانگیخته می‌شوند.
- نشر نور، تنها روش از دست دادن انرژی توسط الکترون در حالت برانگیخته برای برگشت به حالت پایه است.
- الکترون در مدار یک اتم برانگیخته، هنگام بازگشت به حالت پایه، تنها یک نور با طول موج معین نشر می‌کند.

- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

لایه‌ها و زیرلایه‌های الکترونی و آرایش الکترونی اتم لایه‌ها و زیرلایه‌های الکترونی، اعداد کوانتومی

متوسط

۱۴۵. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) گنجایش الکترونی لایهٔ سوم از دو برابر گنجایش الکترونی لایه دوم، کمتر است.
(ب) در لایه الکترونی سوم، سه زیرلایه با اعداد کوانتومی فرعی ۱، ۲، ۳ وجود دارد.
(پ) گنجایش الکترونی زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی $l = 3$ از گنجایش لایه دوم، بیشتر است.
(ت) گنجایش الکترونی پنجمین زیرلایهٔ لایه پنجم، برابر با ۱۸ است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

متوسط

۱۴۶. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) حداکثر گنجایش الکترونی هر لایه، از رابطهٔ $2(l+1)^2$ به‌دست می‌آید.
(ب) لایهٔ الکترونی چهارم، ۴ زیرلایه دارد که بیشترین عدد کوانتومی فرعی آن‌ها برابر ۴ است.
(پ) چهار لایهٔ الکترونی اول در مجموع دارای ۱۰ زیرلایه هستند.
(ت) حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه‌ای با عددهای کوانتومی $n = 3$ و $l = 1$ برابر با ۶ است.

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

متوسط

۱۴۷. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) گنجایش الکترونی هر زیرلایه به عدد کوانتومی اصلی لایه‌ای که در آن قرار دارد، بستگی دارد.
(ب) در هر لایهٔ الکترونی، تعداد زیرلایه‌ها با عدد کوانتومی اصلی همان لایه برابر است.
(پ) لایهٔ الکترونی اول برخلاف دیگر لایه‌ها، یکپارچه است.
(ت) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون، متفاوت است.

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

متوسط

۱۴۸. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) گنجایش لایهٔ چهارم الکترونی با شمار عنصرهای دورهٔ پنجم جدول دوره‌ای عناصرها برابر است.
(ب) لایهٔ نخست الکترونی برخلاف سایر لایه‌های الکترونی، یکپارچه است.
(پ) انرژی زیرلایه‌ای با $n + l = 7$ قطعاً از انرژی زیرلایه $6s$ بیشتر است.
(ت) مطابق قاعدهٔ آفبا، پس از زیرلایهٔ $5s$ ، زیرلایهٔ $4d$ از الکترون اشغال می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۹. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) لایهٔ الکترونی چهارم شامل ۴ زیرلایه است که در مجموع گنجایش ۳۲ الکترون دارد.
(ب) انرژی زیرلایه $4f$ بیشتر از زیرلایهٔ $6s$ و کمتر از زیرلایهٔ $5d$ است.
(پ) در لایهٔ الکترونی سوم عدد کوانتومی $l = 3$ وجود ندارد.
(ت) آخرین لایهٔ الکترونی اتم ${}_{53}X$ دارای ۱۷ الکترون است.
(ث) بیرونی‌ترین زیرلایه اتم ${}_{75}T$ دارای ۵ الکترون است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۰. کدام موارد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- (الف) در دورهٔ پنجم جدول، زیرلایه‌هایی با عددهای کوانتومی $l = 0$ و $l = 1$ و $l = 2$ و $l = 3$ اشغال می‌شوند.
(ب) حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایهٔ پنجم (g) برابر با ۱۶ می‌باشد.
(پ) زیرلایه با $n = 4$ و $l = 3$ در عنصرهای واسطهٔ دوره چهارم پر می‌شود.
(ت) ترتیب پر شدن زیرلایه‌های $5s, 4d, 5p, 6s$ به صورت: $4p \rightarrow 5s \rightarrow 4d \rightarrow 5p \rightarrow 6s$ می‌باشد.

۱ «الف» و «پ» ۲ «ب» و «ت» ۳ «الف» و «ب» و «پ» ۴ «ب» و «پ» و «ت»

متوسط

۱۵۱. کدام گزینه، نادرست است؟

- ۱ حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه‌ای با $l = 3$ ، ۴ برابر این شمار در زیرلایه‌ای با $l = 2$ است.
۲ عناصر دورهٔ سوم جدول دوره‌ای، حداکثر ۱۸ الکترون دریافت می‌کنند.
۳ مقادیر معین و مجاز عدد کوانتومی فرعی (l) برای لایهٔ چهارم از $l = 0$ تا $l = 3$ را شامل می‌شود.
۴ حداکثر گنجایش الکترونی لایهٔ سوم، $\frac{9}{16}$ برابر حداکثر گنجایش الکترونی لایهٔ چهارم است.

۱۵۲. عنصر X تعداد a الکترون ظرفیتی با $n + \ell$ برابر ۴ داشته و b الکترون ظرفیتی با $n + \ell$ برابر ۵ دارد. اگر نسبت تعداد الکترون‌های لایهٔ ماقبل آخر این اتم به تعداد الکترون‌های ظرفیتی آن برابر $\frac{2}{5}$ باشد، چند زیرلایهٔ آن از الکترون پر شده است؟

۱ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۵ (۴) ۸

۱۵۳. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

سخت

- تفاوت شمار الکترون‌ها در سومین لایهٔ الکترونی اتم عنصرهای ${}_{24}M$ و ${}_{28}A$ برابر ۴ است.
- نخستین عنصر جدول دوره‌ای که سومین لایهٔ الکترونی آن پر می‌شود، در گروه ۱۱ جدول دوره‌ای قرار دارد.
- اگر اتم عنصری دارای ۱۲ الکترون با $l = 1$ باشد، می‌تواند عنصری از دستهٔ s ، p یا d دورهٔ چهارم باشد.
- نسبت شمار عناصری که فقط دارای الکترون‌هایی با $l = 0$ و $l = 1$ می‌باشند، به شمار عناصری که فقط دارای الکترون‌هایی با $l = 0$ هستند؛ برابر ۴ است.

شمار الکترون‌ها در دومین و سومین لایهٔ الکترونی اتم عنصری که دارای ۷ الکترون با $l = 0$ است، نمی‌تواند یکسان باشد.

۱ (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۱۵۴. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

سخت

- پنجمین زیرلایه الکترونی، حداکثر گنجایش ۲۲ الکترون دارد.
- در لایه چهارم، مقادیر l از ۰ تا ۴ را شامل می‌شود.
- نسبت شمار حداکثر گنجایش الکترون‌ها در لایه چهارم، به حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه با $l = ۲$ ، برابر با $\frac{۳}{۲}$ است.
- در عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای، تمام زیرلایه‌های لایه چهارم از الکترون اشغال می‌شوند.

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

قاعده آفبا

۱۵۵. کدام گزینه درست است؟

متوسط

- (۱) حالت پایه برای الکترون در عنصرهای مختلف، $n = ۱$ است.
- (۲) عنصرها در جدول دوره‌ای بر مبنای افزایش عدد جرمی چیده شده‌اند.
- (۳) حضور الکترون‌ها در لایه‌های پیرامون هسته نظم خاصی ندارد.
- (۴) در جدول دوره‌ای، اتم هر عنصر، نسبت به عنصر قبلی، یک الکترون بیشتر دارد.

متوسط

۱۵۶. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (الف) در جدول دوره‌ای، در اتم عنصرهای ردیف اول، لایه الکترونی اول از الکترون اشغال می‌شود.
- (ب) همه زیرلایه‌های لایه الکترونی سوم، در دوره سوم جدول تناوبی از الکترون اشغال نمی‌شوند.
- (پ) تمام اتم‌های عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی دارای دو لایه الکترونی اشغال شده هستند.

صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

متوسط

۱۵۷. کدام مقایسه درباره زیرلایه‌ها نادرست است؟

- (۱) پایداری: $۳d > ۴p$
- (۲) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی: $۳p < ۳d$
- (۳) حداکثر گنجایش الکترونی: $۴f > ۶p$
- (۴) انرژی: $۵p < ۴d$

۱۵۸. در کدام گزینه مقایسه انرژی زیرلایه‌ها به درستی انجام شده است؟

متوسط

(زیرلایه g دارای عدد کوانتومی فرعی ۴ است.)

(۱) $۷s > ۶d > ۵g > ۴f$ (۲) $۵f > ۴d > ۶s > ۵p$ (۳) $۷p > ۶d > ۵g > ۴s$ (۴) $۷d > ۶f > ۵g > ۴s$

۱۵۹. در اتم کدام عنصر، مجموع شمار الکترون‌های زیرلایه‌های p و s ، برابر شمار الکترون‌های زیرلایه d و در اتم کدام عنصر شمار الکترون‌های

متوسط

زیرلایه‌های با $l = ۰$ و $l = ۲$ با هم برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) ${}_{۲۲}Ti - {}_{۲۴}Cr$ (۲) ${}_{۲۸}Ni - {}_{۲۴}Cr$ (۳) ${}_{۲۲}Ti - {}_{۲۹}Cu$ (۴) ${}_{۲۸}Ni - {}_{۲۹}Cu$

آرایش الکترونی اتم‌ها

متوسط

۱۶۰. عدد اتمی عنصری که تعداد الکترون‌های لایه آخر آن $\frac{۱}{۳}$ لایه قبلی است، کدام عدد می‌تواند باشد؟

۳۶ (۱) ۳۴ (۲) ۲۹ (۳) ۳۰ (۴)

متوسط

۱۶۱. عدد اتمی عنصری که شمار الکترون‌های لایه سوم آن، $\frac{۵}{۴}$ برابر تعداد الکترون‌های لایه دوم آن است، کدام است؟

۱۸ (۱) ۲۰ (۲) ۲۲ (۳) ۲۴ (۴)

متوسط

۱۶۲. تعداد الکترون‌های با $n + l = ۵$ در اتم عنصر ${}_{۲۴}Cr$ با تعداد الکترون‌های با $n + l = ۴$ در اتم کدام عنصر زیر برابر است؟

(۱) ${}_{۱۳}Al$ (۲) ${}_{۱۵}B$ (۳) ${}_{۱۶}C$ (۴) ${}_{۱۷}D$

متوسط

۱۶۳. عدد اتمی عنصری که شمار الکترون‌های لایه سوم آن دو برابر تعداد الکترون‌های لایه دوم آن است، است.

۲۶ (۱) ۲۸ (۲) ۳۰ (۳) ۲۴ (۴)

۱۶۴. تعداد الکترون‌های با $n + l = 4$ در اتم عنصر X ، با تعداد الکترون‌های با $l = 2$ در اتم کدام عنصر زیر برابر است؟ متوسط

- ۱) ${}_{26}A$ ۲) ${}_{28}B$ ۳) ${}_{30}C$ ۴) ${}_{29}D$

۱۶۵. عدد اتمی عنصری که تعداد الکترون‌های لایه سوم آن، سه برابر تعداد الکترون‌های لایه چهارم آن باشد، کدام است؟ متوسط

- ۱) ۲۴ ۲) ۲۹ ۳) ۳۱ ۴) ۳۴

۱۶۶. عدد جرمی عنصر A برابر با ۵۱ است. اگر در یون سه بار مثبت آن، اختلاف تعداد نوترون‌ها با الکترون‌ها برابر با ۸ باشد، در زیرلایه با $l = 2$ این عنصر چند الکترون موجود است؟ متوسط

- ۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۶۷. آرایش الکترونی اتم عنصری به $3d^6 4s^2$ ختم می‌شود. اگر بدانیم این ایزوتوپ پرتوزا است، انتظار دارید هسته این ایزوتوپ حداقل چند نوترون داشته باشد؟ متوسط

- ۱) ۲۶ ۲) ۳۶ ۳) ۳۹ ۴) ۳۸

۱۶۸. آرایش الکترونی لایه آخر اتم عنصر A به صورت $4s^2 4p^2$ است و در آرایش الکترونی اتم عنصر B ، ۷ الکترون با عدد کوانتومی فرعی $l = 0$ وجود دارد و زیرلایه d آن اشغال شده ولی پر نشده است. نسبت عدد اتمی A به عدد اتمی B کدام است؟ متوسط

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

۱۶۹. اگر در آرایش الکترونی اتم X ، ۱۲ الکترون با عدد کوانتومی فرعی $l = 1$ و ۱۱ الکترون با عدد کوانتومی اصلی $n = 3$ وجود داشته باشد، عدد اتمی X کدام است؟ متوسط

- ۱) ۱۸ ۲) ۲۰ ۳) ۲۳ ۴) ۳۳

۱۷۰. اگر در آرایش الکترونی اتم عنصر Y ، ۱۱ الکترون با $n + l$ بزرگ‌تر از ۴ وجود داشته باشد، عدد اتمی Y کدام است؟ متوسط

- ۱) ۳۱ ۲) ۲۳ ۳) ۱۱ ۴) ۲۶

۱۷۱. اگر در یون X^{2+} اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر با ۸ باشد، تعداد الکترون‌های دارای $l = 0$ ، در آرایش الکترونی اتم X کدام است؟ متوسط

- ۱) ۸ ۲) ۶ ۳) ۵ ۴) ۷

۱۷۲. اگر اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در ${}^{133}A^+$ برابر با ۲۴ باشد، کدام گزینه درباره آن درست است؟ متوسط

- ۱) عنصری از دوره ششم و گروه ۱ است. ۲) یون A^+ به آرایش گاز نجیب پیش از خود نرسیده است.
۳) ایزوتوپ ${}^{133}A$ نمی‌تواند پایدار باشد. ۴) با اتم ${}_{29}Cu$ هم‌گروه است.

۱۷۳. کدام گزینه عبارت‌های زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ متوسط

آ) اگر اتم عنصری دارای ۱۶ الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ باشد، آخرین زیرلایه اتم آن دارای الکترون است.
ب) آرایش الکترونی اتم ${}_{11}Na$ به ختم می‌شود.

- ۱) $3s^2 - 4$ ۲) $3s^1 - 4$ ۳) $3s^2 - 5$ ۴) $3s^1 - 5$

۱۷۴. مجموع حداکثر گنجایش الکترونی لایه‌های دوم و سوم و مجموع تعداد الکترون‌های لایه دوم و سوم در اتم ${}_{25}Mn$ کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید) متوسط

- ۱) ۲۵ - ۲۶ ۲) ۲۵ - ۲۱ ۳) ۲۱ - ۲۶ ۴) ۲۱ - ۲۱

۱۷۵. کدام مجموعه اعداد کوانتومی می‌تواند در یک اتم وجود داشته باشد و حداقل عدد اتمی عنصری که چنین الکترونی در اتم آن قرار دارد، کدام است؟ متوسط

- ۱) $31 - n = 4, l = 1$ ۲) $31 - n = 3, l = 3$ ۳) $19 - n = 3, l = 2$ ۴) $19 - n = 2, l = 2$

متوسط

۱۷۶. کدام عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

(آ) بیش‌ترین اختلاف مقدار عدد کوانتومی اصلی (n) و فرعی (l)، برای زیرلایه‌های یک لایه برابر با n است.

(ب) در هر لایه، پایداری زیرلایه p از انرژی زیرلایه d بیشتر است.

(پ) مجموع n و l الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه اتم Cr برابر با ۸ است.

(ت) در دوره چهارم جدول دوره‌ای، سه عنصر در آخرین زیرلایه خود، ۱ الکترون دارند.

- (۱) آ - ب (۲) پ - ت (۳) آ - پ (۴) ب - ت

متوسط

۱۷۷. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) تعداد الکترون‌های دارای $n = ۳$ و $l = ۲$ در عنصر کروم (Cr) برابر تعداد الکترون‌های با $l = ۰$ در عنصر پتاسیم (K) است.

(ب) در اتم گالیم ($_{31}Ga$)، ۳ الکترون با $n + l \geq ۴$ وجود دارد.

(پ) نسبت تعداد الکترون‌های دارای $l = ۱$ به مجموع الکترون‌های دارای $l = ۲$ و $l = ۰$ در عنصر تیتانیم ($_{22}Ti$) برابر $۱/۲$ است.

(ت) آرایش الکترونی فشرده اتم عنصری که ۱۵ الکترون در لایه سوم خود دارد، به صورت $[Kr]3d^۵4s^۲$ می‌باشد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۸. اختلاف عدد اتمی عنصری که ۱۴ الکترون با $n + l = ۵$ دارد، با عنصری که تعداد الکترون‌های لایه سوم آن دو برابر تعداد الکترون‌های لایه دوم

متوسط

است، کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۵

۱۷۹. عنصر X با عدد جرمی ۸۵ از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد. اگر اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌های یون پایدار این

متوسط

عنصر ۱۲ باشد، عنصر X در دو لایه آخر خود، در مجموع چند الکترون با $l = ۱$ دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

متوسط

۱۸۰. در دوره چهارم جدول دوره‌ای، چند عنصر دارای ۱ الکترون با $l = ۰$ در بیرونی‌ترین لایه الکترونی خود می‌باشند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۱. با توجه به جدول زیر، کدام گزینه درست است؟

متوسط

اتم	تعداد الکترون‌های لایه آخر	تعداد زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون
${}_aX$	۱	۶
${}_bY$	۳	۸
${}_cW$	۲	۶
${}_dZ$	۲	۹

- (۱) $d - a = c$ (۲) $c > a$ (۳) $a + b > b + d$ (۴) $d < a$

۱۸۲. نسبت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = ۲$ در اتم عنصر ${}_{۴۷}Ag$ چند برابر تعداد عنصرهای دوره چهارم تناوبی است که در آرایش

متوسط

الکترونی اتم آن‌ها زیرلایه $4s$ ، کاملاً پر است؟

- (۱) $۱/۳$ (۲) $۱/۲$ (۳) $۱/۴$ (۴) $۱/۶$

متوسط

۱۸۳. با توجه به عنصرهای M_{29} ، D_{19} ، A_{24} و X_{17} کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) تعداد الکترون با $l = 1$ در اتم A دو برابر تعداد الکترونهای ظرفیتی آن است.
- ۲) شمار الکترونها با $l = 0$ در اتمهای M و D با یکدیگر برابر است.
- ۳) مجموع $l + n$ الکترونهای ظرفیتی اتم A برابر با عدد اتمی عنصر M است.
- ۴) شمار الکترونهای ظرفیتی در اتم X_{17} ، $2/5$ برابر شمار الکترونها در لایه اول آن است.

۱۸۴. اگر تفاوت تعداد نوترونها و الکترونها در $^{23}_{63}X^{2+}$ برابر ۷ باشد، عنصر X دارای ذره زیراتمی بدون بار بوده و در آرایش الکترونی آن لایه پر شده از الکترون و زیرلایه ۲ الکترونی وجود دارد.

متوسط

- ۱) $4 - 4 - 36$
- ۲) $3 - 2 - 36$
- ۳) $4 - 2 - 36$
- ۴) $3 - 3 - 36$

متوسط

۱۸۵. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) لایه nm گنجایش $2n^2$ الکترون را دارد.
- ۲) زیرلایه دارای عدد کوانتومی فرعی l حداکثر $2l + 1$ الکترون می تواند در خود جای دهد.
- ۳) اگر الکترون در لایه سوم قرار بگیرد عدد کوانتومی فرعی آن حداکثر برابر ۳ است.
- ۴) از نظر تراز انرژی $6p < 5d < 4f < 6s$

۱۸۶. اگر تفاوت شمار نوترونها و الکترونها در یون تک اتمی $^{23}_{119}Y^{2+}$ برابر ۲۱ باشد، عنصر A به کدام دوره از جدول دوره های تعلق دارد و آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن بر کدام زیرلایه ختم می شود؟

متوسط

- ۱) $p^4 - 5$
- ۲) $p^2 - 5$
- ۳) $p^2 - 6$
- ۴) $p^4 - 6$

متوسط

۱۸۷. اتم X دارای ۱۶ الکترون با $l = 1$ می باشد. با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) شمار لایه های الکترونی پر شده در اتم عنصر X با اتم عنصر Cu_{29} برابر است.
- ۲) اتم X با گرفتن ۲ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب کریپتون دست می یابد.
- ۳) نسبت شماره گروه اتم عنصر X ، به شمار زیرلایه های اشغال شده آن، برابر ۲ است.
- ۴) شمار زیرلایه های دارای ۶ الکترون در اتم X و اتم عناصر هم دوره قبل از آن، یکسان است.

متوسط

۱۸۸. کدام مطلب، درست است؟

- ۱) ترتیب پُر شدن $7p \rightarrow 6d \rightarrow 4f \rightarrow 7s$ برای زیرلایه های داده شده درست است.
- ۲) سطح انرژی زیرلایه ای با $n = 4$ ، $l = 0$ پایین تر از سطح انرژی زیرلایه ای با $n = 3$ و $l = 2$ است.
- ۳) حداکثر گنجایش الکترون در ۳ زیرلایه اول از پنجمین لایه الکترونی برابر ۱۴ است.
- ۴) زیرلایه ای با $n = 2$ و $l = 2$ ، حداکثر می تواند ۱ الکترون را در خود جای می دهد.

متوسط

۱۸۹. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) آرایش الکترونی فشرده $^{38}_{58}Sr$ به صورت $[Kr]5s^2$ است.
- ۲) تعداد زیرلایه های کاملاً پُر در اتم Cu_{29} ، سه برابر تعداد زیرلایه های دارای $n = 2$ در این اتم است.
- ۳) تعداد الکترونیایی با $n = 3$ در اتم عنصر $^{26}_{56}Fe$ ، دو برابر تعداد الکترونهای دارای $l = 0$ در اتم عنصر $^{24}_{54}Cr$ است.
- ۴) آرایش الکترونی عنصرهای ۱۹ تا ۳۶ جدول دوره ای به زیرلایه ای با $n = 4$ و $l = 0$ ختم می شود.

۱۹۰. اگر در آرایش الکترونی اتم A در مجموع ۱۴ الکترون با $(n + l = 5)$ وجود داشته باشد و در این اتم اختلاف تعداد پروتونها و نوترونها برابر ۵ باشد، عدد جرمی آن کدام است؟

سخت

- ۱) ۷۳
- ۲) ۶۳
- ۳) ۷۸
- ۴) ۶۸

۱۹۱. در آرایش الکترونی اتم چند عنصر در جدول دوره ای، تعداد الکترونهای لایه سوم ۱۱ واحد بیشتر از تعداد الکترونهای لایه چهارم است؟

سخت

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۱۹۲. اگر در اتم X ، تعداد الکترون‌های با $n + \ell = 5$ دو واحد بیشتر از تعداد الکترون‌ها با $n + \ell = 4$ و اختلاف تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها در این اتم برابر ۵ باشد، عدد جرمی X کدام است؟

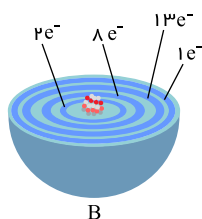
- ۱) ۶۵ ۲) ۳۵ ۳) ۳۰ ۴) ۵۵

۱۹۳. عنصر A ، عنصری از تناوب چهارم جدول دوره‌ای می‌باشد که ۶ الکترون با $\ell = 2$ در آرایش الکترونی خود دارد. همچنین A دارای ۳ ایزوتوپ، در طبیعت می‌باشد که در سبک‌ترین ایزوتوپ، اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها ۴ واحد است. اختلاف تعداد ذرات درون هسته ایزوتوپ متوسط با ایزوتوپ سبک‌تر ۲ واحد و مجموع تعداد ذرات زیر اتمی سنگین‌ترین ایزوتوپ برابر ۸۵ است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر در طبیعت ۷۰ و فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ، ۲۰ برابر فراوانی ایزوتوپ با جرم متوسط باشد، جرم اتمی میانگین عنصر A کدام است؟

- ۱) ۵۶٫۵۶ ۲) ۵۶٫۵۸ ۳) ۵۶٫۶۵ ۴) ۵۶٫۸۵

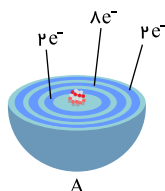
۱۹۴. با توجه به ساختار لایه‌ای دو اتم زیر، چه تعداد از عبارت‌ها درست هستند؟

(آ) نماد شیمیایی اتم A همانند اتم B ، دو حرفی است.
(ب) در آرایش الکترونی اتم B ، نسبت شمار الکترون‌های با $\ell = 0$ ، برابر شمار الکترون‌های با $\ell = 2$ است.



(پ) میان دو عنصر A و B در جدول دوره‌ای، ۱۲ عنصر وجود دارد.

(ت) فرمول کلرید عنصر A به صورت ACl_4 است.



- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۹۵. شمار الکترون‌های زیرلایه $4s$ در اتم عنصر A ، با شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ در اتم عنصر B برابر است. اگر مجموع عدد اتمی دو عنصر A و B برابر ۴۸ باشد، آرایش الکترونی فشرده عنصر A کدام است؟

- ۱) $[18Ar]3d^1 4s^2$ ۲) $[18Ar]3d^2 4s^2$ ۳) $[18Ar]3d^5 4s^2$ ۴) $[18Ar]3d^6 4s^2$

دسته‌بندی عنصرها، الکترون‌های ظرفیت، تعیین شماره دوره و گروه

۱۹۶. با توجه به جدول مقابل، کدام گزینه نادرست است؟ (نمادها فرضی هستند.)

متوسط	گروه	دوره			
دوره	گروه	دوره			
۲			A	B	
۳			C	(14Si)	D

- ۱) عنصر C می‌تواند همانند گالیم یون پایداری با بار $+3$ تشکیل دهد.
۲) عنصر A خواص مشابهی با عنصر سیلیسیم دارد.
۳) عنصر B همانند فسفر در گروه ۱۵ جدول دوره‌ای قرار دارد.
۴) عنصر D همانند هلیوم تمایلی به انجام واکنش شیمیایی ندارد.

۱۹۷. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) عنصری در گروه ۱۶، می‌تواند دارای ۲ لایه پر از الکترون و لایه‌ای که تنها $\frac{1}{3}$ گنجایش آن پر از الکترون اشغال شده است، باشد.

(ب) نسبت تعداد الکترون‌های زیر لایه $\ell = 2$ در اتم Cu به الکترون‌های لایه دوم آن، $\frac{5}{4}$ است.

(پ) نسبت تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم S ، برابر شماره لایه ظرفیت آن است.

(ت) قاعده آفا، آرایش الکترونی همه عنصرها را پیش‌بینی می‌کند.

(ث) آرایش الکترونی فشرده عنصر X به صورت $[Ar]5s^2$: X_{38} است.

- ۱) آ، ب، ت ۲) ب، ث ۳) آ، ب، پ ۴) پ، ث

۱۹۸. در یون X^{2+} ، اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۱۷ است، تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت و تعداد الکترون‌ها با $n + \ell = 5$ و تفاوت شماره دوره و گروه عنصر X به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

متوسط

- ۱) ۱۲، ۱۶، ۶ ۲) ۱۰، ۱۵، ۵ ۳) ۱۳، ۱۵، ۷ ۴) ۱۳، ۱۷، ۷

۱۹۹. اختلاف مجموع $n + \ell$ الکترون‌های ظرفیت اتم X ۳۴ و تعداد الکترون‌ها با $n = 3$ در اتم A ۲۹، چند برابر اختلاف تعداد الکترون‌ها با $\ell = 1$ در اتم B ۳۱ و تعداد الکترون‌های با $\ell = 2$ در اتم C ۲۴ است؟

متوسط

- ۱) $\frac{9}{10}$ ۲) $\frac{5}{3}$ ۳) ۱٫۲۵ ۴) ۱٫۷۵

۲۰۰. در یون تک‌اتمی A^{4+} اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۲۳ است. عنصر A در کدام گروه و دوره جدول دوره‌ای عناصر قرار دارد و تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم خنثی A کدام است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

متوسط

- ۱) ۱۴ - چهارم - ۴ ۲) ۱۵ - پنجم - ۵ ۳) ۱۵ - چهارم - ۵ ۴) ۱۴ - پنجم - ۴

۲۰۱. چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

متوسط

آ) براساس قاعده آفبا، اتم‌های کروم (Cr) و منگنز (Mn) هر کدام در زیرلایه $l = 2$ خود، دارای ۵ الکترون هستند.

ب) ترتیب پر شدن زیرلایه‌های $4f$ ، $5d$ ، $6s$ به صورت $4f \rightarrow 5d \rightarrow 6s$ است، زیرا زیرلایه‌ای که انرژی کمتری دارد، زودتر از الکترون پر می‌شود.

پ) از بین اتم‌های Co ، Ca ، Ni ، Br اتم نیکل بیش‌ترین تعداد الکترون‌های ظرفیت را دارد.

ت) مجموع $n + \ell$ الکترون‌های ظرفیت اتم As ۳۳، ۴ واحد از تعداد الکترون‌های با $n = 3$ در اتم Ga ۳۱ بیش‌تر است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

متوسط

۲۰۲. کدام گزینه در مورد عنصرهای A و B نادرست است؟

۱) در عنصر A ، سه لایه و چهار زیر لایه از الکترون پر شده است.

۲) در عنصر B ، هشت زیرلایه از الکترون اشغال شده است.

۳) مجموع عدد کوانتومی اصلی الکترون‌های لایه ظرفیت اتم A برابر شش است.

۴) در عنصر B همه زیرلایه‌های اشغال شده، پر نیستند و لایه دوم و سوم آن پر است.

۲۰۳. چند مورد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

متوسط

آ) هر چه مقدار $n + \ell$ برای زیرلایه‌ای بزرگ‌تر باشد، الکترون‌ها زودتر در آن زیرلایه قرار می‌گیرند.

ب) مطابق قاعده آفبا، اتم Cu ۲۹ در بیرونی‌ترین زیرلایه خود یک الکترون دارد.

پ) در جدول دوره‌ای، عنصری که اتم آن دارای ۱۵ الکترون $l = 1$ باشد، دارای عدد اتمی ۳۳ است.

ت) عنصری که در دوره ۴ و گروه ۶ جدول دوره‌ای قرار دارد، دارای ۷ الکترون با $l = 0$ است.

- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

متوسط

۲۰۴. چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

آ) قاعده آفبا آرایش الکترونی اتم دو عنصر از دوره چهارم جدول دوره‌ای را به‌درستی پیش‌بینی نمی‌کند.

ب) آرایش لایه ظرفیت اتم عنصری که در گروه ۴ جدول دوره‌ای قرار دارد، به شکل $ns^2 np^2$ است.

پ) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی برای الکترون‌های لایه ظرفیت Al ۱۳ برابر ۹ است.

ت) تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه Mn ۲۵ با Cr ۲۴ برابر است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

متوسط

۲۰۵. کدام گزینه درست است؟

۱) تعداد الکترون‌های ظرفیت Fe ۲۶ با تعداد زیرلایه‌های اشغال‌شده از الکترون در آن، برابر است.

۲) آرایش الکترونی فشرده Ga ۳۱ به صورت: $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^2$ است.

۳) در اتم Ti ۲۲، ۱۰ الکترون با $n = 3$ وجود دارد.

۴) تمام عناصر دسته s جدول دوره‌ای، در گروه ۱ و ۲ قرار دارند.

۲۰۶. با توجه به این که تفاوت شمار الکترون ها و نوترون ها در X^{2+} برابر ۲ است، چه تعداد از عبارات های زیر درست است؟
متوسط
(آ) عنصر X در دوره سوم و گروه دوم جدول دوره های قرار دارد.
(ب) عنصر X خواص شیمیایی مشابهی با Mg دارد.
(پ) در اتم X ، ۴۰ ذره باردار وجود دارد.
(۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۲۰۷. تعداد الکترون های لایه سوم اتم عنصر A از دو برابر تعداد الکترون های لایه دوم آن، یک واحد کمتر است. کدام گزینه درباره این عنصر درست است؟
متوسط
(۱) آرایش الکترونی آن به صورت $3d^6 4s^2 [Ar]$ است.
(۲) عدد اتمی آن ۲۵ است.
(۳) در گروه ۹ جدول دوره های قرار دارد.
(۴) شمار الکترون های ظرفیت آن با شمار الکترون های ظرفیت O برابر است.

۲۰۸. چند مورد از مطالب زیر درست است؟
متوسط
(آ) مجموع n و l برای تمامی الکترون های ظرفیتی عنصر ۳۳ جدول تناوبی، یکسان است.
(ب) همه عناصر دسته s با از دست دادن یک یا دو الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود می رسند.
(پ) اتم عنصر مس (^{64}Cu) الکترونی با $l = 2$ ندارد.
(ت) اتم عنصر آلومینیم (^{13}Al) دارای ۴ لایه الکترونی اشغال شده می باشد.
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۰۹. کدام گزینه درست است؟
متوسط
(۱) عدد اتمی نخستین عنصری که لایه سوم آن به طور کامل پر شده است برابر با ۳۰ می باشد.
(۲) عنصری با عدد اتمی ۸۴، هم گروه عنصر سیلیسیم (^{28}Si) است.
(۳) عنصر برم (^{81}Br) دارای ۸ زیر لایه کاملاً پر از الکترون است.
(۴) تقریباً ۳۴ درصد عناصر جدول تناوبی را عناصر دسته d تشکیل می دهند.

۲۱۰. چه تعداد از عبارات های زیر درست است؟
متوسط
(آ) در هر چهار عنصر A ، B ، C و D ، تعداد الکترون ها با $l = 1$ ، ۵ برابر تعداد الکترون های با $l = 0$ است.
(ب) در تناوب چهارم جدول دوره های، هفت عنصر دارای لایه سوم کاملاً پر هستند.
(پ) در تناوب چهارم جدول دوره های، ۱۶ عنصر دارای نماد دو حرفی می باشند.
(ت) در اتم کلسیم (^{40}Ca)، تعداد لایه های الکترونی اشغال شده، ۲ برابر تعداد الکترون های ظرفیتی است.
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۱. اگر تفاوت تعداد نوترون ها و الکترون ها در یون X^{2-} برابر ۲۱ باشد، این عنصر در کدام دوره از جدول تناوبی قرار دارد؟
متوسط
(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۱۲. چند مورد از مطالب زیر درست است؟
متوسط
(آ) اگر میانگین جرم یک اتم بور (B) برابر $10^{-23} \times 1.794$ گرم باشد، جرم مولی میانگین آن حدود 10.8 گرم برمول است.
(ب) شش عنصر در جدول دوره های در دما و فشار اتاق، به شکل مولکول های دو اتمی وجود دارند.
(پ) عنصرهایی با عدد اتمی ۲۱ و ۳۵ به ترتیب به دسته های d و p جدول دوره های تعلق دارند.
(ت) اتمی که در لایه سوم خود ۱۶ الکترون دارد، دارای ۱۰ الکترون ظرفیتی است.
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۳. نسبت تعداد الکترون‌ها با $l = 2$ در اتم عنصر X (متعلق به گروه ۱۷ دوره ۵) به عدد اتمی عنصر Y که سه الکترون با $l = 1$ و $n = 3$ در لایه آخر خود دارد، کدام است؟

متوسط

- ۱) ۲,۳۳ (۱) ۲) ۱,۴۴ (۲) ۳) ۱,۳۳ (۳) ۴) ۲,۴۴ (۴)

۲۱۴. اگر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در یون $^{126}_{47}T^{2-}$ ، ۱۲ برابر اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون $^{108}_{47}Ag^{+}$ باشد، عدد اتمی عنصر T کدام است و با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌دوره است؟

متوسط

- ۱) ۳۶، ۵۲ (۱) ۲) ۴۶، ۵۲ (۲) ۳) ۵۵، ۵۰ (۳) ۴) ۳۸، ۵۰ (۴)

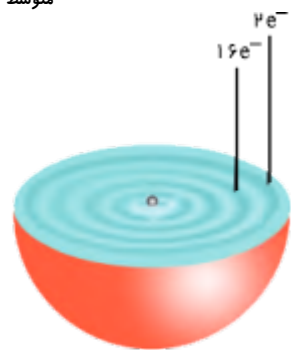
متوسط

۲۱۵. کدام موارد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- (آ) در بین الکترون‌های ظرفیت عنصری با عدد اتمی ۲۴، شمار الکترون‌هایی که اختلاف n و l آن‌ها برابر یک است برابر ۴ می‌باشد.
(ب) مجموع $n + l$ الکترون‌های ظرفیت عنصری از تناوب چهارم با ۵ الکترون ظرفیتی، برابر ۲۳ است.
(پ) اگر آرایش M^{3+} به $3d^7$ ختم شود، تعداد الکترون‌های ظرفیتی M ، دو برابر تعداد الکترون‌های ظرفیتی P است.
(ت) گازهای نجیب، عناصری در گروه هجدهم جدول تناوبی هستند که در لایه ظرفیت خود ۸ الکترون ظرفیتی دارند.
- ۱) ب و پ (۱) ۲) آ و ت (۲) ۳) آ، ب و ت (۳) ۴) آ، پ (۴)

متوسط

۲۱۶. با توجه به شکل زیر که برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) در آرایش الکترونی اتم این عنصر، ۱۲ الکترون با $l = 1$ وجود دارد.
۲) این عنصر همانند عنصر X_{19} در دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد.
۳) شمار الکترون‌های لایه ظرفیت آن با مجموع شمار الکترون‌های لایه ظرفیت دو گاز نجیب نخست جدول دوره‌ای برابر است.
۴) در اتم این عنصر، شمار زیرلایه‌های پر شده با شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه‌ای با $n = 3$ و $l = 2$ برابر است.

۲۱۷. اتم aX ، دارای ۸ الکترون ظرفیتی بوده و در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد. چند مورد از مطالب زیر می‌تواند درباره آن درست باشد؟

X می‌تواند فلزی از دسته d و در آرایش الکترونی اتم آن ۶ الکترون با $l = 2$ باشد.
- اگر X متعلق به دسته p جدول باشد، با O هم‌گروه است.
- تعداد الکترون‌ها با $l = 0$ در یون X^{3+} برابر ۶ است.
- اگر X در دسته p باشد، تمام زیرلایه‌های اشغال‌شده آن، پر است.

متوسط

- ۱) ۴ (۱) ۲) ۳ (۲) ۳) ۲ (۳) ۴) ۱ (۴)

۲۱۸. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

متوسط

- (آ) در دوره سوم جدول تناوبی، دو عنصر وجود دارد که شماره گروه آن‌ها با تعداد الکترون‌های ظرفیت آن‌ها برابر است.
(ب) در تمام عنصرهای دسته s از دوره چهارم جدول دوره‌ای عنصرها، لایه الکترونی سوم دارای ۸ الکترون است.
(پ) در دوره چهارم جدول دوره‌ای، سه عنصر وجود دارد که آرایش الکترونی آن‌ها به $4s^1$ ختم می‌شود.
(ت) شمار عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی با گنجایش الکترونی لایه دوم، برابر است.

- ۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۲۱۹. اگر عدد جرمی عنصر X برابر ۷۳ و تفاوت شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌های آن برابر ۹ باشد، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ متوسط
(آ) در این اتم هفت زیرلایه دارای الکترون هستند که در میان آن‌ها، پنج زیرلایه دو الکترونی هستند.
(ب) این عنصر در گروه ۱۴ و دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد.
(پ) مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم آن برابر ۱۰ است.
(ت) عنصر X یک عنصر دسته d است که در دوره چهارم قرار دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۰. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد عناصر A ، B ، Z و D درست است؟ متوسط
(آ) تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم عنصرهای A و D باهم برابر است.
(ب) مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی خارجی‌ترین زیرلایه اتم‌های B و Z باهم برابر است.
(پ) تعداد الکترون‌های با $l = 1$ در یون‌های پایدار A و Z باهم برابر است.
(ت) دو عنصر در دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۱. کدام گزینه نادرست است؟ متوسط

- (۱) در جدول دوره‌ای ۱۲ عنصر در دسته s جای دارند.
(۲) تفاوت شمار عنصرهای دسته p و d جدول دوره‌ای، برابر ۴ است.
(۳) عنصرهای دسته d از دوره چهارم جدول دوره‌ای شروع شده و شمار این عنصرها در این دوره برابر ۱۰ است.
(۴) در بین عنصرهای دسته s جدول دوره‌ای، فقط دو عنصر نماد تک‌حرفی دارند.

۲۲۲. اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های یون ${}^{۷۵}_{۲۵}A^{۲-}$ برابر ۹ باشد، شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم A و عدد اتمی آن کدام است؟ متوسط

۱ (۱) ۳۱ - ۳ (۲) ۳۲ - ۲ (۳) ۳۱ - ۴ (۴) ۳۲ - ۴

۲۲۳. کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ $(S = ۳۲, C = ۱۲ : g \cdot mol^{-1})$ متوسط

- (آ) تعداد اتم‌های موجود در ۳٫۸ گرم کربن دی‌سولفید، بیشتر از تعداد اتم‌ها در ۰٫۲ مول آمونیاک است.
(ب) اگر جرم اتمی میانگین عنصر X با دو ایزوتوپ 1X و ${}^{11}X$ برابر ۱۰٫۸ باشد، فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر آن برابر ۲۰ درصد است.
(پ) همهٔ تکنسیم‌های موجود در جهان از طریق واکنش‌های هسته‌ای تولید می‌شوند.
(ت) شمار عنصرهای دسته p جدول دوره‌ای، ۹ برابر شمار عنصرهای دسته d جدول می‌باشد.

۱ (۱) آ و پ (۲) ب و پ (۳) آ، ب و ت (۴) ب، پ و ت

۲۲۴. عنصر فرضی X از دسته p که شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی V برابر است؛ با کدام یک از عناصر زیر می‌تواند هم‌گروه باشد؟ متوسط

۱ (۱) ${}_{۳۱}Ga$ (۲) ${}_{۳۲}Ge$ (۳) ${}_{۳۳}As$ (۴) ${}_{۳۴}Se$

۲۲۵. شمار الکترون‌های با $n + l = ۵$ در عنصر X که در جدول دوره‌ای زیر عنصر S قرار دارد، چند برابر شمار الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر Fe است؟ متوسط

۱ (۱) ۱٫۵ (۲) ۱٫۷۵ (۳) ۲ (۴) ۲٫۲۵

۲۲۶. با توجه به عنصرهای A ، D ، E ، G و L ، کدام گزینه نادرست است؟ متوسط

- (۱) تفاوت شمارهٔ گروه عنصرهای A و D ، با شمارهٔ گروه عنصر G برابر است. (۲) شمار عنصرهای دسته‌های s و p در این پنج عنصر با هم برابر است.
(۳) در لایه ظرفیت اتم عنصرهای G ، L و E ، به ترتیب ۶، ۲ و ۶ الکترون وجود دارد. (۴) تفاوت عدد اتمی E با عدد اتمی G ، ۴٫۵ برابر شمارهٔ دورهٔ عنصر D است.

- متوسط ۲۲۷. اتم عنصر X دارای ۱۶ الکترون با عدد کوانتومی فرعی $l = 1$ است. چند مورد از مطالب زیر در رابطه با عنصر X درست است؟
- در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای قرار دارد.
 - دارای عدد اتمی ۳۴ است.
 - با عنصر منیزیم ترکیبی یونی با فرمول MgX تشکیل می‌دهد.
 - نسبت شمار الکترون‌های با $l = 2$ به شمار الکترون‌های با $l = 0$ در آرایش الکترونی آن، برابر ۱٫۲۵ است.
- یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

- سخت ۲۲۸. کدام گزینه نادرست است؟
- (۱) نسبت حداکثر گنجایش الکترونی لایه سوم به مجموع عددهای کوانتومی فرعی زیرلایه‌هایی که در لایه چهارم قرار دارند، برابر ۳ است.
 - (۲) تعداد عنصرهای موجود در دوره دوم جدول دوره‌ای از سه برابر تعداد زیرلایه‌های لایه سوم، یک واحد کمتر است.
 - (۳) تفاضل عدد اتمی اولین عنصر گروه ۱۶ و مجموع عددهای کوانتومی فرعی زیرلایه‌هایی که در دوره چهارم جدول دوره‌ای الکترون می‌پذیرند، برابر ۳ است.
 - (۴) عدد اتمی چهارمین گاز نجیب جدول دوره‌ای دو برابر حداکثر گنجایش الکترونی لایه سوم است.
- سخت ۲۲۹. اتم عنصری از دوره چهارم جدول تناوبی دارای ۶ الکترون ظرفیتی است، کدام گزینه نمی‌تواند در مورد اتم این عنصر درست باشد؟
- (۱) ۱۲ الکترون با $n = 3$ در آن وجود دارد.
 - (۲) ۲ زیرلایه نیمه‌پر در آرایش الکترونی آن وجود دارد.
 - (۳) در آخرین زیرلایه اشغال‌شده اتم آن ۴ الکترون وجود دارد.
 - (۴) آرایش الکترونی آن از قاعده آفا پیروی نمی‌کند.

۲۳۰. چند مورد از مطالب زیر درست است؟
- اختلاف شمار الکترون‌های دارای $n + l = 4$ در اتم عنصر آرسنیک (${}_{33}As$) یک واحد از شمار این الکترون‌ها در اتم عنصر آهن (${}_{26}Fe$) کمتر است.
 - نخستین عنصری که در آرایش الکترونی اتم آن، ۷ زیرلایه توسط الکترون‌ها اشغال می‌شوند، متعلق به دسته s است.
 - در دوره چهارم جدول دوره‌ای، ۴ عنصر وجود دارد که در بیرونی‌ترین زیرلایه خود، تنها یک الکترون دارند.
 - عنصرهای ${}_{13}Al$ ، ${}_{31}X$ و ${}_{39}E$ همگی به یک دسته از جدول دوره‌ای عنصرها تعلق دارند.
- یک (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک (۴)

- سخت ۲۳۱. چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟
- آرایش الکترونی لایه آخر ${}_{30}Zn$ ، مشابه با آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم ${}_{20}Ca$ است.
 - لایه‌های الکترونی اول، دوم و سوم، مجموعاً دارای شش زیر لایه می‌باشند.
 - گنجایش الکترونی زیرلایه f یک لایه، ۱۴ برابر حداکثر گنجایش زیرلایه d آن لایه است.
 - شمار عناصر گازی دوره دوم جدول دوره‌ای، برابر با مجموع شمار عنصرهای گازی دوره‌های اول و سوم جدول دوره‌ای است.
 - عنصرهایی با عدد اتمی ۲۲ و ۳۲، هم گروه نیستند اما تعداد الکترون‌های ظرفیتی یکسانی دارند.
- یک (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۴)

- سخت ۲۳۲. کدام گزینه نادرست است؟
- (۱) اگر اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌های هسته اتم ${}^{40}_{18}A$ برابر ۲ باشد، آرایش الکترونی این اتم به ${}^{40}_{18}Ar$ ختم می‌شود.
 - (۲) عنصری با عدد اتمی ۲۳، در دوره چهارم و گروه پنجم جدول دوره‌ای قرار دارد.
 - (۳) تفاوت عدد اتمی بین عنصر دوره سوم و گروه ۲ با عنصر دوره پنجم و گروه ۱۲ جدول دوره‌ای، برابر با ۳۶ است.
 - (۴) شمار الکترون‌های ظرفیتی دو عنصر ${}_{24}Cr$ و ${}_{52}Te$ یکسان است.

۲۳۳. اگر تفاوت عدد اتمی عنصر گروه دوم دوره پنجم با دومین گاز نجیبی که ۸ الکترون ظرفیتی دارد، برابر با تعداد الکترون‌های دارای عدد کوانتومی فرعی $l = 1$ عنصر X باشد، شماره گروه و تعداد الکترون‌های آخرین لایه عنصر X کدام است؟
- سخت
- یک (۱) ۵ - ۱۵ (۲) ۴ - ۱۴ (۳) ۲ - ۱۲ (۴) ۶ - ۱۶

۲۳۴. چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

- (آ) عدد اتمی نخستین عنصری که در آرایش الکترونی اتم آن، حداقل یک زیرلایه با $n + l = 3$ به‌طور کامل پر می‌شود، برابر ۱۰ است. سخت
- (ب) در اتم ${}^{24}_{Cr}$ مجموع عدد کوانتومی فرعی (l) زیرلایه‌هایی که توسط الکترون اشغال شده است، برابر ۴ است.
- (پ) اگر عنصر A با عنصر ${}^{12}_{X}$ هم‌دوره و با عنصر ${}^{34}_{Z}$ هم‌گروه باشد، مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی آخرین زیرلایه اتم آن برابر ۴ است.
- (ت) همهٔ عنصرهای که در لایهٔ ظرفیت خود دو الکترون دارند، آرایش الکترون – نقطه‌ای مشابهی دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳۵. تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون ${}^{2+}_{A}{}^{65}$ برابر با ۲۰٪ شمار نوترون‌های آن است. شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم عنصر A ، واحد از عنصر بعد از خودش است. سخت

۱ (۱) -۱ کمتر ۲ (۲) -۱ بیشتر ۳ (۳) -۹ کمتر ۴ (۴) -۹ بیشتر

۲۳۶. با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام عبارت(ها) درست است؟

- (الف) نسبت یکان شمارهٔ گروه عنصر A به شمار الکترون‌های لایهٔ اول آن، برابر ۳ است. سخت
- (ب) A و B ، تنها یک نوع ترکیب یونی با فرمول BA تولید می‌کنند.
- (پ) شمار الکترون‌ها در بالاترین زیرلایهٔ اشغال‌شده اتم عنصر C ، برابر ۲ است.
- (ت) عدد جرمی عنصر C ، $1/6$ برابر عدد جرمی عنصر A است.

ویژگی \ عنصر	A	B	C	D
نوع عنصر	اصلی	واسطه	واسطه	اصلی
شمارهٔ دورهٔ عنصر	سوم	چهارم	چهارم	سوم
شمار الکترون‌های ظرفیتی	۶	۶	۴	۲
شمار نوترون‌ها در هستهٔ اتم	۱۶	۲۸	۲۶	۱۲

۱ (۱) «الف» و «ب» ۲ (۲) «ب» و «ت» ۳ (۳) «الف» و «پ» ۴ (۴) «پ» و «ت»

ساختار اتم و رفتار آن آرایش الکترون – نقطه‌ای

۲۳۷. در مورد عنصر X که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیتی آن برابر ۸ است، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ متوسط
- دارای ۸ الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ است.
 - ۴ لایهٔ الکترونی آن از الکترون پر شده است.
 - می‌تواند مولکولی با فرمول X_2 تشکیل بدهد.
 - آرایش الکترون – نقطه‌ای آن می‌تواند شبیه Al باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳۸. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) آرایش الکترون – نقطه‌ای اتم هلیوم به‌صورت $He \cdot$ است. متوسط
- (ب) تعداد تک الکترون‌ها در آرایش الکترون – نقطه‌ای دو عنصر 8O و ${}^{16}S$ یکسان است.
- (پ) تعداد جفت الکترون‌ها در آرایش الکترون – نقطه‌ای ${}^{53}I$ با تعداد تک الکترون‌ها در As برابر است.
- (ت) آرایش الکترون – نقطه‌ای عنصرهای گروه ۱۴ به‌صورت $\dot{X} \cdot$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳۹. اتم A در دورهٔ چهارم و دستهٔ p قرار دارد. اگر در آرایش الکترونی اتم این عنصر شمار الکترون‌ها با $l = 2$ دو برابر شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت باشد چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این اتم درست است؟ متوسط

- (آ) در آرایش الکترون – نقطه‌ای، تعداد الکترون‌های منفرد (جفت نشده) آن با تعداد الکترون‌های منفرد Al برابر است.
- (ب) این عنصر در شرایط مناسب، با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
- (پ) عدد اتمی یکی از عنصرهای هم‌گروه عنصر آن، با شمارهٔ گروه آن‌ها در جدول تناوبی یکسان است.
- (ت) اگر اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های آن برابر ۹ باشد، عدد جرمی آن برابر ۷۵ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۰. اگر آرایش «الکترون - نقطه‌ای» عنصر A به صورت $\ddot{A} \cdot$ باشد، کدام مطلب درباره آن نادرست است؟ (عنصر A از دسته p است). متوسط
- ۱) به یقین در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای قرار دارد. ۲) با فلز سدیم ترکیبی به فرمول Na_2A تشکیل می‌دهد. ۳) آرایش الکترونی فشرده آن به صورت $3p^4 3s^2 [Ne]$ است. ۴) می‌تواند با گرفتن ۲ الکترون به یون A^{2-} تبدیل شود.

۲۴۱. کدام گزینه نادرست است؟ متوسط
- ۱) شمار الکترون‌های منفرد در آرایش «الکترون - نقطه‌ای» اکسیژن با شمار این الکترون‌ها در منیزیم برابر است. ۲) آرایش «الکترون - نقطه‌ای» اتم عنصری با آرایش الکترونی فشرده $2p^5 2s^2 [He]$: A به صورت $\ddot{A} \cdot$ است. ۳) در عنصرهای اصلی، شمار الکترون‌های ظرفیت هر اتم، با شمار نقطه‌ها در ساختار «الکترون - نقطه‌ای» آن برابر است. ۴) اتم عنصرهای دسته s ، با از دست دادن یک یا دو الکترون به حالت پایدار می‌رسند.

تبدیل اتم‌ها به یون‌ها

۲۴۲. اگر اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون X^{2+} برابر با ۵ باشد، عنصر X در گروه و دوره جای دارد و شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده این یون برابر با است. متوسط

- ۱) ۸ - چهارم - ۱۰ ۲) ۱۰ - چهارم - ۸ ۳) ۸ - پنجم - ۸ ۴) ۱۰ - پنجم - ۱۰

۲۴۳. تعداد الکترون‌های ظرفیتی X ، چند برابر تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه یون X^{+} است؟ متوسط
- ۱) ۱٫۲ ۲) ۱٫۴ ۳) ۱٫۷ ۴) ۲

۲۴۴. اگر شمار الکترون‌های ظرفیت اتمی خنثی برابر ۲ باشد، آن اتم در شرایط مناسب معمولاً تمایل دارد که به تبدیل شود که آرایش الکترونی آن مشابه آرایش الکترونی گاز نجیب دوره از خود در جدول تناوبی است. متوسط

- ۱) با از دست دادن همه الکترون‌های ظرفیت خود - کاتیون - قبل ۲) با از دست دادن همه الکترون‌های ظرفیت خود - کاتیون - بعد ۳) با گرفتن تعدادی الکترون - آنیون - قبل ۴) با گرفتن تعدادی الکترون - آنیون - بعد

۲۴۵. کدام گزینه درست است؟ متوسط

- ۱) اگر در لایه چهارم الکترونی یک اتم، تنها یک الکترون قرار داشته باشد، در لایه سوم آن حداکثر ۸ الکترون قرار دارد. ۲) زیرلایه‌های الکترونی در آرایش الکترونی آنیون‌های پایدار، کاملاً از الکترون پر هستند. ۳) در آرایش الکترونی سه عنصر از دوره چهارم جدول، بیرونی‌ترین زیرلایه دارای ۱ الکترون است. ۴) اگر یون X^{+} دارای ۱۰ الکترون باشد، در آرایش الکترونی X ، ۶ الکترون با $l = 0$ وجود دارد.

۲۴۶. آرایش یون M^{2+} به $3d^4$ ختم شده است. تعداد الکترون‌های ظرفیتی عنصر M با تعداد الکترون‌های ظرفیتی کدام عنصر برابر است و عدد اتمی عنصر M نیز کدام است؟ متوسط

- ۱) $24 - 3pA$ ۲) $25 - 3pA$ ۳) $24 - 3pB$ ۴) $25 - 3pB$

۲۴۷. یون M^{2+} دارای ۶ الکترون در بیرونی‌ترین زیرلایه خود با مشخصات $l = 1$ و $n = 3$ است. عدد اتمی عنصر M است و هم گروه عنصری با عدد اتمی می‌باشد. متوسط

- ۱) $52 - 18$ ۲) $86 - 18$ ۳) $52 - 20$ ۴) $56 - 20$

۲۴۸. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ متوسط

(آ) ترتیب پر شدن زیر لایه‌های $5f$ ، $6p$ و $7d$ به صورت « $6p \leftarrow 5f \leftarrow 7d$ » است.

(ب) اگر آرایش عنصر X به $4s^2$ ختم شود، کاتیون آن حتماً به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.

(پ) تعداد الکترون‌های ظرفیتی عنصری با عدد اتمی ۸۴ برابر تعداد الکترون‌های موجود در $n = 3$ و $l = 2$ عنصر Fe است.

(ت) در سومین دوره جدول دوره‌ای که شامل ۸ عنصر است، فقط ۲ عنصر گازی وجود دارد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۹. اگر اتم X در دوره چهارم جدول تناوبی قرار داشته باشد و مجموع اعداد کوانتومی فرعی الکترون‌های لایه آخر یون پایدار آن برابر ۶ باشد، اتم X می‌تواند عنصر باشد که آرایش الکترونی آن به ختم می‌شود.

متوسط



۲۵۰. با توجه به آرایش آخرین زیرلایه اشغال شده یون‌های داده شده، کدام عبارت‌ها درست است؟

متوسط

یون‌ها	A^{2+}	B^{3-}	C^{3+}	D^{-}
آرایش آخرین زیرلایه اشغال شده	$3d^4$	$3p^6$	$3d^{10}$	$4p^6$

الف) در اتم عنصر A ، ۸ الکترون با عدد کوانتومی فرعی $l = 0$ وجود دارد.

ب) عنصر D در حالت آزاد و در دما و فشار اتاق، به شکل مولکول‌های دو اتمی است.

پ) ترکیب حاصل از واکنش دو عنصر B و D مولکولی است.

ت) عنصر C عنصری از گروه ۱۳ و دوره سوم جدول دوره‌ای است که با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب نرسیده است.

(۱) الف)، (ب) و (پ) (۲) (پ) و (ت) (۳) الف)، (ب) و (ت) (۴) (ب) و (پ)

۲۵۱. اگر آرایش یون‌های X^+ ، Y^{2+} ، Z^{3+} و M^{2-} به ترتیب به زیرلایه‌های $4p^6$ ، $3d^4$ ، $3d^5$ و $3p^6$ ختم شوند، کدام گزینه درست است؟

متوسط

(۱) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از عنصر اکسیژن و Z می‌تواند به صورت Z_3O_4 باشد.

(۲) عنصر Y در دوره چهارم و گروه ۶ جدول دوره‌ای قرار دارد.

(۳) مجموع $n + l$ الکترون‌های ظرفیت اتم M برابر ۱۶ است.

(۴) عنصر X عنصری از گروه یک و دوره ۴ جدول دوره‌ای است.

۲۵۲. نسبت تعداد کاتیون به تعداد آنیون در ترکیب حاصل از واکنش کدام دو عنصر بیشتر است؟

متوسط



۲۵۳. اگر اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون X^{3+} برابر با ۱۰ باشد، چند مورد از مطالب زیر درمورد این یون درست است؟

متوسط

• این یون به آرایش هشت‌تایی پایدار رسیده است.

• در هر واحد فرمولی اکسید این یون، در مجموع ۷۶ الکترون وجود دارد.

• مجموع $(n + l)$ الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال‌شده این یون برابر با ۲۵ است.

• در اتم خنثی این عنصر، مجموع شمار الکترون‌های زیرلایه‌های با $l = 1$ ، دو برابر شمار الکترون‌های زیرلایه با $l = 2$ است.

• شمار نوترون‌های آن با شمار نوترون‌های $^{60}_{27}Co$ برابر است، اما آرایش الکترونی مشابهی ندارند.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۵۴. چند مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟

متوسط

• در یون X^{+} ، ۹ الکترون با $l = 2$ وجود دارد.

• برای تشکیل ۱ مول ترکیب یونی A و B ، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.

• همه فلزهای اصلی با از دست دادن الکترون به آرایش پایدار هشت‌تایی می‌رسند.

• اگر در یون X^{2+} ، مجموع شمار الکترون‌های با $l = 1$ و $l = 2$ برابر با ۱۸ باشد، مجموع $(n + l)$ الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم X ، برابر ۴ است.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

سخت

۲۵۵. چند مورد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

- (آ) در اتم عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی، $(n + l)$ الکترون‌ها ظرفیت برابر و یا کوچکتر از ۴ است.
- (ب) نسبت $(n + l)$ الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه آخرین عنصر دوره چهارم به اولین عنصر این دوره برابر ۱/۲ دارد.
- (پ) تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه کاتیون Cr^{+3} نصف الکترون‌های زیرلایه $n = 4, l = 2$ عنصر A_{47} است.
- (ت) مجموع $(n + l)$ الکترون‌هایی که برای تشکیل Mn^{3+} باید از Mn باید جدا شود، برابر الکترون‌های لایه سوم اتم این عنصر است.
- (ث) در اتم عنصر Fe^{56}_{26} ، الکترون در زیرلایه‌هایی با $(n + l)$ بزرگتر از ۴ وجود دارد.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

سخت

۲۵۶. اگر آرایش الکترونی یون M^{3+} به $3d^3$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) نسبت تعداد الکترون‌ها با $l = 2$ در Cu به اتم خنثی M برابر ۲ است.
- (ب) تعداد الکترون‌های لایه سوم اتم M ، ۱۱ واحد بیشتر از تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت Co است.
- (پ) تفاوت عدد اتمی M با عدد اتمی عنصر X که در دوره سوم و گروه ۱۴ قرار دارد، برابر ۱۰ است.
- (ت) $n + l$ بیرونی‌ترین الکترون M برابر تعداد زیرلایه‌های پُر شده در Si است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۲۵۷. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) اگر شمار پروتون‌ها در یون M^{2+}_{90} ، شمار نوترون‌ها باشد، عنصر M در گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.
- (ب) نخستین عنصری که دارای الکترونی با $n + l = 5$ است با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.
- (پ) اگر اتمی فاقد الکترونی با $l = 2$ باشد عدد اتمی آن می‌تواند حداکثر ۲۰ باشد.
- (ت) عنصری از دوره سوم که در اتم آن مجموع شمار الکترون‌ها با $l = 0$ برابر شمار الکترون‌ها با $l = 1$ است. با تشکیل کاتیون دو بار مثبت به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

فرمول‌نویسی و نام‌گذاری ترکیب‌های یونی

متوسط

۲۵۸. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد X_{14} درست است؟

- (آ) با گرفتن چهار الکترون به آرایش گاز نجیب بعد از خود می‌رسد.
- (ب) با سدیم ترکیب یونی Na_4X تشکیل می‌دهد.
- (پ) ۳ زیرلایه ۲ الکترونی دارد.

(ت) تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت آن، ۴٫۰ برابر تعداد الکترون‌های لایه‌های قبلی است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) صفر (۱)

۲۵۹. اگر اتم عنصر X دارای ۱۶ الکترون با $l = 1$ باشد، فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از عنصر X با فلز تشکیل‌دهنده نمک خوراکی کدام است؟ (یون فلز تشکیل‌دهنده نمک خوراکی را با نماد A نشان داده‌ایم.)

متوسط

AX (۱) A_3X (۲) A_3X_2 (۳) A_2X (۴)

۲۶۰. اگر فرمول شیمیایی فسفید فلزی X به صورت X_3P_2 باشد، فرمول اکسید و برمید آن فلز X به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (فلز X تنها یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهد.)

متوسط

XBr_2, XO (۱) XBr_3, XO (۲) XBr_2, X_2O_3 (۳) XBr_3, X_2O_3 (۴)

۲۶۱. کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

متوسط (آ) اگر فلز M بتواند ترکیب‌هایی با فرمول‌های MS و M_3N_2 تشکیل دهد، عنصر M می‌تواند فلز کلسیم یا منیزیم باشد.
(ب) نسبت تعداد کاتیون به آنیون در آلومینیم فلوئورید، برابر نسبت تعداد آنیون به کاتیون در لیتیم فسفید است.
(پ) اگر A یک فلز گروه اول جدول دوره‌ای باشد، قطعاً کاتیون A^+ دارای آرایش هشت‌تایی است.
(ت) در تشکیل هر مول باریم نیتريد، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

- (۱) آ، ب (۲) ب، پ، ت (۳) آ، ب، پ (۴) ب و پ

۲۶۲. اگر در 3.7 گرم از ترکیب $Ca(HXO_3)_2$ مقدار 0.3 مول آنیون وجود داشته باشد، در ترکیب یونی حاصل از یون تک‌اتمی عنصر X با یون رویدیم نسبت شمار کاتیون به آنیون کدام است؟

متوسط $(Ca = 40, Cl = 35.5, S = 32, P = 31, O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۶۳. جمع جبری بار یون‌های زیر کدام است و در ترکیب یونی متشکل از کدام دو یون، شمار آنیون و کاتیون باهم برابر است؟

متوسط «یون کلرید، یون اکسید، یون یدید، یون فسفید، یون آلومینیم، یون نیتريد، یون کلسیم، یون لیتیم»

- (۱) -7 ، یون آلومینیم و یون فسفید (۲) -4 ، یون آلومینیم، یون سولفید (۳) -7 ، یون کلسیم و یون کلرید (۴) -4 ، یون لیتیم و یون یدید

متوسط ۲۶۴. در چند ترکیب زیر نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون برابر ۲ است؟
«کلسیم برمید، منیزیم اکسید، آلومینیم فسفید، استرانسیم یدید، رویدیم سولفید، باریم کلرید»

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۶۵. واژه‌های کدام گزینه، به ترتیب عبارت‌های داده‌شده را به درستی کامل می‌کنند؟

متوسط (آ) ترکیب یک ترکیب یونی دوتایی است.

(ب) برای تشکیل یک مول از ترکیب، سه مول الکترون مبادله می‌شود.

(پ) نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب برابر ۲ است.

- (۱) منیزیم سولفید – آلومینیم فسفید – منیزیم برمید (۲) کلسیم یدید – سدیم نیتريد – پتاسیم اکسید
(۳) آمونیاک – کلسیم اکسید – منیزیم نیتريد (۴) هیدروژن کلرید – لیتیم سولفید – سزیم یدید

متوسط ۲۶۶. همه عبارت‌های زیر درست‌اند به‌جز

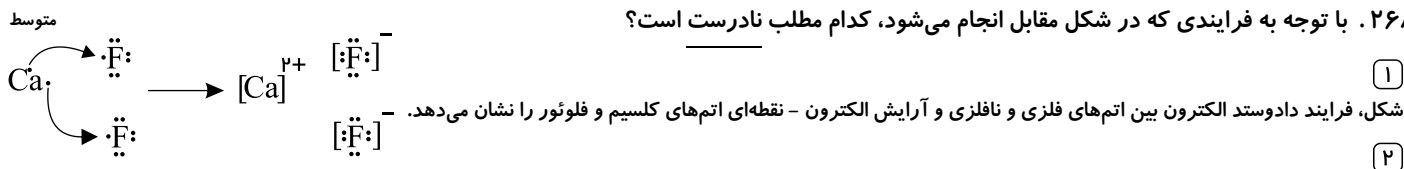
- (۱) اگر فرمول سولفید فلز M که تنها یک نوع یون تک‌اتمی تشکیل می‌دهد به‌صورت MS باشد، نسبت شمار کاتیون به آنیون در نیتريد آن برابر $\frac{3}{2}$ می‌باشد.
(۲) بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی در ساختار خود هیچ یونی ندارند و ذره‌های سازنده آن‌ها مولکول‌ها هستند.
(۳) در تشکیل ۱ مول آلومینیم اکسید و 0.5 مول کلسیم برمید به‌ترتیب ۶ و ۲ مول الکترون دادوستد می‌شود.
(۴) در فرمول شیمیایی منیزیم فسفید، لیتیم نیتريد و باریم یدید مجموع زیروندها به‌ترتیب برابر ۵، ۴ و ۲ می‌باشد.

۲۶۷. اگر دومین عنصر دسته s از دوره پنجم با پنجمین عنصر از دسته p دوره چهارم وارد واکنش شود یک ترکیب پدید می‌آید که

متوسط

- (۱) مولکولی – سه پیوند کووالانسی دارد (۲) یونی – بار کاتیون و آنیون آن یکسان است
(۳) مولکولی – دو پیوند کووالانسی دارد (۴) یونی – بار کاتیون آن دو برابر آنیون است

۲۶۸. با توجه به فرایندی که در شکل مقابل انجام می‌شود، کدام مطلب نادرست است؟



در ترکیب حاصل، نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها برابر با نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در ترکیب سدیم سولفید است.

۳ کاتیون و آنیون تشکیل دهنده ترکیب یونی حاصل، یون تک اتمی هستند.

۱۴ آرایش الکترونی آنیون و کاتیون موجود در ترکیب حاصل، یکسان است.

۲۶۹. اگر جرم مولی اکسید فلز M با فرمول M_2O برابر $30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، در 280 گرم از نیتريد فلز M به تقريـب چه تعداد يون وجود دارد؟

سخت $(O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1})$

$$1,32 \times 10^{25} \text{ (F)} \qquad 1,9 \times 10^{25} \text{ (W)} \qquad 1,32 \times 10^{26} \text{ (Y)} \qquad 1,9 \times 10^{26} \text{ (I)}$$

۲۷۰. با توجه به شکل روبه‌رو که بخشی از جدول تناوبی عنصرهاست، کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ سخت

(آ) نیست شمار کاتیون به آنیون در ترکیب حاصل از D و F ، برابر نیست شمار آنیون به کاتیون در ترکیب حاصل از B و C است.

(ب) تعداد الکترون‌های مبادله شده در تشکیل یک مول ترکیب از F و C برابر با تعداد الکترون‌های مبادله شده در تشکیل یک مول ترکیب از A و E است.

(پ) در کاتیون اکسید عنصر هم گروه B در تناوب چهارم، تعداد الکترون‌ها با $l = 2$ ، برابر ۸ است.

ت) ترکیب حاصل از E و D ، شامل تعداد بسیار زیادی یون با آرایش منظم است که در ساختار آن‌ها مولکولی وجود ندارد.

(ث) تعداد الکترون‌های ظرفیتی G و E یکسان، اما یون پایدار آن‌ها (با مقدار بار الکتریکی یکسان) آرایش الکترونی متفاوتی دارند.

۱) آ و ب و ت ۲) پ و ث ۳) آ، پ و ت ۴) ب، ت و ث

۲۷۱. عنصر X با باریوم (^{86}Ba) هم‌دوره و با آرسنیک (^{75}As) در جدول تناوبی هم‌گروه است. کدام گزینه درباره آن نادرست است؟ سخت

۱) عدد اتمی آن برابر ۸۳ است.

۲) دارای ۵ الکترون ظرفیتی است و با کلر ترکیبی یونی به فرمول XCl_5 تشکیل می‌دهد.

۳] همانند Hg_{λ} در آن ۱۴ الکترون با عددهای کوانتومی $n = 4$ و $l = 3$ وجود دارد.

۱۴) مجموع $n + l$ الکترون‌های لایهٔ ظرفیت آن، بیش‌تر از تعداد الکترون‌های با $l = 2$ در آن است.

۲۷۲. با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول تناوبی است، اگر عنصر D به عنوان مقیاس امروزی واحد جرم اتمی باشد، چند مورد درست است؟ (همه

عناصر از دسته s یا p می‌باشند.

A	B	C	D	E	F	G	H
K	L	M	N	P	Q	R	X
Y	Z	T	U	S	J	O	W

(آ) M با F ترکیب یونی دو تایی با فرمول MF_3 تشکیل می‌دهد.

(ب) شمار الکترون‌های ظرفیت N ، نصف X است.

(ب) مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر M ، پنج برابر قدرمطلق بار یون پایدار عنصر J است.

ت) شمار یونها در واحد فرمولی ترکیب یونی دوتایی Z با R ، با شمار یونها در واحد فرمولی ترکیب یونی دوتایی Q و T برابر است.

$\mathbb{F}_4$ $\mathbb{F}_3$ $\mathbb{F}_2$ $\mathbb{F}_1$

۲۷۳. عنصر A با سدیم، ترکیب یونی با فرمول Na_2A تشکیل می‌دهد. اگر مجموع $n + l$ الکترون‌های آخرین زیرلایه A برابر ۱۲ باشد، تعداد الکترون‌های یون A برابر با تعداد الکترون‌ها با $l = 2$ کدام یک از عناصر زیر است؟

سخت

- ۱) ${}_{25}Mn$ ۲) ${}_{28}Ni$ ۳) ${}_{22}Ti$ ۴) ${}_{29}Cu$

۲۷۴. اگر اتم عنصر X دارای ۱۷ الکترون با $n + l = 6$ باشد، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟
(آ) یازده الکترون در این عنصر دارای $l = 0$ است.

سخت

(ب) تعداد الکترون‌های یون پایدار عنصر X با I^-_{53} برابر است.

(پ) با عنصر دوره دوم گروه شانزدهم جدول تناوبی، ترکیب یونی X_2O را تشکیل می‌دهد.

(ت) گاز نجیب هم دوره این عنصر دارای ۳۰ الکترون با $l = 2$ می‌باشد.

- ۱) ۲) ۳) ۴)

۲۷۵. اگر شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل یک مول ترکیب یونی Al_yD_3 ، سه برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل یک مول ترکیب یونی M_2O_x باشد، مجموع x و y کدام می‌تواند باشد؟

سخت

- ۱) ۲) ۳) ۴) ۵)

۲۷۶. در یک نمونه $1/2$ گرمی از ترکیبی یونی (دارای یون‌های تک‌اتمی) به فرمول X_mY_n ، $10^{21} \times 9/03$ یون وجود دارد. در طی تشکیل این مقدار ترکیب یونی، چند مول الکترون بین فلز X با نافلز Y مبادله شده است؟ (جرم مولی عناصر X و Y را به ترتیب ۵۶ و ۹۶ گرم بر مول در نظر بگیرید.)

سخت

- ۱) $1/5 \times 10^{-3}$ ۲) $1/8 \times 10^{-2}$ ۳) $1/8 \times 10^{-3}$ ۴) $1/5 \times 10^{-2}$

تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها

۲۷۷. چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

متوسط

(آ) رفتار شیمیایی هر اتم به تعداد الکترون‌های ظرفیت آن بستگی دارد.

(ب) اتم‌ها در حالت خنثی و با گرفتن الکترون، ناپایدارتر می‌شوند.

(پ) از ترکیب یک گاز سبز رنگ با سومین عنصر گروه اول، نمک خوراکی تشکیل می‌شود.

(ت) از دست دادن، گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون نشانه‌ای از رفتار شیمیایی اتم است.

- ۱) ۲) ۳) ۴)

۲۷۸. کدام گزینه نادرست است؟

متوسط

۱) ترکیب‌های یونی که حداقل از دو عنصر ساخته شده‌اند، ترکیب دوتایی نامیده می‌شوند.

۲) فرمول شیمیایی سدیم فسفید، Na_3P و فرمول شیمیایی منیزیم اکسید، MgO است.

۳) گاز کلر، زرد رنگ، دارای خاصیت گند زدایی و رنگ‌بری است و از مولکول‌های دو اتمی (Cl_2) تشکیل شده است.

۴) به فرمول شیمیایی که افرون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم‌های هر عنصر را نشان می‌دهد، فرمول مولکولی می‌گویند.

۲۷۹. کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟ ($F = 19, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

(آ) بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی، مولکولی هستند و در ساختار خود یون ندارند.

(ب) گازی که برای رنگ‌بری و گندزدایی استفاده می‌شود، همانند مولکول اکسیژن، از اشتراک دو الکترون میان دو اتم تشکیل شده است.

(پ) اگر جرم مولی فلوئورید یک کاتیون $84 g \cdot mol^{-1}$ باشد، جرم مولی سولفید آن می‌تواند برابر $150 g \cdot mol^{-1}$ باشد.

(ت) در ترکیبات مولکولی، همه اتم‌ها با تشکیل پیوند کووالانسی، هشت‌تایی و پایدار می‌شوند.

- ۱) فقط د، آ، و، پ ۲) د، آ، و، پ ۳) ب، پ، و، د ۴) د، آ، و، پ

۲۸۰. اگر عنصر X دارای ۱۵ الکترون با $l = 1$ باشد، فرمول شیمیایی مولکول حاصل از واکنش این عنصر با هیدروژن کدام است؟

متوسط

- ۱) HX ۲) H_2X ۳) XH_2 ۴) XH_4

متوسط

۲۸۱. با توجه به عنصرهای A_{13} , B_7 , E_{17} و D_{29} ، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (نمادها فرضی هستند).

(آ) تعداد الکترون‌های جفت‌نشده در آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصرهای A و B و یکسان است.

(ب) در شرایط مناسب، تنها عنصر E با به‌دست آوردن الکترون به آنیون تبدیل می‌شود.

(پ) تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه اشغال شده در اتم عنصرهای A و D با هم برابر است.

(ت) عنصر E از مولکول‌های دو اتمی E_2 تشکیل شده و خاصیت رنگ‌بری و گندزدائی دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

متوسط

۲۸۲. کدام گزینه نادرست است؟

۱) عنصر E با عدد اتمی ۳۵ با عنصر D با عدد اتمی ۲۰، می‌تواند ترکیبی با فرمول مولکولی DE_3 تشکیل دهد.

۲) نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در ترکیب‌های کلسیم سولفید، پتاسیم برمید و منیزیم اکسید، برابر یک است.

۳) به فرمول شیمیایی که افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم‌های هر عنصر را در یک مولکول نشان می‌دهد، فرمول مولکولی می‌گویند.

۴) مجموع تعداد کاتیون‌ها در فرمول شیمیایی ترکیب‌های لیتیم فسفید، آلومینیم فلوئورید، پتاسیم سولفید و سدیم یدید برابر ۷ است.

۲۸۳. اتم A با آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^4$ و اتم B با آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^5$ با یکدیگر ترکیب تشکیل داده و هر دو به آرایش

متوسط

گاز نجیب می‌رسند.

۱) مولکولی، آرگون ۲) یونی، نئون ۳) یونی، آرگون ۴) مولکولی، نئون

۲۸۴. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد دو عنصر X و A از دوره سوم که آرایش الکترون - نقطه‌ای آن‌ها به صورت $\ddot{X}$ و $\dot{A}$ می‌باشد، درست

متوسط

است؟

(آ) آرایش الکترونی یون پایدار عنصر X به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد.

(ب) فرمول شیمیایی ترکیب هیدروژن‌دار عنصر A به صورت AH_3 است.

(پ) در XO_2 نسبت شمار جفت الکترون ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی برابر ۲ است.

(ت) در آخرین زیرلایه اتم A مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌ها برابر شمار عنصرهای موجود در دوره سوم جدول تناوبی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۸۵. در عنصر A از دوره سوم جدول دوره‌ای عنصرها، تعداد الکترون‌هایی که دارای $l = 1$ هستند، ۵ برابر تعداد الکترون‌های موجود در

متوسط

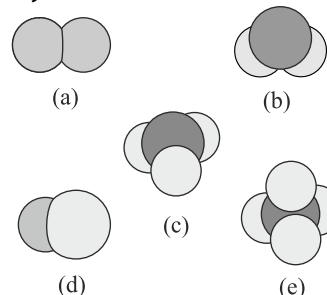
زیرلایه‌های دارای $l = 0$ است. در صورت واکنش این عنصر با هیدروژن ترکیبی با فرمول حاصل می‌شود.

۱) H_3A - یونی ۲) H_3A - مولکولی ۳) H_2A - یونی ۴) H_2A - مولکولی

۲۸۶. با توجه به مدل‌های فضاپرکن روبه‌رو، کدام مطلب نادرست است؟ (هریک از مدل‌های روبه‌رو به یکی از مولکول‌های

متوسط

O_2 , CH_4 , HCl , NF_3 , H_2O مربوط است).



۱) هر یک از مدل‌های a و c ، به ترتیب به مولکول‌های H_2O , NF_3 , HCl مربوط است.

۲) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول در مدل a ، دو برابر مولکول مدل b است.

۳) تنها در مدل‌های a و c ، همه اتم‌ها به آرایش هشتایی رسیده‌اند.

۴) مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول‌های مربوط به مدل‌های d و b ، متفاوت است.