



طراحان:

دکتر فرشاد هادیان فرد / دکتر علی ترابی

نام:

نام خانوادگی:

کد داوطلبی:

الف	A
پایه دوازدهم	

دفترچه‌ی پاسخ



با ما ماریج کنکور را آسان طی کنید...

گروه آموزشی ماز

دوپینگ شیمی ماز – مرحله‌ی ۱۰

شیمی پایه یازدهم
فصل اول

تعداد سوال: ۲۰

مدت زمان آزمون: ۲۰ دقیقه

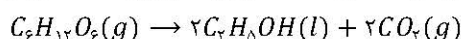
www.biomaze.ir

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



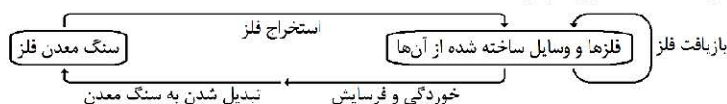
گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

از تخمیر بی‌هوازی گلوکز برای تولید اتانول که نوعی سوخت سبز است مطابق واکنش زیر استفاده می‌شود:



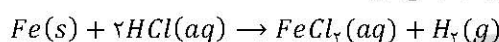
در این واکنش علاوه بر اتانول، گاز کربن دی‌اکسید نیز تولید می‌شود که منجر به افزایش اثر گلخانه‌ای و در نتیجه گرم شدن زمین می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فلزها اگر چه بازیافت می‌شوند اما سرعت استخراج و میزان نیاز به فلزها از سرعت برگشت این مواد به طبیعت بیشتر است و به همین علت، فلزها منابعی تجدیدناپذیر هستند. چرخه فلزها در طبیعت به صورت زیر است:



با بازیافت عناصر فلزی از جمله آهن، ردپای کربن دی‌اکسید کاهش پیدا می‌کند؛ که این امر، موجب کاهش سرعت گرمایشی جهانی و از بین رفتن گونه‌های زیستی کمتری می‌شود. همچنین، بازیافت به توسعه پایدار کشورها کمک می‌کند.

(۲) واکنش فلز آهن با محلول HCl به صورت زیر انجام می‌گیرد:

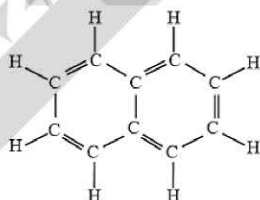


از محلول $NaOH$ می‌توان برای تشخیص نوع کاتیون آهن موجود در یک محلول استفاده کرد؛ به گونه‌ای که محلول $NaOH$ در واکنش با محلول آهن (II) کلرید که حاوی یون Fe^{2+} است، رسوب سبزرنگ $Fe(OH)_2$ و در واکنش با محلول آهن (III) کلرید که حاوی یون Fe^{3+} است، رسوب قرمز رنگ $Fe(OH)_3$ تولید می‌کند.

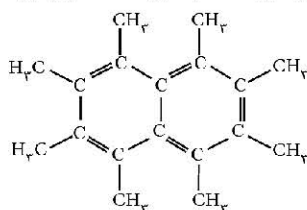
(۳) جامعه‌ای در مسیر توسعه پایدار قرار دارد که اقتصاد آن شکوفا باشد، به محیط زیست آسیب کمتری بزند و همچنین، مردم به اخلاق آراسته و خوش‌نامی معروف باشند. پس به منظور تولید یک ماده یا عرضه یک خدمت به شیوه توسعه پایدار، باید همه هزینه‌ها و ملاحظات اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی را در نظر گرفت؛ به عنوان مثال هر چه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی بهره‌برداری از معادن کاهش یابد، می‌توان گفت که کشور در مسیر پیشرفت پایدار حرکت می‌کند.

گزینه ۲ (سخت - مفهومی - مساله - ۱۱۱)

ضد بید به کار رفته برای نگهداری فرش و لباس نفتالن با ساختار زیر است:



با جایگذاری گروه‌های متیل به جای اتم‌های هیدروژن در مولکول بالا، ترکیبی با ساختار زیر پدید می‌آید:



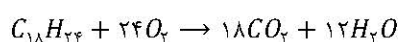
فرمول شیمیایی این ماده به صورت $C_{18}H_{14}$ است. همانطور که مشخص است، در ساختار این ماده ۵ پیوند دوگانه وجود دارد. در رابطه با این ترکیب شیمیایی، عبارت‌ها (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) درصد جرمی کربن در این ماده برابر است با:

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{\text{جرم اتم‌های کربن}}{\text{جرم مولکول}} \times 100 \Rightarrow A = \frac{18 \times 12}{240} \times 100 = 90 \text{ درصد}$$

(ب) واکنش سوختن این ماده به صورت زیر است:



مقدار آب تولیدشده را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol } H_2O = 1 \text{ g } C_{18}H_{24} \times \frac{1 \text{ mol } C_{18}H_{24}}{240 \text{ g } C_{18}H_{24}} \times \frac{12 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_{18}H_{24}} = 0.5 \text{ mol}$$

پ) شمار پیوندهای اشتراکی در این مولکول و مولکول نفتالن را به کمک رابطه زیر محاسبه می‌کنیم و نسبت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$C_n H_m \text{ در هیدروکربن } = 2n + \frac{m}{2}$$

$$\begin{cases} 2 \times 10 + \frac{8}{2} = 24 & \text{نفتالن} \\ 2 \times 18 + \frac{24}{2} = 48 & \text{ترکیب جدید} \end{cases} \Rightarrow A = \frac{48}{24} = 2$$

ت) از ۱۸ اتم کربن موجود در ساختار این ماده، ۱۰ اتم کربن با هیچ اتم هیدروژنی پیوند ندارند؛ پس مقدار خواسته‌شده برابر است با:

$$A = \frac{10}{18} \times 100 = 55.6 \text{ درصد}$$

۳ گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - حفظی - ۱۱۱)

بخش عمده سوخت هواپیما را نفت سفید تشکیل می‌دهد. نفت سفید مخلوطی شامل آلکان‌هایی با $(C_{10}H_{22})$ تا $(C_{18}H_{38})$ اتم کربن در ساختار خود هستند؛ پس در مولکول‌های موجود در نفت سفید ۲۲ تا ۳۲ اتم هیدروژن وجود دارد.

بنزین، خوراک پتروشیمی و نفت سفید از جمله مواد با ارزش و گران‌قیمت موجود در نفت خام هستند درحالی که نفت سنگین، ارزان‌ترین جزء سازنده نفت خام است. از آنجا که درصد فراوانی بنزین و خوراک پتروشیمی در نفت برنت دریای شمال در مقایسه با نفت خارج شده از سایر مناطق بیشتر است، قیمت نفت برنت دریای شمال در مقایسه با نفت خارج شده از سایر مناطق بیشتر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

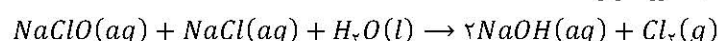
۱) حمل و نقل هوایی سریع‌ترین حالت حمل و نقل است. مزایای این روش عدم نیاز به جاده‌سازی و تعمیرات آن، مسافرت آسان و خدمت‌رسانی خوب در مواقع اضطراری حتی در نقاط دور دست هستند. هزینه بسیار زیاد این شیوه حمل و نقل، از جمله معایب آن است.

۲) در پالایش نفت خام دمای برج تقطیر از پایین به بالا کاهش می‌یابد. با ورود نفت خام به پایین‌ترین قسمت برج تقطیر، اجزای نفت شروع به تبخیر کرده و به سمت بالای برج حرکت می‌کنند. هر چه یک ماده فرارتر باشد و نقطه جوش کمتری داشته باشد، در دمای کمتری به حالت مایع در می‌آید؛ پس سبک‌ترین و فرارترین مولکول‌ها از جمله مواد پتروشیمیایی نسبت به اجزای دیگر بالاتر رفته و در قسمت‌های بالاتر به صورت مایع در آمده و خارج می‌شوند. پس از استخراج نفت خام، نمک‌ها، اسیدها و آب موجود در این ماده را از آن جدا کرده و مخلوط باقیمانده را وارد پالایشگاه می‌کنند. در پالایشگاه، با استفاده از فرایند تقطیر جزء به جزء، هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را به صورت مخلوط‌هایی با نقطه‌ی جوش نزدیک به هم جدا می‌کنند. برای انجام فرایند تقطیر جزء به جزء، نفت خام را درون محفظه‌ی بزرگی (کوره) گرما داده و آن را به سمت برج تقطیر هدایت می‌کنند. در برج تقطیر، دما با حرکت از سمت پایین به بالا کاهش پیدا می‌کند. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکول‌های سبک‌تر و فرارتر (موادی که نقطه‌ی جوش پایین‌تری دارند) از جمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به سوی بالای برج حرکت می‌کنند. به تدریج که این مولکول‌ها بالاتر می‌روند، سرد شده و به مایع تبدیل می‌شوند و در سینی‌هایی که در فاصله‌ی‌های گوناگون برج قرار دارند وارد شده و از برج خارج می‌شوند. با انجام این فرایند، مخلوط‌هایی با نقطه‌ی جوش نزدیک به هم از نفت خام جداسازی می‌شوند. برای مثال، بنزین، نفت سفید، گازوئیل و نفت کوره، از جمله اجزای سازنده نفت خام هستند که به کمک برج تقطیر از یکدیگر جدا می‌شوند.

۳) در حدود ۶۶ درصد انتقال سوخت به مراکز توزیع از طریق خطوط لوله و بقیه توسط راه‌آهن، نفتکش جاده‌پیما و کشتی نفتی انجام می‌شود.

۴ گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۱۱)

معادله موازنه‌شده واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



ابتدا غلظت مولی $NaClO(aq)$ را در محلول اولیه به تقریب حساب می‌کنیم:

$$C = \frac{10ad}{M} \Rightarrow C = \frac{10 \times 5 \times 1/2}{74/5} = 0.8 \text{ mol/L}$$

حجم محلول را V لیتر در نظر می‌گیریم و مقدار $NaOH$ تولیدشده به صورت نظری را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol } NaOH = V \text{ L } NaClO \text{ محلول} \times \frac{0.8 \text{ mol } NaClO}{1 \text{ L } NaClO \text{ محلول}} \times \frac{2 \text{ mol } NaOH}{1 \text{ mol } NaClO} = 1.6V \text{ mol}$$

حال مقدار $NaOH$ تولیدشده به صورت عملی را حساب می‌کنیم:

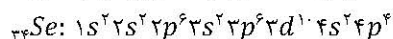
$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.6 = \frac{n}{V} \Rightarrow n = 0.6V \text{ mol}$$

در نهایت بازده درصدی واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد} = \frac{\text{مقدار فراورده نظری}}{\text{مقدار فراورده عملی}} \times 100 \Rightarrow A = \frac{0.6V}{1.6V} \times 100 = 37.5\%$$

۵ گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

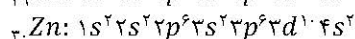
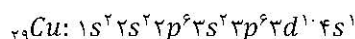
تنها عنصری از تناوب چهارم جدول دوره‌ای که ۴ الکترون در زیرلایه الکترونی در حال پر شدن خود دارد، $34Se$ بوده که آرایش الکترونی آن به صورت مقابل است:



همان طور که مشخص است؛ تمام زیرلایه‌های مربوط به لایه سوم در این عنصر پر شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

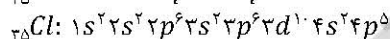
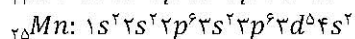
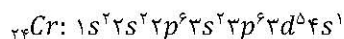
(۱) عنصری از تناوب چهارم جدول دوره‌ای که ۱۰ الکترون در زیرلایه الکترونی در حال پر شدن خود دارند، $29Cu$ و $30Zn$ هستند که آرایش الکترونی آن‌ها به صورت زیر است:



در اتم مس زیرلایه $4s$ پر نشده است.

(۳) عنصری از تناوب سوم جدول دوره‌ای که ۲ الکترون در زیرلایه الکترونی در حال پر شدن خود دارند، $12Mg$ و $14Si$ هستند. منیزیم فلز و سیلیسیم شبه‌فلز است. شبه‌فلزها همانند فلزها رسانای گرما و الکتریسیته هستند و سطحی درخشان دارند؛ اما بر خلاف فلزها شکننده بوده و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

(۴) عنصری از تناوب چهارم جدول دوره‌ای که ۵ الکترون در زیرلایه الکترونی در حال پر شدن خود دارند، $24Cr$ ، $25Mn$ و $35Cl$ هستند که آرایش الکترونی آن‌ها به صورت زیر است:



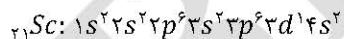
عنصر کروم بر خلاف دو عنصر دیگر ۷ الکترون با $n + l = 4$ (الکترون‌های زیرلایه‌های $3p$ و $4s$) در آرایش الکترونی خود دارد.

۶ گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

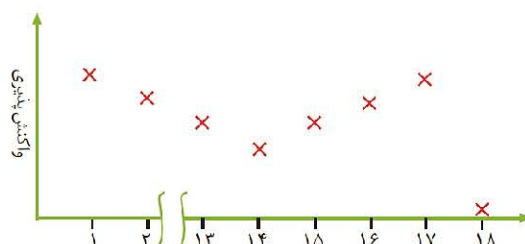
عناصر A, D, G, E و M به ترتیب اسکاندیم، کربن، نیتروژن، گوگرد و ژرمانیم هستند. بر این اساس، عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) اسکاندیم نخستین فلز واسطه جدول دوره‌ای است که در وسایل خانه مانند تلوزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد. آرایش الکترونی این عنصر به صورت مقابل است که ۸ الکترون با $l = 0$ (الکترون‌های زیرلایه‌های s) دارد.



(ب) عنصر کربن تنها نافلز رسانای جریان الکتریکی است. کمترین واکنش‌پذیری میان عناصر هر دوره، مربوط به گازهای نجیب است. با توجه به نمودار زیر در دوره دوم جدول تناوبی بعد از عنصر نئون، عنصر کربن کمترین واکنش‌پذیری را دارد.



اگر فقط عناصر اصلی (عناصر دسته‌های s و p) را در نظر بگیریم، در هر تناوب با حرکت از سمت چپ به راست، ابتدا از خاصیت فلزی عناصر کاسته شده و واکنش‌پذیری آن‌ها کم می‌شود. این روند تا اواسط تناوب ادامه پیدا می‌کند اما پس از آن، خاصیت نافلزی عناصر به تدریج افزایش پیدا کرده و واکنش‌پذیری آن‌ها مجدداً افزایش پیدا می‌کند تا به گروه ۱۷ برسیم. در آخرین خانه هر تناوب (گروه ۱۸) نیز یک گاز نجیب با واکنش‌پذیری اندک وجود دارد.

پ) گوگرد جامدی زرد رنگ است. برخی از نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و ... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب با سایر عناصر یافت می‌شوند. به عنوان مثال، اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها و کربنات‌ها وجود دارند. فلزهای کلسیم و سدیم نیز به ترتیب در قالب ترکیب‌های سفیدرنگ کلسیم کربنات و سدیم کلرید یافت می‌شوند. در این میان، برخی از عناصر نافلزی مانند اکسیژن (در قالب گاز O_2)، نیتروژن (در قالب گاز N_2) و گوگرد (در قالب کانی زرد رنگ S_8) به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند. وجود نمونه‌هایی از برخی فلزها مثل نقره، مس و پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است. طلا نیز تنها فلزی است که به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

ت) کربن نافلز، ژرمانیم شبه‌فلز و اسکاتدیم فلز است. فلزها و شبه‌فلزها برخلاف نافلزها رسانای جریان گرما هستند. همچنین شبه‌فلزها همانند نافلزها در اثر ضربه خرد می‌شوند. خواص مختلف عناصر موجود در گروه ۱۴ جدول تناوبی به صورت زیر است:

نام عنصر	شماره تناوب	آرایش الکترونی	رسانایی الکتریکی	رسانایی گرمایی	سطح صیقلی	چکش‌خواری	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون
کربن یا گرافیت (C)	۲	$[He] 2s^2 2p^2$	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	اشتراک
سیلیسیم (Si)	۳	$[Ne] 3s^2 3p^2$	دارد	دارد	دارد	ندارد	اشتراک
ژرمانیم (Ge)	۴	$[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^2$	دارد	دارد	دارد	ندارد	اشتراک
قلع (Sn)	۵	-	دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد
سرب (Pb)	۶	-	دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد

۷ گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۱۱)

در جدول تناوبی شعاع اتمی از بالا به پایین و از راست به چپ افزایش می‌یابد. پس شعاع اتمی روبه‌پایین که پایین و چپ کلسیم قرار دارد، بیشتر از شعاع اتمی کلسیم است. برای آن که فلز A با ترکیب‌های فلز B واکنش دهد، باید واکنش‌پذیری فلز A بیشتر باشد. روبه‌پایین سمت چپ استرانسیم بوده و واکنش‌پذیری بیشتری دارد؛ پس واکنش‌پذیری روبه‌پایین از تمام فلزهایی که واکنش‌پذیری کمتری نسبت به استرانسیم دارند، بیشتر بوده و با ترکیب این فلزها واکنش می‌دهد.

بر اساس مدل کوانتومی، اتم را مانند کره‌ای در نظر می‌گیریم که الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های الکترونی در حال حرکت هستند. بنابراین می‌توان برای هر اتم شعاعی در نظر گرفت و آن را اندازه‌گیری کرد. همانطور که می‌دانیم، شعاع اتم‌های مختلف یکسان نبوده و هرچه شعاع یک اتم بزرگ‌تر باشد، اندازه‌ی آن اتم نیز بزرگ‌تر خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) $^{88}_{38}Sr$ از فلزهای قلیایی خاکی است؛ پس یون پایدار این عنصر $^{88}_{38}Sr^{2+}$ می‌باشد. در این یون داریم:

$$^{88}_{38}Sr^{2+} \begin{cases} n = A - Z \Rightarrow n = 88 - 38 = 50 \\ p - e \Rightarrow 2 = 38 - e \Rightarrow e = 36 \end{cases}$$

بنابراین تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در این یون برابر ۱۴ است

۲) فلزهای قلیایی در واکنش با نافلزها تنها الکترون لایه آخر خود را از دست می‌دهند و به یون M^+ با آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود، تبدیل می‌شوند. در میان گازهای نجیب تنها عنصر هلیوم، آرایش هشت‌تایی ندارد ($1s^2$)؛ پس آرایش الکترونی یون پایدار لیتیم به صورت هشت‌تایی نیست.



لیتیم

سدیم

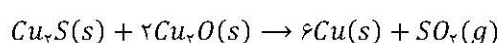
پتاسیم

۴) در یک گروه فلزی از بالا به پایین با افزایش خصلت فلزی، واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد؛ پس واکنش‌پذیری سزیم بیشتر از سدیم است. فلزهای قلیایی در واکنش با گاز کلر نور گسیل می‌کنند. در واکنش لیتیم، سدیم و پتاسیم با گاز کلر به ترتیب نور سرخ، زرد و بنفش تولید می‌شود. تصویر مقابل، نمایی از واکنش عناصر لیتیم، سدیم و پتاسیم با گاز کلر را نشان می‌دهد.

تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز، نشانه‌هایی از انجام تغییر شیمیایی هستند. هرچه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد، واکنش شیمیایی مورد نظر سریع‌تر و شدیدتر بوده و واکنش دهنده‌ی شرکت‌کننده در آن، فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

۸ گزینه ۱ (آسان - مساله - ۱۱۱)

واکنش موازنه‌شده به صورت زیر است:



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

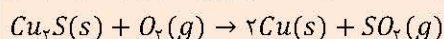
ابتدا جرم Cu_2S ناخالص مصرف شده را حساب می‌کنیم:

$$? g \text{ ناخالص } Cu_2S = 160 g \text{ ناخالص } Cu_2O \times \frac{54 g \text{ ناخالص } Cu_2O}{100 g \text{ ناخالص } Cu_2O} \times \frac{1 \text{ mol } Cu_2O}{144 g \text{ ناخالص } Cu_2O} \times \frac{1 \text{ mol } Cu_2S}{2 \text{ mol } Cu_2O} \times \frac{160 g \text{ ناخالص } Cu_2S}{1 \text{ mol } Cu_2S} \\ \times \frac{100 g \text{ ناخالص } Cu_2S}{40 g \text{ ناخالص } Cu_2S} = 120 g$$

سپس جرم مس تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? g \text{ Cu} = 160 g \text{ ناخالص } Cu_2O \times \frac{54 g \text{ ناخالص } Cu_2O}{100 g \text{ ناخالص } Cu_2O} \times \frac{1 \text{ mol } Cu_2O}{144 g \text{ ناخالص } Cu_2O} \times \frac{6 \text{ mol } Cu}{2 \text{ mol } Cu_2O} \times \frac{64 g \text{ Cu}}{1 \text{ mol } Cu} = 115/2 g$$

معدن مس سرچشمه کرمان، یکی از بزرگ‌ترین مجتمع‌های صنعتی معدنی جهان بوده و بزرگ‌ترین تولیدکننده مس به شمار می‌رود. برای تهیه فلز مس در این معدن، از واکنش مقابل استفاده می‌شود:



با انجام این واکنش شیمیایی، اتم‌های مس از ساختار مس (I) سولفید خارج شده و از آن در سایر صنایع استفاده می‌شود.

۹ گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۱۱)

به نظر می‌رسد که ابتدا باید زیرلایه‌های یک لایه به طور کامل از الکترون پر شوند و سپس زیرلایه‌های لایه بعدی الکترون دریافت کنند، اما به علت آن که مقدار $n + l$ زیرلایه $4s$ کمتر از زیرلایه $3d$ است؛ پس از پر شدن زیرلایه $3p$ ابتدا زیرلایه $4s$ الکترون می‌گیرد. این اتفاق اولین بار در عنصر پتاسیم رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رنگ آبی فیروزه، رنگ سبز زمرد و رنگ سرخ یاقوت نشانی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه است؛ به عبارت دیگر دلیل وجود این رنگ‌های را می‌توان یون‌های فلزهای دسته d دانست.

برخی از فلزهای واسطه بیش از یک نوع کاتیون پایدار دارند. جدول زیر، یون‌های حاصل از این عناصر را نشان می‌دهد:

عنصر		وانادیم ($23V$)		کروم ($24Cr$)		آهن ($26Fe$)		مس ($29Cu$)	
نماد کاتیون‌ها		V^{3+}	V^{2+}	Cr^{3+}	Cr^{2+}	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Cu^{2+}	Cu^{+}
آرایش الکترونی		$[18Ar]3d^3$	$[18Ar]3d^2$	$[18Ar]3d^3$	$[18Ar]3d^4$	$[18Ar]3d^5$	$[18Ar]3d^6$	$[18Ar]3d^9$	$[18Ar]3d^{10}$

البته، برخی از فلزهای واسطه مثل روی و اسکندیم نیز فقط یک نوع یون پایدار ایجاد می‌کنند. آرایش الکترونی این یون‌ها به صورت زیر است:



(۲) هشت فلز اول جدول تناوبی به ترتیب شامل لیتیم، بریلیم، سدیم، منیزیم، آلومینیم، پتاسیم، کلسیم و اسکندیم هستند. همه این فلزها تنها یک یون پایدار دارند که آرایش الکترونی آن مشابه آرایش گاز نجیب است.

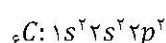
(۴) اولین عنصری که قاعده آفا در آرایش الکترونی آن به طور کامل رعایت نمی‌شود، فلز کروم است که پیش از پر شدن زیرلایه $4s$ زیرلایه $3d$ الکترون می‌گیرد. در آرایش الکترونی این عنصر 5 الکترون با $n + l = 5$ (الکترون‌های زیرلایه $4d$) دارد.

۱۰ گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

عبارت‌های (آ)، (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) آرایش الکترونی کربن به صورت مقابل است:



همانطور که مشخص است، همه زیرلایه‌های موجود در ساختار این اتم دارای ۲ الکترون هستند.

(ب) هیدروکربن‌ها از دو عنصر کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند. این دو عنصر تمام الکترون‌های ظرفیت خود را در هیدروکربن‌ها در پیوندهای کووالانسی شرکت می‌دهند و به همین علت هیدروکربن‌ها هیچ جفت الکترون ناپیوند ندارند.

بر اساس پژوهش‌ها و یافته‌های تجربی، نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده‌ی آن‌ها را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند. هیدروکربن‌ها ترکیب‌هایی هستند که از اتصال اتم‌های هیدروژن و کربن به یکدیگر تشکیل شده‌اند. در برخی از این هیدروکربن‌ها، بین اتم‌های کربن فقط پیوندهای یگانه وجود دارد. این در حالی است که برخی از این هیدروکربن‌ها دارای یک پیوند سه‌گانه یا دارای یک یا چند پیوند دوگانه هستند.

با توجه به ساختار متفاوت این مواد، انتظار می‌رود که رفتار آنها نیز با هم تفاوت داشته باشد. همانطور که می‌دانیم، عنصر اصلی سازنده نفت خام کربن است؛ پس برای پی‌بردن به ویژگی‌ها و خواص این ماده، نخست باید رفتارها و ویژگی‌های کربن را بشناسیم.

پ) هر اتم هیدروژن می‌تواند تنها با یک اتم دیگر پیوند اشتراکی برقرار کند؛ پس برای آن که در ساختار هیدروکربن‌ها بیش از یک اتم کربن وجود داشته باشد باید اتم‌های کربن با سایر اتم‌های کربن پیوند اشتراکی داشته باشند. تنها استثنا، متان است که فقط یک اتم کربن در ساختار خود دارد.

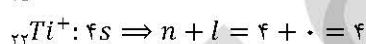
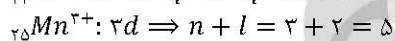
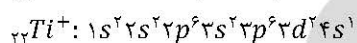
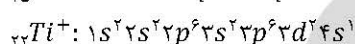
ت) اولین عضو خانواده آلکان‌ها متان است که از زغال‌سنگ در معدن زغال‌سنگ آزاد می‌شود. این هیدروکربن گازی سبک بی‌بو و بی‌رنگ است که مانند سایر آلکان‌ها سمی نیست. نمودار زیر برخی از ویژگی‌های گاز متان را نشان می‌دهد:



ث) سنگ بنای صنایع پتروشیمی گاز اتن، با نام قدیمی اتیلن است. این گاز، اولین عضو خانواده آلکان‌ها است؛ پس پیوند دوگانه در ساختار خود دارد. این ماده در بیشتر گیاهان وجود دارد. برای مثال، موز و گوجه‌فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می‌کنند. گاز اتن آزاد شده از یک موز یا گوجه‌فرنگی رسیده به نوبه خود موجب رسیدن سریع‌تر سایر میوه‌های نارس می‌شود.

۱۱ گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۱۱)

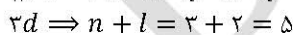
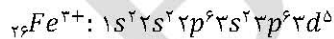
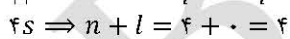
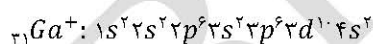
آرایش الکترونی ${}^{25}\text{Mn}^{3+}$ و ${}^{22}\text{Ti}^{+}$ به صورت مقابل هستند:



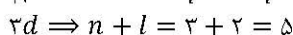
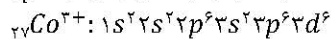
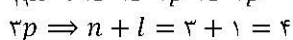
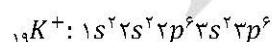
مقدار $n + l$ در زیرلایه آخر هر دو گونه را مشخص می‌کنیم:

بررسی سایر گزینه‌ها:

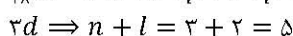
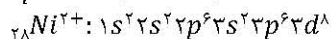
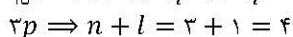
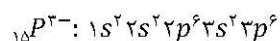
(۱) آرایش الکترونی یون‌های داده شده را می‌نویسیم:



(۲) آرایش الکترونی یون‌های داده شده به صورت زیر است:



(۴) در رابطه با یون‌های داده شده، داریم:

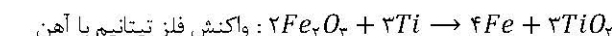
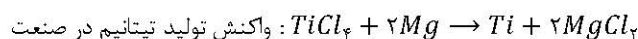


۱۲ گزینه ۲ (سخت - مفهومی - حفظی - ۱۱۱)

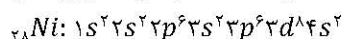
عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) تیتانیم فلزی محکم، با چگالی کم و مقاوم در برابر خوردگی است. این عنصر، در گروه شماره ۴ جدول دوره‌ای قرار دارد. با توجه به واکنش‌های زیر، واکنش‌پذیری تیتانیم از آهن بیشتر و از منیزیم کمتر است:



(ب) کاتالیزگر واکنش گاز هیدروژن با مایع بی‌رنگ ۱-هگزن که فراورده آن مایع بی‌رنگ هگزان بوده، فلز نیکل با عدد اتمی ۲۸ است. آرایش الکترونی نیکل به صورت مقابل است:



در این اتم شش زیرلایه پرشده وجود دارد.

(پ) تیتانیم فلزی محکم با چگالی کم است که از آن در ساخت بدنه دوچرخه استفاده می‌شود. تیتانیم را می‌توان از $TiCl_4$ خارج کرد. جدول زیر، مشخصات تیتانیم را در مقایسه با فولاد زنگ‌نزن نشان می‌دهد:

ویژگی	ماده	تیتانیوم	مقایسه	فولاد
نقطه ذوب ($^{\circ}C$)	۱۶۶۷	<	۱۵۳۵	
چگالی ($g mL^{-1}$)	۴/۵۱	>	۷/۹۰	
واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا	ناچیز	>	متوسط	
مقاومت در برابر خوردگی	عالی	<	ضعیف	
مقاومت در برابر سایش	عالی	$\approx$	عالی	

فلزها افزون بر رفتارهای مشابه، تفاوت‌های آشکاری نیز در برخی از رفتارها نشان می‌دهند. در واقع، هر فلز افزون بر رفتارهای مشترک با سایر فلزها (مثل رسانایی الکتریکی و ...) رفتارهای ویژه خود را نیز دارد. به عنوان مثال، فلزهای واسطه (فلزهای دسته d) همانند فلزهای اصلی (فلزهای دسته s و p)، دارای ویژگی‌های مشترکی مثل جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و شکل‌پذیری هستند؛ اما در ویژگی‌هایی مانند سختی، نقطه ذوب و تنوع عدد اکسایش با آن‌ها تفاوت دارند. تیتانیم یکی از عناصر موجود در دسته d تناوب چهارم جدول دوره‌ای است که به خاطر ویژگی‌های باورنکردنی و فراتر از انتظار مثل ماندگاری و استحکام مناسب، از آن در جاهای مختلفی استفاده می‌شود. برای مثال، از تیتانیم برای ساختن قطعات موتور جت استفاده می‌شود. هنگامی که موتور جت کار می‌کند، همه اجزای سازنده آن (ثابت و متحرک) دمای بالایی پیدا می‌کنند؛ پس برای ساختن این قطعات باید از فلزی استفاده کنیم که دمای ذوب بالایی داشته باشد. از طرفی، این قطعات باید از جنس فلزی ساخته شوند که مقاومت بالایی در برابر خوردگی داشته باشد و تا حد امکان چگالی آن نیز کم‌تر باشد. با توجه به برتری تیتانیم نسبت به فولاد در همه این زمینه‌ها، استفاده از این فلز برای ساختن موتور جت منطقی‌تر از فولاد است.

(ت) برای تهیه مس خام از سنگ معدن در مس سرچشمه کرمان از واکنش مقابل استفاده می‌شود:

$$Cu_2S(s) + O_2(g) \rightarrow 2Cu(s) + SO_2(g)$$

گاز SO_2 تولیدشده در این واکنش را می‌توان توسط کلسیم اکسید و مطابق معادله مقابل به دام انداخت:

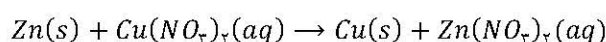
$$CaO(s) + SO_2(g) \rightarrow CaSO_3(s)$$

۱۳ گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۱۱)

اگر جرم نمونه ناخالص مس (II) نیترات را ۱۰۰ گرم در نظر بگیریم، جرم اتم نیتروژن در آن ۱۲/۲۵ گرم است. بر این اساس جرم مس (II) نیترات خالص را حساب می‌کنیم:

$$? g Cu(NO_3)_2 = 12/25 g N \times \frac{1 \text{ mol } N}{14 g N} \times \frac{1 \text{ mol } Cu(NO_3)_2}{2 \text{ mol } N} \times \frac{188 g Cu(NO_3)_2}{1 \text{ mol } Cu(NO_3)_2} = 82/25 g$$

از آن جا که جرم $Cu(NO_3)_2$ در ۱۰۰ گرم از نمونه ناخالص همین ماده حساب شده است؛ جرم آن برابر درصد خلوص آن است. واکنش انجام‌شده میان $Cu(NO_3)_2$ و فلز روی به صورت زیر است:



در نهایت جرم فلز روی مصرف‌شده را به دست می‌آوریم:

$$? g Zn = 320 g Cu(NO_3)_2 \text{ ناخالص} \times \frac{82/25 g Cu(NO_3)_2}{100 g Cu(NO_3)_2 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol } Cu(NO_3)_2}{188 g Cu(NO_3)_2} \times \frac{1 \text{ mol } Zn}{1 \text{ mol } Cu(NO_3)_2} \times \frac{65 g Zn}{1 \text{ mol } Zn}$$

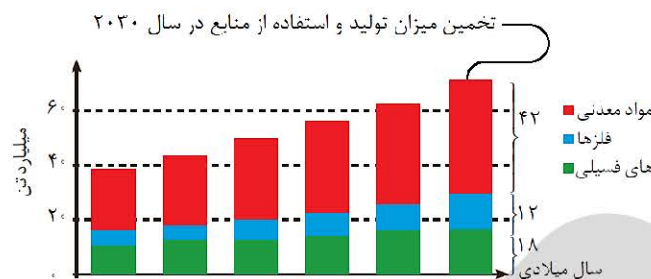
$$= 91 g$$

۱۴ گزینه ۱ (آسان - حفظی - ۱۱۱)

پراکندگی عناصر، منابع طبیعی و شیمیایی در نقاط مختلف جهان یکسان نیست. همین پراکندگی منابع است که سبب پیدایش تجارت جهانی شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کودهای استفاده‌شده برای رشد میوه‌ها و سبزیجات حاوی عناصر پتاسیم، نیتروژن و فسفر هستند. همچنین از آمونیاک مایع که حاوی عناصر نیتروژن و هیدروژن است به عنوان کود شیمیایی استفاده می‌شود و به صورت مستقیم به خاک تزریق می‌شود. پس در ساختار کودهای شیمیایی عناصری از دوره‌های اول (هیدروژن)، دوم (نیتروژن)، سوم (فسفر) و چهارم (پتاسیم) جدول تناوبی وجود دارد. به عنوان مثالی دیگر، آمونیوم سولفات نیز از جمله کودهای شیمیایی است که عناصر گوگرد و نیتروژن را در اختیار گیاهان قرار می‌دهد.

۳) با توجه به نمودار زیر، همواره میزان استخراج و مصرف مواد معدنی از مجموع تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی و فلزها بیشتر بوده است.



همچنین بر اساس این نمودار میزان استفاده از فلزها کمتر از میزان استفاده از سوخت‌های فسیلی است.

۴) بهره‌برداری از منابع در سال‌های اخیر افزایش داشته است، اما به علت قانون پایستگی جرم تقریباً جرم کل مواد کره زمین تغییری نمی‌کند و ثابت باقی می‌ماند.

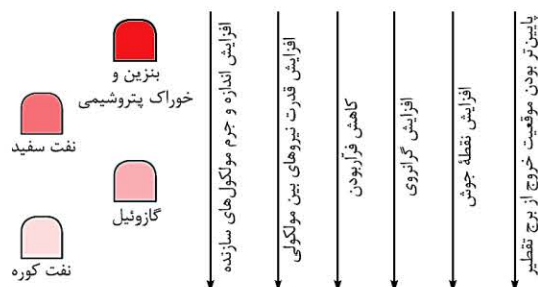
همه‌ی مواد و منابع طبیعی و ساختگی (مصنوعی) مورد نیاز انسان، از کره‌ی زمین بدست می‌آیند. برای مثال، استکان‌ها و وسایل شیشه‌ای، از جمله اشیاء مورد نیاز انسان‌ها هستند که با استفاده از شن و ماسه ساخته می‌شوند. ظروف چینی نیز با استفاده از خاک چینی تولید می‌شوند. بسیاری از وسایل فلزی استفاده شده توسط انسان نیز با استفاده از فولاد زنگ‌نزن تولید می‌شوند. این ماده طی مراحل طولانی از سنگ معدن به دست می‌آید.

۱۵ گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۱۱)

عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) نفت سفید نسبت به گازوئیل فرارتر است؛ پس نیروی بین‌مولکول در گازوئیل قوی‌تر از نفت سفید بوده و به همین علت نقطه جوش نفت سفید کمتر از گازوئیل است. از طرفی چون فراریت نفت سفید از بنزین کمتر است؛ می‌توان نتیجه گرفت که نیروی بین‌مولکولی در نفت سفید بیشتر از بنزین بوده و به همین علت نفت سفید در برابر جاری شدن مقاومت بیشتری نشان داده و گرانروی بیشتری دارد. تصویر زیر، ویژگی‌های مختلف اجزای سازنده نفت خام را در مقایسه با یکدیگر نشان می‌دهد:



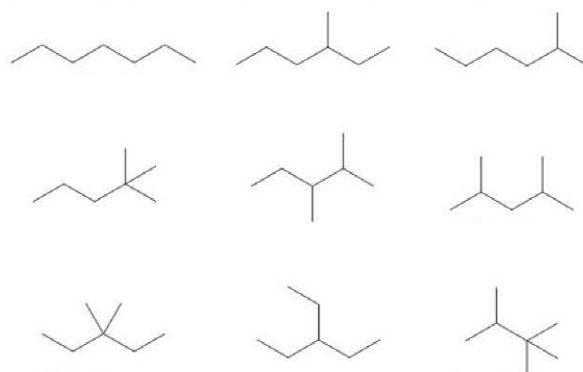
(ب) درصد نفت کوره در نفت سنگین کشورهای عربی نسبت به نفت برنت دریای شمال بیشتر است؛ به همین علت می‌توان گفت که مولکول‌های موجود در نفت سنگین کشورهای عربی بزرگ‌تر بوده و نیروی بین‌مولکولی قوی‌تری دارد و به همین علت چسبنده‌تر است.

(پ) نفت سفید نسبت به نفت کوره فرارتر است؛ پس نفت کوره نسبت به نفت سفید تمایل کمتری به بخار شدن دارد. نیروی بین‌مولکولی در نفت کوره قوی‌تر بوده و به همین علت این ماده تمایل کمتری به جاری شدن داشته و مقاومت زیادی در برابر جاری شدن دارد.

(ت) فرمول شیمیایی گریس به صورت $C_{18}H_{38}$ و فرمول شیمیایی وازلین به صورت $C_{25}H_{52}$ است. مولکول وازلین سنگین‌تر بوده و به همین علت نیروی بین‌مولکولی قوی‌تری دارد؛ پس گریس فرارتر از وازلین است.

۱۶ گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۱۱)

به موادی با فرمول شیمیایی یکسان و ساختار متفاوت ایزومر گفته می‌شود. تمام ایزومرهای C_7H_{14} به صورت زیر هستند:



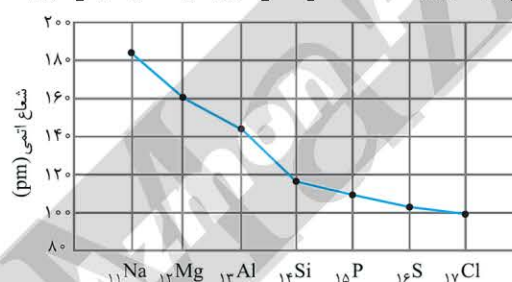
در ساختار ۵ مورد از مولکول‌های بالا بیش از یک شاخه فرعی متیل وجود دارد؛ پس نسبت خواسته شده برابر است با:

$$A = \frac{5}{9} \times 100 = 55/6 \text{ درصد}$$

با توجه به ساختارهای رسم شده، در ۵ مورد از ایزومرها زنجیره اصلی کربنی دارای ۵ اتم کربن است که در ساختار این ایزومرها، یک شاخه فرعی اتیل یا ۲ شاخه فرعی متیل وجود دارد، پس نام این ۵ آلکان به کلمه (پنتان) ختم خواهد شد.

۱۷ گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

با توجه به نمودار زیر در دوره سوم جدول تناوبی، بیشترین اختلاف شعاع اتمی میان دو عنصر متوالی، بین عنصر Al و عنصر Si است.

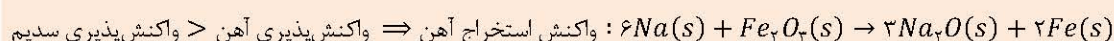


بررسی سایر گزینه‌ها:

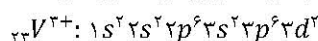
۱) اگر واکنشی بین فلز A و ترکیبات فلز B رخ ندهد، می‌توان نتیجه گرفت واکنش‌پذیری فلز B بیشتر از واکنش‌پذیری فلز A است؛ پس اگر واکنش میان فلز X و محلول مس (II) سولفات انجام نگیرد، می‌توان گفت واکنش‌پذیری مس بیشتر از فلز X است.

۲) برای استخراج فلزها از ترکیبات یونی حاوی آن عنصر فلزی، ترکیب مورد نظر با فلزی که واکنش‌پذیری بیشتری دارد، واکنش داده و فلز مورد نظر را از ترکیب خارج می‌کنند. واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی خاکی از فلزهای قلیایی کمتر بوده و نمی‌توانند فلزهای قلیایی را از ترکیب‌های یونی خارج کنند. واکنش‌پذیری هر فلز، تمایل اتم‌های سازنده آن فلز به انجام واکنش شیمیایی را نشان می‌دهد. در واقع، هرچه فلز مورد نظر واکنش‌پذیرتر باشد، تمایل اتم‌های آن فلز برای انجام واکنش شیمیایی بیشتر است.

به طور کلی، در هر واکنش شیمیایی که به صورت طبیعی و خودبه‌خودی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها کمتر است. بر اساس این قاعده، با استفاده از عناصر فلزی واکنش‌پذیرتر می‌توانیم سایر عناصر فلزی را از ترکیبات حاوی آن‌ها خارج کنیم. به عنوان مثال، چون واکنش‌پذیری فلز سدیم در مقایسه با واکنش‌پذیری فلز آهن بیشتر است، با استفاده از فلز سدیم می‌توانیم فلز آهن را بر اساس واکنش خودبه‌خودی زیر از آهن (III) اکسید خارج کنیم. معادله این واکنش به صورت زیر است:

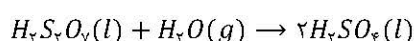


۴) کاتیون موجود در ترکیب یونی V_2O_3 ، یون V^{3+} بوده که در بیرونی‌ترین لایه خود (لایه سوم) ۱۰ الکترون دارند. آرایش الکترونی این کاتیون فلزی به صورت مقابل است:



۱۸ گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۱۱)

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰۰ ارسال کنید.

ابتدا مقدار $H_2S_2O_7$ مصرف شده را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol } H_2S_2O_7 = 40 \cdot L \cdot H_2O \times \frac{6/145g \cdot H_2O}{1L \cdot H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18g \cdot H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } H_2S_2O_7}{1 \text{ mol } H_2O} = 15 \text{ mol}$$

حال مقدار H_2SO_4 تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } H_2SO_4 = 15 \text{ mol } H_2S_2O_7 \times \frac{2 \text{ mol } H_2SO_4}{1 \text{ mol } H_2S_2O_7} = 30 \text{ mol}$$

در نهایت با توجه به مقدار H_2SO_4 مصرف شده در واکنش دوم، حجم گاز اکسیژن تولید شده به صورت عملی را به دست می‌آوریم:

$$? L \cdot O_2 \text{ عملی} = 30 \text{ mol } H_2SO_4 \times \frac{3 \text{ mol } O_2 \text{ نظری}}{8 \text{ mol } H_2SO_4} \times \frac{25 \text{ mol } O_2 \text{ عملی}}{100 \text{ mol } O_2 \text{ نظری}} \times \frac{22.4L \cdot O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 63L$$

۱۹ گزینه ۴ (سخت - مفهومی - ۱۱۱)

جدول زیر شمار پیوندهای موجود در ساختار سه خانواده اصلی هیدروکربن‌ها را نشان می‌دهد:

نوع هیدروکربن	فرمول مولکولی	پیوند $C - C$	پیوند $C = C$	پیوند $C \equiv C$	پیوندهای کربن-کربن	پیوند $C - H$	کل پیوندها
آلکان	$C_n H_{2n+2}$	$n - 1$	-	-	$n - 1$	$2n + 2$	$3n + 1$
آلکن	$C_n H_{2n}$	$n - 2$	۱	-	n	$2n$	$3n$
آلکین	$C_n H_{2n-2}$	$n - 2$	-	۱	$n + 1$	$2n - 2$	$3n - 1$

البته می‌توان از قواعد زیر نیز استفاده کرد:

$$C_n H_m \begin{cases} \text{تعداد کل پیوندها} = 2n + \frac{m}{2} \\ \text{تعداد پیوند } C - H = m \\ \text{تعداد پیوندهای میان اتم‌های کربن} = 2n - \frac{m}{2} \end{cases}$$

آلکینی با ۷ پیوند اشتراکی یگانه $C - C$ در ساختار خود ۹ کربنه است. این آلکین ۱۶ اتم هیدروژن در هر مولکول خود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اولین عضو خانواده آلکن‌ها و آلکین‌ها ۲ کربنه است؛ پس n مین عضو خانواده آلکن‌ها و آلکین‌ها $n + 1$ کربن در ساختار خود دارد. ششمین عضو خانواده آلکن‌ها ۷ کربنه است. تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار این مولکول که معادل تعداد جفت الکترون‌های پیوندی است؛ برابر ۲۱ می‌باشد.

(۲) آلکینی با ۲۳ پیوند اشتراکی میان اتم‌ها ۸ کربنه است. در ساختار این ماده ۸ اتم کربن و ۱۴ اتم هیدروژن و در مجموع ۲۲ اتم وجود دارد.

(۳) آلکینی با ۹ پیوند اشتراکی میان اتم‌های کربن ۹ کربنه است. در ساختار این هیدروکربن سیر نشده، ۱۸ اتم هیدروژن و در نتیجه ۱۸ پیوند اشتراکی $C - H$ وجود دارد.

۲۰ گزینه ۲ (آسان - حفظی - ۱۱۱)

شیمی‌دان‌ها با مشاهده مواد و انجام آزمایش‌های گوناگون، به دنبال یافتن اطلاعات بیش‌تر و دقیق‌تر درباره ویژگی‌ها و خواص مواد هستند؛ اما برقراری ارتباط میان این داده‌ها و اطلاعات، همچنین یافتن الگوها و روندهای گامی مهم‌تر و مؤثرتر در پیشرفت علم به شمار می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در جدول تناوبی عناصر، خواص فیزیکی و شیمیایی عناصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به قانون دوره‌ای عناصرها معروف است. از خواص و رفتارهای فیزیکی فلزها می‌توان رسانایی الکتریکی و گرمایی، داشتن جلا، خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری (مانند قابلیت ورقه و سیم شدن) را نام برد.

(۳) از هالوژن‌ها در تولید لامپ چراغ جلوی خودروها استفاده می‌شود. این عناصر که در گروه ۱۷ جدول تناوبی قرار دارند، ۷ الکترون در لایه ظرفیت خود دارند.

در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، عناصر فلوئور (F)، کلر (Cl)، برم (Br) و ید (I) قرار دارند. این عناصر اصطلاحاً به هالوژن‌ها معروف هستند. با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها، شعاع اتمی این عناصر افزایش یافته و به دنبال آن، واکنش‌پذیری این عناصر نافلزاتی کمتر می‌شود. ترتیب واکنش‌پذیری هالوژن‌ها به صورت مقابل است:

$$I < Br < Cl < F : \text{واکنش پذیری (تمایل به از دست دادن الکترون)}$$

همانطور که مشخص است، با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها، از فعالیت شیمیایی این عناصر کاسته شده و دمای مورد نیاز برای آغاز واکنش میان این عناصر با گاز هیدروژن افزایش پیدا می‌کند. آرایش الکترونی هالوژن‌ها به زیرلایه $ns^2 np^5$ ختم می‌شود. اتم‌های سازنده این عناصر با گرفتن یک الکترون به

آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود رسیده و یون پایدار X^- را تولید می‌کنند؛ از میان هالوژن‌ها، فلوئور دارای بیشترین خاصیت نافلززی بوده و نسبت به سایر عناصر، الکترون‌ها را با قدرت بیشتری به سمت خود جذب می‌کند. هالوژن‌ها در حالت آزاد به شکل مولکول‌های دو اتمی دیده می‌شوند. فلوئور (F_2) و کلر (Cl_2) در دمای اتاق به حالت گاز هستند در حالی که برم (Br_2) و ید (I_2) در دمای اتاق به ترتیب به حالت مایع و جامد یافت می‌شوند.

۴) بنیادی‌ترین ویژگی اتم‌ها، عدد اتمی آن‌ها است که آن را با نماد Z نشان می‌دهند و چینش عناصر در جدول تناوبی نیز بر اساس همین ویژگی است. عدد اتمی هر عنصر، شمار پروتون‌های موجود در هسته اتم‌های آن عنصر را نشان می‌دهد.

ضرب، پدیده‌ای است که در آن یک نکتۀ منفی و تعداد زیادی کدۀ آکسیداسیون مهم به پایانه رسیده! جدا شده به این نکتۀ اشاره کنم که فصل اول شیمی یازدهم از جمله مهم‌ترین فصل‌های کتاب درس به شمار می‌آید و در کل ۹۸ و ۹۹ تعداد زیادی از این سوالات مربوط به همین فصل بودند؛ به هیچ وجه از مطالعه دقیق و عمیق این فصل غافل نشوید...