

پاسخ نامه ی تشریحی

سؤالات اختصاصی

سراسری ۸۸ خارج از کشور

www.riazisara.ir

زمین‌شناسی

سراسری خارج کشور ۸۸

۱۰۱- گزینه‌ی «۴»

$$\text{رطوبت مطلق هوا} = \frac{\text{رطوبت مطلق لازم برای اشباع هوا در آن‌ها}}{\text{رطوبت نسبی}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{x}{5+x} \times 100 \Rightarrow x = 20$$

چون هر مترمکعب از هوای شهر با ۵ گرم بخار آب به حد اشباع می‌رسد. $20 + 5 = 25$

۱۰۲- گزینه‌ی «۳» فقط مقدار کمی از دی‌اکسیدکربن آب اقیانوس‌ها به صورت مولکول CO_2 باقی می‌ماند. مقدار زیادی در این گاز با آب واکنش داده و به صورت یون‌های کربنات $(\text{CO}_3)^{2-}$ و بیکربنات $(\text{HCO}_3)^-$ در می‌آید.

۱۰۳- گزینه‌ی «۴» بعد از هر بارندگی، قسمتی از آب باران به زمین نفوذ می‌کند. بخشی از این آب نفوذی به علت نیروهای جاذبه‌ی مولکولی، به صورت معلق در فضاهای خالی خاکها و سنگها چسبیده به ذرات خاک یا سنگ باقی می‌ماند. به عبارت دیگر منطقه‌ای در بالا ایجاد می‌شود که منافذ آن هم با آب و هم با هوا پر شده‌اند. این منطقه، منطقه‌ی تهویه نام دارد.

بخشی از آب باران از لایه‌لای منفذ خاک و سنگ به راه خود به سمت پایین ادامه می‌دهد تا اینکه تمام فضاهای خالی از آب پر شود. این منطقه، منطقه‌ی اشباع نام دارد.

بالای منطقه‌ی اشباع (سطح فوقانی منطقه‌ی اشباع) اگر با لایه‌ی نفوذ ناپذیری محصور نشده باشد، «سطح ایستابی» نام دارد.

نتیجه: منطقه‌ی تهویه منطقه‌ای است بین سطح زمین و سطح ایستابی که پس از هر بارندگی، فضاهای خالی آن با آب و هوا پر می‌شود.

۱۰۴- گزینه‌ی «۱» تقریباً همه‌ی کانیها به صورت متبلور دیده می‌شوند. یک جسم متبلور، دارای نظم درونی و سه بعدی است. به عبارت دیگر در آن، اتمهای سازنده مطابق نظم معینی پهلوی هم قرار می‌گیرند. (دارای شکل هندسی منظم هستند) در نتیجه بلور دارای سطوح صاف است و به یالها و سطوح خارجی محدود می‌شود (مانند ذرات شکر یا سنگ نمک).

۱۰۵- گزینه‌ی «۲» با توجه به صورت سوال که در آن مشخص شده پس از کشیدن کانی M بر روی کانی N، شباری روی کانی N حاصل می‌شود، می‌توان نتیجه گرفت که کانی M از کانی N سخت‌تر است (رد گزینه ۱). با کشیدن کانی M روی کانی N پودری آجری رنگ روی کانی N قرار می‌گیرد و چون کانی M سخت‌تر است، پس رنگ آجری نشانه‌ی رنگ خاکه (پودر) کانی N است. (صحیح بودن گزینه ۲) و (رد گزینه ۳ و ۴)

۱۰۶- گزینه‌ی «۱» فرمل شیمیایی آلومین Al_2O_3 است که در آن عناصر آلومینیم و اکسیژن وجود دارند. بخش‌های بالایی پوسته‌ی زمین از آلومین و سیلیس تشکیل شده است.

کروندوم نیز کانی با درجه‌ی سختی ۹ در مقیاس موس است که فرمول آن Al_2O_3 (اکسید آلومینیم) است و در صورتی که متبلور و رنگی باشد، جزء جواهرات به حساب می‌آید. نوع قرمز کروندوم را «یاقوت» می‌نامند.

۱۰۷- گزینه‌ی «۳» در حالات کلی در ذوب سنگهای درون زمین عوامل مختلفی دخالت دارند، ولی این ذوب به هر علت که رخ دهد، شامل تمام کانیها سنگ نمی‌شود. چون سنگهای درون زمین از کانیهای مختلفی تشکیل شده‌اند و نقطه‌ی ذوب این کانیها با هم متفاوت است. نتیجه آنکه در زمان ذوب، بعضی از کانیهای زود گداز ذوب می‌شوند و بقیه‌ی کانیها (انواع دیر گداز آنها) در تشکیل ماگما دخالتی ندارند. این نوع ذوب را ذوب ناقص می‌نامند.

۱۰۸- گزینه‌ی «۴» بون در آزمایشهای خود مشاهده کرد نخستین کانیهایی که از سرد شدن ماگما حاصل می‌شوند، الیون و پلاژیوکلاز کلسیم‌دار است. از تجمع این دو کانی همراه با مقداری پیروکسن، سنگ بازالت یا معادل درونی آن (گابرو) به وجود می‌آید. با ادامه‌ی تبلور، ترکیب ماده‌ی مذاب باقیمانده تغییر می‌کند. یعنی تقریباً قسمت مهمی از آهن، منیزیم و کلسیم خود را از دست می‌دهد، در عوض ماده‌ی مذاب از عناصری که تاکنون در ساختمان ماده‌ای وارد نشده‌اند (سدیم و پتاسیم) غنی می‌شود و در عین حال مقدار سیلیس نیز در مایع مذاب زیاد شده است.

۱۰۹- گزینه‌ی «۱» سیلت سنگ و گل‌سنگ از انواع سنگ‌های رسوبی تخریبی دانه ریز هستند.

سیلت سنگ از ذرات سیلت تشکیل شده است که درشت‌تر از ذرات رس هستند.

گل‌سنگ از ذرات تقریباً مساوی سیلت و رس تشکیل شده است. مثل شیل لمس صاف دارد، تورق پذیر نیست و به صورت توده‌ای یافت می‌شود.

۱۱۰- گزینه‌ی «۴»

تشریح گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: از تخریب گرانیت‌های محتوی فلدسپات زیاد، آركوز پدید می‌آید. آركوزها نیز طی پدیده‌ی دیاژنز (سنگ شدگی) و از طریق سیمان بین آنها می‌توانند دوباره به گرانیت تبدیل شود.

گزینه‌ی «۲»: آراگونیت کانی ناپایداری است و می‌تواند به کلسیت (CaCO_3) تبدیل شود.

گزینه‌ی «۳»: کوارتزیت ماسه سنگ دگرگون شده است و از سیلیس تقریباً خالص تشکیل شده است. در کوارتزیت فاصله‌ی بین دانه‌های درشت کوارتز از سیمان سیلیس متبلور پر می‌شود. از تخریب کوارتزیت نیز، ماسه سنگ ایجاد می‌شود.

گزینه‌ی «۴»: زغال سنگ نوعی سنگ رسوبی است که بقایای گیاهی فراوان دارد. در طول میلیون‌ها سال با افزایش فشار و وزن رسوبات فوقانی، آب، CO_2 و گازهای دیگر از بازمانده‌های گیاهی خارج می‌شوند و به نسبت به کربن آنها افزوده می‌شود و ماده‌ای قهوه‌ای رنگ و نرم به نام تورب حاصل می‌شود. وقتی فشار و گرما بیشتر شود، موادی فشرده‌تر و سخت‌تر به وجود می‌آیند. این مواد به ترتیب درجه‌ی خلوص لیگنیت، زغال سنگ و آنتراسیت نام دارند، یعنی لیگنیت به آنتراسیت تبدیل می‌شود ولی بر عکس آن صورت نمی‌گیرد. چون درجه‌ی خلوص تغییر یافته است.

۱۱۱- گزینه‌ی «۱» سنگ‌های دارای درجه‌ی پایین دگرگونی، بسیاری از مشخصات اولیه‌ی خود را (مانند بعضی آثار لایه بندی، فسیل‌ها، و کانی‌های اصلی) حفظ کرده‌اند. یعنی تشخیص سنگ اولیه‌ی آنها آسان است. ولی در درجه‌ی بالای دگرگونی، چون دما و فشار خیلی بیشتر است، عملاً ساختار اولیه‌ی سنگ (منشأ) از بین می‌رود (مانند حفرات موجود در سنگ).

۱۱۲- گزینه‌ی «۳» در غار علی صدر در حوالی همدان، سطح ایستابی (سطح فوقانی منطقه‌ی اشباع که با لایه‌ی نفوذناپذیری محصور نشده است). بالاتر از کف غار قرار گرفته و ایجاد دریاچه‌ای زیر زمینی کرده است.

۱۱۳- گزینه‌ی «۲» تلماسه‌ها در مقطع، شکلی نامتقارن دارند و پهلوی کم شیب آنها رو به باد قرار دارد. ذرات ماسه از پهلوی رو به باد به بالا رانده می‌شوند و در پهلوی دیگر سقوط می‌کنند.

وقتی تجمع ماسه در پهلوی پر شیب از حد معینی (که زاویه‌ی قرار نام دارد) بیشتر شود، ماسه‌ها به سمت پایین می‌لغزند.

شیب پهلوی پر شیب (سطح لغزش) همیشه تقریباً ثابت و حدود 34° است.

۱۱۴- گزینه‌ی «۴» در اعماق حدود ۳۵۰ - ۱۰۰ کیلومتری درون زمین، درجه‌ی زمین گرمایی به دمای شروع ذوب سنگ‌های گوشته نزدیک می‌شود. در نتیجه سنگ‌ها از حالت جامد و سخت فاصله می‌گیرند و به حالت خمیر سان نزدیک می‌شوند. در زیر عمق ۶۷۰ کیلومتر، فشردگی موجب می‌شود که سرعت امواج لرزه‌ای به آهستگی و تقریباً منظم تا مرز گوشته - هسته افزایش یابد. در این قسمت سنگ‌ها چگال و بسیار الاستیک اند.

۱۱۵- گزینه‌ی «۳» فاصله بین دو قاره‌ی لورازیا و گندوانا را دریایی به نام تتیس پر می‌کرده است که از بازمانده‌های آن می‌توان به دریا‌های مدیترانه، سیاه و خزر اشاره کرد. وسعت این دریای اولیه را از روی طبقات چین‌خورده‌ای که از جبل الطارق تا اقیانوس آرام امتداد دارند، می‌توان تشخیص داد. چون این رسوبات در کوه‌های آلپ، پیرنه، قفقاز، البرز، اطلس و هیمالیا یافت می‌شوند.

۱۱۶- گزینه‌ی «۴» با داشتن اختلاف زمان رسیدن امواج P و S به دستگاه لرزه‌نگار، پیدا کردن مرکز سطحی زمین لرزه آسان است. برای تعیین مرکز سطحی یک زلزله، فاصله‌ی زمانی میان امواج مختلف رسیده و ایستگاه را با جداول و منحنی‌هایی که در مورد سرعت عبور این امواج وجود دارد، مقایسه می‌کنند. برای این کار اختلاف زمان مزبور را در هر ایستگاه با منحنی‌های سرعت مقایسه و به این ترتیب، فاصله‌ی میان ایستگاه و مرکز سطحی زمین لرزه را مشخص می‌کند.

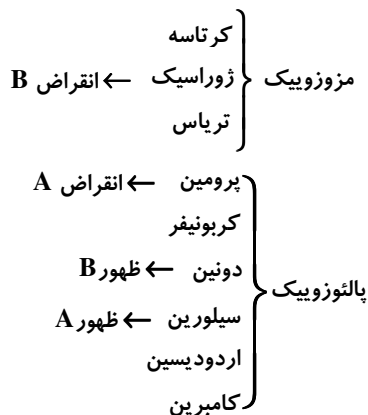
۱۱۷- گزینه‌ی «۲» آتشفشان‌هایی مانند استرومبولی و اتنا در مناطقی قرار دارند که دو ورقه‌ی تکتونیکی با هم برخورد کرده‌اند و یک ورقه به زیر ورقه‌ی دیگر کشیده شده است. بر اثر فرو رانده شدن ورقه‌ای از جنس بازالت به زیر ورقه‌ی دیگر، پدیده‌ی ذوب بخشی

صورت می‌گیرد و ماگمای آندزیتی حاصل می‌شود. این ماگما از قسمت‌های سست ورقه‌ی دیگر بالا می‌آید و آتشفشانهایی را تشکیل می‌دهد.

۱۱۸- گزینه‌ی «۱» برای نشان دادن شیب و امتداد یک لایه‌ی یک سری علائم قرار دادی وجود دارد. مثلاً وقتی نوشته می‌شود شیب لایه (۴۵SW) و امتداد لایه (N۴۵W) یعنی امتداد لایه‌ی پهلوی غربی این چین ۴۵° از شمال به سمت غرب انحراف دارد و شیب لایه نیز ۴۵° به سمت جنوب غرب است.

۱۱۹- گزینه‌ی «۴» در شکل پس از رسوبگذاری اولیه، ابتدا پسروری دریا رخ داده است. چون رسوبات دانه ریزی روی رسوبات دانه درشت قرار گرفته‌اند. پس نوعی فرسایش در شکل دیده می‌شود. این فرسایش بر اثر حرکات پوسته‌ی زمین که باعث بالا آمدن لایه‌های رسوب کرده‌ی زمان‌های گذشته در دریا می‌شود، صورت می‌گیرد. بعد از آن پیشروی دیده می‌شود که در آن رسوبات دانه درشت روی رسوبات دانه ریز قرار می‌گیرند و سپس دریا پس‌روی کرده و دیگر رسوب‌گذاری اتفاق نیفتاده است.

۱۲۰- گزینه‌ی «۱» برای مشخص شدن پاسخ به نمودار زیر توجه کنید.



۱۲۱- گزینه‌ی «۳» مهم‌ترین جانوران بی‌مهره‌ای که در پالئوویک (کامبرین) می‌زیست‌اند و در اواخر این دوران از بین رفته است، بی‌مهره‌هایی وابسته به گروه بند پایان به نام تریلوبیت بوده‌اند. ولی در طی دوره‌ی اردوئین نخستین مهره داران ظاهر شده‌اند این جانوران گروهی از ماهی‌ها به نام ماهی‌های زره‌دار هستند که به علت داشتن صفحات سخت استخوانی به این نام معروف‌اند.

۱۲۲- گزینه‌ی «۲» هرگاه سرعت ملوکولی گاز به حدی به نام «سرعت گریز» برسد، تبخیر می‌شود. مثال: هر چقدر دمای اتمسفر سیاره‌ای بیشتر و نیروی جاذبه‌ی (جرم) آن کمتر باشد، فرآیند تبخیر شدیدتر خواهد بود. پس سرعت گریز به جرم و دمای سیاره بستگی دارد.

$$123- \text{گزینه‌ی «۳»} \quad \text{مقیاس} = \frac{\text{فاصله‌ی دو نقطه روی نقشه}}{\text{فاصله‌ی افقی همان دو نقطه روی زمین}} \Rightarrow \frac{1}{20000} = \frac{2Cm}{x} \Rightarrow \frac{x = 4000 \cdot Cm}{x = 40 \cdot m}$$

$$S = x^2 \Rightarrow S = 40 \cdot m \times 40 \cdot m = 16000 \cdot m^2 \Rightarrow S = 16000 \cdot m^2$$

۱۲۴- گزینه‌ی «۲» شکل مشخص شده در صورت سوال، نقشه‌ی زمین شناسی یک ناودیس مایل را نشان می‌دهد. جهت میل ناودیس به طرف شمال غرب است.

۱۲۵- گزینه‌ی «۳» فرآیندهای دگرگونی به ویژه نوع مجاورتی آن در ایجاد منابع معدنی نقش دارند. سنگهای مجاور توده‌ی آذرینی که در حال بالا آمدن است، تبلور مجدد یافته و تحت تاثیر فشار، حرارت و محلول‌های فعال حاصل از ماگما، ترکیب شیمیایی اولیه‌ی خود را از دست می‌دهند از انجام واکنش‌های شیمیایی در این مناطق، مقدار زیادی گاز دی‌اکسید کربن حاصل می‌شود که مهاجرت رو به خارج یون‌های فلزی را آسان می‌کند. از جمله کانی‌های فلزی که نتیجه‌ی دگرگونی مجاورتی هستند می‌توان به اسفالریت، گالن، کالکوپریت و مانیتیت اشاره کرد.

ریاضی

سراسری خارج کشور ۸۸

۱۲۶- گزینه ی «۳»

$$\begin{bmatrix} m & 2 \\ 3 & m+5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m+2 \\ 2 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} mx + 2y = m+2 \\ 3x + (m+5)y = 2 \end{cases}$$

برای آنکه دستگاه خطی اخیر جواب نداشته باشد، باید:

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} \neq \frac{c}{c'} \Rightarrow \frac{m}{3} = \frac{2}{m+5} \neq \frac{m+2}{2} \quad m(m+5) = 3 \times 2 \Rightarrow m^2 + 5m - 6 = 0 \rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = -6 \Rightarrow \frac{m}{3} = \frac{2}{m+5} = \frac{m+2}{2} \\ m = 1 \end{cases} \quad (\text{غیر قابل قبول})$$

یعنی فقط به ازای $m = 1$ ، معادله ی ماتریس مفروض جواب ندارد.

۱۲۷- گزینه ی «۴»

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow \begin{cases} a_7 = a_1 + 6d \\ a_7 = \frac{1}{7} a_7 \Rightarrow 7a_7 = a_7 \Rightarrow 7a_1 + 12d = a_1 + 2d \Rightarrow a_1 + 1 \cdot d = 0 \Rightarrow a_1 = -1 \cdot d (*) \end{cases}$$

$$S_n = \frac{n}{2} (2a_1 + (n-1)d) \xrightarrow{S_n=0} \frac{n}{2} (2a_1 + (n-1)d) = 0 \xrightarrow{n \neq 0} 2a_1 + (n-1)d = 0 \xrightarrow{(*)} -2 \cdot d + (n-1)d = 0$$

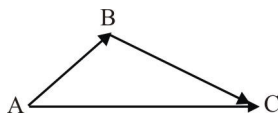
$$\Rightarrow d(-2 + (n-1)) = 0 \xrightarrow{d \neq 0} -2 + (n-1) = 0 \Rightarrow n = 3$$

۱۲۸- گزینه ی «۲» می دانیم $\tan(\frac{\pi}{4} - \theta) = \cot \theta$ و $\cot \theta = \frac{1}{\tan \theta}$ پس:

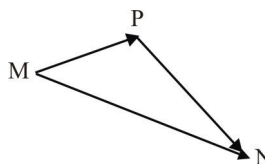
$$\tan(\frac{\pi}{4} - \alpha) = \frac{2}{3} \Rightarrow \cot \alpha = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{2}{3} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{3}{2}$$

می دانیم $\tan(\theta_1 - \theta_2) = \frac{\tan \theta_1 - \tan \theta_2}{1 + \tan \theta_1 \tan \theta_2}$ پس:

$$\tan(\frac{\pi}{4} - \alpha) = \frac{\tan \frac{\pi}{4} - \tan \alpha}{1 + \tan \frac{\pi}{4} \tan \alpha} \xrightarrow{\tan \frac{\pi}{4} = 1} \frac{1 - \tan \alpha}{1 + \tan \alpha} = \frac{1 - \frac{3}{2}}{1 + \frac{3}{2}} = \frac{-\frac{1}{2}}{\frac{5}{2}} = -\frac{1}{5}$$



$$\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$$



$$\vec{MP} + \vec{PN} = \vec{MN}$$

$$\vec{AB} + \vec{BC} + 3\vec{MP} + 3\vec{PN} = \vec{0} \Rightarrow \vec{AB} + \vec{BC} + 3(\vec{MP} + \vec{PN}) = \vec{0} \Rightarrow \vec{AC} + 3\vec{MN} = \vec{0} \Rightarrow \vec{AC} = -3\vec{MN}$$

با توجه به رابطه ی اخیر، زاویه ی بین دو بردار \vec{AC} و \vec{MN} ، برابر 180° است.

۱۲۹- گزینه ی «۴»

۱۳۰- گزینه‌ی «۴» با توجه به صورت سوال، جدول زیر را خواهیم داشت:

وزن	[۴۶,۴۷)	[۴۷,۴۸)	[۴۸,۴۹)	[۴۹,۵۰)	[۵۰,۵۱)	[۵۱,۵۲)
تعداد	۸	۹	۱۲	۱۵	۶	۵

وزن‌های کمتر از ۵۰

$$\text{تعداد کل داده‌ها} = ۸ + ۹ + ۱۲ + ۱۵ + ۶ + ۵ = ۵۵$$

$$\text{درصد وزنه‌ای کمتر از ۵۰} = \frac{۸+۹+۱۲+۱۵}{۵۵} \times ۱۰۰ = \frac{۴۴}{۵۵} \times ۱۰۰ = ۸۰\%$$

۱۳۱- گزینه‌ی «۳» با توجه به نمودار مقابل، عدد ۴۵، بیشترین فراوانی را دارد، پس مد است. با توجه به نمودار تعداد داده‌ها بر ۱۵ است، پس

داده‌ی هشتم، یعنی ۳۴ میانه است.

ساقه	برگ					
۲	۰	۲	۳	۵	۶	۸
۳	۲	۴	۶	۷	۹	
۴	۴	۵	۵	۶		

پس داده‌های کمتر از مد و بیشتر از میانه، عبارتند از $\{۳۶, ۳۷, ۳۹, ۴۴\}$ ، بجای محاسبه‌ی واریانس این چهار داده، می‌توانیم واریانس داده‌های $\{۱, ۲, ۴, ۹\}$ را حساب کنیم.

$$\bar{x} = \frac{۱+۲+۴+۹}{۴} = ۴, \sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{(۱-۴)^2 + (۲-۴)^2 + (۴-۴)^2 + (۹-۴)^2}{۴} = \frac{۳۸}{۴} = ۹/۵$$

$$f(x) = \sqrt{۲-x-x^2} \Rightarrow f(-۱) = \sqrt{۲-(-۱)-(-۱)^2} = \sqrt{۲} \Rightarrow f(f(-۱)) = f(\sqrt{۲}) = \sqrt{۲-\sqrt{۲}-(\sqrt{۲})^2}$$

$$= \sqrt{-\sqrt{۲}} \quad \text{تعریف نشده: } \sqrt{-\sqrt{۲}}$$

۱۳۲- گزینه‌ی «۲» راه حل اول: حد مفروض بصورت $\frac{0}{0}$ در می‌آید و مبهم است، برای رفع ابهام، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow ۱} \frac{۱-\sqrt{x}}{۲-\sqrt{۵-x}} = \lim_{x \rightarrow ۱} \left(\frac{۱-\sqrt{x}}{۲-\sqrt{۵-x}} \times \frac{۱+\sqrt{x}}{۱+\sqrt{x}} \times \frac{۲+\sqrt{۵-x}}{۲+\sqrt{۵-x}} \right) = \lim_{x \rightarrow ۱} \frac{(۱-x)(۲+\sqrt{۵-x})}{(-۱+x)(۱+\sqrt{x})}$$

$$\lim_{x \rightarrow ۱} \frac{-(۲+\sqrt{۵-x})}{۱+\sqrt{x}} = \frac{-۴}{۲} = -۲$$

راه حل دوم: با استفاده از قاعده‌ی هوییتال، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow ۱} \frac{۱-\sqrt{x}}{۲-\sqrt{۵-x}} = \lim_{x \rightarrow ۱} \frac{\frac{-1}{2\sqrt{x}}}{\frac{1}{2\sqrt{۵-x}}} = -۲$$

$$f(x) = \begin{cases} a + \sin^2 x & , \quad 0 \leq x < \frac{\pi}{4} \\ \sqrt{2} \cos^2 x & , \quad \frac{\pi}{4} \leq x \leq 2\pi \end{cases} \quad \text{۱۳۴- گزینه ی «۱»}$$

تابع $f_1(x) = a + \sin^2 x$ در بازه ی $[0, \frac{\pi}{4})$ و تابع $f_2(x) = \sqrt{2} \cos^2 x$ در بازه ی $[\frac{\pi}{4}, 2\pi]$ پیوسته است، پس برای آنکه تابع f در بازه ی $[0, 2\pi]$ پیوسته باشد، کافیت در $x = \frac{\pi}{4}$ پیوسته باشد.

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} (a + \sin^2 x) = a + (\frac{\sqrt{2}}{2})^2 = a + \frac{1}{2} \\ f(\frac{\pi}{4}) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} f(x) = \sqrt{2} \cos^2(\frac{\pi}{4}) = \sqrt{2} \cos(\pi - \frac{\pi}{4}) = \sqrt{2} \times \frac{-\sqrt{2}}{2} = -1 \end{cases}$$

شرط پیوستگی در $x = \frac{\pi}{4}$ ، آنست که $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} f(x) = f(\frac{\pi}{4}) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} f(x)$ پس باید: $a + \frac{1}{2} = -1 \Rightarrow a = -\frac{3}{2}$

$$f(x) = \frac{x}{x-1} = \frac{(x-1)+1}{x-1} = 1 + \frac{1}{x-1} \quad \text{۱۳۵- گزینه ی «۳»}$$

$$\begin{aligned} \text{آهنگ متوسط تغییر روی بازه } [2, 2.02] &= \frac{f(2.02) - f(2)}{2.02 - 2} = \frac{(1 + \frac{1}{2.02-1}) - (1 + \frac{1}{2-1})}{.02} = \frac{\frac{1}{1.02} - 1}{.02} = \frac{-.02}{.02} = \frac{-1}{1.02} \\ &= \frac{-1}{1.02} = \frac{-1.0}{1.02} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f'(x) &= \frac{-1}{(x-1)^2} \Rightarrow f'(2) = \frac{-1}{(2-1)^2} = -1 \\ \Rightarrow \frac{-1.0}{1.02} - (-1) &= \frac{-1.0}{1.02} + \frac{1.02}{1.02} = \frac{.02}{1.02} = \frac{1}{51} \end{aligned}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dU} \times \frac{dU}{dx} \quad (*) \quad \text{۱۳۶- گزینه ی «۱»}$$

$$\begin{cases} U(x) = x + \sqrt{x} \Rightarrow U(\frac{1}{4}) = \frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{3}{4}, \frac{dU}{dx} = 1 + \frac{1}{2\sqrt{x}} = 1 + \frac{1}{2 \times \frac{1}{2}} = 2 \\ y(U) = \tan^2(\pi U) \Rightarrow \frac{dy}{dU} = \pi(1 + \tan^2(\pi U))(\tan(\pi U)) \stackrel{U=\frac{3}{4}}{=} \pi(1+1)(2 \times -1) = -4\pi \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{dy}{dx} \Big|_{x=\frac{1}{4}} = 2 \times -4\pi = -8\pi$$

$$\tan \frac{3\pi}{4} = \tan(\pi - \frac{\pi}{4}) = -\tan \frac{\pi}{4} = -1 \quad \text{توجه کنید که}$$

۱۳۷- گزینه ی «۱» با توجه به نمودار، تابع دارای یک نقطه ی ماکزیمم نسبی و یک نقطه ی می نیمم نسبی است، پس معادله ی $y' = 0$ ، دارای دو ریشه ی متمایز است.

$$y = \frac{2}{3}x^3 + ax^2 + bx \Rightarrow y' = 2x^2 + 2ax + b = 0 \Rightarrow \Delta = 4a^2 - 4b > 0 \Rightarrow a^2 > b \quad (1)$$

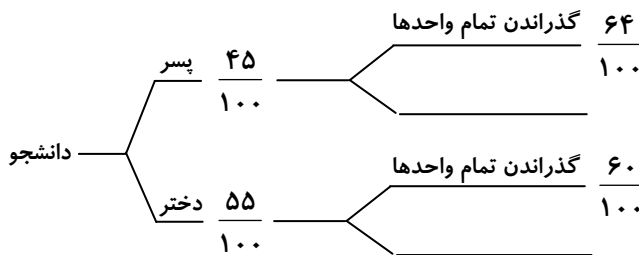
با بررسی برقرار بودن نامساوی (۱)، گزینه های «۲» و «۴» حذف می شوند.

با توجه به شکل، طول نقطه ی می نیمم نسبی تابع، بیش تر از قدر مطلق طول نقطه ی ماکزیمم نسبی آن است، پس مجموع ریشه های معادله ی $y' = 0$ ، باید عددی مثبت باشد.

$$y' = 2x^2 + 2ax + b = 0 \Rightarrow S = \frac{-2a}{2} > 0 \Rightarrow a < 0 \Rightarrow \text{حذف می شود «۳»}$$

بنابراین، تنها گزینه ی «۱» می تواند صحیح باشد.

۱۳۸- گزینه ی «۲»



$$\Rightarrow \frac{45}{100} \times \frac{64}{100} + \frac{55}{100} \times \frac{60}{100} = \frac{6180}{10000} = \frac{618}{1000} = 61.8\%$$

۱۳۹- گزینه ی «۴» بیشامد تولد لااقل دو دختر، متمم بیشامد تولد هیچ یا یک دختر است.

$$P(\text{لااقل دو دختر}) = 1 - P(\text{هیچ یا یک دختر}) = 1 - \left(\binom{5}{0} \left(\frac{1}{2}\right)^5 \left(\frac{1}{2}\right)^0 + \binom{5}{1} \left(\frac{1}{2}\right)^4 \left(\frac{1}{2}\right)^1 \right)$$

$$= 1 - \left(\frac{1}{32} + \frac{5}{32} \right) = 1 - \frac{6}{32} = \frac{26}{32} = \frac{13}{16}$$

۱۴۰- گزینه ی «۳»

$$x - 2\sqrt{x} + (m-1) = 0 \quad (*)$$

به فرض $\sqrt{x} = t$ معادله ی (*) بصورت $t^2 - 2t + (m-1) = 0$ در می آید. اگر این معادله دارای دو ریشه ی نامنفی باشد، معادله ی (*) دارای دو ریشه ی متمایز است، پس باید:

$$\begin{cases} \Delta > 0 \Rightarrow 4 - 4(m-1) > 0 \Rightarrow 4 - 4m + 4 > 0 \Rightarrow 4m < 8 \Rightarrow m < 2 \\ \text{مجموع ریشه ها: } S = \frac{-b}{a} > 0 \Rightarrow \frac{-(-2)}{1} > 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} \text{حاصلضرب ریشه ها: } P = \frac{c}{a} \geq 0 \Rightarrow \frac{m-1}{1} \geq 0 \Rightarrow m \geq 1 \end{cases} \quad (2)$$

از اشتراک دو نامعادله ی (۱) و (۲)، نتیجه می شود که $1 \leq m < 2$.

۱۴۱- گزینهی «۳» نکته: فاصله‌ی بین دو خط موازی بمعادله‌های $ax+by+c=0$ و $ax+by+c'=0$ ، برابرست با $d = \frac{|c-c'|}{\sqrt{a^2+b^2}}$

$$\begin{cases} y = x\sqrt{3} + 2 \xrightarrow{\times \sqrt{3}} \sqrt{3}y = 3x + 2\sqrt{3} \Rightarrow \sqrt{3}y - 3x - 2\sqrt{3} = 0 \\ \sqrt{3}y - 3x + 6 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow d = \frac{|6 - (-2\sqrt{3})|}{\sqrt{(-3)^2 + (\sqrt{3})^2}} = \frac{|6 + 2\sqrt{3}|}{\sqrt{9+3}} = \frac{6+2\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = \sqrt{3} + 1$$

$$x^2 + x < 0 \Rightarrow x(x+1) < 0 \Rightarrow -1 < x < 0$$

۱۴۲- گزینهی «۱»

از نامعادله‌ی اخیر، نتایج زیر حاصل می‌شود:

$$\begin{cases} [x] = -1 \\ 0 < x^2 < 1 \Rightarrow [x^2] = 0 \\ -1 < x^3 < 0 \Rightarrow [x^3] = -1 \\ 0 < x^6 < 1 \Rightarrow [x^6] = 0 \end{cases} \Rightarrow [x] + [x^2] + [x^3] + [x^6] = -1 + 0 - 1 + 0 = -2$$

۱۴۳- گزینهی «۱» اگر a و b اعدادی مثبت باشند، آنگاه $\text{Log} a + \text{Log} b = \text{Log}(ab)$ پس:

$$\log a + \log b - \log(a+b) = \log(ab) - \log(a+b) \quad (*)$$

چون a و b ریشه‌ی معادله‌ی درجه دوم $x^2 - 1.0x + 0.1 = 0$ هستند، پس $a+b=S = \frac{-b}{a} = \frac{-(-1.0)}{1} = 1.0$

$$ab = P = \frac{c}{a} = \frac{0.1}{1} = 0.1$$

و از رابطه‌ی $(*)$ ، مقدار مطلوب برابر خواهد بود با:

$$\log(0.1) - \log(1.0) = \log(1.0^{-1}) - \log(1.0^1) = -1 - 1 = -2$$

۱۴۴- گزینهی «۲»

$$y = \frac{x^3}{x^2 - x - 6} \xrightarrow{\text{مخرج کسر}} x^2 - x - 6 = 0 \Rightarrow (x-3)(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=3 \\ x=-2 \end{cases} \quad (\text{معادلات مجانب‌های قائم})$$

$$\frac{x^3}{-x^3 + x^2 + 6x} \Big| \frac{x^2 - x - 6}{x+1} \Rightarrow y = x+1 \quad (\text{معادله‌ی مجانب مایل})$$

$$\begin{array}{r} x^2 + 6x \\ -x^2 + x + 6 \\ \hline 7x + 6 \end{array}$$

پس نقاط A و B ، نقاط برخورد دو خط $x=3$ و $x=-2$ با خط $y=x+1$ هستند:

$$\begin{cases} x=3 \xrightarrow{y=x+1} y=4 \Rightarrow A(3,4) \\ x=-2 \xrightarrow{y=x+1} y=-1 \Rightarrow B(-2,-1) \end{cases}$$

اگر نقطه‌ی وسط پاره خط AB را M بنامیم، داریم:

$$M\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right) = \left(\frac{3-2}{2}, \frac{4-1}{2}\right) = \left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$$

$$y^2 + y = 2e^{2x-1} \Rightarrow F(x,y) = y^2 + y - 2e^{2x-1} = 0$$

۱۴۵- گزینهی «۳»

توجه کنید که مختصات نقطه‌ی $A(\frac{1}{3}, 1)$ در معادله‌ی منحنی صدق میکند، همچنین شیب خط مماس در این نقطه، برابر با مقدار مشتق y نسبت به x در آن است.

$$y'_x = \frac{-F'_x}{F'_y} = \frac{-(-4e^{2x-1})}{2y+1} \Rightarrow m = y'_x \Big|_{x=\frac{1}{3}, y=1}$$

$$A \text{ مختصات نقطه‌ی } A: y - y_A = m(x - x_A) \Rightarrow y - 1 = \frac{4}{3}(x - \frac{1}{3}) \Rightarrow 3(y - 1) = 4(x - \frac{1}{3}) \Rightarrow 3y - 4x = 1$$

۱۴۶- گزینه‌ی «۴» مختصات نقطه‌ی عطف تابع درجه‌ی سوم با معادله‌ی $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ ، بصورت $I(\frac{-b}{3a}, f(\frac{-b}{3a}))$ است.

$$f(x) = \frac{2}{3}x^3 - 3x^2 + ax \Rightarrow x_I = \frac{-b}{3a} = \frac{-(-3)}{3 \times \frac{2}{3}} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow f(\frac{-b}{3a}) = f(\frac{3}{2}) = \frac{2}{3}(\frac{3}{2})^3 - 3(\frac{3}{2})^2 + a(\frac{3}{2}) = \frac{9}{4} - \frac{27}{4} + \frac{6a}{4} = \frac{6a - 18}{4} = \frac{3a - 9}{2}$$

$$\Rightarrow I(\frac{3}{2}, \frac{3a - 9}{2})$$

چون I روی خط $y = -x$ ، نیمساز ربع چهارم، قرار دارد، پس:

$$y_I = -x_I \Rightarrow \frac{3a - 9}{2} = \frac{-3}{2} \Rightarrow 3a - 9 = -3 \Rightarrow a = 2$$

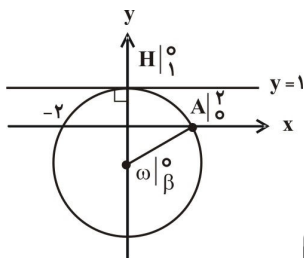
۱۴۷- گزینه‌ی «۲» چون محور y ها، یعنی خط $x = 0$ ، بجانب قائم نمودار تابع است، پس $x = 0$ ریشه‌ی مخرج کسر است:

$$x^2 + a = 0 \xrightarrow{x=0} (0)^2 + a = 0 \Rightarrow a = 0$$

چون تابع در $x = 2$ دارای ماکزیمم نسبی است، پس مقدار y' به ازای $x = 2$ ، برابر صفر است.

$$y = \frac{x+b}{x^2} \Rightarrow y' = \frac{1(x^2) - 2x(x+b)}{x^4} = \frac{-x^2 - 2bx}{x^4} \xrightarrow{x=2} y' = \frac{-4 - 4b}{2^4} = 0 \Rightarrow -4 - 4b = 0 \Rightarrow b = -1$$

۱۴۸- گزینه‌ی «۳» چون دایره از دو نقطه‌ی $A(2, 0)$ و $B(-2, 0)$ میگذرد، پس مرکز آن روی عمود منصف



پاره خط AB ، یعنی خط $x = 0$ (محور y ها) واقع است (به شکل مقابل توجه کنید)، پس

مختصات مرکز دایره را بصورت $\omega(\alpha, \beta)$ در نظر میگیریم.

$$R = \omega A = \omega H, \begin{cases} \omega A = \sqrt{(2-\alpha)^2 + (0-\beta)^2} \\ \omega H = \sqrt{(0-\alpha)^2 + (\beta-0)^2} \end{cases} \Rightarrow \sqrt{(2-\alpha)^2 + (0-\beta)^2} = \sqrt{(0-\alpha)^2 + (\beta-0)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} 4 + \beta^2 = \beta^2 - 2\alpha + 1 \Rightarrow 2\alpha = -3 \Rightarrow \alpha = -\frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow R = \omega H = \sqrt{(-\frac{3}{2}-0)^2} = \sqrt{(\frac{-5}{2})^2} = \left| \frac{-5}{2} \right| = \frac{5}{2}$$

۱۴۹- گزینه‌ی «۴»

$$y^2 - 6y + 2x + a = 0 \Rightarrow y^2 - 6y = -2x - a \Rightarrow y^2 - 6y + 9 = -2x - a + 9 \Rightarrow (y - 3)^2 = -2\left(x + \frac{a}{2} - \frac{9}{2}\right)$$

از معادله‌ی اخیر نتیجه می‌شود که سهمی افقی است. دهانه‌ی آن به سمت چپ باز می‌شود. مختصات رأس آن بصورت

$$x = x_s + p \quad 4p = 2 \Rightarrow p = \frac{1}{2} \quad \text{است و در آن } S\left(-\frac{a}{2} + \frac{9}{2}, 3\right)$$

$$\text{است، پس:} \quad x = \frac{-a}{2} + \frac{9}{2} + \frac{1}{2} = \frac{-a+10}{2}$$

$$\frac{-a+10}{2} = 1 \Rightarrow -a+10 = 2 \Rightarrow a = 8$$

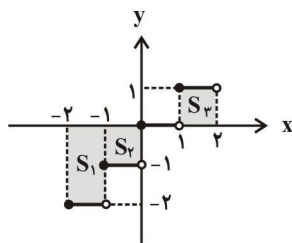
چون این خط از نقطه‌ی (۱, ۲) می‌گذرد، پس:

$$I = \int_{-2}^2 (2 - [x]) dx = \underbrace{\int_{-2}^2 2 dx}_{I_1} - \underbrace{\int_{-2}^2 [x] dx}_{I_2} \quad \text{۱۵۰- گزینه‌ی «۳»}$$

$$I_1 = \int_{-2}^2 2 dx = (2x) \Big|_{-2}^2 = 4 - (-4) = 8$$

برای محاسبه‌ی I_2 ، بهتر است از رسم شکل استفاده کنیم.

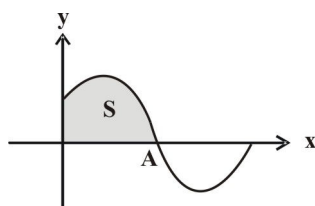
با توجه به شکل مقابل:



$$I_2 = -S_1 - S_2 + S_3 = -(2 \times 1) - (1 \times 1) + (1 \times 1) = -2$$

$$I = I_1 - I_2 = 8 - (-2) = 10 \quad \text{در نتیجه:}$$

۱۵۱- گزینه‌ی «۴» ابتدا باید طول نقطه‌ی A را پیدا کنیم. برای این منظور معادله‌ی $f(x) = 0$ را حل می‌کنیم.



$$f(x) = 0 \Rightarrow \sin x + \cos x = 0 \Rightarrow \sin x = -\cos x \xrightarrow{\div \cos x} \frac{\sin x}{\cos x} = -1 \Rightarrow \tan x = -1 = \tan\left(-\frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{4}$$

با توجه به شکل، مقدار A برابر با کوچکترین ریشه‌ی مثبت این معادله است که به ازای $k = 1$ حاصل می‌شود. پس

$$\text{برای پیدا کردن مساحت ناحیه‌ی سایه زده، داریم:} \quad x_A = \pi - \frac{\pi}{4} = \frac{3\pi}{4}$$

$$S = \int_0^{\frac{3\pi}{4}} f(x) dx = \int_0^{\frac{3\pi}{4}} (\sin x + \cos x) dx = (-\cos x + \sin x) \Big|_0^{\frac{3\pi}{4}} =$$

$$\left(-\cos \frac{3\pi}{4} + \sin \frac{3\pi}{4}\right) - (-\cos(0) + \sin(0)) = \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) - (-1 + 0) = 1 + \sqrt{2}$$

توجه کنید:

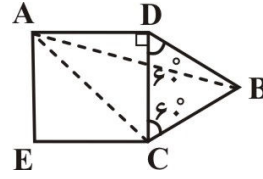
$$\begin{cases} \sin \frac{3\pi}{4} = \sin\left(\pi - \frac{\pi}{4}\right) = \sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \cos \frac{3\pi}{4} = \cos\left(\pi - \frac{\pi}{4}\right) = -\cos \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

۱۵۲- گزینه‌ی «۲»

$$\begin{cases} \text{مربع است } ADCE \Rightarrow AD = CD, \hat{ADC} = 90^\circ \\ \triangle BCD \Rightarrow CD = BD, \hat{BCD} = 60^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} AD = BD \Rightarrow \hat{DAB} = \hat{DBA} \\ \hat{ADB} = 90^\circ + 60^\circ = 150^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{DAB} = \frac{180^\circ - 150^\circ}{2} = 15^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{ABC} = 60^\circ - \hat{DBA} = 45^\circ$$

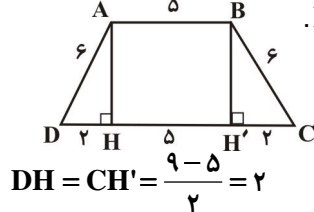


$$\text{قطر مربع است } AC \Rightarrow \hat{DAC} = \hat{DCA} = 45^\circ \Rightarrow \begin{cases} \hat{BAC} = \hat{DAC} - \hat{DAB} = 45^\circ - 15^\circ = 30^\circ \\ \hat{ACB} = \hat{DCA} + \hat{DCB} = 45^\circ + 60^\circ = 105^\circ \end{cases}$$

پس زاوایای مثلث ABC عبارتند از $\hat{BAC} = 30^\circ, \hat{ABC} = 45^\circ, \hat{ACB} = 105^\circ$ در نتیجه نسبت بزرگترین زاویه به

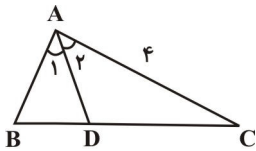
$$\frac{105^\circ}{30^\circ} = \frac{7}{2} \text{ کوچکترین زاویه در آن برابرست با: } \frac{7}{2}$$

۱۵۳- گزینه ی «۴» از نقاط A و B، به ترتیب عمودهای AH و BH' را بر CD وارد می کنیم چون دو مثلث ADH و BCH' با هم مساویند، پس $DH = CH' = 2$. چون چهار ضلعی ABH'H مستطیل است، پس $HH' = AB = 5$.



$$\text{قضیه فیثاغورس: } AH = \sqrt{AD^2 - DH^2} = \sqrt{36 - 4} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow S(ABCD) = \frac{(AB + CD) \times AH}{2} = \frac{(5 + 9) \times 4\sqrt{2}}{2} = 28\sqrt{2}$$



۱۵۴- گزینه ی «۲» مثلی با ویژگی $\hat{A} = 2\hat{B}$ رسم میکنیم و در آن نیمساز زاویه ی \hat{A} را رسم میکنیم.

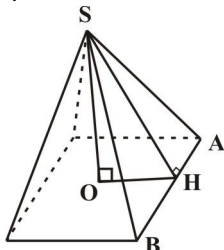
$$\begin{cases} \hat{A} = 2\hat{B} \Rightarrow \hat{B} = \frac{1}{2}\hat{A} \\ \hat{A}_1 = \hat{A}_2, \hat{A}_1 + \hat{A}_2 = \hat{A} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{A}_2 = \frac{1}{2}\hat{A} \end{cases} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{A}_2 = \hat{B}$$

$$\begin{cases} \hat{A}_2 = \hat{B} \\ \hat{C} = \hat{C} \end{cases} \xrightarrow{\text{تساوی زاویهها}} \triangle ABC \sim \triangle DAC \Rightarrow \frac{AB}{DA} = \frac{BC}{AC} = \frac{AC}{DC} \Rightarrow \frac{AB}{DA} = \frac{6}{4} = \frac{4}{DC} \quad (1)$$

$$(1) \Rightarrow DC = \frac{4 \times 4}{6} = \frac{8}{3} \Rightarrow BD = 6 - \frac{8}{3} = \frac{10}{3}$$

از طرفی چون $\hat{A}_1 = \hat{B}$ ، پس $AD = BD = \frac{10}{3}$ و رابطه ی (۲) بصورت زیر در می آید:

$$\frac{AB}{\frac{10}{3}} = \frac{6}{4} \Rightarrow AB = \frac{10}{3} \times \frac{6}{4} = 5$$



$$\triangle AHS \xrightarrow{\hat{H}=90^\circ} AH = \sqrt{SA^2 - SH^2} = \sqrt{34 - 25} = 3$$

۱۵۵- گزینه ی «۱»

اگر O مرکز مربع قاعده باشد، آنگاه با توجه به شکل، OH برابر نصف طول ضلع مربع قاعده است، پس $OH = AH = 3$. با بکار بردن قضیه فیثاغورس در مثلث OSH، داریم:

$$SO = \sqrt{SH^2 - OH^2} = \sqrt{25 - 9} = \sqrt{16} = 4$$

$$\Rightarrow \text{حجم هرم } V = \frac{1}{3} \times \text{مساحت قاعده} \times \text{ارتفاع} = \frac{1}{3} \times (2 \times 3)^2 \times 4 = 48$$

زیست‌شناسی

سراسری خارج کشور ۸۸

۱۵۶- گزینه‌ی «۲» زوائد سلولی در اوگلنا، آنتروژوئید خزه و ژئوسپور کلامیدوموناس تاژک است، در حالی که زوائد سلولی در پارامسی از نوع مژک است.

۱۵۷- گزینه‌ی «۴» ویروئید، تک رشته‌ای از RNA است، RNA از نوکلئوتید و هرنوکلئوتید از قند، فسفات و بازآلی نیتروژن‌دار ساخته شده است. یوراسیل: یک نوع بازآلی نیتروژن‌دار است.

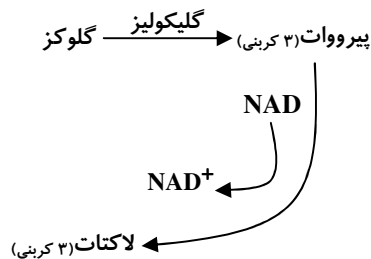
پریون: پروتئین است و از آمینواسید ساخته شده است که در ساختمان آمینواسیدها نیتروژن وجود دارد.

۱۵۸- گزینه‌ی «۱» ساقه‌ی مغز در قسمت پایینی مغز قرار دارد و به ترتیب از بالا به پایین متشکل از مغزیانی، پل مغزی و بصل النخاع است.

۱۵۹- گزینه‌ی «۲» رشته‌ی mRNA رونویسی شده دارای توالی GUA-AAA-UGA است که کدون اول و دوم کدون آمینواسید است ولی کدون سوم، کدون پایان است و آنتی‌کدون ندارد و آنتی‌کدون‌های مربوط به کدون‌های این mRNA عبارتند از: CAU-UUU است.

۱۶۰- گزینه‌ی «۲» حرکات موضعی (نهدودی) روده به صورت انقباض‌های جدا از یکدیگر محتویات روده را به قطعات جدا از یکدیگر تقسیم می‌کند.

۱۶۱- گزینه‌ی «۳» در تخمیر لاکتیک اسید پیرووات حاصل از گلیکولیز به لاکتات تبدیل می‌شود که طی این تبدیل پیرووات احیا می‌شود.



۱۶۲- گزینه‌ی «۲» بیماری MS نوعی بیماری خود ایمنی است که در آن دستگاه ایمنی به پوشش اطراف سلول‌های عصبی میلین مغز و نخاع حمله می‌کند و موجب نابودی آن‌ها می‌شود. همان‌طور که می‌دانید میلین در اطراف سلول‌های عصبی سبب هدایت جهشی پیام عصبی در طول رشته عصبی می‌شود لذا در این بیماری هدایت جریان عصبی در برخی از نورون‌های سیستم عصبی منتقل می‌شود.

۱۶۳- گزینه‌ی «۳» سورفاکتانت از برخی سلول‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی ترشح می‌شود. حتماً هم می‌دانید که بافت پوششی اتاقل‌های هوایی از نوع سنگفرشی ساده است. سورفاکتانت سطح داخلی کیسه‌های هوایی را می‌پوشاند و کشش سطحی مایع پوشاننده‌ی آن‌ها را کاهش می‌دهد و باز شدن طبیعی آن‌ها را تسهیل می‌کند.

۱۶۴- گزینه‌ی «۱»

تشریح گزینه‌ها:

در این سوال هر فلش را (موجب) معنی کنید در این صورت:

گزینه‌ی «۱»: افزایش آلدوسترون موجب افزایش پتاسیم خون می‌شود که نادرست است چون موجب کاهش پتاسیم خون می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: افزایش کلسی تونین موجب کاهش کلسیم خون می‌شود که صحیح است چون کلسی تونین که یکی از هورمون‌های تیروئید است موجب رسوب کلسیم در بافت استخوانی می‌شود و به این شیوه کلسیم خون را کاهش می‌دهد.

گزینه‌ی «۳»: افزایش سدیم خون موجب کاهش آلدوسترون می‌شود که صحیح است چون هدف هم افزایش سدیم خون است.

گزینه‌ی «۴»: افزایش هورمون پاراتیروئیدی موجب افزایش کلسیم خون می‌شود که صحیح است چون هورمون به سه روش کلسیم خون را افزایش می‌دهد:

با اثر روی استخوان و تجزیه‌ی بافت استخوانی.

با اثر روی ویتامین D که موجب افزایش جذب کلسیم از روده می‌شود.

با اثر روی کلیه و افزایش باز جذب کلسیم از ادرار.

۱۶۵- گزینه‌ی «۳» در سونوگرافی از امواج صوتی که فرکانس بالا دارند (اولتراسوند) استفاده می‌شود و از پژواک این امواج صوتی جهت تهیه تصاویر استفاده می‌شود.

نکته: برای درک بهتر و راحت‌تر دوره‌های جنینی به جدول زیر توجه کنید.

زمان	وقایع
هفته‌ی اول	سلول زیگوت در طول لوله‌ی فالوپ حرکت می‌کند و تقسیم می‌شود.
هفته‌ی دوم	جایگزینی رخ می‌دهد (با کمی تقریب)، پرده‌های اطراف رویان به وجود می‌آید، جفت تشکیل می‌شود و بلاستوسیست تشکیل سه لایه می‌دهند.
انتهای هفته‌ی سوم	رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند و رویان حدود ۲ میلی‌متر درازا دارد.
انتهای هفته‌ی چهارم	بازوها و پاها شروع به تشکیل شدن می‌کنند و رویان به بیش از دو برابر بزرگ می‌شود
طی ماه دوم	همه‌ی اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود
انتهای ماه دوم	مرحله‌ی نهایی نمو رویان انجام می‌شود، بازوها و پاها شکل می‌گیرند، در حفره‌ی بدن اندام‌های اصلی مانند کبد و پانکراس مشخص می‌شود.
انتهای سه ماه‌ی اول	رویان حدود ۲۲ میلی‌متر طول و حدود ۱ گرم وزن دارد.
انتهای ماه دوم	جنسیت مشخص می‌گردد، جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است، دستگاه‌ها و اندام‌های آن در حال شکل گیری هستند.
طی سه ماهه‌ی دوم و سوم	جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های او شروع به عمل می‌کنند.

۱۶۶- گزینه‌ی «۳»

آغازیان ممکن است ← مفید باشند: آغازیان، بزرگ‌ترین گروه فتوسنتز کننده‌ی کروی زمین هستند یا این که پلانکتون‌های اقیانوس‌ها به تقویت زنجیره‌ی غذایی کمک می‌کنند.

مضر باشند: عامل بیماری‌هایی مانند مالاریا، توکسوپلاسموز و اسهال‌خونی آمیبی و... آغازیان می‌باشند.

۱۶۷- گزینه‌ی «۱» گیاه دیونه یک گیاه گوشتخوار است که در اثر تماس بدن حشره یا جانور کوچک دیگر، حرکت‌هایی در برگ‌های آن ایجاد می‌شود و جانور به دام می‌افتد به چنین حرکتی بساوش تنجی گویند که از انواع حرکات تنجشی است.

۱۶۸- گزینه‌ی «۱» هورمونی که سرعت پیرشدن برخی از اندام‌های گیاهی را کاهش می‌دهد، سیتوکینین نام دارد که از این هورمون در کشت بافت به منظور تشکیل ساقه از سلول‌های تمایز نیافته، استفاده می‌شود.

نکته: کالوس توده‌هایی از سلول‌های تمایز نیافته است.

۱۶۹- گزینه‌ی «۴» وجه مشترک این دو جاندار وجود قلب لوله‌ای است.

- ملخ: ۱- تنفس نایی دارد
 ۲- گردش خون باز دارد.
 ۳- قلب لوله ای دارد.
 ۴- اسکلت خارجی دارد.
 ۵- اوربیک اسید دفع می کنند.
 ۶- عپای بند بند دارند.
- کرم خاکی: ۱- تنفس پوستی دارد.
 ۲- معده ندارد.
 ۳- همه چیز خوارند.
 ۴- قلب لوله ای دارند.
 ۵- گردش خون بسته دارند.
 ۶- درون خاک حرکت می کنند.

۱۷۰- گزینه ی «۳» در یوکاریوت ها بر خلاف پروکاریوت ها، آنزیم RNA پلی مراز به تنهایی نمی توانند راه انداز را شناسایی کنند.
 ۱۷۱- گزینه ی «۳» ویلکینز و فرانکلین تصاویری از بلورهای DNA با روش پراش پرتوی X تهیه کردند. اما موارد دیگر به ترتیب:
 ۱- مدل گوی و میله ای DNA را واتسون و کریک ارائه کردند.

۲- اندازه گیری مقدار بازهای آلی در جانداران مختلف توسط چارگف صورت گرفت.

۳- DNA باکتری های کپسول دار را ایوری به طور خالص تهیه کرد.

۱۷۲- گزینه ی «۴» اصولا ترشح در نفرون فقط در قسمت خمیده ی نزدیک و دور رخ می دهد. در خمیده ی دور بعضی از داروها (مانند پنی سیلین) سم ها و H^+ به درون نفرون ترشح می شود.

۱۷۳- گزینه ی «۲» با حرکت الکترون ها در زنجیره انتقال الکترون انرژی لازم برای فعالیت پمپ فراهم می شود و این پمپ باعث پمپ کردن H^+ از بستره به تیلاکوئید می شود.

۱۷۴- گزینه ی «۱» از آنجا که تعداد کروموزوم ها طی تقسیم میتوز کم و زیاد نمی شود در واقع صورت سوال خواسته است گزینه ای را انتخاب کنیم که زیگوت میتوز انجام می دهد.

آمانیتا موسکاریا، کلامیدوموناس و اسپیروژیر همگی دارای چرخه ی زندگی ها پلوئیدی اند که حتما می دانید در این چرخه ی زندگی، سلول زیگوت میوز انجام می دهد.

۱۷۵- گزینه ی «۴» بالا بودن مقدار کلسیم خون موجب تحریک ترشح کلسی تونین از غده ی تیروئید می شود.

۱۷۶- گزینه ی «۳» بخش های یک گیاه سه ساله به ترتیب از خارج به داخل عبارت اند از:

چوب پنبه ← کامبیوم چوب پنبه ساز ← آبکش سال اول ← آبکش سال دوم ← آبکش سال سوم ← کامبیوم آوند ساز ← چوب سال سوم ← چوب سال دوم ← چوب نخستین
 که با توجه به الگوی فوق به پاسخ سؤال می رسیم.

۱۷۷- گزینه ی «۲» برای جلوگیری از خون ریزی در هنگام پارگی رگ، پلاکت ها آماس پیدا می کنند، ماهیچه دیواره ی رگ ها منقبض می شوند، ترومبین از پروترومبین ساخته می شود و ... در طی روند انعقاد فیبرین از فیبرینوژن حاصل می شود نه فیبرینوژن از فیبرین.

۱۷۸- گزینه ی «۴» تاژکداران چرخان آغازیانی تک سلولی و فتوستنتز کننده هستند که فقط تولیدمثل غیرجنسی از نوع میتوز دارد، در حالی که کلامیدوموناس هم تولیدمثل جنسی و هم تولیدمثل غیرجنسی دارد.
 چرخه ی زندگی کلامیدوموناس چرخه ی زندگی هابلوئیدی دارد.

۱۷۹- گزینه ی «۳» در انتهای هفته اول مرحله ی لوتئال انسان، جسم زرد به حداکثر اندازه ی خود می رسد و هورمون پروژسترون بیشتری تولید خواهد کرد مقدار بالای استروژن و پروژسترون در این زمان هم باعث ضخیم و پر خون شدن و حفظ دیواره ی رحم می شود.

۱۸۰- گزینه ی «۱» رمزهای پروتئین مهار کننده روی ژنی به نام ژن تنظیم کننده قرار دارد با جهش روی این ژن، پروتئین مهار کننده ی مناسبی ساخته نمی شود و تنها گزینه ای که به مهار کننده ارتباط دارد گزینه ۱ است.

۱۸۱- گزینه ی «۱» منظور از ساده بودن جریان خون در ماهی ها این است که خون تیره ای که به قلب می آید بازنش های قلب به آبشش ها می رود و پس از تبادلات گازی، دیگر به قلب بر نمی گردد، بلکه مستقیما به بافت های بدن می رود.

۱۸۲- گزینه ی «۲» در گیاه حسن یوسف بافت خورش را می توان بافتی حاوی سلول مادر هاگ دانست که همتا و معادل آن کیسه کرده است که در آن سلول های مادر هاگ نر وجود دارد.

۱۸۳- گزینه ی «۲» زمانی که یک صفت با ۴ الل کنترل شود که یک الل بر ۳ الل دیگر غالب و بین سه الل دیگر رابطه ی غالب و مغلوبی نباشد. ۱۰ نوع ژنوتیپ و ۷ نوع فنوتیپ وجود خواهد داشت.

$$\begin{array}{rcl}
 4 & 1 & A \quad A \quad A \quad A \\
 + & + & A \rightarrow AA.AB.AC.AD \\
 3 & 3 & B \quad BC \quad BD \\
 + & + & B \rightarrow BB.BC.BD \\
 2 & 2 & C \quad CD \\
 + & + & C \rightarrow CC.CD \\
 1 & 1 & D \\
 \hline
 10 & 7 & D \text{ (ژنوتیپ)}
 \end{array}$$

نوع فنوتیپ

۱۸۴- گزینه ی «۴» در انسان هنگام تخمک گذاری، سلولی که از فولیکول رها می شود تنها تقسیم میوز I خود را انجام داده است لذا دارای ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی است و تخمک نابالغ نامیده می شود.

۱۸۵- گزینه ی «۴» ولوکس جاننداری متعلق به آغازیان و جلبک سبز است، پیکراین جاندار ساده و از هزاران سلول فتوسنتز کننده ی تاژک دار ساخته شده است. هریک از سلول ها دو تاژک دارند. درون بدن این جاندار سلول های درشتی وجود دارد که تقسیم های آنها کره های جدید تاژک دار حاصل می شود، کره ی نوزاد با هضم چند سلول مادر از آن خارج می شود.

۱۸۶- گزینه ی «۱» گرده افشانی گیاه بلوط را باد انجام می دهد و می دانید که گل هایی که گرده افشانی آنها را باد انجام می دهد، معمولاً کوچک، فاقد رنگ های درخشان، بوهای قوی و شیره هستند.

نکته: گل گیاه نخودفرنگی کامل است و هر ۴ حلقه را دارد.

۱۸۷- گزینه ی «۲» اوگلنا آغازی است که تاژک دارد، فقط تولیدمثل غیر جنسی از نوع میتوز دارد، اما پارامسی یک آغازی متلق به مژک داران است، مژک داران دو هسته ی کوچک و بزرگ دارند، به وسیله ی مژک حرکت می کنند و همانند اوگلناها واکوئل ضربان دار دارند.

۱۸۸- گزینه ی «۳» سانتیریول ها از اندامک های جانوری اند که در تشکیل دوک تقسیم نقش دارند. سانتیریول ها به طور معمول به صورت دوتایی نزدیک هسته با زاویه ی ۹۰ درجه نسبت به هم قرار می گیرند ولی در مرحله ی G_۲ همانند سازی می کنند و در مراحل میتوز ۲ جفت سانتیریول در سلول وجود داشت.

۱۸۹- گزینه ی «۱» الگوی تعادل نقطه ای عنوان می کند هرگونه پس از یک دوره طولانی (نه کوتاه) که تغییر چندانی نداشته است ناگهان دچار تغییر شدید شده است.

۱۹۰- گزینه ی «۳» قسمت اول این سوال به رسیدن به پاسخ کمکی به ما نمی کند چون هر ۴ مورد صحیح است. اما به بررسی موارد دوم و سوم با هم می پردازیم.

تشریح گزینه ها:

گزینه ی «۱»: اگر صفت اتوزومی مغلوب باشد احتمال تولید فرد (ب) صفر است.

گزینه ی «۲»: اگر صفت اتوزومی غالب باشد احتمال تولد فرد (د) صفر است.

گزینه ی «۳»: اگر صفت اتوزومی غالب باشد احتمال تولید فرد (ب) $\frac{1}{4}$ است.

گزینه ی «۴»: اگر صفت وابسته به جنس مغلوب باشد احتمال تولید فرد (ب) یا (د) صفر است.

۱۹۱- گزینه ی «۳» عوامل موثر بر برقرار ماندن تعادل هاردی - واینبرگ عبارتند از:

جهش ژنی رخ ندهد.

مهاجرت صورت نگیرد.

جفت گیری ها به ژنوتیپ و فنوتیپ افراد وابسته نباشد. (آمیزش تصادفی باشد)

جمعیت به قدری بزرگ باشد که بر اثر نوسانات تصادفی، فراوانی الل ها تغییر نکند. (فراوانی الل ها نسبتاً ثابت بمانند)

انتخاب طبیعی رخ ندهد.

۱۹۲- گزینه‌ی «۲» لوله‌ی گوارشی انسان تقریباً در تمام طول آن، به ترتیب از خارج به داخل شامل لایه‌هایی پیوندی، ماهیچه‌ای طولی- ماهیچه‌ای حلقوی- زیر مخاطی و مخاطی است. در زیر مخاط یک لایه‌ی پیوندی با رگ‌های خونی فراوان مخاط را از ماهیچه‌ها جدا می‌کند.

۱۹۳- گزینه‌ی «۴» علامت مشخص شده تالاموس را نشان می‌دهد. تالاموس یکی از مراکز مهم تقویت و انتقال پیام‌های حسی است که در بالای ساقه‌ی مغز و زیر جسم پینه‌ای قرار دارد.

۱۹۴- گزینه‌ی «۳» علائم هیپروتیرئیدیسم عبارت است از بی‌قراری، اختلالات خواب، افزایش ضربان قلب و کاهش وزن فرد مبتلا در صورت درمان مناسب، دیگر این علایم را نخواهد داشت.

۱۹۵- گزینه‌ی «۳» رفتار حل مسئله، نوع پیچیده‌ای از یادگیری است که در آن جانور در موقعیتی جدیدی که قبلاً با آن رو به رو نشده است بدون استفاده از آزمون و خطا، رفتار مناسبی از خود بروز می‌دهد.

در این رفتار جانور بین تجارب گذشته ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مساله جدید، استدلال می‌کند.

۱۹۶- گزینه‌ی «۲» حشرات ۱- تنفس نایی دارند ← تبادل گازها بین سلول‌ها و هوا به طور مستقل از دستگاه گردش خون صورت می‌گیرد. ۲- گردش خون بازدارند.

۳- اوریک اسید دفع می‌کنند.

۴- طناب عصبی شکمی دارند که در هر قطعه از بدن دارای یک گره عصبی است.

۵- دفاع غیر اختصاصی شامل سلول‌های مشابه فاگوسیت‌ها و آنزیم‌های لیزوزیم و لیزوزومی دارند.

۱۹۷- گزینه‌ی «۱» ساختار چهار کروماتیدی تترادنام دارد که در میوز ایجاد می‌شود. سلولی که وارد میوز می‌شود ۲ تقسیم متوالی میوز I و میوز II را در پیش رو دارد. حال اگر میوز در یک جاندار ماده رخ دهد فقط یک گامت ماده ولی اگر جاندار نر باشد ۴ اسپرم حاصل می‌شود.

در رد گزینه‌های ۳ و ۴ توجه شما را به سلول ملخ نر جلب می‌کنم.

۱۹۸- گزینه‌ی «۲» سلول موجود در ساختار هر آسک یک میتوز و یک میوز انجام می‌دهد که حاصل آن هشت هاگ است که چهار به چهار شبیه هم هستند. آسک‌ها معمولاً درون نخینه‌های به هم بافته‌ی فنجانی شکلی به نام آسکوکارپ تشکیل می‌شوند.

۱۹۹- گزینه‌ی «۱»

ماده شاخک بلند ← $X^S O \times X^B X^S$ ← نر شاخک کوتاه

⇓

$X^S X^B, X^S X^S, X^B O, X^S O$	
$\frac{1}{2}$ نرها بال بلند	$\frac{1}{2}$ ماده‌ها بال کوتاه
$\frac{1}{2}$ نرها بال کوتاه	$\frac{1}{2}$ ماده‌ها بال متوسط

۲۰۰- گزینه‌ی «۴» چرخه‌ی کالوین در جانداران فتوسنتز کننده دیده می‌شود در حالی که نیتروزوموناس شیمیواتوتروف است.

۲۰۱- گزینه‌ی «۳» گزینه‌های ۴ و ۲۱ را می‌توانید در صفحه‌های ۹۷، ۱۶۸، ۱۶۹ و ۱۹۴ کتاب درسی پیدا کنید ولی گزینه ۳ نتیجه آزمایش‌های دیویدتیلمن و همکارانش است.

۲۰۲- گزینه‌ی «۴» در فتوسنتز ساخت قند ۳ کربنی، ADP ، $NADP^+$ در مرحله‌ی سوم با چرخه‌ی کالوین رخ می‌دهد در حالی که ساخت $NADPH$ ، ATP در مرحله‌ی دوم رخ می‌دهد.

۲۰۳- گزینه‌ی «۱» پیکر همه‌ی قارچ‌ها (به جز مخمرها) از نخینه ساخته شده است در حالی که سه گزینه‌ی پنی سیلیوم، ریزوپوس استولونیفر و آمایتا موسکاریا قارچ می‌باشند، کپک مخاطی سلولی از آغازیان می‌باشد.

۲۰۴- گزینه‌ی «۴» هر دانه‌ی گرده‌ی رسیده‌ی کاج چهار هسته‌ی ها پلوئید دارد و چون $2n = 20$ است، $n = 10$ می‌باشد و $4 \times 10 = 40$.

۲۰۵- گزینه‌ی «۲»

$$\begin{array}{c}
 X^H Y Tt ii \times X^H X^h tt I^A I^B \\
 \downarrow \\
 X^H X^H, X^H X^h, X^H Y, X^h Y \\
 \frac{1}{4} \text{ فرزندان هموفیل}
 \end{array}
 \left|
 \begin{array}{c}
 Tt \times tt \\
 \downarrow \\
 Tt, tt \\
 \frac{1}{4} \text{ مبتلا به} \\
 \text{هانتیگتون}
 \end{array}
 \right|
 \begin{array}{c}
 ii \times I^A I^B \\
 \downarrow \\
 I^A i, I^B i \\
 \frac{1}{2} \text{ دارای} \\
 \text{گروه خونی B}
 \end{array}
 \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

فیزیک

سراسری خارج کشور ۸۸

$$x = -t^2 + 4t - 4 \Rightarrow v = \frac{dx}{dt} = -2t + 4 \quad \text{۲۰۶- گزینهی «۴»}$$

حال لحظه‌ای که جسم تغییر جهت می‌دهد را به دست می‌آوریم:

$$d = |x(2) - x(0)| + |x(4) - x(2)| = |0 - (-4)| + |-4 - 0| = 8 \text{ m}$$

۲۰۷- گزینهی «۱» اگر مبدأ مکان را محل پرتاب گلوله و جهت مثبت را رو به بالا در نظر بگیریم، با استفاده از رابطه‌ی $\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t$

$$-30 = -5 \times (3^2) + v_0 \times (3) \Rightarrow v_0 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{خواهیم داشت:}$$

$$\vec{v} = (4t - 4t^2)\vec{i} + 8\vec{j} \Rightarrow \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = (4 - 8t)\vec{i} \quad \text{۲۰۸- گزینهی «۳»}$$

$$a = 0 \Rightarrow 4 - 8t = 0 \Rightarrow t = \frac{1}{2} \text{ s}$$

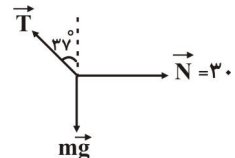
$$\vec{v}\left(\frac{1}{2}\right) = (2 - 1)\vec{i} + 8\vec{j} = \vec{i} + 8\vec{j} \Rightarrow |\vec{v}| = \sqrt{1 + 64} = \sqrt{65} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{برایند: } R = r a \cos \frac{\alpha}{r} = 4 \Rightarrow \cos \frac{\alpha}{r} = \frac{r}{a} \quad \text{۲۰۹- گزینهی «۴»}$$

$$\text{تفاضل: } R' = r a \sin \frac{\alpha}{r} = 3 \Rightarrow \sin \frac{\alpha}{r} = \frac{3}{2a}$$

$$\sin^2 \frac{\alpha}{r} + \cos^2 \frac{\alpha}{r} = 1 \Rightarrow \frac{9}{4a^2} + \frac{4}{a^2} = 1 \Rightarrow a^2 = \frac{25}{4} \Rightarrow a = \frac{5}{2} \text{ m} \quad \text{با استفاده از اتحادهای مثلثاتی داریم:}$$

۲۱۰- گزینهی «۳» نیروهایی که به کره وارد می‌شوند، عبارتند از:



$$\left. \begin{array}{l}
 \sum F_y = 0 \Rightarrow T \cos 37^\circ = mg \\
 \sum F_x = 0 \Rightarrow T \sin 37^\circ = N = 30
 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{mg}{30} = \cot 37^\circ = \frac{4}{3} \Rightarrow mg = 40 \cdot N \Rightarrow m = 4 \text{ kg}$$

۲۱۱- گزینهی «۳» ابتدا سرعت و شتاب مسیر دایره‌ای شکل را به دست می‌آوریم و سپس با استفاده از رابطه‌ی شتاب مرکزگرای اندازه‌ی شتاب حرکت ذره را محاسبه می‌کنیم:

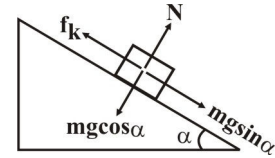
$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{6 \times 12}{60} = \frac{6}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \Rightarrow a = \frac{v^2}{r} = \frac{18}{25} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v_1^2 - v_2^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 1^2 - 0 = 2a \times 4\sqrt{2} \Rightarrow a = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{۲۱۲- گزینهی «۲»}$$

$$N - mg \cos \alpha = 0 \Rightarrow N = mg \cos \alpha, f_k = \mu_k N = \mu_k mg \cos \alpha$$

$$\Rightarrow mg \sin \alpha - \mu_k mg \cos \alpha = ma \Rightarrow a = 1 \cdot \sin \alpha - 2 \cos \alpha \quad mg \sin \alpha - f_k = ma \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 5 \sin \alpha - \cos \alpha = \frac{4}{\sqrt{2}} \Rightarrow \alpha = 45^\circ \\ \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \end{cases}$$



۲۱۳- گزینه ی «۱»

$$\text{بخ } Q = mc \Delta \theta + mL_f = 1 \times 210 \times 10 + 1 \times 334 \times 10^3$$

$$\Rightarrow Q = 21 \times 10^3 + 334 \times 10^3 = 355 \text{ kJ}$$

۲۱۴- گزینه ی «۲»

$$\Delta A = A_1 \cdot 2 \alpha \Delta T \Rightarrow \Delta A = (0.25 \times 10^{-4}) (2 \times 2 \times 10^{-5}) (100) = 10^{-9} \text{ cm}^2$$

۲۱۵- گزینه ی «۲» با استفاده از معادله ی حالت گاز کامل داریم:

$$\left. \begin{aligned} P_1 V_0 &= n_1 RT \\ P_2 V_0 &= n_2 RT \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{2}{4} \Rightarrow n_2 = \frac{1}{2} n_1 \Rightarrow \text{مقدار گاز خارج شده } n' = n_1 - n_2 = \frac{1}{2} n_1$$

$$\Rightarrow P' V' = n' RT = \frac{1}{2} n_1 RT = \frac{1}{2} P_1 V_0 \Rightarrow P' V' = \frac{1}{2} P_1 V_0 \Rightarrow V' = \frac{4 \times 6}{2 \times 1} = 12 \text{ L}$$

$$m \frac{A'B'}{AB} = \frac{q}{p} = 2 \Rightarrow q = 2p$$

۲۱۶- گزینه ی «۴»

چون آینه مقعر و تصویر بزرگ تر از جسم است، بنابراین تصویر می تواند حقیقی یا مجازی باشد. داریم:

$$\text{حالت اول} \Rightarrow \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{p} + \frac{1}{2p} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{3}{2p} = \frac{1}{f} \Rightarrow p = \frac{3}{2} f$$

$$\text{حالت دوم} \Rightarrow \frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{p} - \frac{1}{2p} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{2p} = \frac{1}{f} \Rightarrow p = \frac{1}{2} f$$

۲۱۷- گزینه ی «۳» چون تصویر روی پرده تشکیل شده است، بنابراین حقیقی است و عدسی نیز همگرا می باشد. داریم:

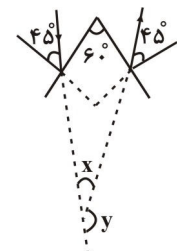
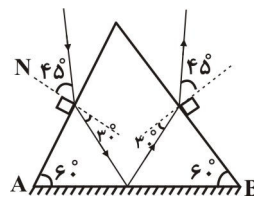
$$\left. \begin{aligned} p + q &= 36 \\ \frac{1}{p} + \frac{1}{q} &= \frac{1}{f} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{36 - q} + \frac{1}{q} = \frac{1}{8} \Rightarrow q = \begin{cases} 24 \text{ cm} \\ 12 \text{ cm} \end{cases}$$

چون تصویر بزرگ تر از جسم است، بنابراین $q > p$ است و $q = 24 \text{ cm}$ مورد قبول است.

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin r_1 \Rightarrow \sin 45^\circ = \sqrt{2} \sin r_1 \Rightarrow r_1 = 30^\circ$$

$$x = 360^\circ - (60^\circ + 2(180^\circ - 45^\circ)) = 30^\circ$$

$$\text{مقدار انحراف: } y = 180^\circ - x = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$$



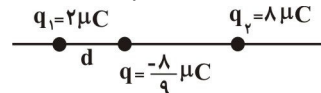
۲۱۸- گزینه ی «۴»

$$32/0.9g \Rightarrow \frac{1}{100} \text{ گرم است}$$

۲۱۹- گزینه ی «۲»

۲۲۰- گزینهی «۱» چون بارهای q_1 و q_2 هم علامت هستند، بار q باید در بین آنها قرار بگیرد، به حالت تعادل درآید. بنابراین داریم:

$$\frac{f q_1 q}{d^2} = \frac{k q_2 q}{(3.0 - d)^2} \Rightarrow d = 1.0 \text{ cm}$$



با توجه به این که برابند نیروهای وارد بر بار q_1 نیز باید برابر صفر باشد، بنابراین علامت بار q منفی است و برای اندازه گیری آن داریم:

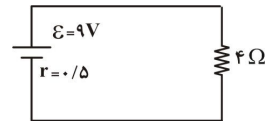
$$\frac{k |q| |q_1|}{d^2} = \frac{k q_2 q_1}{3.0^2} \Rightarrow \frac{|q|}{1.0^2} = \frac{8}{3.0^2} \Rightarrow |q| = \frac{8}{9} \mu C \Rightarrow q = -\frac{8}{9} \mu C$$

۲۲۱- گزینهی «۳» مقاومت های 2.0Ω و 5Ω موازی هستند. مقاومت معادل آنها برابر است با:

$$R_T = \frac{2.0 \times 5}{2.0 + 5} = 4 \Omega$$

با استفاده از رابطه ی شدت جریان در مدارهای تک حلقه داریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r} = \frac{9}{4 + 0.5} = 2 \text{ A}$$



$$P = R_T I^2 = 4 \times 2^2 = 16 \text{ W}$$

۲۲۲- گزینهی «۱» با استفاده از رابطه ی $R = \rho \frac{l}{A}$ خواهیم داشت:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{l_1}{l_2} \times \frac{A_2}{A_1} = 1 \times 1 \times \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 = \left(\frac{0.3}{0.2}\right)^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{9}{4}$$

$$I_2 = 2/6 - I_1 \Rightarrow V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 (2/6 - I_1) \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} I_1 = 2/6 - I_1$$

$$\Rightarrow \frac{9}{4} I_1 = 2/6 - I_1 \Rightarrow I_1 = 0.8 \text{ A}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_3 = \frac{V_3}{1.0} = \frac{3.0}{1.0} = 3 \text{ A}, I_2 = \frac{3.0}{1.5} = 2 \text{ A}, I_1 = \frac{3.0}{3.0} = 1 \text{ A}$$

$$\Rightarrow I = 3 + 2 + 1 = 6 \text{ A}$$

$$R' \equiv R \parallel 1.0, V' = R' I \Rightarrow 3.0 = R' \times 6 \Rightarrow R' = 0.5 \Omega$$

$$R'' \equiv 3.0 \parallel 1.5 \parallel 1.0, V'' = R'' I \Rightarrow 3.0 = R'' \times 6 \Rightarrow R'' = \frac{3.0}{6} = 0.5 \Omega, \quad R_T = R' + R'' + 2 = 0.5 + 0.5 + 2 = 3 \Omega$$

$$C_1 = 1 + 2 = 3 \mu F, C_2 = 3 + 4 = 7 \mu F$$

$$C_T = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{3 \times 7}{3 + 7} = 2.1 \mu F$$

$$q_T = C_T \mathcal{E} = 2.1 \times 12 = 25.2 \mu C = q_1 = q_2$$

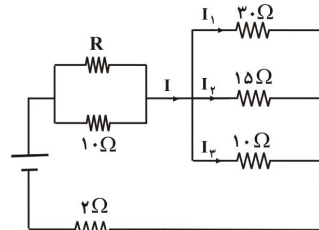
$$\left\{ \begin{array}{l} q_1 = q'_1 + q'_2 \\ V'_1 = V'_2 \Rightarrow \frac{q'_1}{1} = \frac{q'_2}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow q_1 = q'_1 + 2q'_1 = 3q'_1 \Rightarrow q'_1 = \frac{q_1}{3} = \frac{2.1 \times 12}{3} = 8.4 \mu C$$

۲۲۵- گزینهی «۱» با توجه به جابه جایی حوزه های مغناطیسی و شکل کتاب درسی، گزینه ۱ صحیح است.

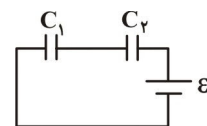
۲۲۶- گزینهی «۱» طبق قانون لنز چون بزرگی میدان مغناطیسی درون سربوری از حلقه در حال افزایش است، جهت جریان القایی در حلقه پادساعت گرد می باشد، تا با این افزایش مخالفت کند، بنابراین جهت جریان القایی از A به B است.

$$\mathcal{E} = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = 1 \frac{(5 \times 4 + 6 \times 2) - 0}{2 - 0} \times 10^{-3} = 16 \times 10^{-3} \text{ V} = 16 \text{ mV}$$

۲۲۳- گزینهی «۲»



۲۲۴- گزینهی «۲»



۲۲۷- گزینه ی «۲» طبق رابطه ی $a = -a_{\max} \sin(\omega t + \varphi_0)$ ، خواهیم داشت:

$$t = 0 \Rightarrow \sin \varphi_0 = \frac{-2\sqrt{3}}{4} \Rightarrow \varphi_0 = \frac{4\pi}{3} \text{ یا } \frac{5\pi}{3}$$

با توجه به نمودار، چون شتاب در حال صفر شدن است بنابراین $\varphi_0 = \frac{5\pi}{3}$ صحیح است.

$$\Rightarrow \omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{\frac{\pi}{3}}{1} = \frac{1}{3} \pi$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{1}{3}\pi} = \frac{6}{1} s$$

طبق نمودار، اختلاف زمانی بین t_1 و t_2 برابر با $\frac{1}{4}$ دوره تناوب است، پس:

$$t_2 - t_1 = \frac{T}{4} = \frac{6}{4} s = 1.5 s$$

$$K = 0.4 \cos^2\left(1 \cdot \pi t + \frac{\pi}{6}\right) \Rightarrow E = K_{\max} = 0.4 J$$

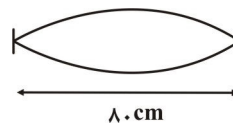
۲۲۸- گزینه ی «۱»

$$K(0) = 0.4 \times \cos^2\left(\frac{\pi}{6}\right) = 0.4 \times \frac{3}{4} = 0.3 J$$

$$U(0) = E - K(0) = 0.4 - 0.3 = 0.1 J$$

$$\frac{\lambda}{2} = 8 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 16 \text{ cm}, f = 20 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow v = f\lambda = 20 \times 16 = 320 \frac{m}{s}$$



۲۲۹- گزینه ی «۳»

۲۳۰- گزینه ی «۳»

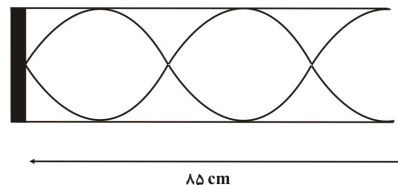
طبق شکل‌ها مشخص است که موج به اندازه ی نصف طول موج حرکت کرده، پس:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{T}{2} = \frac{1}{2f} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{50} = \frac{1}{100} s = 10^{-2} s$$

۲۳۱- گزینه ی «۴»

$$\lambda + \frac{\lambda}{4} = 85 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 68 \text{ cm} = 0.68 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{0.68} = 500 \text{ Hz}$$



$$\frac{\lambda}{2} = 3 \text{ m} \Rightarrow \lambda = 6 \text{ m}$$

۲۳۲- گزینه ی «۳»

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow f = \frac{3 \times 10^8}{6} = 5 \times 10^7 \text{ Hz} = 50 \text{ MHz}$$

$$e\nu_0 = hf - W_0, W_0 = hf_0 = 4 \times 10^{-15} \times \frac{3 \times 10^8}{32 \times 10^{-9}} = \frac{15}{4} = 3.75 \text{ eV}$$

۲۳۳- گزینه ی «۱»

$$\Rightarrow e\nu_0 = hf - 3.75 \Rightarrow 0.25 + 3.75 = 4 \times 10^{-15} f \Rightarrow f = 10^{15} \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{10^{15}} = 3 \times 10^{-7} \text{ m} = 0.3 \mu\text{m}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{36}{5 R_H} = \frac{36}{5 \times 10^{-2}} \times 10^{-9} \quad \text{گزینه ی «۴» ۲۳۴-}$$

$$\Rightarrow \lambda = 7/2 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\text{جرم اولیه} = \frac{\text{مقدار جرم باقیمانده}}{2^n} \Rightarrow \frac{1}{8} m_0 = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow n = 3 \quad \text{گزینه ی «۳» ۲۳۵-}$$

$$\text{روز } 15 = 3 \times 5 = n \times (\text{مدت نیمه عمر}) \Rightarrow \text{زمان کل} = n \times 5$$

شیمی

سراسری خارج کشور ۸۸

۲۳۶- گزینه ی «۲» همان طور که در کتاب درسی اشاره شده است در هر زیر به تعداد $2L + 1$ اوربیتال وجود دارد (شمار اوربیتال های اتمی در هر زیر لایه) از طرفی L شکل اوربیتال ها را نیز مشخص می کند. اوربیتال های موجود در هر زیر لایه های S و P به ترتیب 1 و 3 دُمبلی شکل هستند.

۲۳۷- گزینه ی «۱»

علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ی «۲»: بمباران ورقه ی بسیار نازکی از طلا با ذرات پرتوزی آلفا توسط رادرفورد انجام گرفت.

گزینه ی «۳»: تامسون با ور داشت الکتورها در فضای کروی ابرگونه ای با بار الکتریکی مثبت پراکنده اند.

گزینه ی «۴»: شمار پروتون های اتم هر عنصر عدد اتمی و شمار پروتون ها و نوترون های اتم هر عنصر عدد جرمی آن عنصر می باشد.

۲۳۸- گزینه ی «۴»

علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ی «۱»: $^{24}\text{Cr} : [\text{Ar}] 3d^5 4s^1$

گزینه ی «۲»: $^{29}\text{Cu} : [\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$

گزینه ی «۳»: این گزینه برای هر گروه از جدول تناوبی صادق نیست و فقط برای بعضی گروه های اصلی صادق می باشد. (مثلاً برای گروه اول اصلی صادق نیست.)

۲۳۹- گزینه ی «۱» $A^{3+} : 3s^2 3p^6 \rightarrow A : [\text{Ar}] 3d^1 4s^2 \rightarrow {}_{21}\text{Sc}$

$B^{2-} : 3s^2 3p^6 \rightarrow B : [\text{Ne}] 3s^2 3p^4 \rightarrow {}_{15}\text{P}$

$C^{3+} : 2s^2 2p^2 \rightarrow C : [\text{He}] 2s^2 2p^1 \rightarrow {}_{13}\text{Al}$

با توجه به آرایش الکترون اتم های A و B و C فقط گزینه ی ۱ صحیح است.

۲۴۰- گزینه ی «۴»

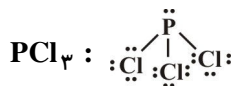
$$\begin{array}{lcl} n + p = 19 & & n + p = 119 \\ e = p - 4 & \Rightarrow & n - p = 19 \\ n - e = 23 & & 2n = 13n \end{array} \quad \begin{array}{l} n = 69 \\ p = 50 \end{array}$$

$$A = [\text{Kr}] 4d^{10} 5s^2 5p^2$$

بنابراین عدد اتمی عنصر A ، ۵۰ می باشد. پس A در گروه چهاردهم (IVA) و در دوره ی پنجم جدول تناوبی قرار دارد.

۲۴۱- گزینهی «۳» ذره‌های تشکیل‌دهنده‌ی یک ترکیب یونی جامد (جامد یونی) در جاهای به نسبت ثابت قرار دارند و جز حرکت ارتعاشی حرکت دیگری ندارد از این رو جامدهای یونی رسانای الکتریکی نیستند، زیرا یونها در یک جامد یونی نمی‌توانند آزادانه حرکت کنند. (البته با ذوب شدن این جامدها و یا حل شدن در آب می‌توانند جریان برق را عبور دهند و رسانای الکتریکی بشوند).

۲۴۲- گزینهی «۱» در مولکول PCl_3 قاعده‌ی هشتایی پادار در مورد اتم مرکزی رعایت شده است. شکل آن هرمی و ترکیبی قطبی است.



۲۴۳- گزینهی «۱» طبق شکل ۵ صفحه‌ی ۷۷ کتاب درسی اگر تفاوت الکترونگاتیوی بین دو اتم کم‌تر از 0.4 باشد، پیوند کووالانسی ناقطبی و اگر این تفاوت در گستره‌ی 0.4 تا 1.7 باشد، پیوند کووالانسی قطبی در نظر گرفته می‌شود. در گزینه‌ی ۱ تفاوت الکترونگاتیوی 0.4 است که در مرز بین پیوندهای قطبی و ناقطبی قرار می‌گیرد.

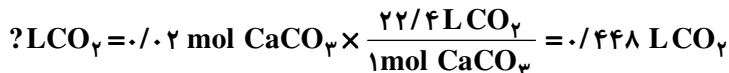
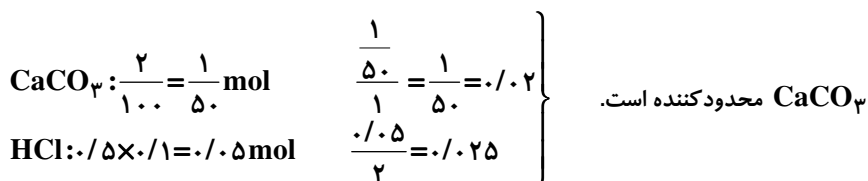
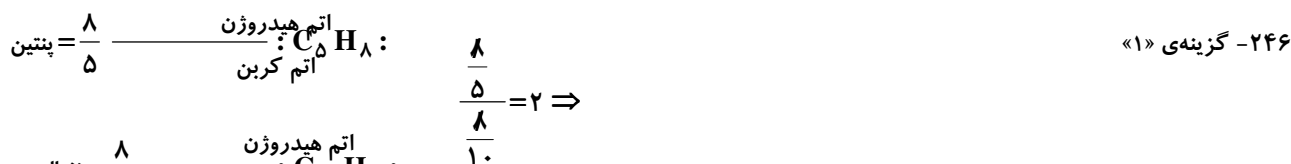
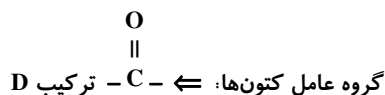
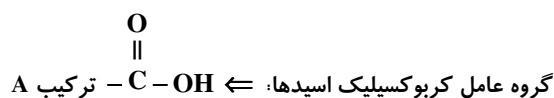
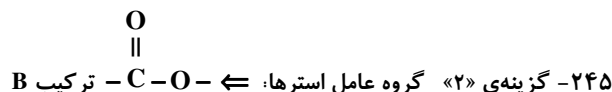
۲۴۴- گزینهی «۴» با توجه به ساختار لوویس ارایه شده عنصر M یک پیوند دوگانه و دو پیوند داتیو دارد یعنی در مجموع: $2 \times 2 + 2 = 6$ الکترون در لایه‌ی ظرفیت خود دارد. بنابراین عنصر M در گروه ۱۶ جدول تناوبی است، ۱۶ جدول تناوبی است، ۶ الکترون در لایه‌ی ظرفیت خود دارد.

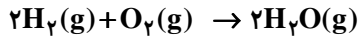


۱L	۱L	۱	۱
----	----	---	---

۴ الکترون جفت
۶ الکترون در لایه‌ی ظرفیت

ظرفیت خود دارد $(ns^2 np^4)$ و ۴ الکترون به صورت جفت شده هستند.





۲۴۸- گزینه ی «۲»

$$\left. \begin{array}{l} H_2 : \frac{20}{2} = 10 \text{ mol } H_2 \\ O_2 : 11 \text{ mol } O_2 \end{array} \right\} \frac{10}{2} = 5 \rightarrow H_2 \text{ ، محدودکننده است.}$$

$$? \text{ mol } H_2O = 10 \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } H_2} = 10 \text{ mol } H_2O$$

$$? \text{ mol } O_2 = 10 \text{ mol } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } H_2} = 5 \text{ mol } O_2 \quad \text{مصرفی}$$

$$11 - 5 = 6 \text{ mol } O_2 \quad \text{باقی مانده}$$

$$? \text{ LN}_2\text{O} = 50 \text{ g NH}_4\text{NO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{80}{100} \times \frac{22/4 \text{ LN}_2\text{O}}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{80}{100} = 8/96 \text{ LN}_2\text{O} \quad \text{گزینه ی «۳»}$$

$$CH_3COOH = 24 + 4 + 32 = 60 \text{ g.mol} \quad \text{مولکول}$$

۲۵۰- گزینه ی «۱»

$$? \text{ mol } CH_3COOH = 15 \text{ g } CH_3COOH \times \frac{1 \text{ mol } CH_3COOH}{60 \text{ g } CH_3COOH} \times \frac{6/0.22 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } CH_3COOH}$$

$$= 1/50.55 \times 10^{23} \text{ مولکول } CH_3COOH$$

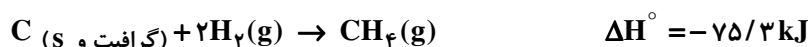
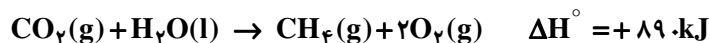
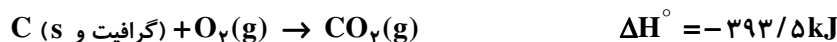
$$C = \frac{q}{m\Delta T} \Rightarrow C = \frac{-58/75 \text{ J}}{5 \text{ g} \times (-50^\circ \text{C})} = -235 \text{ J.g}^{-1} . ^\circ \text{C}^{-1}$$

۲۵۱- گزینه ی «۲»

۲۵۲- گزینه ی «۱» با توجه به این که در انتهای واکنش چیزی از واکنش دهنده باقی نمانده است و با توجه به ضرایب H_2 و O_2 در معادله ی واکنش $8/4 \text{ L}$ باید به صورت ۲ به ۱ (H_2 به O_2) تقسیم شود. یعنی $5/6 \text{ L}$ گاز H_2 و $2/8 \text{ L}$ گاز O_2 در ابتدای واکنش داریم. بنابراین:

$$? \text{ kJ} = 5/6 \text{ LH}_2 \times \frac{242 \text{ kJ}}{22/4 \text{ LH}_2} = 60/5 \text{ J}$$

۲۵۳- گزینه ی «۱» واکنش دوم را در عدد ۲ ضرب کرده و واکنش سوم را معکوس می کنیم. بنابراین:



$$KCl = 2 \times 1/5 = 3 \text{ mol ذره های حل شونده}$$

۲۵۴- گزینه ی «۱»

$$2 \text{ mol ذره حل شونده} = 1 \times 2 = \text{شکر}$$

$$MgCl_2 = 3 \times 1/2 = 3/6 \text{ mol ذره های حل شونده}$$

$MgCl_2$ تعداد مول ذره ی بیش تری دارد بنابراین نقطه ی انجماد آن منفی تر و کوچک ترین است. پس KCl قرار می گیرد و در نهایت شکر که بیش ترین نقطه ی انجماد را دارد. یعنی $t_p > t_1 > t_3$

۲۵۵- گزینه ی «۳» ۲۰ درصد جرمی یعنی در 100 g محلول، $NaOH 20 \text{ g}$ وجود دارد. بنابراین جرم آب به کار رفته 80 g خواهد بود. بنابراین:

$$20 \text{ g } NaOH = 0.5 \text{ mol } NaOH$$

$$\text{مولالیت} = \frac{0.5 \text{ mol } NaOH}{80 \text{ g } H_2O} \times 1000 \text{ g } H_2O$$

$$\text{مولالیت} = 6/25$$

۲۵۶- گزینه ی «۲»

جرم حل شونده

جرم محلول

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \frac{15/6}{10.4} \text{ g} \times 10^6 = 15/6 \times 10^6 / 10.4$$

$$\text{Ag}_2\text{SO}_4 = (2 \times 108) + 32 + 64 = 312 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{مول} = \frac{15/6}{312} \times 10^6 = 5 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

۲۵۷- گزینه‌ی «۴» نقاط B و C و A به ترتیب سیر شده و سیر نشده و فوق سیر شده می‌باشند. (در دمای t)

۲۵۸- گزینه‌ی «۱» با توجه به این که در نمودار مربوطه یک ماده مصرف و یک ماده تولید شده است بنابراین واکنش مربوطه به صورت $A \rightarrow B$ می‌باشد.

$$\text{سرعت متوسط بر حسب واکنش دهنده} = -\frac{0.85 \text{ mol}}{70 \text{ min}} \approx -0.012 \text{ mol.min}^{-1}$$

۲۵۹- گزینه‌ی «۳» واکنش موردنظر گرماده است بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مجموع انرژی پیوندی واکنش دهنده‌ها در مقایسه با فرآورده‌ها کم‌تر است یعنی ΔH واکنش عددی منفی می‌باشد.

$$K = \frac{[\text{Cl}_2][\text{NO}_2]^2}{[\text{O}_2][\text{NOCl}]^2} \Rightarrow 250 = \frac{0.2 \times (0.4)^2}{[O_2] \times (0.2)^2} \quad \text{گزینه‌ی «۳»}$$

$$? \text{ mol Cl}_2 = \frac{1}{2} \text{ mol NO}_2 = \frac{1}{2} \times 0.4 = 0.2 \text{ mol Cl}_2$$

$$[O_2] = \frac{4 \times 10^{-3}}{250 \times 10^{-4}} = 0.16 \text{ mol.L}^{-1} \quad 250 \times 10^{-4} \times [O_2] = 4 \times 10^{-3} \Rightarrow$$

$$? \text{ mol O}_2 = 0.16 \text{ mol.L}^{-1} \times 2 \text{ L} = 0.32 \text{ mol}$$

۲۶۱- گزینه‌ی «۴» تعادل موردنظر گرماده است و تعداد مول‌های گازی فرآورده‌ها کم‌تر از واکنش دهنده‌هاست. بنابراین دمای پایین و فشار بالا دو شرط لازم برای پیشرفت واکنش تعادلی موردنظر در جهت رفت است.

۲۶۲- گزینه‌ی «۲» با توجه به این که در حالت تعادل $1/8 \text{ mol SO}_3$ وجود دارد یعنی 0.9 mol O_2 و $1/8 \text{ mol SO}_2$ تجزیه شده است. (البته به شرطی که مقدار SO_3 اولیه برابر صفر باشد). بنابراین مقدار O_2 اولیه: $1 \text{ mol} = 0.1 + 0.9$ تجزیه شده خواهد بود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

$$K = \frac{(1/8)^2}{(0.2)^2 \times 0.1} = 8/1 \times 10^2 \quad \text{گزینه‌ی «۱»}$$

گزینه‌ی «۳»: با بالا رفتن دما ثابت تعادل واکنش گرمده کوچک‌تر می‌شود.

گزینه‌ی «۴»: با کاهش دما تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و نسبت شمار مول‌های SO_3 به شمار مول‌های SO_2 زیاد می‌شود.

۲۶۳- گزینه‌ی «۱» AlCl_3 : Al^{3+} آبکافت شده ولی Cl^- آبکافت نمی‌شود بنابراین $[\text{H}^+]$ محلول افزایش یافته و نمک اسیدی است و متیل نارنجی را سرخ می‌کند.

Na_2S : Na^+ آبکافت نمی‌شود ولی S^{2-} آبکافت شده بنابراین $[\text{OH}^-]$ محلول افزایش یافته و نمک بازی است و متیل نارنجی را زرد می‌کند.

۲۶۴- گزینه ی «۳»
$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

$$5/17 = pK_a + \log \frac{0/15}{0/3} \Rightarrow 5/17 = pK_a + \log \frac{1}{3}$$

$$5/17 = pK_a + [\log 5 - \log 3]$$

$$5/17 = pK_a + [0/7 - 1] \Rightarrow 5/17 + 0/3 = pK_a \Rightarrow 5/47 = pK_a$$

۲۶۵- گزینه ی «۲» این سؤال با تقریب به دست می آوریم:

$$pH = 4/7 \rightarrow [H^+] = 10^{-4/7} \quad [H^+] = m \times \alpha$$

$$10^{-4/7} = m \times 10^{-2} \quad M = 10^{-2/7} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$10^{-2/7} \text{ mol} \quad 1000 \text{ ml}$$

$$x = 10^{-3/7} \text{ mol} \quad 1000 \text{ ml}$$

$$\approx 10^{-4} \text{ mol} = 0/0001 \text{ mol}$$



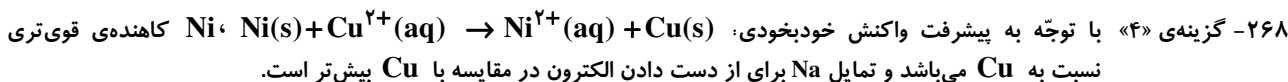
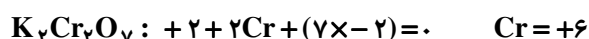
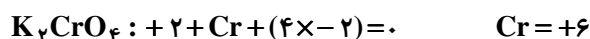
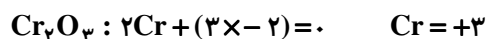
نقطه ی مورد نظر، نقطه ی هم ارزی می باشد که $pH = 7$ است.

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$40 \times 0/3 = 0/2 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 60 \text{ mL}$$

$$\text{حجم محلول حاصل} = 40 \text{ mL} + 60 \text{ mL} = 100 \text{ mL}$$

$$NaCl \text{ تعداد مول HC یا NaOH} \quad M = \frac{n}{V} = \frac{0/12 \text{ mol.L}^{-1} \cdot 0/4 \text{ L} \times 0/3 \text{ mol.L}^{-1}}{0/1} = 0/12 \text{ mol}$$



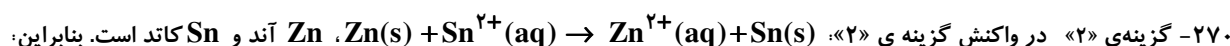
علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ی «۱»: E° الکتروود مس بزرگ تر از E° الکتروود نیکل می باشد.

گزینه ی «۲»: نقش اکسندگی و Ni نقش کاهندگی دارد.

گزینه ی «۳»: در سلول موردنظر، الکتروود مس نقش کاتد را دارد.

۲۶۹- گزینه ی «۴»



$$E^\circ \text{ سلول} = E^\circ \text{ کاتد} - E^\circ \text{ آند}$$

$$= -0/15 - (-0/76)$$

$$= -0/15 + 0/76$$

$$= +0/61 \text{ V}$$

با توجه به مثبت بودن سلول E° ، واکنش به طور خودبخود پیشرفت می کند.