پاسخ‌نامه تشریحی

۱ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد الف، ج و د صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) صحیح است.

ب) ژن درمورد پروتئین D وجود دارد، ولی این ژن نمی‌تواند موجب ساخت پروتئین D شود.

ج) اگر رخ‌نمود مثبت باشد، ژن‌نمود می‌تواند DD یا Dd باشد.

د) اگر رخ‌نمود منفی باشد، ژن‌نمود حتماً dd است.

۲ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر در رابطه با بیماری وابسته به X بارز، پسری بیمار باشد؛ به دلیل به ارث بردن دگرهٔ بارز بیماری از مادر خود، قطعاً مادری بیمار خواهد داشت. سایر گزینه‌ها در رابطه با هر دو نوع وراثت اشاره‌شده قابل مشاهده هستند.

۳ ۱ ۲ ۳ ۴ دقت کنید! دگره (الل) سبب تولید آنزیم‌ها، پروتئین‌ها و رناها می‌شود نه کربوهیدرات‌ها. از طرفی محل استقرار دگره‌ها هسته می‌باشد نه غشای یاخته. توجه به این نکته که گویچه‌های قرمز هسته و مادهٔ وراثتی خود را از دست می‌دهند، حائز اهمیت است.

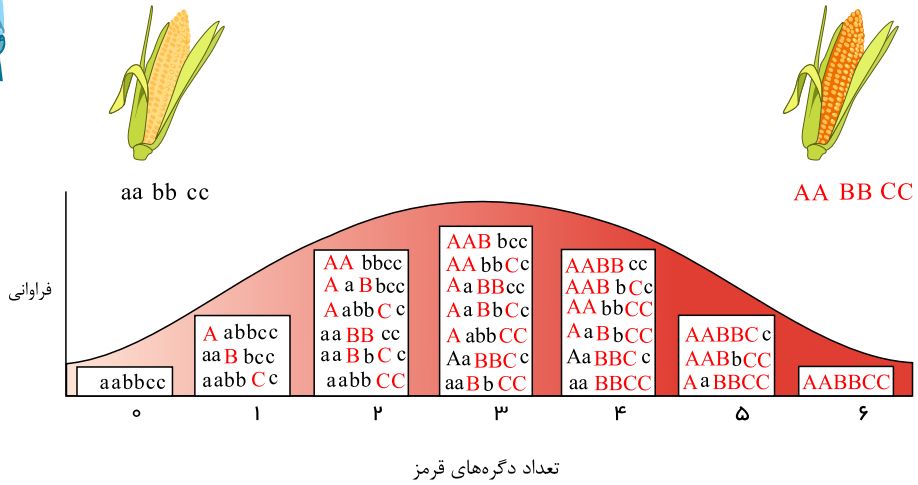
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲) اثر دو دگره مربوط به گروه خونی (ABO) که روی کروموزوم غیرجنسی (شمارهٔ ۹) قرار دارند، هم‌زمان با هم ظاهر می‌شود. (گروه خونی AB)

گزینهٔ ۳) انسان موجودی دیپلوئید است. تشکیل پروتئین D بر روی غشای گویچه‌های قرمز در یکی از حالت‌های Dd و DD حاصل می‌شود که در هر دو حالت وجود دو دگره الزامی است.

گزینهٔ ۴) با توجه به اینکه مردها، یک کروموزوم X و یک کروموزوم Y دارند، دگره‌ای که روی هرکدام از این کروموزوم‌ها قرار داشته باشند باعث بروز یک ویژگی خاص می‌شود. به‌عنوان مثال، تنها یک الل مربوط به بیماری هموفیلی، باعث بروز این بیماری در مردها می‌شود.

۴ ۱ ۲ ۳ ۴ فرزندان حاصل از لقاح ذکر شده در سوال، دارای ژنوتیپ $AaBbCc$اند که سه دگرهٔ بارز دارند؛ پس در پاسخ‌ها باید دنبال ژن‌نمودی بگردیم که دارای سه دگرهٔ بارز باشد، که گزینهٔ ۲ یعنی $AaBBcc$ درست است.



۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ژنوتیپ صحیح مرد هموفیل مبتلا به فنیل کتونوریا با گروه خونی AB به‌صورت $X^hYI^AI^Bcc$ است. به این ترتیب هیچ‌یک از گامت‌ها نمی‌توانند آلل C داشته باشند. (در این قسمت آلل مربوط به فنیل کتونوریا C در نظر گرفته شده است)

۶ ۱ ۲ ۳ ۴ در صورت خودلقاحی در جانداران نرماده یا گیاهان دوجنسی، فرزند ممکن است هر دو دگره را از یک والد دریافت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در صورتی که صفت وابسته به X باشد، دگرهٔ نهفته در مردها به تنهایی توانایی بروز صفت را دارد.

گزینهٔ (۳): فرد ناخالص یا رخ‌نمود بارز یا رخ‌نمود حد واسط را بروز می‌دهد.

گزینهٔ (۴): اگر صفت وابسته به X و رابطهٔ دگره‌ها بارز و نهفتگی باشد، ۵ نوع ژن‌نمود اما ۲ نوع رخ‌نمود در جمعیت دیده می‌شود.

۷ ۱ ۲ ۳ ۴ در صورتی که نیمی از فرزندان پسر بیمار باشند باید مادر ناقل بیماری باشد؛ یعنی از نظر این بیماری سالم و واجد یک دگره بیماری است. از آنجا که فام‌تن Y فاقد جایگاه برای ژن بیماری هموفیلی است، پدر نقشی در بیمارشدن پسران ندارد و می‌تواند سالم باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هر دختر برای اینکه هموفیل باشد، باید از هر دو والد دگرهٔ بیماری را دریافت کند، از آنجا که همهٔ دخترها بیمار هستند، پدر قطعاً بیمار و مادر ممکن است بیمار یا سالم باشد.

گزینهٔ (۳): دختر بیمار یکی از دگره‌های بیماری را از پدر خود دریافت می‌کند؛ بنابراین پدر این فرد حتماً باید بیمار باشد.

گزینهٔ (۴): برای اینکه همهٔ فرزندان پسر بیمار باشند، باید مادر بیمار باشد و همان‌طور که در ابتدای توضیح داده شد، پدر نقشی در بیمارشدن پسران خود ندارد و نمی‌توان ژنوتیپ آن را به‌طور قطع مشخص کرد.

۸ ۱ ۲ ۳ **۴** همهٔ گزینه‌ها صحیح می‌باشند به جز گزینهٔ شمارهٔ ۴ کربوهیدرات‌های A و B برای تعیین گروه خونی ABO می‌باشد و پروتئین D برای مثبت و منفی بودن خون می‌باشند، الزامی برای مشاهده همزمان A و B و پروتئین D به صورت همواره جود ندارد.

۹ ۱ ۲ ۳ **۴** هموفیلی نوعی بیماری ژنتیکی است که در آن فرایند لخته‌شدن دچار اختلال می‌شود. هموفیلی نوعی صفت وابسته به X و نهفته است. تنها زنان که دارای دو فام‌تن X هستند، می‌توانند ناقل بیماری‌های وابسته به X باشند. زنان تنها دارای یک نوع فام‌تن جنسی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کامه‌های ماده می‌توانند دارای ژن این بیماری باشند، ولی تنها یک فام‌تن X دارند. در ضمن ماهیچه‌های اسکلتی چند هسته‌ای‌اند و چندین فام‌تن جنسی دارند.

گزینهٔ «۲»: شایع‌ترین نوع هموفیلی مربوط است به فقدان عامل انعقادی هشت $(VIII)$ و الزاماً هر فرد دچار فقدان عامل ۸ نیستند.

گزینهٔ «۳»: مردان نمی‌توانند ناقل صفات وابسته به X باشند.

۱۰ ۱ ۲ ۳ **۴** برای مبتلا شدن دختر به بیماری وابسته به X نهفته مثل هموفیلی، پدر دختر حتماً باید مبتلا باشد.

۱۱ ۱ **۲** ۳ ۴ اثر دو دگره مربوط به گروه خونی ABO که روی کروموزوم غیرجنسی (شمارهٔ ۹) قرار دارند، هم‌زمان با هم ظاهر می‌شود. (گروه خونی AB)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) با توجه به اینکه مردها، یک کروموزوم X و یک کروموزوم Y دارند، دگره‌ای که روی هر کدام از این کروموزوم‌ها قرار داشته باشد، باعث بروز یک ویژگی خاص می‌شود. به‌عنوان مثال، تنها یک الل مربوط به بیماری هموفیلی، باعث بروز این بیماری در مردها می‌شود.

گزینهٔ ۳) دقت کنید؛ دگره (الل) سبب تولید آنزیم‌ها، پروتئین‌ها و RNAها می‌شود نه کربوهیدرات‌ها. از طرفی محل استقرار دگره‌ها هسته می‌باشد نه غشای یاخته. توجه به این نکته که گویچه‌های قرمز هسته و مادهٔ وراثتی خود را از دست می‌دهند، حائز اهمیت است.

گزینهٔ ۴) پروتئین D در حضور ژنوتیپ ناخالص نیز بر روی غشای گویچه‌های قرمز، قرار می‌گیرد.

۱۲ ۱ ۲ ۳ **۴** رخ‌نمود A به‌صورت‌های AO و AA و همچنین رخ‌نمود B به‌صورت‌های BO و BB قابل مشاهده است.

رخ‌نمود مثبت برای گروه خونی نیز دو شکل DD و Dd دارد؛ درنتیجه فقط ژن‌نمود قطعی گروه خونی O^- قابل تعیین است.

۱۳ **۱** ۲ ۳ ۴ در بیماران فنیل کتونوری آنزیمی که آمینو اسید فنیل آلانین را تجزیه کند وجود ندارد، در صورتی که شرایط محیطی مناسب برای تشدید این بیماری باشد می‌تواند یاخته‌های مغز آسیب ببیند درست است که این بیماری یک بیماری اتوزوم مغلوب می‌باشد، ولی ۲ دگره به تنهایی برای بروز رخ نمود کافی نمی‌باشد تغذیه و محیط نیز اثر گذار هستند. از طرفی تجمع فنیل آلانین در بدن ایجاد ترکیبات خطرناک می‌کند و آن ترکیبات باعث بیماری دستگاه عصبی مرکزی می‌شود.

۱۴ ۱ **۲** ۳ ۴ برای تولد فرزندی با ژن‌نمود مشابه یکی از والدین، نیاز است تا والدین حداقل در یک دگره مشترک باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): برای این گزینه می‌توان از مثال‌های گوناگونی استفاده کرد. مثلاً فرد AA می‌تواند حاصل از آمیزش افراد AA و AB باشد.

گزینهٔ (۳): پسر BB که گروه خونی B دارد، می‌تواند حاصل از آمیزش پدر AB و مادر BO (گروه خونی مشابه فرزند) باشد.

گزینهٔ (۴): دختر AB می‌تواند حاصل آمیزش پدر AO و مادر BO باشد که تمامی اعضای این خانواده ژن‌نمودی ناخالص دارند.

۱۵ ۱ ۲ ۳ **۴** در یک فرد مبتلا به بیماری هموفیلی، به علت اختلال در تولید فاکتورهای انعقادی، در پی خونریزی‌های شدید، لخته تشکیل نشده؛ در نتیجه حجم زیادی از خون بدن از دست می‌رود. از طرفی در پی این کم‌خونی میزان مصرف آهن و فولیک‌اسید و ویتامین B_{12} برای تولید گویچه‌های قرمز افزایش پیدا می‌کند؛ در نتیجه میزان ذخایر آهن کبدی کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید اگر خونریزی و آسیب اندک باشد، درنتیجه درپوش پلاکتی تشکیل شده و مانع خون‌ریزی می‌شود. دقت کنید در خون‌ریزی‌های کوچک لخته تشکیل نمی‌شود و درنتیجه به‌وجود فاکتور انعقادی نیازی نیست.

درواقع در بیماری هموفیلی تشکیل درپوش با اختلال مواجه نمی‌شود.

گزینهٔ «۲»: در بیماری هموفیلی ممکن است اختلال در تولید نوع دیگری از فاکتور انعقادی باشد. شایع‌ترین نوع آن مربوط به عامل انعقادی $VIII$ است. در ضمن اختلال در تولید فیبرین است نه فیبرینوژن.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید در پی خونریزی شدید و ایجاد کم‌خونی میزان تقسیم یاخته‌ای در مغز استخوان افزایش می‌یابد؛ پس فعالیت پروتئین‌هایی که باعث افزایش سرعت چرخهٔ یاخته‌ای می‌شوند، افزایش یافته و فعالیت پروتئین‌هایی که باعث کاهش سرعت چرخهٔ یاخته‌ای می‌شوند، کاهش می‌یابد.

۱۶ ۱ ۲ **۳** ۴ جرم (۲) از جرم (۱) کمتر است.

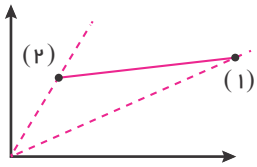
$$F_۲ = F_۱ \rightarrow m_۱a_۱ = m_۲a_۲ \xrightarrow{m_۲ < m_۱} a_۲ > a_۱$$

بنابراین در یک زمان یکسان:

$$\begin{cases} \Delta t_۲ = \Delta t_۱ = \Delta t \\ \Delta x_۲ = \frac{۱}{۲}a_۲\Delta t^۲ \\ \Delta x_۱ = \frac{۱}{۲}a_۱\Delta t^۲ \end{cases} \rightarrow \Delta x_۲ > \Delta x_۱ \rightarrow (\text{بین } A \text{ و } O \text{ به هم می‌رسند.})$$

۱۷ ۱ ۲ **۳** ۴ در آزمایش اول که نخ را به آرامی می‌کشیم، اثر نیروی وارده بر نخ فرصت انتقال پیدا می‌کند و از قسمت بالای وزنه پاره می‌شود چون نیروی کشش نخ در قسمت بالا بیشتر است. درآزمایش دوم که نخ را به صورت ضربه ای و آنی می‌کشیم ، اثر نیرو فرصت انتقال پیدا نمی‌کند و از قسمت پایین پاره می‌شود.

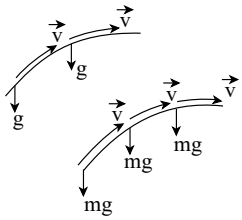
۱۸ ۱ ۲ **۳** ۴ در کدام رابطه هم نیرو و هم شتاب وجود دارد؟ آفرین! قانون دوم نیوتون $(F = ma)$، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که شیب خط عبوری از مبدأ در هر نقطه از این نمودار جرم را نشان می‌دهد. واضح است که شیب خط عبوری در نقطهٔ (۲) بیش‌تر است. بنابراین از نقطهٔ (۱) تا (۲) جرم افزایش یافته است.



۱۹ ۱ ۲ ۳ **۴**

در حرکت پرتابی شتاب بردار $\vec{g}$، قائم و ثابت است، اما حرکت مسیری منحنی است.

در حرکت پرتابی برآیند نیروها برابر $\overrightarrow{mg}$ و قائم و ثابت است اما حرکت منحنی‌الخط است.



شتاب متحرک به مقدار سرعت و جهت آن بستگی دارد.

در حرکت دایره ای می تواند مقدار سرعت متحرک ثابت باشد ولی جهت آن مدام تغییر کند و به همین دلیل شتاب متحرک صفر نیست.

بردار تغییرات سرعت و برآیند نیروها، شتاب، ضربه، تغییرات تکانه بردارهایی از یک خانواده هستند در تمام حرکت‌ها بردار تغییرات سرعت با برآیند نیروها هم جهت است.

۲۰ ۱ **۲** ۳ ۴ با استفاده از رابطهٔ مربوط به قانون دوم نیوتون، نیروهای خالص وارد بر جسم را محاسبه می‌کنیم سپس با استفاده از جمع‌برداری دو نیروی $\vec{F}_۲$، $\vec{F}_i, \vec{F}_j$ را می‌یابیم.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m} \Rightarrow ۲\vec{i} - ۴\vec{j} = \frac{\vec{F}_{net}}{۱/۵} \Rightarrow \vec{F}_{net} = ۳\vec{i} - ۶\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{net} = \vec{F}_۱ + \vec{F}_۲ \Rightarrow ۳\vec{i} - ۶\vec{j} = ۲\vec{i} - ۵\vec{j} + \vec{F}_۲ \Rightarrow \vec{F}_۲ = \vec{i} - \vec{j}$$

۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴ رابطهٔ قانون دوم نیوتون را در مورد هر سه جسم می‌نویسیم، خواهیم داشت:

$$F = ma \Rightarrow \begin{cases} F = ۴m_۱ \Rightarrow m_۱ = \frac{F}{۴} \\ F = ۳m_۲ \Rightarrow m_۲ = \frac{F}{۳} \end{cases}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{F}{۲m_۱ + \frac{m_۲}{۲}} = \frac{F}{۲ \times \frac{F}{۴} + \frac{F}{۶}} = \frac{F}{\frac{F}{۲} + \frac{F}{۶}} = \frac{F}{\frac{۳F}{۶} + \frac{F}{۶}}$$

$$\Rightarrow a = \frac{F}{\frac{۴F}{۶}} = \frac{۶}{۴} = ۱/۵\, m/s^۲$$

۲۲ ۱ ۲ ۳ **۴** طبق قانون سوم نیوتون نیرویی که دمنده به بادبان به سمت راست وارد می‌کند برابر است با نیرویی که بادبان به دمنده به سمت چپ وارد می‌کند و از آنجا که بادبان و دمنده هر دو داخل قایق هستند نیروی خالصی به قایق وارد نمی‌شود. بنابراین قایق حرکت نمی‌کند.

۲۳ **۱** ۲ ۳ ۴

جهت نیروی گرانش وارد بر شخص همواره به طرف زمین است.

۲۴ **۱** ۲ ۳ ۴ نکته: چنانچه چند نیرو به جسمی به جرم m وارد شوند و جسم در حال تعادل باشد اگر یکی از نیروها حذف شود، برایند نیروهای باقی مانده برابر نیروی حذف شده است. در این مثال برایند دو نیروی $F_۲$ و $F_۳$ همان نیروی $F_۱ = ۲N$ است.

$$F_{net} = ma$$
$$۲ = ۲a \Rightarrow a = ۱\frac{m}{s^۲}$$

۲۵ ۱ ۲ ۳ **۴** در مرحلهٔ (۱) شیب نمودار ثابت است. با توجه به این‌که شیب نمودار برابر $\frac{F}{a}$ است و این رابطه طبق قانون دوم نیوتون برابر جرم جسم است، پس مشخص است که در مرحلهٔ (۱) جرم جسم ثابت است.

در مرحلهٔ (۲) نیرو ثابت است و شتاب در حال افزایش. باز طبق رابطهٔ $\frac{F}{a}$، می‌توان دریافت که جرم در حال کم‌شدن است.

۲۶ ۱ ۲ ۳ **۴**

$$CuO(s) + H_۲(g) \xrightarrow{\Delta} Cu(s) + H_۲O(g)$$

کاهش جرم نمونه مربوط به اکسیژن ترکیب است یعنی:

$$CuO \text{ خالص } g = ۱/۲gO \times \frac{۱molO}{۱۶gO} \times \frac{۸۰gCuO}{۱molO} = ۶g \text{ خالص } CuO$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times ۱۰۰ = \frac{۶}{۸} \times ۱۰۰ = ۷۵$$

روش دوم:

$$\frac{۸g\, CuO \times a}{۱ \times ۸۰} = \frac{۱/۲gO}{۱ \times ۱۶} \Rightarrow a = ۷۵\%$$

۲۷ ۱ ۲ ۳ **۴** هر ۷ قوطی کنسرو فولادی ← ۱ لامپ ۶۰ واتی به مدت $۲۵h$

$$\frac{\text{۷ قوطی}}{۷\times۱۰^{۵}}=\frac{۲۵h}{xh}\Rightarrow x=۲۵\times۱۰^{۵}h \text{ روشنایی}$$

$$\frac{\text{۱ خانه}}{x \text{ خانه}}=\frac{۴\times۵}{۲۵\times۱۰^{۵}}\Rightarrow x=۱۲۵۰۰۰ \text{ خانه}$$

۲۸ **۱** ۲ ۳ ۴ در رد گزینه‌های ۳،۲ و ۴ باید توجه داشته باشید که در آلکان‌ها، شاخهٔ متیل هرگز بر روی کربن شمارهٔ (۱) و شاخهٔ اتیل بر روی کربن‌های شمارهٔ (۱) و (۲) قرار نمی‌گیرد، زیرا در این صورت متیل و اتیل، جزو زنجیر اصلی خواهند بود.

۲۹ ۱ ۲ **۳** ۴ عبارت‌های (ب) و (پ) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) با توجه به فرمول آلکان‌ها ($C_nH_{۲n+۲}$) داریم:

$$۲n+۲=۲۴\Rightarrow ۲n=۲۲\Rightarrow n=۱۱$$

باتوجه به نمودار، نقطه جوش $C_{۱۱}H_{۲۴}$ $۲۰۰^{\circ}C$ است؛ پس در $۲۱۰^{\circ}C$ به حالت گاز است.

ب)

$$\text{جرم مولی } C_nH_{۲n+۲}=۱۲n+۲n+۲\Rightarrow ۱۴n+۲=۱۲۸\Rightarrow n=۹$$

آلکانی با ۹ اتم کربن در دمای $۱۵۰^{\circ}C$ یعنی $۴۲۳K$ به جوش می‌آید.

$$K=\theta+۲۷۳=۱۵۰+۲۷۳=۴۲۳K$$

پ) ساده‌ترین آلکانی که پیوند $C-C$ دارد، اتان ($C_۲H_۶$) است که با توجه به نمودار، در دمای $-۹۰^{\circ}C$ می‌جوشد.

ت) در دمای $۱۰۰^{\circ}C$، اکتان مایع و هگزان ($C_۶H_{۱۴}$)، گاز است.

۳۰ **۱** ۲ ۳ ۴ فقط مورد (پ) درست است.

آ) آرایش الکترونی اتم X به $۳d^{۸}۴s^{۲}$ ختم می‌شود.

ب) آرایش عنصر Y به $ns^{۲}np^{۲}$ ختم می‌شود که متعلق به گروه ۱۴ است. هیچ‌یک از عنصرهای گروه ۱۴، آنیون تشکیل نمی‌دهند؛ بنابراین نمی‌توانند با فلز X، ترکیب یونی تشکیل دهند.

پ) آرایش لایهٔ ظرفیت عنصر M به‌صورت $ns^{۲}np^{۴}$ است که برای رسیدن به قاعده هشتایی، دو الکترون می‌گیرد و یون $M^{۲-}$ تشکیل می‌دهد؛ پس با یون $X^{۲+}$ می‌تواند ترکیب XM را تشکیل دهد.

ت) عنصر X در تناوب چهارم و گروه دهم جای دارد.

$$X:[_{۱۸}Ar]۳d^{۸}۴s^{۲}$$

۳۱ **۱** ۲ ۳ ۴ عبارت‌های (آ) و (ب) نادرست‌اند.

آ) $_{۲۱}Sc$ دارای آرایش $۳d^{۱}۴s^{۲}$ است، ولی کاتیون $Sc^{۳+}$ تشکیل می‌دهد.

ب) $_{۲۳}V^{۳+}$ با آرایش $۱s^{۲}/۲s^{۲}۲p^{۶}/۳s^{۲}۳p^{۶}۳d^{۲}$، دارای ۵ زیرلایه پر است.

پ) در $_{۲۷}Co^{۳+}:۱s^{۲}/۲s^{۲}۲p^{۶}/۳s^{۲}۳p^{۶}۳d^{۶}$، فقط لایهٔ اول دو الکترونی است.

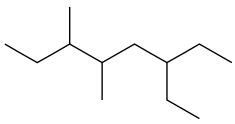
ت) $_{۲۹}Cu:۱s^{۲}/۲s^{۲}۲p^{۶}/۳s^{۲}۳p^{۶}۳d^{۱۰}/۴s^{۱}$ اولین عنصر واسطه‌ای است که لایهٔ سوم آن پر است.

۳۲ ۱ ۲ **۳** ۴ به‌جز بخار آب، بقیهٔ فرآورده‌ها ($CO_۲, N_۲, O_۲$) از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده‌اند.

نمونهٔ $C_۳H_۵N_۳O_۹$ شامل $۶۰٪$ ناخالصی بوده و خلوص آن برابر $۴۰٪$ است.

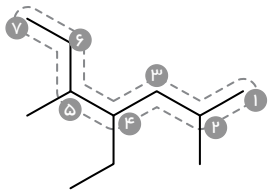
$$\frac{\text{ناخالص } C_۳H_۵N_۳O_۹ \text{ گرم}\times\frac{P}{۱۰۰}\times\frac{R}{۱۰۰}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}=\frac{\text{مول گازهای ناقطبی}}{۱\times\text{ضریب}}\rightarrow\frac{۲۷/۲۴g\,C_۳H_۵N_۳O_۹\times\frac{۴۰}{۱۰۰}\times\frac{۶۶۷}{۱۰۰۰}}{۴\times۲۲۷}=\frac{x\ mol\ \text{گاز}}{\text{مول }(۱+۶+۱۲)}\rightarrow x=۰/۱۵۲mol$$

۳۳ ۱ ۲ ۳ **۴** مدل خط - نقطه صحیح برای گزینهٔ ۴ را باید به‌صورت زیر رسم کرد:



۳۴ ۱ ۲ **۳** ۴

$$A:\overset{\text{(۵)}}{CH_۳}-\overset{\text{(۴)}}{CH}(CH_۳)-\overset{\text{(۳)}}{CH}(CH_۳)-\overset{\text{(۲)}}{C}(CH_۳)(CH_۳)-\overset{\text{(۱)}}{CH_۳}\Rightarrow ۳-\text{اتیل}-۴،۲،۲-\text{تری‌متیل پنتان}$$

B :  ⇒ ۴ – اتیل – ۵،۲ – دی‌متیل هپتان

۳۵ ۱ ۲ **۳** ۴ با افزایش شعاع اتمی، از دست دادن الکترون راحت‌تر می‌شود و درنتیجه خصلت فلزی افزایش می‌یابد (مستقیم).

سهولت نگهداری با افزایش خصلت فلزی کاهش می‌یابد (معکوس).

با افزایش خاصیت فلزی، تمایل به از دست دادن الکترون بیشتر می‌شود (مستقیم).

سهولت استخراج از معادن همانند سهولت نگهداری، با افزایش خصلت فلزی کاهش می‌یابد (معکوس).

۳۶ ۱ **۲** ۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هفتمین عنصر دوره سوم، کلر است که نسبت به سایر عناصر هم‌گروه خصلت نافلزی بیشتری ندارد، بلکه بیشترین خصلت نافلزی در گروه ۱۷، به عنصر $_{9}F$ مربوط است.

۳) فقط Cl در بین عناصر این دوره به صورت دو اتمی است.

۴) به جز Ar و Cl که به صورت گاز هستند، مابقی جامدند.

۳۷ ۱ ۲ ۳ **۴** باتوجه به واکنش: $FeCl_{3}(aq) + 3NaOH(aq) \rightarrow \underset{\text{رسوب سبز تیره}}{Fe(OH)_{3}(s)} + 3\underset{\text{محلول}}{NaCl(aq)}$

محلول $NaCl(aq)$ و رسوب سبز تیرهٔ $Fe(OH)_{3}(s)$ ایجاد می‌شود و باتوجه به این معادله مجموع ضرایب مواد موجود در واکنش برابر ۶ است.

۳۸ ۱ ۲ **۳** ۴

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

$$\text{جرم آب} = 1/5 \times \text{جرم آلکان} \Rightarrow 18(n+1) = 1/5(14n+2) \Rightarrow 18n+18 = 21n+3 \Rightarrow 3n = 15 \rightarrow n = 5 \rightarrow C_5H_{12}$$

تنها ساختاری که با این فرمول مطابقت دارد ۲– متیل بوتان یعنی گزینهٔ ۳ است.

۳۹ ۱ ۲ **۳** ۴ شعاع اتمی در هر گروه از بالا به پایین افزایش یافته و در هر دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد؛ بنابراین عنصرهای A و C در گروه اول و عنصرهای B و D در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارند. در شرایط یکسان، شدت واکنش فلزی که شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد (C) و نافلزی که شعاع اتمی کوچک‌تری دارد (B) بیشتر می‌باشد.

۴۰ ۱ ۲ **۳** ۴

اختلاف جرم مواد جامد، نشان‌دهندهٔ مقدار گاز کربن‌دی‌اکسید تولید شده است:

$$\text{جرم } CO_2 \text{ تولید شده (مقدار عملی)} = 45 - 35/1 = 9/99g$$

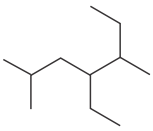
$$\text{مقدار نظری } CO_2 : 45gCaCO_3 \times \frac{1molCaCO_3}{100gCaCO_3} \times \frac{1molCO_2}{1molCaCO_3} \times \frac{44gCO_2}{1molCO_2} = 19/8gCO_2$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{9/9}{19/8} \times 100 = 50$$

۴۱ ۱ **۲** ۳ ۴ مورد الف صحیح است، زیرا وازلین با فرمول مولکولی $C_{25}H_{52}$ نسبت به گریس با فرمول $C_{18}H_{38}$ تعداد کربن بیش‌تر و در نتیجه چسبندگی بیش تر خواهد داشت.

مورد ب نادرست است، چون آلکان‌ها ناقطبی هستند قادرند چربی‌ها را در خود حل کنند و انحلال، مربوط به سیرشده بودن آن‌ها نیست.

مورد پ صحیح است.



$$\rightarrow -\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C}H(CH_3) - \overset{3}{C}H_2 - \overset{4}{C}H(C_2H_5) - \overset{5}{C}H(CH_3) - \overset{6}{C}H_2 - \overset{7}{C}H_3$$

۴–اتیل ۲ و ۵– دی متیل‌هپتان

مورد ت نادرست است، زیرا سوخت فندک گاز بوتان است که تحت فشار پر شده است نه متان.

۴۲ ۱ **۲** ۳ ۴ گزینهٔ ۱: زغال‌سنگ هم فسیلی می‌باشد و از بقایای موجودات ایجاد شده.

گزینهٔ ۳: زیرا زغال‌سنگ آلاینده‌های گوگرد و نیتروژن بیشتری دارد.

گزینهٔ ۴: از نظر گرمایی در جرم مساوی بنزین > زغال‌سنگ

۴۳ ۱ ۲ **۳** ۴

$$CH_۴ + ۲O_۲ \rightarrow CO_۲ + ۲H_۲O$$

$$?atom = ۷۰gCO \times \frac{۱molCO}{۲۸gCO} \times \frac{۲N_A atom}{۱molCO} = ۵N_A atom$$

$$?gCH_۴ = ۵N_A CO_۲ \times \frac{۱molCH_۴}{۱N_A CO_۲} \times \frac{۱۶gCH_۴}{۱molCH_۴} = ۸۰gCH_۴$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار ناخالص}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{درصد خلوص} = \frac{۸۰g}{۱۰۰g} \times ۱۰۰ = \%۸۰$$

۴۴ ۱ **۲** ۳ ۴ قسمت اول: معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به‌صورت زیر است:

$$۴HNO_۳(aq) + ۶HCl(aq) + Sn(s) \rightarrow H_۲SnCl_۶(aq) + ۴NO_۲(g) + ۴H_۲O(l)$$

$$\Rightarrow \text{مجموع ضرایب} = ۴ + ۶ + ۱ + ۱ + ۴ + ۴ = ۲۰$$

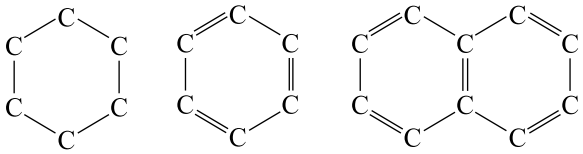
قسمت دوم:

$$۱Sn \sim ۴NO_۲ \Rightarrow \frac{۸۹/۲۵gSn \times \frac{R}{۱۰۰}}{۱ \times ۱۱۹} = \frac{۱۲۴/۲gNO_۲}{۴ \times ۴۶} \Rightarrow R = \%۹۰$$

۴۵ ۱ **۲** ۳ ۴ بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هیدروکربن‌های سیرنشده دارای پیوندهای چندگانه ($C = C$ یا $C \equiv C$) هستند و در ساختار آنها جفت الکترون ناپیوندی وجود ندارد.

گزینهٔ «۲»: به‌عنوان مثال در هیدروکربن‌های حلقوی زیر، شاکلهٔ اصلی حلقه‌ها را کربن تشکیل می‌دهد.



گزینهٔ «۳»: اتم عنصرهای دیگر نیز می‌توانند پیوند اشتراکی تشکیل دهند.

اتم کربن افزون بر تشکیل پیوند اشتراکی یگانه، توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی دوگانه و سه‌گانه را با خود و برخی اتم‌های دیگر دارد.

کربن همچنین توانایی تشکیل زنجیر و حلقه‌های کربنی را دارد، به دیگر سخن، اتم‌های کربن می‌توانند با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شوند و زنجیرها و حلقه‌هایی در اندازه‌های گوناگون بسازند.

البته اتم کربن می‌تواند با اتم عنصرهای هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و ..... به شیوه‌های گوناگون متصل شده و مولکول شمار زیادی از مواد مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، آمینواسیدها، آنزیم‌ها، پروتئین‌ها و .... را بسازد. این ویژگی‌های کربن سبب شده تا از این عنصر ترکیب‌های گوناگون و بسیار زیادی پدید آید. افزون بر این، اتم‌های کربن می‌توانند با یکدیگر به روش‌های گوناگون متصل شده و دگر شکل‌های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و .... ایجاد کنند.

گزینهٔ «۴»: الزاماً این‌طور نیست! به‌عنوان مثال در صورت برابری شمار اتم‌های کربن، آلکین‌ها شمار اتم‌های هیدروژن کمتری نسبت به سیکلوآلکان‌ها دارند.