



پاسخ‌نامه تشریحی

فارغ التحصیلان تجربی

۱۸ آبان ماه ۱۳۹۷

بنیاد علمی آموزش قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلغن چهار رقمی: ۰۲۱-۸۴۵۱

«تمام دارایی‌ها و درآمدهای بنیاد علمی آموزش قلم‌چی وقف عام است بر گسترش دانش و آموزش»



پاسخ تشریحی آزمون ۱۸ آبان

اختصاصی فارغ التحصیلان تجربی

طراحان به ترتیب حروف الفبا

زمین شناسی	روزبه اسحاقیان - مهدی جباری - محمد چلاجور - بهزاد سلطانی - آراین فلاح اسدی - شکبیا کریمی - زهرا مهرابی - سمیرا نجف پور
ریاضی	محمد مصطفی ابراهیمی - امیر حسین ابومحبوب - عباس اسدی امیرآبادی - احسان حبیبی - سپهر حقیقت افشار - محمدصادق رحمانی - فائزه رضایی بقا - علی زوبیری - علی شهرابی - فرشاد فرامرزی - مهیار گرشناسی - مهرداد ملوندی - محمدرضا میرجلیلی - امین نصراله
زیست شناسی	امیرحسین بهروزی فرد - امیررضا پاشاپوریگانه - مهدی جباری - مسعود حدادی - سپهر حسنی - محمد مهدی روزبهانی - خلیل زمانی - فاضل شمس - علی کرامت - حسین کریمی - مهرداد محبی - بهرام میرحبیبی - سینا نادری - علیرضا نجف دولابی - بهنام یونسی
فیزیک	شهرام احمدی دارانی - عباس اصغری - مهدی براتی - سینا بیگی - محسن پیگان - فرهاد جوینی - حامد چوقادی - محمدرضا حسین نژادی - امید خالدی - فرشید رسولی - علی سیفی - یاسر علیلو - بهادر کامران - محمدصادق مامسیده - فاروق مردانی - سعید منبری - سپهر مهرور - سیدجلال میری - حسین ناصحی - سید امیر نیکویی نهالی
شیمی	سیدسحاب اعرابی - رضا اکبری اسبق - امیرعلی برخورداریون - حامد پویان نظر - رضا جعفری فیروزآبادی - موسی خیاطعلیمحمدی - مصطفی رستم آبادی - حامد رواز - حسین سلیمی - رسول عابدینی زواره - محمد عظیمیان زواره - علی علمداری - مسعود علوی امامی - روح الله علیزاده - محمدپارسا فراهانی - علی فرزاد تبار - امیر قاسمی - مرتضی کلایی - بابک محب - شهرام محمدزاده - سیدطاها مصطفوی - امیرحسین معروفی - دانیال مهرعلی - فرشاد میرزایی - مهلا میرزایی - سیدرحیم هاشمی دهکردی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
زمین شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	بهزاد سلطانی - آراین فلاح اسدی	لیدا علی اکبری
ریاضی	سینا محمدپور	سینا محمدپور	مهرداد ملوندی - مهدی ملارمضانی - محمدجواد محسنی - مرضیه گودرزی	فرزانه دانایی
زیست شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	مازیار اعتمادزاده - علیرضا نجف دولابی - هومن نکونام - امیررضا مرادی	لیدا علی اکبری
فیزیک	سعید منبری	امیرحسین برادران	حمید زرین کفش - نیلوفر مرادی - امیررضا صدر یکتا - محمدامین عمودی نژاد - سروش محمودی	الهه مرزوق
شیمی	امیرحسین معروفی	سیدسحاب اعرابی	مصطفی رستم آبادی - علی حسنی صفت - دانیال مهرعلی	الهه شهبازی

مدیر گروه	زهرا السادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	هادی دامن گیر
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مریم صالحی - مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	حمید محمدی



علوم زمین

۸۱- گزینه «۴»

(روزبه اسحاقیان)

بعد از تقسیم شدن پانگه آ به دو قاره لورازیا و گندوانا، آمریکای جنوبی و آفریقا نیز به صورت یک قطعه از گندوانا جدا شدند. بعدها با پدید آمدن اقیانوس اطلس جنوبی این دو قاره نیز از هم جدا شدند. بعد از آن در حدود ۶۵ میلیون سال قبل، اقیانوس اطلس توسعهٔ بیش‌تری به سمت شمال یافت، استرالیا از قطب جنوب جدا شد و هندوستان به سمت شمال حرکت کرد و شروع به پیوستن به آسیا نمود.

(علوم زمین، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۸۲- گزینه «۴»

(شکبیا کریمی)

طبق تحقیقات وگنر برای اثبات نظریهٔ جابه‌جایی قاره‌ها، در قسمت‌هایی از قاره‌های واقع در نیم‌کرهٔ جنوبی که امروزه در حدود منطقهٔ استوا قرار گرفته‌اند، آثار یخچالی مشاهده شده است. او نتیجه گرفت در گذشته، همهٔ آن مناطق در محل قطب و در کنار یکدیگر قرار داشته‌اند.

(علوم زمین، صفحه‌های ۳۵ و ۳۷)

۸۳- گزینه «۱»

(سمیرا نطف‌پور)

کانی‌های مانیتیت موجود در گدازه‌های بازالتی، در جهت میدان مغناطیسی زمین خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند. در نتیجه، مغناطیس موجود در این کانی‌ها می‌تواند وضعیت میدان مغناطیسی گذشتهٔ زمین را روشن کند.

(علوم زمین، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۸۴- گزینه «۴»

(روزبه اسحاقیان)

نتیجهٔ برخورد (همگرایی) ورقه‌های عربستان و قارهٔ آسیا: رشته‌کوه زاگرس نتیجهٔ برخورد (همگرایی) قارهٔ آسیا و سرزمین هندوستان: رشته‌کوه هیمالیا مطابق شکل ۱۰-۳ کتاب علوم زمین، حرکت ورقه‌های آمریکای جنوبی و نازکا نیز از نوع نزدیک‌شونده (همگرا) است و فقط از بین گزینه‌ها ورقهٔ نازکا و ورقهٔ کوکوس حرکتی از نوع دورشونده (واگرا) دارند.

(علوم زمین، صفحه‌های ۴۳ و ۴۷)

۸۵- گزینه «۴»

(مهوری بیاری)

فرضیهٔ هری‌س این بود که بستر اقیانوس‌ها در محل جریان‌های کنوکسیون ویژه‌ای که در گوشته رخ می‌دهند به‌وجود می‌آید. با خروج مواد از گوشته، بستر اقیانوس به دو طرف رانده می‌شود، سپس مواد مذاب جایی برای بیرون آمدن و پخش شدن پیدا می‌کنند. در این صورت پوستهٔ جدیدی در محل این شکاف ایجاد می‌شود. از طرف دیگر پوستهٔ اقیانوسی قدیمی در محل دراز گودال‌ها به درون گوشته فرو می‌رود و در آن هضم می‌شود.

نتیجه: پوستهٔ اقیانوسی هم‌جوان است و هم در حال تجدید شدن.

(علوم زمین، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

۸۶- گزینه «۳»

(مهوری بیاری)

پشته‌های میان اقیانوس اطلس حاصل حرکت واگرایی ورقه‌ها و تشکیل کوه‌های هیمالیا، زاگرس و آپالاش حاصل حرکت همگرایی ورقه‌ها هستند.

(علوم زمین، صفحه‌های ۴۰، ۴۳ و ۴۷)

۸۷- گزینه «۳»

(معمد پلاپور)

در بین ورقهٔ نازکا و ورقهٔ اقیانوس آرام منطقهٔ باز شدن دیده می‌شود. در صفحهٔ ۴۳ کتاب علوم زمین شاهد نوعی واگرایی بین دو ورقهٔ اقیانوسی هستیم. بنابراین در محل دور شدن دو ورقهٔ اقیانوسی، رشته‌کوه‌های اقیانوسی ایجاد می‌شوند. گزینهٔ «۱»: ناشی از همگرایی ورقهٔ اقیانوسی با ورقهٔ قاره‌ای است. گزینهٔ «۲»: حاصل همگرایی دو ورقهٔ اقیانوسی است.

(علوم زمین، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۴۳ و ۴۵ تا ۴۸)

۸۸- گزینه «۱»

(بهزار سلطانی)

در نزدیکی دراز گودال‌های عمیق اقیانوسی، فراوانی زمین‌لرزه‌ها زیادتر از نقاط دیگر است. نظیر چنین حالتی را در کنار ژاپن و حاشیهٔ غربی آمریکای جنوبی می‌توان ملاحظه کرد. گودال‌های عمیق اقیانوسی در مرز بین ورقه‌های نزدیک‌شونده قرار دارند. در بین گزینه‌های موجود، تنها حرکت ورقه‌های آمریکای جنوبی - نازکا از نوع همگرا (نزدیک‌شونده) می‌باشد. با توجه به شکل صفحهٔ ۴۸ کتاب درسی فراوانی لرزه‌ها در محل برخورد ورقه‌های آمریکای جنوبی و نازکا بیش از سایر گزینه‌هاست.

(علوم زمین، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۸۹- گزینه «۳»

(زهرا مهورایی)

در حرکات امتدادلغز ورقه‌ها، پوستهٔ جدید ایجاد و یا تخریب نمی‌شود، زیرا دو ورقهٔ مجاور، در کنار هم می‌لغزند. بنابراین عملاً در این محل‌ها گسل‌های متعددی وجود دارد و زلزله‌های مکرری رخ می‌دهد.

(علوم زمین، صفحهٔ ۴۷)

۹۰- گزینه «۳»

(سراسری - ۸۶)

نقاط داغ نیز دلیلی دیگر بر حرکت ورقه‌ها و حتی جهت حرکت آن‌ها هستند؛ به‌طوری که جوان‌ترین آتشفشان‌ها نزدیک نقاط داغ قرار دارند و هرچه از این نقاط فاصله می‌گیریم، سن آتشفشان‌ها و کوه‌های حاصل از آن‌ها بیش‌تر می‌شود.

(علوم زمین، صفحه‌های ۴۳، ۴۶ و ۴۸ تا ۵۰)

زمین‌شناسی

۹۱- گزینه «۳»

(سمیرا نطف‌پور)

املاح آب دریا به‌ترتیب از زیاد به کم عبارت است از:

کلریدسدیم < کلریدمنیزیم < سولفاتمنیزیم < سولفات کلسیم < سولفات پتاسیم < کرنات کلسیم

(زمین‌شناسی، صفحهٔ ۲۳)

۹۲- گزینه «۱»

(سراسری خارج از کشور - ۹۶)

جریان‌های دریایی لابردور نوعی از جریان‌های دریایی سطحی هستند که آب‌های سرد قطبی را به عرض‌های پایین‌تر می‌برند. عامل مهم ایجاد جریان‌های سطحی اقیانوس‌ها، بادهای عمومی کره زمین‌اند.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)



۹۳- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور - ۹۰)

از آنجا که آب سرد در مقایسه با آب گرم توانایی بیشتری در نگهداری گاز دی اکسید کربن دارد، مقدار این گاز در نواحی قطبی زیاد و در استوا کم است.
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۹۴- گزینه «۱»

(روزبه اسحاقیان)

با توجه به متن صفحه ۲۴ کتاب درسی و شکل ۳-۳ کتاب، دمای آب در اعماق زیاد حتی در آب‌های گرم استوایی به یکباره از ۳۲ به ۴ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. با افزایش عمق، دمای آب کمتر شده (سردتر) و توانایی بیشتری در نگهداری گازهای محلول دارد.

(زمین‌شناسی، صفحه ۲۴)

۹۵- گزینه «۱»

(روزبه اسحاقیان)

جریان دریایی گلف‌استریم، آب‌های گرم مناطق استوایی (عرض جغرافیایی صفر درجه و نزدیک آن) را به عرض‌های بالاتر و جریان دریایی لابرادور آب‌های سرد قطبی (عرض جغرافیایی ۹۰° و نزدیک آن) را به عرض‌های پایین‌تر می‌برد.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۹۶- گزینه «۲»

(معدری بیاری)

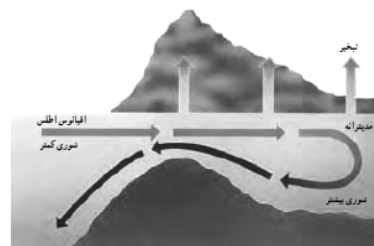
مطابق با منحنی‌های تغییرات چگالی، شوری و دما در صفحه ۲۵ زمین‌شناسی سال سوم، شوری و چگالی در عرض جغرافیایی ۲۰ درجه شمالی تا ۲۰ درجه جنوبی تغییرات یکسانی دارند.

(زمین‌شناسی، صفحه ۲۵)

۹۷- گزینه «۲»

(آرین فلاح‌اسدری)

با توجه به شکل صفحه ۲۸ کتاب درسی پاسخ صحیح اقیانوس اطلس - دریای مدیترانه - شوری بیشتر - شوری کم‌تر است.



(زمین‌شناسی، صفحه ۲۸)

۹۸- گزینه «۴»

(معمد پلاچور)

در غرب اقیانوس آرام، درازگودال ماریانا قرار دارد. بنابراین به ترتیب فلات قاره، شیب قاره و درازگودال دیده می‌شود.

(زمین‌شناسی، صفحه ۳۰)

۹۹- گزینه «۴»

(معدری بیاری)

عامل مهم جریان‌های سطحی اقیانوس‌ها مانند گلف‌استریم و لابرادور، بادهای عمومی کره زمین‌اند. در ایجاد جریان‌های سطحی اقیانوسی عوامل دیگری از قبیل حرکت وضعی زمین، اختلاف چگالی آب و شکل بستر اقیانوس‌ها نیز مؤثرند.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)

۱۰۰- گزینه «۳»

(روزبه اسحاقیان)

به بخش کم‌شیب حاشیه قاره‌ها، فلات قاره گفته می‌شود که از خط ساحلی تا شیب قاره ادامه دارد. این بخش از لایه‌های رسوبی ضخیمی تشکیل شده و آن بخش از ذخایر نفتی دنیا که در دریاها قرار دارند، در این بخش واقع شده‌اند.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

ریاضی عمومی

۱۰۱- گزینه «۳»

(فرشاد فرامرزی)

طبق توضیحات ذکر شده در صفحه ۳۴ کتاب درسی، اگر دو تابع f و g به گونه‌ای باشند که برای هر x در دامنه f ، مقدار $f(x)$ در دامنه g قرار بگیرد، ترکیب $g \circ f$ قابل انجام است.

در گزینه «۱»، $D_g = (1, +\infty)$ است، اما $R_f = [0, 1]$ و $g \circ f$ قابل انجام نیست.

در گزینه «۲» هم داریم: $D_g = R - \{\pm 1\}$ ، اما $f(x)$ در نقاط

$$x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$$

برابر ۱ است و $g \circ f$ قابل انجام نیست.

در گزینه «۳»، $D_g = [1, +\infty)$ است. از طرفی $f(x) = \frac{1}{\cos^2 x} \geq 1$ ؛ بنابراین

برای هر عدد در دامنه f ، مقدار $f(x)$ در دامنه g قرار می‌گیرد و ترکیب $g \circ f$ قابل انجام است.

در گزینه «۴»، $D_g = [-1, +\infty)$ اما واضح است که مقدار $f(x)$ در بی‌شمار نقطه (برای مثال $x = 2$) خارج از این بازه است، پس $g \circ f$ قابل انجام نیست.

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۴، ۳۵ و ۳۹)

۱۰۲- گزینه «۳»

(علی زویبری)

$$f^{-1}(\Delta) = \alpha \Rightarrow f(\alpha) = \Delta \Rightarrow 2 + \sqrt{4\alpha} = \Delta \Rightarrow \sqrt{4\alpha} = \Delta - 2 \Rightarrow \alpha = 1$$

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(\Delta) = g^{-1}(1) = \beta \Rightarrow g(\beta) = 1 \Rightarrow \log_{\sqrt{2}}^{\beta+1} = 1$$

$$\Rightarrow 2\beta + 1 = 2 \Rightarrow \beta = \frac{1}{2}$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

۱۰۳- گزینه «۳»

(فرشاد فرامرزی)

برای به‌دست آوردن ضابطه وارون یک تابع، جای x و y را عوض می‌کنیم و سپس y را بر حسب x به‌دست می‌آوریم:

$$f(x) = \frac{2^x + 2^{-x}}{2^x - 2^{-x}} \xrightarrow{\text{عوض کردن جای } x \text{ و } y} x = \frac{2^y + 2^{-y}}{2^y - 2^{-y}}$$

صورت و مخرج کسر را در 2^y ضرب می‌کنیم:

$$x = \frac{2^{2y} + 1}{2^{2y} - 1} \Rightarrow x \times 2^{2y} - x = 2^{2y} + 1$$



در نتیجه دنباله داده شده بدین صورت خواهد بود:

$$m = -2 \rightarrow -3, -5, -7, \dots \Rightarrow \begin{cases} a_1 = -3 \\ d = -2 \end{cases}$$

$$S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d] \Rightarrow S_n = \frac{1}{2}[2(-3) + (10-1)(-2)]$$

$$= \frac{1}{2}(-6 - 18) = -12$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ و ۳۴)

(معمدمصطفی ابراهیمی)

۱۰۸- گزینه «۲»

$$S_{12} = 65S_6 \Rightarrow \frac{a_1(q^{12} - 1)}{q - 1} = \frac{65a_1(q^6 - 1)}{q - 1}$$

$$\Rightarrow q^{12} - 1 = 65(q^6 - 1) \Rightarrow (q^6 - 1)(q^6 + 1) = 65(q^6 - 1)$$

$$\Rightarrow q^6 + 1 = 65 \Rightarrow q^6 = 64 \Rightarrow q = \pm 2$$

چون در سوال گفته دنباله غیریکنواست، پس $q = -2$ است. در صورتی که $q = 2$ باشد، دنباله یکنوا خواهد بود، حالا نسبت جمله چهارم به جمله اول را به دست می آوریم:

$$\frac{a_4}{a_1} = \frac{a_1 q^3}{a_1} = q^3 = (-2)^3 = -8$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

(معمدمصطفی ابراهیمی)

۱۰۹- گزینه «۴»

دنباله صعودی است. $n + 1 + \frac{(-1)^{n+1}}{n+1} \geq n + \frac{(-1)^n}{n} \Rightarrow a_{n+1} \geq a_n$

ب) یکنوا نیست $\Rightarrow a_1 = -\frac{2}{5}, a_2 = -1, a_3 = -4, a_4 = 5$

ج) $a_1 = 0, a_2 = 0, a_3 = 0$

از آنجایی که $n \in \mathbb{N}$ است، لذا $\sin n\pi$ همواره برابر صفر بوده و در نتیجه دنباله ثابت و یکنواست.

دنباله صعودی است. $(-1)^{n+1} + 2(n+1)^3 \geq (-1)^n + 2n^3 \Rightarrow a_{n+1} \geq a_n$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

(معمدمصطفی ابراهیمی)

۱۱۰- گزینه «۳»

$$a_n = \frac{fn^2 + a}{3n^2 + b} = \frac{\frac{f}{3}(3n^2 + b) - \frac{f}{3}b + a}{3n^2 + b} = \frac{f}{3} + \frac{a - \frac{f}{3}b}{3n^2 + b}$$

بنابراین اگر $(a - \frac{f}{3}b)$ مثبت باشد، با توجه به افزایش n در مخرج کسر دنباله نزولی می شود.

$$\Rightarrow a - \frac{f}{3}b > 0 \Rightarrow a > \frac{f}{3}b \Rightarrow \frac{a}{b} > \frac{f}{3}$$

در بین گزینه‌ها فقط $\frac{2}{3}$ می تواند جواب باشد.

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

$$\Rightarrow (x-1)^2 y = x+1 \Rightarrow y = \frac{x+1}{x-1} \Rightarrow y = \log_{\sqrt{x-1}} \frac{x+1}{x-1}$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{2} \log_{\sqrt{x-1}} \frac{x+1}{x-1} \Rightarrow y = \log_{\sqrt{x-1}} \sqrt{\frac{x+1}{x-1}}$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

(امسان صبی)

۱۰۴- گزینه «۲»

$$g\left(\frac{1}{x}\right) = 2 - \frac{2}{x} \Rightarrow g(x) = 2 - 2x, (x \neq 0)$$

$$f(x) = x^2 - x - 2$$

$$f(g(x)) = (2 - 2x)^2 - (2 - 2x) - 2$$

$$4 - 4x + 4x^2 - 2 + 2x - 2 = 0$$

$$4x^2 - 9x = 0 \Rightarrow 9x(x-1) = 0 \Rightarrow x = 1$$

در نتیجه جواب مطلوب گزینه «۲» است.

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۴، ۳۵ و ۳۹)

(علی شهبازی)

۱۰۵- گزینه «۴»

در تابع هموگرافیک $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ ، با شرط $a+d=0$ تابع f^{-1} بر هم منطبق می شوند ($f = f^{-1}$). در این جا با توجه به این که $(f \circ f)(x) = x$ شده، پس نتیجه می گیریم $f(x) = f^{-1}(x)$ است و داریم:

$$f(x) = \frac{ax+2}{x+a-2} \xrightarrow{f=f^{-1}} a+a-2=0 \Rightarrow a=1$$

بنابراین ضابطه f به صورت $f(x) = \frac{x+2}{x-1}$ درمی آید و مقدار $f^{-1}(a-1)$ برابر است با:

$$f^{-1}(a-1) = f(a-1) = f(1-1) = f(0) = \frac{2}{-1} = -2$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۰۶- گزینه «۳»

اگر a_1 و a_2 به ترتیب جملات اول و دوم و q قدر نسبت این دنباله باشد، آنگاه داریم:

$$a_1 = 2 \frac{a_2}{1-q} \Rightarrow 1-q = \frac{2a_2}{a_1} \Rightarrow 1-q = 2q \Rightarrow q = \frac{1}{3}$$

(ریاضی عمومی، صفحه ۳۴)

(معمدمصطفی ابراهیمی)

۱۰۷- گزینه «۲»

در هر دنباله حسابی جمله وسط، واسطه حسابی بین دو جمله دیگر است، لذا داریم:

$$2(2m+1) = (2m-2) + (m-1) \Rightarrow m = -2$$

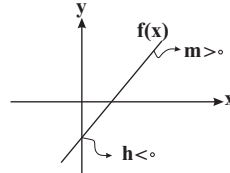


ریاضی پایه

۱۱۱- گزینه «۲»

(علی شهبازی)

خطی که فقط از ناحیه دوم عبور نکند، شیب مثبت و عرض از مبدأ منفی دارد:



$$f(x) = mx + h$$

پس در تابع خطی $f(x) = \left(\frac{k}{k-2}\right)x + k^2 - k - 6$ ، هر دو شرط را اعمال می‌کنیم:

$$(1) m > 0 \Rightarrow \frac{k}{k-2} > 0 \Rightarrow k > 2 \text{ یا } k < 0$$

$$(2) h < 0 \Rightarrow k^2 - k - 6 < 0 \Rightarrow (k-3)(k+2) < 0 \Rightarrow -2 < k < 3$$

با اشتراک گرفتن از (۱) و (۲)، محدوده k به دست می‌آید:

$$(1) \cap (2) = (-2, 0) \cup (2, 3)$$

این محدوده فقط شامل یک عدد صحیح $\{-1\}$ است.

(نامعادل و تعیین علامت) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۸۴)

۱۱۲- گزینه «۱»

(سپهر فقیقت‌افشار)

روش اول:

جواب این نامعادله، بین ریشه‌های عبارت درجه دوم می‌باشد.

در نتیجه $x = \frac{1}{2}$ یکی از ریشه‌های آن می‌باشد:

$$2\left(\frac{1}{2}\right)^2 + a\left(\frac{1}{2}\right) + 2 = 0 \Rightarrow \frac{1}{2} + \frac{a}{2} + 2 = 0 \Rightarrow a = -5$$

نامعادله را بازنویسی می‌کنیم:

$$2x^2 - 5x + 2 < 0 \Rightarrow x \in \left(\frac{1}{2}, 2\right) \Rightarrow b = 2 \Rightarrow a + b = -3$$

$$\text{روش دوم: } \frac{c}{a} = 1$$

روش دوم:

چون یکی از ریشه‌ها $\frac{1}{2}$ است، پس ریشه دوم ۲ است:

$$b = 2$$

$$\text{جمع ریشه‌ها} = \frac{-a}{2} = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2} \Rightarrow a = -5$$

$$a + b = -3$$

(نامعادل و تعیین علامت) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۴)

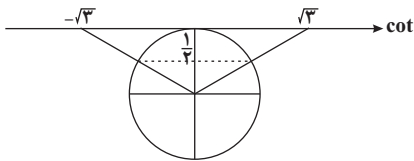
۱۱۳- گزینه «۱»

(سپهر فقیقت‌افشار)

$$m = \cos\left(\alpha - \frac{\pi}{4}\right) = \cos\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) = \sin \alpha$$

$$-\sqrt{3} \leq \cot \alpha \leq \sqrt{3}$$

بنابر تغییرات کتانژانت در دایره مثلثاتی داریم:



$$\frac{\pi}{6} \leq \alpha \leq \frac{5\pi}{6} \Rightarrow \frac{1}{2} \leq \sin \alpha \leq 1$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۷)

۱۱۴- گزینه «۴»

(فانزه رضایی‌بقا)

$$\max(\cos x) = 1 \Rightarrow \max(b + \cos ax) = b + 1 = 3 \Rightarrow b = 2$$

یا

$$\min(\cos x) = -1 \Rightarrow \min(b + \cos ax) = b - 1 = 1 \Rightarrow b = 2$$

$$\frac{T}{2} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi}{|a|} \Rightarrow |a| = 3 \xrightarrow{a > 3} a = 3$$

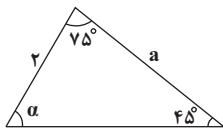
$$ab = 6$$

در نتیجه:

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۲)

۱۱۵- گزینه «۱»

(فانزه رضایی‌بقا)



$$\alpha = 180^\circ - (75^\circ + 45^\circ) = 60^\circ$$

$$\frac{a}{\sin 60^\circ} = \frac{2}{\sin 45^\circ} \Rightarrow \frac{a}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{2}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow a = \sqrt{6}$$

حال از آنجایی که کوچک‌ترین ضلع مثلث، ضلع روبه‌رو به کوچک‌ترین زاویه آن

$$\frac{a}{2} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

است، پس داریم:

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۸)

۱۱۶- گزینه «۲»

(امسان هبیبی)

$$\begin{cases} x - m \leq 2x - 1 \Rightarrow x \geq 1 - m \\ 2x - 1 \leq x + m \Rightarrow x \leq m + 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1 - m \leq x \leq m + 1 \\ -1 \leq x \leq 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m + 1 = 3 \Rightarrow m = 2$$

(بازه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۱۱۷- گزینه «۴»

(سپهر فقیقت‌افشار)

$$\frac{3x+2}{(x-2)(x+2)} = \frac{4x-10}{(x-2)(x-3)}, \quad x \neq 2(*)$$

$$3x^2 - 7x - 6 = 4x^2 - 2x - 20 \Rightarrow 3x^2 - 7x - 6 = 4x^2 - 2x - 20$$

$$\Rightarrow x^2 + 5x - 14 = 0 \Rightarrow (x+7)(x-2) = 0$$



۱۱۸- گزینه «۲»

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -7 \text{ غیر طبیعی} \\ x = 2 \text{ غ ق ق } (*) \end{cases} \Rightarrow \text{جواب طبیعی ندارد.}$$

(معادلات و نامعادلات گویا) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸)

(امین نصراله)

$$\frac{x+1}{x-1} - \frac{x-1}{x+1} = \frac{4x}{(x-1)(x+1)} = 3x \left(\frac{2}{x+1} \right) \xrightarrow{x \neq -1, 0} \frac{2}{x-1} = \frac{3}{1}$$

$$\Rightarrow x = \frac{5}{3} \Rightarrow \alpha = \frac{5}{3}$$

$$\alpha^2 - \alpha = \frac{25}{9} - \frac{5}{3} = \frac{10}{9}$$

(معادلات و نامعادلات گویا) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸)

۱۱۹- گزینه «۲»

(عباس اسری امیرآبادی)

$$\frac{|x-1|}{|2x+1|} > \frac{\sqrt{2}}{2} \xrightarrow{x \neq -\frac{1}{2}} \sqrt{2}|x-1| > |2x+1|$$

$$\Rightarrow 2(x^2 - 2x + 1) > 4x^2 + 4x + 1$$

$$2x^2 + 8x - 1 < 0, \Delta = 64 - 4(2)(-1) = 72 \quad \text{با شرط } x \neq -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{-8 + \sqrt{72}}{4} \\ x = \frac{-8 - \sqrt{72}}{4} \end{cases} \Rightarrow \text{جواب: } \left(\frac{-8 - \sqrt{72}}{4}, \frac{-8 + \sqrt{72}}{4} \right) - \left\{ -\frac{1}{2} \right\}$$

$$\frac{ab}{c} = \frac{(-8 - \sqrt{72})(-8 + \sqrt{72})}{16} \times (-2) = 1$$

(نامعادله‌های گویا) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸ و ۲۸ تا ۳۱)

۱۲۰- گزینه «۱»

(مهرردار ملونری)

طبق فرض باید $f(x) < g(x)$ باشد، پس:

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

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

عبارت A

x	1/2	2	
عبارت A	+ ت.ن	- ت.ن	+ ت.ن

$$\Rightarrow \frac{1}{2} < x < 2$$

(نامعادله‌های گویا) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱)

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

۱۲۱- گزینه «۴»

(فلیل زمانی)

در همه انواع آمیزش‌های غیرتصادفی، فراوانی نسبی ال‌های جمعیت‌ها در گذر زمان ثابت می‌ماند.

(ژنتیک جمعیت) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۱۲۲- گزینه «۲»

(بهنام یونسی)

شایستگی هر فرد نشان می‌دهد که سهم نسبی او در تشکیل خزانه ژنی نسل بعد چقدر است، یعنی این معیار مربوط به توان تولید مثل افراد نیز می‌باشد. شایستگی تکاملی یک معیار کمی از اثر انتخاب طبیعی می‌باشد که انتخاب طبیعی باعث می‌شود شانس بقا و زادآوری افراد سازگار بیشتر شود. شارش دو جهته می‌تواند باعث همگرایی بین دو جمعیت از یک گونه شود (رد گزینه «۱»)

(ژنتیک جمعیت) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۲، ۷۳، ۹۵، ۹۹ و ۱۰۰)

۱۲۳- گزینه «۳»

(بهنام یونسی)

در جمعیت زنبوران عسل، ماده‌ها دیپلوئید ولی نرها هاپلوئید هستند. بنابراین تنوع ژنوتیپی در ماده‌ها (AA, Aa, aa) بیش‌تر از تنوع ژنوتیپی نرها (A, a) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فراوانی ال غالب A در جمعیت $\frac{3}{4}$ می‌باشد ولی فراوانی اسپرم‌های

دارای ال غالب در جمعیت گامت‌های نر $\frac{3}{4}$ است، نه جمعیت کل گامت‌ها.

گزینه «۲»: در صورت متعادل بودن:

$$\text{فراوانی افراد مغلوب جمعیت} = \frac{1}{4}(q + q^2)$$

$$\frac{1}{4} \left(\frac{1}{16} + \frac{1}{16} \right) = \frac{5}{32}$$

گزینه «۴»: زاده‌های نر حاصل بکرزایی والد ماده هستند و زنبورهای نر در تولد آن‌ها شرکت ندارند.

(ژنتیک جمعیت) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۳۶ و ۱۴۷)

۱۲۴- گزینه «۲»

(مهرردار مهبی)

همان‌طور که در شکل ۱۰-۴ صفحه ۸۲ کتاب درسی می‌بینید، استخوان‌های مساعد خفاش نسبت به استخوان بازوی آن، طول بیشتری دارند.

بررسی سایر موارد:

گزینه «۱»: اندام جلویی تمساح همولوگ است و در اساس ساختاری با سایر مهره‌داران یکسان است.

گزینه «۳»: در سوسمار، در اندام حرکتی عقبی، استخوان ران با هر دو استخوان نازک‌نی و درشت‌نی مفصل دارد.

گزینه «۴»: در مار، استخوان‌های اندام حرکتی عقبی در امتداد لگن قرار می‌گیرند.

(تغییر و تحول گونه‌ها) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۸۳)

۱۲۵- گزینه «۴»

(بهرام میرمیهی)

اگر ژن خودناسازگار n نوع ال داشته باشد، $\frac{n(n-1)}{2}$ نوع ژنوتیپ برای گیاه

شبدر قابل تصور است که یک پرچم به‌جز ژنوتیپ مشابه با سایر ژنوتیپ‌ها توانایی آمیزش دارد.

(ژنتیک جمعیت) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۹۷)



۱۲۶- گزینه ۲»

(فاضل شمس)

از آنجا که صفت وابسته به جنس است در ملخ‌های نر به صورت $p + q = 1$ و در ملخ‌های ماده به صورت $p^2 + 2pq + q^2 = 1$ مورد بررسی قرار می‌گیرد.

$$q^2 = \frac{225}{10000} \Rightarrow q = 0.15 \Rightarrow p = 0.85$$

در بین جمعیت ملخ‌های نر که ۵۰ درصد از کل جمعیت را تشکیل می‌دهند، ۸۵٪ ملخ نر شاخک بلند وجود دارد و در کل جمعیت ملخ‌ها، این میزان برابر ۴۲/۵٪ خواهد بود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه ۱۲۵)

(ژنتیک جمعیت) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

۱۲۷- گزینه ۴»

(مهررادر مهبی)

بسیاری از این حلقه‌های حد واسط تاکنون کشف شده است. مثل: حلقه واسط بین: (۱) ماهی‌ها و دوزیستان (۲) بین خزندگان و پرندگان (۳) بین خزندگان و پستانداران. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در درخت تبار زایشی، ممکن است پیچیده‌ترین جاندار را به‌عنوان مبنای مقایسه قرار دهند که در نوک درخت قرار می‌گیرد.

گزینه «۲»: الگویی از تغییر که در آن هر گونه پس از یک دوره طولانی، ناگهان دچار تغییر شدید شده است، الگوی تعادل نقطه‌ای یا الگوی گونه‌زایی ناگهانی نامیده می‌شود.

گزینه «۳»: الگویی از تغییر که در آن رویدادهای تدریجی در طول زمان منجر به تشکیل گونه‌های جدید می‌شود، الگوی تغییر تدریجی نامیده می‌شود.

(تغییر و تعول گونه‌ها) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۸، ۸۰، ۸۱ و ۸۵)

۱۲۸- گزینه ۳»

(مهررادر مهبی)

بر طبق نوشته‌های مالتوس، رشد جمعیت انسانی به‌صورت تصاعد هندسی است. در حالی که منابع غذایی، در بهترین حالت خود، رشد عددی دارند. طبق نظریه وی در صورت عدم کنترل رشد جمعیت انسان، افراد بشر در مدت کوتاهی سراسر پهنه زمین را اشغال خواهند کرد. او گفت که مرگ در اثر بیماری، جنگ و گرسنگی، رشد جمعیت انسانی را آهسته‌تر خواهد کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: داروین چگونگی بروز صفات و ژن‌ها را متوجه نشد.

گزینه «۲»: چارلزلیل در کتاب خود از این فرضیه حمایت کرده بود که سطح زمین در گذر زمان متحمل تغییرات تدریجی شده است.

گزینه «۴»: افراد سازگار با محیط، بیشترین تعداد زاده‌ها را در همان محیط ایجاد می‌کنند.

(تغییر و تعول گونه‌ها) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵)

۱۲۹- گزینه ۲»

(مهررادر مهبی)

موارد «ج» و «د» نادرست‌اند.

بررسی سایر موارد:

الف) رویان مهره‌داران در مراحل اولیه نمو، همگی دارای یک دم، چهار جوانه که منشا اندام‌های حرکتی هستند و یک حفره گلویی (حاوی آبخش‌های ماهی و دوزیستان) می‌باشند.

ب) ساختار اصلی اندام وستیجیال در نیای مشترک وجود داشته و در پی تغییرات یک اندام خاص و جزئی شدن نقش این اندام ایجاد می‌گردد.

ج) حفره گلویی در مهره‌داران دیده می‌شود که حاوی آبخش‌های ماهی و دوزیستان است. سخت‌پوستان نیز آبخش دارند، اما مهره‌دار نیستند و منشأ آبخش آن‌ها و با منشأ آبخش مهره‌داران تفاوت دارد. در ضمن دوزیستان بالغ حفره گلویی خود را از دست می‌دهند.

د) اندام حرکتی عقبی سوسمار، در حرکت این جاندار نقش مهمی دارد، پس وستیجیال محسوب نمی‌شود.

(تغییر و تعول گونه‌ها) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

۱۳۰- گزینه ۲»

(مهری بیاری)

نظریه تعادل نقطه‌ای یا الگوی گونه‌زایی ناگهانی در برابر نظریه تحول تدریجی داروین قرار دارد.

(تغییر و تعول گونه‌ها) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۹، ۷۱، ۷۲، ۷۴، ۸۴ و ۸۵)

۱۳۱- گزینه ۴»

(مهری بیاری)

با ملاتینی شدن صنعتی، فراوانی الل‌های سازنده ملاتین افزایش یافت.

(تغییر و تعول گونه‌ها) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۱۳۲- گزینه ۱»

(مهری بیاری)

موارد اول و دوم نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول) بررسی بیشتر آثار سنگواره‌ای می‌تواند شواهد دیگری را در رابطه با یکی از دو نوع الگوی تغییر گونه‌ها یا هر دو آن‌ها و یا نظریه‌ای جدید فراهم آورد.

مورد دوم) مربوط به الگوی تعادل نقطه‌ای می‌باشد.

(تغییر و تعول گونه‌ها) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۸ و ۸۴ تا ۸۶)

۱۳۳- گزینه ۳»

(مهری بیاری)

عواملی را که سبب به هم خوردن تعادل می‌شوند، می‌توان نیروهای تغییر دهنده گونه‌ها نامید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مثال نقض: رانش ژن

گزینه «۲»: مثال نقض: آمیزش غیرتصادفی

گزینه «۴»: مثال نقض: جهش

(ژنتیک جمعیت) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۵ تا ۹۸)

۱۳۴- گزینه ۴»

(سینا ندری)

با توجه به شکل ۴-۴، منقار سهره کاکتوس‌خوار درازتر و منقار سهره حشره‌خوار باریک‌تر از بقیه سهره‌هاست. از میان سهره‌ها، سهره آمریکای جنوبی و سهره کوچک درختی، حشره‌خوار و بقیه سهره‌ها گیاه‌خوارند و سهره بزرگ زمینی همانند سهره گیاه‌خوار درختی دارای منقار قطور است.

(تغییر و تعول گونه‌ها) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۷۰)



۱۳۵- گزینه ۴»

(مفهم مهری روزبوانی)

دقت کنید ، الگوی مورد سوال ، الگوی تعادل نقطه ای است که طبق آن ممکن است یک گونه سازگار با محیط به علت پایداری وضعیت محیط زیست به مدت طولانی تغییر چندانی نداشته باشد. در حالی که همین گونه در مدت نسبتاً کوتاه در اثر تغییرات شدید و ناگهانی محیطی متحمل تغییرات ناگهانی شده است. این الگوی تغییر که در آن هر گونه پس از یک دوره طولانی، ناگهان دچار تغییر شدید شده است، الگوی تعادل نقطه ای یا الگوی گونه زایی ناگهانی نامیده می شود.

(تغییر و تحول گونه ها) (زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۸۴ و ۸۵)

۱۳۶- گزینه ۴»

(سراسری ۹۷ قاجار کشور)

ابتدا این صفت را در جمعیت مردان مورد بررسی قرار می دهیم. در مردان کوتاهی انگشت اشاره غالب است و فراوانی آلل مربوط به کوتاهی برابر p خواهد بود و در نتیجه فراوانی آلل مربوط به بلندی برابر q خواهد بود. با توجه به جمعیت خواهیم داشت :

$$p^2 + 2pq = \frac{256}{400}, q^2 = \frac{144}{400} \Rightarrow p = 0.4, q = 0.6$$

با توجه به فراوانی های آلل های بالا، حال به محاسبه فراوانی زنان انگشت بلند و کوتاه می پردازیم. از آن جا که این صفت در زنان مغلوب است خواهیم داشت :

$$0.16 = q^2$$

فراوانی زنان دارای انگشت کوتاه:

$$0.84 = p^2 + 2pq$$

فراوانی زنان دارای انگشت بلند:

(ژنتیک جمعیت) (زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۹۱ تا ۹۵)

۱۳۷- گزینه ۴»

(سراسری ۹۵ قاجار کشور)

اگر در طی تغییر محیطی، ویژگی های فیزیکی و رفتاری با محیط تطابق بیشتری پیدا کند شانس بقا و زادآوری افزایش می یابد و گرنه کاهش می یابد. برای مثال پس از آلودگی صنعتی، شانس بقا و زادآوری پروانه های روشن بیستون بتولاریا کاهش یافت.

(ژنتیک جمعیت) (زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۸۷ و ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۳۸- گزینه ۲»

(مفهم مهری روزبوانی)

موارد «الف» و «ب» صحیح هستند. منظور صورت سوال، ماهی ها (بالغ و نابالغ) و دوزیستان نابالغ می باشد.

مورد الف) همگی دارای گردش خون ساده هستند و هردو آبشش دارند.

مورد ب) طبق متن کتاب درسی صحیح است.

مورد ج) دقت کنید دوزیستان نابالغ توانایی تولید گامت ندارند.

مورد د) دقت کنید برخی ماهی ها بکرزایی انجام می دهند و لقاح ندارند.

(ترکیبی) (زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه ۸۳)

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه ۷۵)

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه های ۲، ۱۳۶ و ۱۳۷)

۱۳۹- گزینه ۴»

(مفهم مهری روزبوانی)

حشرات منبع غذایی سپره های آمریکای جنوبی را تشکیل می دهند. گزینه ۴» در مورد پرندگان صحیح است؛ در انقراض گروهی ششم، تعداد بیشماری از حشرات منقرض خواهد شد.

(تغییر و تحول گونه ها) (زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۷۰ و ۷۲)

۱۴۰- گزینه ۴»

(مفهم مهری روزبوانی)

دقت کنید داروین از زن ها و آلل ها و فراوانی آلل ها اطلاعات چندانی نداشت؛ این موضوع در رابطه با زیست شناسان بعد از داروین صحیح است.

(تغییر و تحول گونه ها) (زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۷۱ و ۷۵)

زیست شناسی پایه

۱۴۱- گزینه ۱»

(علیرضا نبف رولابی)

گزینه ۱» در گردش خون باز مواد غذایی به طور مستقیم بین خون و سلول های بدن مبادله می شوند.

گزینه ۲» در ملخ بازگشت خون به قلب توسط دریچه ها رخ می دهد و فاقد رگ شکمی است.

گزینه ۳» دقت کنید در ملخ یک قلب لوله ای وجود دارد نه قلب های لوله ای!

گزینه ۴» هر دو دارای دریچه های قلبی برای بازگشت خون هستند.

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه ۷۵)

۱۴۲- گزینه ۴»

(مفهم مهری روزبوانی)

مقدار فشار خون اورت در زمان سیستول بطنی بیشتر از زمان دیاستول است.

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه های ۷۸ تا ۸۰)

۱۴۳- گزینه ۴»

(فایل زمانی)

در فاصله انتهای T تا پیش از شروع موج P ، انتهای P تا پیش از شروع موج Q و انتهای موج S تا پیش از شروع موج T پتانسیل الکتریکی ثبت شده تغییری نمی کند.

مورد اول) در فاصله پایان S تا شروع T دریچه های سرخرگی باز هستند.

مورد دوم) در فاصله پایان P تا شروع Q پیام الکتریکی از گره سینوسی دهلیزی به گره دهلیزی بطنی منتشر می شود.

مورد سوم) دقت کنید در حین استراحت عمومی و از پایان T تا شروع P و همچنین از پایان P تا ابتدای Q ، خون ابتدا به دهلیزها و سپس به بطن ها وارد می شود؛ در واقع به همه حفرات قلب خون وارد می شود.

مورد چهارم) در فاصله انتهای P تا شروع Q در دهلیزها و انتهای S تا شروع T در بطن ها انقباض میوکارد رخ می دهد.

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه های ۷۸ تا ۸۰)

۱۴۴- گزینه ۲»

(مسعود دراری)

زمانی که فشار آب در آوند چوبی بالا است، (فشار ریشه ای بالا)، خاک هنوز گرم است، اتمسفر اشباع از بخار آب است و شدت تعرق به علت سردی هوا کم شده است، تعریق یعنی خروج آب به صورت مایع از روزه های آبی در منتهی الیه آوند چوبی در حاشیه برگ گوجه افزایش می یابد.

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه های ۹۵ و ۹۶)



۱۴۵- گزینه ۲

(امیررضا پاشاپور یگانه)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: کلسیم و سایر عوامل موجود در پلاسما خون تاثیر خود را به‌طور مستقیم روی تولید ترومبین از پروترومبین می‌گذرانند.
گزینه ۲: با توجه به شکل کتاب درسی این مورد صحیح است. دقت کنید زخم نوعی آسیب بافتی است و پاسخ التهابی نیز مشاهده می‌شود.
گزینه ۳: تنها پلاکت‌ها باعث ترشح ترکیباتی می‌گردند که پلاکت‌های دیگر را چسبیده می‌کند.
گزینه ۴: ویتامین K در این فرآیند ضروری است که در روده بزرگ برخلاف روده کوچک جذب خون می‌گردد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۶۳ و ۹۰)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه ۷)

۱۴۶- گزینه ۳

(امیرمسین پوروزی فرخ)

حدود ۳٪ از اکسیژن به‌صورت محلول در پلاسما به بافت‌ها منتقل می‌شود و ۷٪ از CO₂ نیز به‌صورت محلول در پلاسما انتقال می‌یابد.
رد سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: هموگلوبین درون گلبول قرمز قرار دارد (نه در پلاسما) و در ضمن هر انسان سالمی پادتن ضد Rh ندارد.
گزینه ۲: آنزیم اندراز کربنیک در غشای گلبول قرمز قرار دارد (نه در پلاسما).
گزینه ۴: فیبرینوژن و پروترومبین، هر دو از پروتئین‌های محلول در پلاسما هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۶۲، ۷۱، ۸۷، ۸۸ و ۹۰)

۱۴۷- گزینه ۴

(مسعود همدادی)

همه رگ‌ها دارای بافت پوششی سنگ‌فرشی یک لایه هستند و زیر بافت پوششی خود، غشای پایه دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: منظور سیاهرگ است، که یک لایه، (نه چند لایه) از سلول‌های پوششی دارد.
گزینه ۲: منظور سرخرگ و مویرگ است. سرعت متوسط حرکت خون در مویرگ حدود ۰/۵ میلی‌متر در ثانیه است.
گزینه ۳: منظور مویرگ خونی و مویرگ‌های لنفی است و فقط سیاهرگ روده خون را به کبد می‌برد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۴۲، ۴۳، ۶۱ و ۸۱ تا ۸۴)

۱۴۸- گزینه ۳

(امیررضا پاشاپور یگانه)

منظور سوال گلبول‌های قرمز است. این سلول‌ها، چون قبل از ورود به خون هسته و تقریباً همه اجزای سلولی خود را از دست داده‌اند، بعد از ورود توانایی تولید آنزیم نخواهند داشت و با افزایش سن، از مقدار آنزیم‌ها کاسته می‌گردد.
مورد دوم با توجه به فعالیت صفحه ۸۸ درست می‌باشد.
در مورد گزینه ۴: در بخشی از دوران جنینی، گلبول‌های قرمز در گره‌های لنفاوی تولید می‌شوند گره‌های لنفاوی ساختاری اسفنجی دارند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۸۷، ۸۸ و ۹۱)

۱۴۹- گزینه ۱

(مهم‌موری روزبوانی)

منظور صورت سوال، مویرگ‌های لنفی می‌باشد.
مورد اول) دقت کنید مویرگ‌های لنفی، محتویات خود را در نهایت به خون منتقل می‌کنند.
مورد دوم) لنفوسیت‌ها در مایع لنف قرار دارند و می‌توانند با عوامل بیماری‌زا مبارزه کنند.
مورد سوم) در دیواره مویرگ‌ها، فقط یک ردیف سلول پوششی وجود دارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۶۳ و ۹۱)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۱۵۰- گزینه ۳

(سپهر حسینی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست. هر دو دریچه فاقد بافت ماهیچه‌ای هستند.
گزینه ۲: درست. دریچه میترال بین دهلیز و بطن چپ (حفرات قلبی) می‌باشد که خون غنی از اکسیژن دارند.
گزینه ۳: نادرست. هر دو به وسیله رشته‌هایی به برجستگی‌های ماهیچه‌ای دیواره داخلی اتصال دارند.
گزینه ۴: درست. دریچه میترال در گردش بزرگ و دریچه سه لختی در گردش کوچک نقش دارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۷ و ۷۹)

۱۵۱- گزینه ۱

(مهوراد مهبی)

در مورد گزینه ۳: بافت هادی از سلول‌های ماهیچه‌ای تشکیل شده و همانند ماهیچه معمولی میوکارد، توسط رگ‌های کرونری تغذیه می‌شوند.
در مورد گزینه ۴: در پی فعالیت گره ضربان‌ساز و انتشار موج انقباض توسط تارهای میوکارد دهلیزی، موج P در نوار قلب شکل می‌گیرد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰)

۱۵۲- گزینه ۳

(مهم‌موری روزبوانی)

منظور صورت سوال لنفوسیت‌ها می‌باشند.
مورد اول) طبق کنکور ۹۴، هر لنفوسیتی می‌تواند در محل ساخته شدن گیرنده‌های خود، ذره‌خواری را تسهیل کند.
مورد دوم) دقت کنید برخی لنفوسیت‌ها (مانند لنفوسیت خاخره) در بافت‌های بدن مانند گره‌های لنفی تولید می‌شوند.
مورد سوم) مطابق شکل کتاب درسی، لنفوسیت‌ها اندازه کوچکتری نسبت به سایر گلبول‌های سفید دارند.
مورد چهارم) همه لنفوسیت‌ها توانایی دیapedz را دارند و می‌توانند از خون خارج شده و دوباره به خون بازگردند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۸۹ و ۹۱)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)



۱۵۳- گزینه ۲»

(علیرضا نیف‌رولایی)

سلول‌های مبارزه‌کننده با میکروب‌ها که در گره‌های لنفی وجود دارند، شامل لنفوسیت‌ها و ماکروفاژها می‌باشند. لنفوسیت‌ها گیرنده‌های آنتی‌ژنی و ماکروفاژها، پروتئین مکمل تولید می‌کنند و هردو به طور مستقیم به میکروب متصل می‌شوند. در ارتباط با گزینه «۴» باید گفت ماکروفاژها توانایی عبور از دیواره مویرگ‌ها و ورود به خون را ندارند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۸۹ و ۹۱)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۸ تا ۱۱)

۱۵۴- گزینه ۳»

(مهمرب مهری روزبهانی)

در همه مهره‌داران از قلب خون تیره عبور می‌کند. دقت کنید در صورت سوال «فقط» گفته نشده است.

مورد اول (دقت کنید برخی ماهی‌ها اسکلت غضروفی دارند و استخوان ندارند. مورد دوم) محل شروع گوارش شیمیایی و مکانیکی غذا در پرندگان معده می‌باشد. مورد سوم (برای همه مهره‌داران این موضوع صحیح است. مورد چهارم) دقت کنید فقط ماهی‌ها (بالغ و نابالغ) و دوزیستان نابالغ دارای گردش خون ساده هستند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۳۵، ۳۶، ۵۶ و ۷۵)

۱۵۵- گزینه ۳»

(علی کرامت)

در بدن ملخ خون از طریق چند منفذ به قلب لوله‌ای وارد می‌شود. در لوله گوارش ملخ، غذا پس از عبور از چینه دان و سنگدان و معده به روده وارد می‌شود که در روده جذب غذا رخ نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱) برای خرچنگ دراز صحیح نیست.

گزینه ۲) برای کرم خاکی صحیح نیست.

گزینه ۴) مثلاً برای پستانداران مانند انسان صحیح نیست.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۵۵، ۵۶، ۷۵، ۷۷ و ۸۶)

۱۵۶- گزینه ۳»

(علیرضا نیف‌رولایی)

گزینه «۱»: منظور کوتین است که سبب ایجاد لایه کوتیکول می‌شود. کوتیکول در اندام‌های هوایی و جوان گیاه وجود دارد و سلول‌های ریشه آن را نمی‌سازند. گزینه «۲»: سلول‌های تارکشنده در بالاتر از کلاهک و مریستم نزدیک نوک ریشه قرار دارند.

گزینه «۳»: طبق شکل ۲۵-۶ صفحه ۹۳، آب در مسیر پروتوپلاستی، تا آخر در همین مسیر باقی می‌ماند.

گزینه «۴»: همه سلول‌های زنده و هسته‌دار گیاه، این ژن را دارند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۴۷، ۴۸، ۹۲ تا ۹۴)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۲۱)

۱۵۷- گزینه ۲»

(علیرضا نیف‌رولایی)

گزینه «۱»: هنگام انبساط طول دیواره مشترک این دو سلول درمحل تماس ثابت است.

گزینه «۲»: در این شرایط، تعریق رخ می‌دهد و روزه‌های هوایی غالباً بسته هستند و تعرق انجام نمی‌دهند.

گزینه «۳»: دیواره شکمی قطورتر از دیواره پستی است و هنگام انبساط، دیواره پستی انبساط بیشتری پیدا می‌کند.

گزینه «۴»: با پلاسمولیز سلول‌های نگهبان و بسته شدن روزه‌های هوایی، این سلول‌ها کاهش طولی می‌یابند اما به دلیل آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی دیواره سلولی آن‌ها، از لحاظ قطری تغییر نمی‌کنند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

۱۵۸- گزینه ۴»

(مهمرب مهری روزبهانی)

گزینه «۴»: رگ پستی ملخ خون را از انتها به قلب وارد و سپس رگ جلویی هم آن را از سر خارج می‌کند. در حالی که رگ پستی ماهی خون را از سمت سر به سوی بخش‌های دیگر می‌راند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت شود که ملخ دارای قلب لوله‌ای است نه قلب‌های لوله‌ای!

گزینه «۲»: در پستانداران همانند خزندگان و پرندگان قلب ۴ حفره‌ای داریم و خون تیره از طریق سرخرگ ششی (نه سرخرگ‌ها) از قلب خارج می‌شود و در خارج قلب به دو شاخه تقسیم و سرخرگ‌های ششی را به‌وجود می‌آورد.

گزینه «۳»: در خرچنگ دراز خون قبل از این‌که به قلب وارد شود از آبشش جاندار عبور می‌کند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

۱۵۹- گزینه ۴»

(علی کرامت)

فردی که در ارتباط با گروه خونی در گلبول‌های قرمز خون خود فقط آنتی‌ژن رزوس دارد، دارای گروه خونی O^+ می‌باشد که قطعاً پادتن‌های ضد A و ضد B را در پلاسما خود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ممکن است AB باشد که پادتن ضد B ندارد.

گزینه «۲»: گروه خونی‌ای که آنتی‌ژنی را داشته باشد، پادتن ضد آن را ندارد.

گزینه «۳»: ممکن است AB^+ باشد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه ۹۰)

۱۶۰- گزینه ۴»

(هسین کریمی)

منظور سؤال، سلول‌های نگهبان روزه است. این سلول‌ها مسئول باز و بسته کردن روزه‌های هوایی هستند. در انتهای آوند چوبی روزه‌های آبی وجود دارند که همیشه بازند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۴۸ و ۹۶ تا ۹۸)

فیزیک پیش‌دانشگاهی

۱۶۱- گزینه ۴»

(نصرت‌الله اخفاصل)

دقت ترازوی داده شده یک هزارم گرم و یا یک میلیونیم کیلوگرم است، بنابراین عدد حاصل از این اندازه‌گیری باید دقتی تا یک هزارم برحسب گرم و یا یک میلیونیم برحسب کیلوگرم داشته باشد که تنها در گزینه «۴» رعایت شده است.

(اندازه‌گیری) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲ تا ۴)



۱۶۲- گزینه ۴

(سعی منبری)

گزینه «۱»: ابتدا اندازه سرعت کاهش و سپس افزایش می‌یابد، یعنی این حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.
گزینه «۲»: در نمودار مکان - زمان رسم شده ابتدا حرکت کندشونده و سپس تندشونده است.
گزینه «۳»: چون سرعت اولیه این متحرک نامعلوم است نمی‌توان درباره تندشونده یا کندشونده بودن حرکت آن اظهار نظر قطعی کرد.
گزینه «۴»: اندازه سرعت پیوسته در حال افزایش و حرکت تندشونده است.
(حرکت در یک بعد) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵ تا ۱۵)

۱۶۳- گزینه ۱

(سعی منبری)

معادله شتاب متحرک با دو بار مشتق‌گیری نسبت به زمان از معادله مکان به دست می‌آید:

$$\vec{a} = \frac{d^2(\vec{r})}{dt^2} \Rightarrow \vec{a} = (6t - 8)\vec{i} + 2\vec{j} \Rightarrow |\vec{a}| = \sqrt{(6t - 8)^2 + 2^2}$$

$$\frac{|\vec{a}| = 2\sqrt{2} \frac{m}{s^2}}{s^2} \rightarrow 2\sqrt{2} = \sqrt{(6t - 8)^2 + 2^2}$$

$$\Rightarrow 8 = (6t - 8)^2 + 2^2 \Rightarrow (6t - 8)^2 = 4 = 2^2 \Rightarrow$$

$$6t - 8 = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1s \\ t_2 = \frac{5}{3}s \end{cases}$$

(حرکت در دو بعد) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۱۶۴- گزینه ۳

(سعی منبری)

در حرکت بر روی خط راست، راستای بردارهای سرعت و شتاب همواره همان راستای خط مسیر حرکت است. (نادرستی گزینه «۱») پس راستای شتاب و سرعت ثابت است (نادرستی گزینه‌های «۲» و «۴») اما جهت آن‌ها می‌تواند تغییر کند و لزوماً با یکدیگر یکسان نیست.

(حرکت در دو بعد) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۹)

۱۶۵- گزینه ۴

(سعی منبری)

هنگامی جهت برآیند نیروهای وارد بر جسم تغییر می‌کند که جهت شتاب عوض شود. یعنی شتاب صفر شده و تغییر علامت دهد:

$$x = t^3 - 3t^2 + 10 \Rightarrow v = \frac{dx}{dt} = 3t^2 - 6t \Rightarrow a = \frac{dv}{dt} = 6t - 6$$

$$a = 0 \Rightarrow 6t - 6 = 0 \Rightarrow t = 1s$$

	t = 1s	
a	-	+

در نتیجه در لحظه $t = 1s$ علامت شتاب یعنی جهت برآیند نیروها تغییر کرده است. حال باید سرعت را در این لحظه به دست آوریم:

$$v = 3t^2 - 6t \xrightarrow{t=1s} v = 3 - 6 = -3 \frac{m}{s} \Rightarrow |v| = 3 \frac{m}{s}$$

(حرکت در یک بعد) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲ تا ۱۵)

۱۶۶- گزینه ۳

(یاسر علیلو)

با توجه به قانون سوم نیوتون، واکنش نیروی \vec{F} بر عامل به وجود آورنده‌اش وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واکنش \vec{N} به تکیه‌گاه (عامل به وجود آورنده‌اش) وارد می‌شود.

گزینه «۲»: واکنش \vec{F} بر عامل حرکت جسم (مثلاً دست‌ها) و واکنش \vec{f} به سطحی که جسم روی آن قرار دارد، وارد می‌شود.

گزینه «۴»: واکنش \vec{W} به مرکز کره زمین وارد می‌شود.

(ریتمیک) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۸)

۱۶۷- گزینه ۲

(سید پلال میری)

با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت پایین داریم:

سرعت اولیه A صفر و سرعت اولیه B ، $3 \frac{m}{s}$ است. چون دو گلوله هم‌زمان

از یک نقطه پرتاب شده‌اند، مبدأ مکان را نقطه پرتاب دو گلوله در نظر می‌گیریم.

$$y_A = \Delta t^2$$

$$y_B = \Delta t^2 - 3 \cdot \Delta t$$

$$y_A - y_B = 3 \cdot \Delta t$$

در لحظه‌ای جهت حرکت گلوله B عوض می‌شود که سرعت گلوله B صفر شود و علامت سرعت تغییر کند؛ به عبارت دیگر در لحظه‌ای که گلوله B به نقطه اوج خود می‌رسد، جهت حرکت گلوله B عوض می‌شود:

$$t_{\text{اوج}} = \frac{v_0}{g} = \frac{3}{10} = 3s$$

$$y_A - y_B = 90m$$

(حرکت در یک بعد) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۱۶۸- گزینه ۱

(سعی منبری)

طبق رابطه قانون دوم نیوتون داریم:

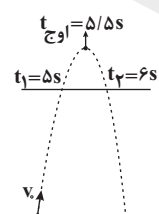
$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = m\vec{a}$$

$$(\vec{f}_i - 3\vec{j}) + (-\vec{i} + \vec{j}) = 2\vec{a} \Rightarrow 3\vec{i} - 2\vec{j} = 2\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = 1.5\vec{i} - \vec{j}$$

(ریتمیک) (فیزیک ۲، صفحه ۵۷)

۱۶۹- گزینه ۲

(مسین ناصبی)



جابه‌جایی در شرایطی صفر خواهد شد که جسم از نقطه اوج بگذرد و به همان مکان قبلی برگردد و ثانیه ششم یعنی بین $t = 5s$ و $t = 6s$ و با توجه به تقارن در حرکت سقوط آزاد می‌توان نتیجه گرفت که اوج حرکت در لحظه $t = 5/5s$ که وسط ثانیه ششم است، رخ می‌دهد.

$$t_{\text{اوج}} = 5/5 = \frac{v_0}{g} \Rightarrow v_0 = 55 \frac{m}{s}$$

(حرکت در یک بعد) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)



۱۷۰- گزینه ۲

(سعی منبری)

اگر به این حرکت برعکس نگاه کنیم، مسافتی که این متحرک در دو ثانیه آخر حرکت خود طی می کند، دقیقاً همان مسافتی است که اگر با شتاب $\frac{4}{s^2}$ از حال سکون شروع به حرکت کرده باشد در دو ثانیه اول حرکت طی می کند. پس داریم:

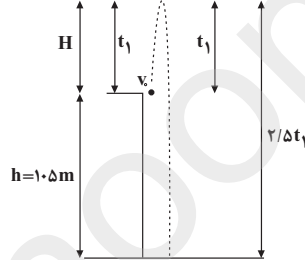
$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{t=2s, a=\frac{4}{s^2}, v_0=0} \Delta x = \frac{1}{2} \times 4 \times 2^2 = 8m$$

(حرکت در فضا راست) (فیزیک ۲، صفحه های ۳۲ تا ۳۶)

۱۷۱- گزینه ۴

(شماره اعمری دارانی)

اگر زمان بالا رفتن گلوله را t_1 بنامیم، زمان بازگشت گلوله به نقطه پرتاب نیز برابر t_1 است. اگر حرکت گلوله را از بالاترین نقطه مسیر بررسی کنیم، داریم:



$$H = \frac{1}{2}gt_1^2 \quad (1)$$

$$H + 1.05 = \frac{1}{2}g(2/5t_1)^2 \Rightarrow H + 1.05 = 6/25(\frac{1}{2}gt_1^2) \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} 1.05 = 6/25(\frac{1}{2}gt_1^2) \Rightarrow t_1 = 2s \xrightarrow{(1)}$$

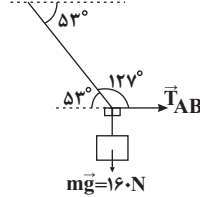
$$H = \frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 = 20m \Rightarrow H + 1.05 = 12.5m$$

(حرکت در یک بعد) (فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۱۶ تا ۱۹)

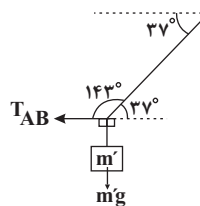
۱۷۲- گزینه ۱

(معمربارق ماه سیره)

در این مسئله با دو نقطه هم رأس نیروها مواجه هستیم که با اعمال قضیه سینوس ها داریم:



$$\frac{160}{\sin 127^\circ} = \frac{T_{AB}}{\sin 143^\circ} \Rightarrow \frac{160}{\sin 53^\circ} = \frac{T_{AB}}{\sin 37^\circ} \Rightarrow \frac{160}{0.8} = \frac{T_{AB}}{0.6} \Rightarrow T_{AB} = 120N$$



$$\frac{T_{AB}}{\sin 127^\circ} = \frac{m'g}{\sin 143^\circ} \Rightarrow \frac{120}{\sin 53^\circ} = \frac{10m'}{\sin 37^\circ} \Rightarrow \frac{120}{0.8} = \frac{10m'}{0.6} \Rightarrow m' = 9kg$$

(فیزیک ۲، صفحه های ۶۱ و ۷۰ و ۷۱)

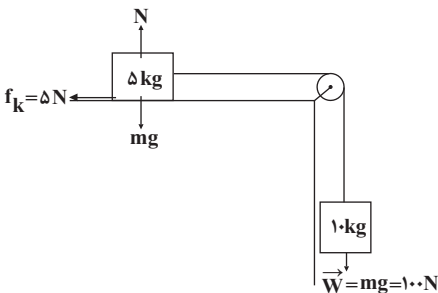
(دینامیک) (فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۳۵ تا ۳۷)

(سیرامیر نیکویی نوالی)

۱۷۳- گزینه ۴

نیرویی که سبب حرکت مجموعه می شود، وزن جسم آویخته شده است.

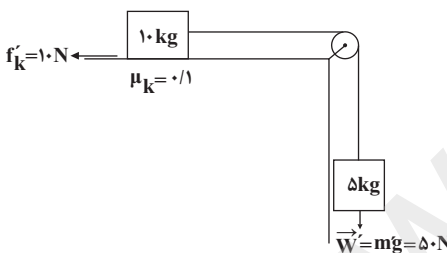
در حالت اول شتاب به صورت زیر حساب می شود:



$$f_k = \mu_k N = \frac{1}{10} \times 50 = 5N$$

$$\Sigma F = (m + m')a \Rightarrow 100 - 5 = 15a \Rightarrow a = \frac{95}{15} \frac{m}{s^2}$$

در حالت دوم شتاب به صورت زیر حساب می شود:



$$f_k' = \mu_k N' = \frac{1}{10} \times 100 = 10N$$

$$\Sigma F' = (m + m')a' \Rightarrow 50 - 10 = 15a' \Rightarrow a' = \frac{40}{15} \frac{m}{s^2}$$

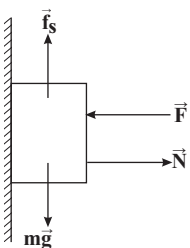
نسبت شتاب در حالت دوم به شتاب اول برابر با $\frac{40}{95}$ می شود، یعنی: $\frac{a'}{a} = \frac{8}{19}$

(دینامیک) (فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۳۲ تا ۳۷)

(فیزیک ۲، صفحه های ۵۷ و ۶۱ تا ۷۱)

(یاسر علیلو)

۱۷۴- گزینه ۲

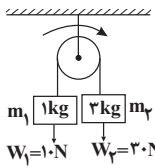


$$f_{s,max} = \mu_s N = \frac{4}{10} \times 200 = 80N > mg$$



۱۷۸- گزینه ۲

(یاسر علیلو)



ابتدا شتاب حرکت اجسام را حساب می‌کنیم:

$$\Sigma F = (m_1 + m_2)a \Rightarrow W_2 - W_1 = (3 + 1)a$$

$$\Rightarrow 30 - 10 = 4a \Rightarrow a = \frac{5}{2} \frac{m}{s^2}$$

سپس رابطه مستقل از زمان را برای یکی از وزنه‌ها می‌نویسیم.

$$\text{وزنه سمت راست: } v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 0 = 2(\frac{5}{2})(\frac{16}{10}) = 16 \Rightarrow v = 4 \frac{m}{s}$$

$$m_2 \Delta P = m\Delta v = m(v - v_0) = 3(4 - 0) = 12 \frac{kg \cdot m}{s}$$

(دینامیک) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

۱۷۹- گزینه ۴

(مهدی براتی)

$$\begin{cases} \vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt} \\ \vec{F} = m\vec{a} \end{cases} \Rightarrow \vec{F} = m\vec{a} = \frac{d\vec{P}}{dt} = \dot{P}t - \lambda$$

در نتیجه زمانی جهت بردار شتاب تغییر می‌کند که معادله نیرو تغییر علامت بدهد:

$$\dot{P}t - \lambda = 0 \Rightarrow t = \frac{\lambda}{\dot{P}}$$

$$\begin{cases} \vec{P}(t = \frac{\lambda}{\dot{P}}) = \dot{P} \times \frac{\lambda}{\dot{P}} - \lambda \times \frac{\lambda}{\dot{P}} + 12 = 4 \frac{kg \cdot m}{s} \\ \vec{P} = m\vec{v} \end{cases} \Rightarrow 4 = 0 / \dot{P} \times v \Rightarrow v = 20 \frac{m}{s}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times 0 / \dot{P} \times (20)^2 = 40 J = 0 / 04 kJ$$

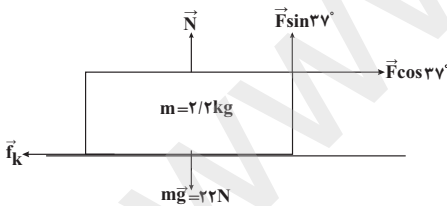
(دینامیک) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

(فیزیک ۲، صفحه ۱۰)

۱۸۰- گزینه ۴

(سیدامیر نیکویی نوالی)

نیروی که سطح به جسم وارد می‌کند برابری نیروهای اصطکاک و نیروی عمودی تکیه‌گاه است؛ برای به‌دست آوردن این دو نیرو ابتدا نیروهای وارد بر جسم را مشخص می‌کنیم:



از آن جایی که جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند (شتاب حرکت صفر است) بنابراین قانون اول نیوتون برابری نیروهای وارد بر جسم در راستای افقی و قائم برابر صفر است.

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F \sin 37^\circ + N = mg \Rightarrow N = 22 - \frac{6}{10}F \quad (1)$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F \cos 37^\circ = f_k \Rightarrow F \cos 37^\circ = \mu_k N \frac{\cos 37^\circ = 0/8}{\mu_k = 0/5}$$

$$\frac{8}{10}F = \frac{5}{10}N \xrightarrow{(1)} \frac{8}{10}F = \frac{5}{10}(22 - \frac{6}{10}F) \Rightarrow F = 10 N$$

با به‌دست آمدن نیروی $F = 10 N$ مقدار $N = 16 N$ و مقدار $f_k = 8 N$ به‌دست می‌آید.

چون نیروی اصطکاک از نیروی عامل حرکت (وزن) بیشتر است، جسم ساکن مانده و با توجه به قانون دوم نیوتون نیروی اصطکاک با وزن جسم برابر است.

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow f_s = mg = 40 N$$

دقت کنید که از رابطه $f_{s,max} = \mu_s N$ تنها زمانی استفاده می‌شود که جسم در آستانه حرکت قرار گرفته باشد.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۷، ۶۱ تا ۶۸، ۷۰ و ۷۱)

(دینامیک) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۱۷۵- گزینه ۱

(مهدی براتی)

$$\Sigma \vec{F} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t} \Rightarrow \Sigma \vec{F} = \frac{m\Delta \vec{v}}{\Delta t} \Rightarrow F - mg = \frac{m \times (\vec{v}_2 - \vec{v}_1)}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow 13 - (0 / 5 \times 10) = \frac{0 / 5 \times (v_2 - (-10))}{1} \Rightarrow v_2 = 6 \frac{m}{s}$$

(دینامیک) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۱۷۶- گزینه ۲

(سعید منبری)

ابتدا دو لحظه‌ای که فاصله دو متحرک از یکدیگر برابر ۵ متر است را به‌دست می‌آوریم چون متحرک B با سرعت بیشتر اما از مکان‌های منفی شروع به حرکت کرده است، یکبار در فاصله ۵ متری عقب‌تر از متحرک A و بار دیگر در فاصله ۵ متری جلوتر از متحرک A قرار می‌گیرد.

$$|\Delta x| = 5m \Rightarrow |x_B - x_A| = 5 \Rightarrow |3t - 20 - (2t + 10)| = 5$$

$$|t - 30| = 5s \Rightarrow \begin{cases} t_1 - 30 = -5 \Rightarrow t_1 = 25s \\ t_2 - 30 = 5 \Rightarrow t_2 = 35s \end{cases}$$

بین دو لحظه به‌دست آمده، فاصله دو متحرک کمتر از ۵ متر است. پس در نهایت به اندازه $\Delta t = 10s$ فاصله این دو متحرک کمتر از ۵ متر است.

(حرکت در نقطه راست) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

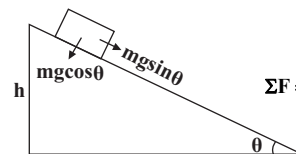
۱۷۷- گزینه ۲

(سپهر مهرور)

با توجه به اینکه سطح‌ها بدون اصطکاک است، بنابراین می‌توان از اتلاف انرژی صرف نظر کرد و برای هر کدام از دو جسم، داریم:

$$E = E' \Rightarrow U + 0 = 0 + K' \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$$

با توجه به رابطه $v = \sqrt{2gh}$ می‌توان پی برد که سرعت جسم‌های m_1 و m_2 هنگامی که به انتهای سطح می‌رسند با یکدیگر برابر است.



$$\Sigma F = ma \Rightarrow mg \sin \theta = ma \Rightarrow a = g \sin \theta$$

$$v_1 = v_2 \Rightarrow a_1 t_1 = a_2 t_2 \Rightarrow t_1 g \sin 37^\circ = t_2 g \sin 60^\circ$$

$$\frac{1}{2} \times t_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} \times t_2 \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(ترکیبی) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)



نیروی که سطح به جسم وارد می‌کند برابر است با:

$$R = \sqrt{N^2 + f_k^2} = \sqrt{16^2 + 8^2} = 8\sqrt{5}N$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

(دینامیک) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

فیزیک ۱

۱۸۱- گزینه ۲

(عباس اصغری)

با توجه به متن کتاب درسی وقتی ماهیچه‌های مژگی در حال استراحت هستند عدسی چشم بزرگ‌ترین فاصله کانونی و در نتیجه کم‌ترین توان را خواهد داشت. در این حالت، تصویر اشیاء دور روی شبکیه تشکیل می‌شود. برای دیدن اشیاء نزدیک ماهیچه‌های مژگی منقبض شده و ضخامت عدسی افزایش یافته و فاصله کانونی کاهش می‌یابد و تصویر آن‌ها روی شبکیه ایجاد می‌شود.

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۶)

۱۸۲- گزینه ۴

(شورام احمدی دارانی)

امتداد پرتو تابیده شده از کانون عدسی عبور می‌کند. بنابراین پرتو خروجی از عدسی همگرا تر می‌شود و پرتو خروجی در فاصله‌ای نزدیک‌تر از کانون عدسی محور اصلی را قطع می‌کند.

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۲۴ و ۱۲۵)

۱۸۳- گزینه ۳

(موری براتی)

با توجه به رابطه بین سرعت جسم و سرعت تصویر داریم: $v_q = m^2 v_p$ (۱)
با نزدیک شدن جسم به عدسی مقعر بزرگ‌نمایی پیوسته افزایش می‌یابد. بنابراین بزرگی سرعت تصویر به صورت پیوسته در حال زیاد شدن است.

$$p = nf \Rightarrow m = \frac{1}{1+n} \xrightarrow{n \downarrow} m \uparrow \xrightarrow{(1)} v_q \uparrow$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۲)

۱۸۴- گزینه ۲

(بهار کمران)

$$D = \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{1}{D} = \frac{1}{4} \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

$$\left. \begin{aligned} p &= 30 \text{ cm} \\ f &= 25 \text{ cm} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{q} = \frac{1}{25} \Rightarrow q = 150 \text{ cm}$$

$$\frac{\text{طول جسم}}{\text{طول تصویر}} = \frac{m}{1} = \frac{q}{p} \Rightarrow \frac{30}{150} = \frac{1}{m} \Rightarrow m = \frac{1}{5}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۸ و ۱۳۰ تا ۱۳۵)

۱۸۵- گزینه ۴

(علی سیفی)

در عدسی همگرا (محدب) در لحظه‌ای که جسم روی مرکز ($p = 2f$) قرار دارد، تصویر آن نیز در طرف دیگر روی مرکز ($q = 2f$) قرار می‌گیرد و در این لحظه سرعت جسم با سرعت تصویر هم‌اندازه است. بنابراین:

$$q + p = 100 \text{ cm} \Rightarrow 4f = 100 \Rightarrow f = 25 \text{ cm}$$

$$D = \frac{1}{f} = \frac{100}{25} = 4 \text{ d}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۸ و ۱۳۳ تا ۱۳۵)

۱۸۶- گزینه ۳

(فرهاد پورینی)

چون محدوده‌ای که تصویر می‌تواند جابه‌جا شود محدود است، عدسی از نوع واگرا بوده و فاصله کانونی آن همان بیشینه تغییر مکان تصویر، یعنی ۱۲ سانتی‌متر است.

$$\left. \begin{aligned} m &= \frac{A'B'}{AB} = \frac{1}{3} \\ m &= \frac{q}{p} \end{aligned} \right\} \Rightarrow p = 3q$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{p} - \frac{1}{3p} = -\frac{1}{12} \Rightarrow -\frac{2}{3p} = -\frac{1}{12} \Rightarrow p = 24 \text{ cm}, q = 8 \text{ cm}$$

فاصله جسم از تصویرش برابر خواهد بود با: $d = |p - q| = |24 - 8| = 16 \text{ cm}$
(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۳)

۱۸۷- گزینه ۳

(سینا بیگی)

چون در مکان $p = 10 \text{ cm}$ تصویر جسم در بی‌نهایت تشکیل شده است، پس درمی‌یابیم $p = f = 10 \text{ cm}$ می‌شود. حال با استفاده از روابط بزرگنمایی در عدسی همگرا داریم:

$$m = \frac{f}{p-f} = \frac{A'B'}{AB} \Rightarrow \left. \begin{aligned} M \text{ نقطه} &\Rightarrow \frac{10}{12-10} = \frac{A'B'}{2} \\ N \text{ نقطه} &\Rightarrow \frac{10}{15-10} = \frac{A'B'}{2} \end{aligned} \right\}$$

کاهش $10 \text{ cm} - 4 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$ برای نقطه M
کاهش $10 \text{ cm} - 4 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$ برای نقطه N
(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۳۲)

۱۸۸- گزینه ۳

(شورام احمدی دارانی)

بزرگ‌نمایی میکروسکوپ برابر است با حاصل ضرب بزرگ‌نمایی عدسی چشمی آن در بزرگ‌نمایی عدسی شیئی:

$$m_m = m_e \times m_o$$

$$m_m = 40 \times 10 = 400$$

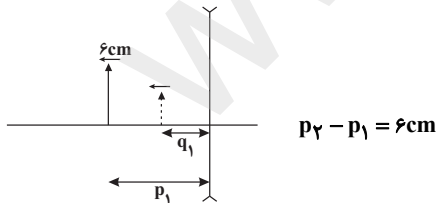
$$m_m = \frac{A'B'}{AB} \Rightarrow 400 = \frac{A'B'}{1} \Rightarrow A'B' = 400 \mu\text{m} = 0.4 \text{ mm}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۳۹)

۱۸۹- گزینه ۱

(امیر قادری)

هنگامی که جسم را ۶ سانتی‌متر جابه‌جا کرده‌ایم، بزرگ‌نمایی عدسی کوچکتر شده است، بنابراین جسم از عدسی دورتر شده است. با توجه به شکل خواهیم داشت:



$$\left. \begin{aligned} m_1 &= \frac{q_1}{p_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow p_1 = 2q_1 \\ m_2 &= \frac{q_2}{p_2} = \frac{1}{3} \Rightarrow p_2 = 3q_2 \end{aligned} \right\} (1)$$

ابتدا به کمک رابطه $\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f}$ رابطه میان Δp و Δq را به دست می‌آوریم:



(بوادر کلمران)

۱۹۳- گزینه ۲

با افزایش مقاومت R ، طبق رابطه $I = \frac{\epsilon}{R+r}$ ، جریان در مدار کاهش می‌یابد، اختلاف پتانسیل دو سر مولد طبق رابطه $V = \epsilon - rI$ با کاهش جریان، افزایش می‌یابد. افت پتانسیل مقاومت درونی مولد طبق رابطه rI ، کاهش می‌یابد. اندازه افت پتانسیل مقاومت خارجی از رابطه $(V = RI)$ به دست می‌آید که با ولتاژ دو سر مولد برابر است. بنابراین افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۴)
(فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۳ و ۶۵)

(حامد پورقاری)

۱۹۴- گزینه ۳

نمودار داده شده به صورت یک سهمی است؛ پس معادله بار بر حسب زمان به صورت $q = at^2 + bt + c$ خواهد بود. چون نمودار از مبدأ می‌گذرد، $c = 0$ است.

$$t = \tau s \Rightarrow \begin{cases} 2\tau = 9a + 3b & \Rightarrow 9 = 3a + b \\ I = \frac{dq}{dt} = 2at + b & \Rightarrow 15 = 6a + b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow q(mc) = 2t^2 + 3t \Rightarrow SI \text{ در } q = (2t^2 + 3t) \times 10^{-3}$$

$$I = \frac{dq}{dt} = (4t + 3) \times 10^{-3} \xrightarrow[V = RI]{R = 2 \times 10^3 \Omega} V = 8t + 6$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)
(فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۳ و ۶۵)

(فرشید رسولی)

۱۹۵- گزینه ۳

رابطه دما و مقاومت الکتریکی رسانا به صورت $R = R_0(1 + \alpha\Delta\theta)$ است و نشان می‌دهد که تغییرات دما و تغییرات مقاومت الکتریکی با هم رابطه خطی دارند: $\Delta R = R_0\alpha\Delta\theta$ بنابراین می‌توان نوشت: $40/2 - 40 = 40 \times \alpha \times (120 - 40)$

$$\Rightarrow 0/2 = 40 \times \alpha \times 80 \Rightarrow \alpha = 6/25 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ C}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

(فرشید رسولی)

۱۹۶- گزینه ۱

ابتدا حجم سیم را محاسبه می‌کنیم: $\rho = \frac{m}{V}$

$$8 \times 1000 = \frac{20}{V} \Rightarrow V = \frac{20}{8000} = \frac{1}{400} m^3$$

برای به دست آوردن طول سیم، داریم: $V = A.L \Rightarrow \frac{1}{400} = 5 \times 10^{-6} \times L$

$$L = \frac{10^6}{2000} = 500 m$$

با استفاده از رابطه مقاومت الکتریکی سیم رسانا داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 2 = \rho \times \frac{500}{5 \times 10^{-6}} \Rightarrow \rho = 2 \times 10^{-8} \Omega.m$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

(مسن پنگان)

۱۹۷- گزینه ۲

جریان الکتریکی کل در مدار برابر است با: $I = \frac{\epsilon}{R_t + r} = \frac{16}{30 + 2} = \frac{16}{32} = \frac{1}{2} A$

$$V = RI = 30 \times \frac{1}{2} = 15 V$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۴)

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{p_1} - \frac{1}{q_1} &= -\frac{1}{f} \\ \frac{1}{p_2} - \frac{1}{q_2} &= -\frac{1}{f} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{p_1} - \frac{1}{q_1} = \frac{1}{p_2} - \frac{1}{q_2} \Rightarrow \frac{1}{p_1} - \frac{1}{p_2} = \frac{1}{q_1} - \frac{1}{q_2}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta p}{p_1 p_2} = \frac{\Delta q}{q_1 q_2} \Rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta p} = m_p \times m_q \Rightarrow \frac{\Delta q}{6} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \Rightarrow \Delta q = 1 cm$$

با حل دو معادله $q_2 - q_1 = 1 cm$ و $3q_2 - 2q_1 = 6 cm$ (۱) داریم:

$$\left. \begin{aligned} q_2 - q_1 &= 1 cm \\ 3q_2 - 2q_1 &= 6 cm \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} q_1 = 3 cm \\ q_2 = 4 cm \end{cases} \xrightarrow{(1)} \begin{cases} p_1 = 6 cm \\ p_2 = 12 cm \end{cases}$$

بنابراین فاصله اولیه جسم از تصویرش در ابتدا $p_1 - q_1 = 3 cm$ بوده است.
(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۳)

(فرهاد پویانی)

۱۹۰- گزینه ۱

در عدسی و اگر، فاصله جسم از تصویرش برابر است با: $d = p - q$ که با توجه به فرض سوال، داریم:

$$d = p - q = 4f$$

$$\Rightarrow q = p - 4f$$

بنابراین خواهیم داشت:

با توجه به رابطه عدسی و اگر داریم:

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{p} - \frac{1}{p-4f} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{-4f}{p(p-4f)} = -\frac{1}{f}$$

$$p(p-4f) = 4f^2 \Rightarrow p^2 - 4fp - 4f^2 = 0$$

با حل این معادله درجه دوم نسبت به p خواهیم داشت:

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-4f)^2 - 4 \times 1 \times (-4f^2) = 24f^2$$

$$p = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-4f) \pm \sqrt{24f^2}}{2 \times 1} = \frac{(4 \pm 4\sqrt{2})f}{2}$$

$$\Rightarrow p = (2 + 2\sqrt{2})f$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۳)

فیزیک ۳

۱۹۱- گزینه ۲

(سعید منبری)

$$\Delta U = q\Delta V = (I\Delta t)\Delta V \xrightarrow{I = 0/2 mA} \Delta V = 4V, \Delta t = \frac{1}{2} h = 1800 s$$

$$\Delta U = 0/2 \times 10^{-3} \times 1800 \times 4 = 1/44 J$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

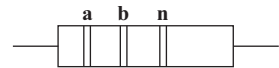
(سعید منبری)

۱۹۲- گزینه ۱

طبق کدگذاری مقاومت‌های رنگی، ابتدا اندازه مقاومت را به دست می‌آوریم:

$$R = ab \times 10^n$$

$$R = 12 \times 10^0 = 12 \Omega$$



حال، طبق قانون اهم می‌توان نوشت:

$$V = RI \Rightarrow 24 = 12I \Rightarrow I = 2A$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

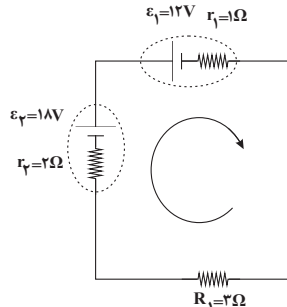
(فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)



۱۹۸- گزینه «۴»

(مفرد، رضا حسین نژادی)

ابتدا جهت جریان الکتریکی را تعیین کرده و سپس جریان الکتریکی را به دست می آوریم:



$$I = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{R_1 + r_1 + r_2} = \frac{12 - 18}{3 + 1 + 2} = \frac{-6}{6} = -1A$$

باید دقت کنیم که ولتسنج V_2 به مولد ε_2 که محرکه است بسته شده و ولتسنج V_1 به مولد ε_1 که ضدمحرکه است. بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} V_2 &= \varepsilon_2 - I r_2 = 12 - (-1) \times 2 = 14V \\ V_1 &= \varepsilon_1 + I r_1 = 18 + (-1) \times 2 = 16V \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{14}{16} = \frac{7}{8}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۴)

۱۹۹- گزینه «۴»

(بهار، کامران)

طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ با دولا کردن سیم، طول سیم نصف و مساحت مقطع آن دو برابر می شود. در نتیجه مقاومت سیم $\frac{1}{4}$ برابر می گردد.

$$V_1 = I_1 R = \frac{\varepsilon R}{R + r} \quad (1)$$

$$V_2 = I_2 \frac{R}{4} = \frac{\varepsilon \times (\frac{1}{4} R)}{\frac{1}{4} R + r} = \frac{\varepsilon R}{R + 4r} \quad (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{\frac{\varepsilon R}{R + 4r}} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{R + r}{R + 4r}$$

$$\frac{r = 2R}{r = 2R} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳ و ۵۹ تا ۶۴)

۲۰۰- گزینه «۴»

(فاروق مردانی)

$$A_A = \pi r^2 = \pi \times 2^2 \Rightarrow A_A = 4\pi \text{ mm}^2$$

$$A_B = \pi r_1^2 - \pi r_2^2 = \pi \times 3^2 - \pi \times 1^2 = 8\pi \Rightarrow A_B = 8\pi \text{ mm}^2$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow 1 = 1 \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{8\pi}{4\pi}$$

$$\Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

شیمی پیش دانشگاهی

۲۰۱- گزینه «۲»

(رضا اکبری اسبق)

عبارت گزینه «۱» را عیناً در صفحه ۳ کتاب درسی می یابید. در گزینه «۲»، بریلیم تحت هیچ شرایطی با آب واکنش نمی دهد. گزینه «۳» نیز کاملاً صحیح است، چون ابتدا به طور تجربی معادله سرعت واکنش را مشخص می کنند و بعد از آن به طور نظری با مشخص کردن مقدار تغییر غلظت واکنش دهنده ها می توان تعیین کرد که سرعت واکنش چند برابر می شود. عبارت گزینه «۴» را نیز از صفحه ۱۳ می توان نتیجه گرفت. (سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش دانشگاهی، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴) (شیمی ۳، صفحه ۱۰)

۲۰۲- گزینه «۴»

(حامد رواز)



$$\text{CaCO}_3 \text{ مول} = \frac{\frac{60}{100} \times 5g}{\frac{100g}{\text{mol}}} = 0.03 \text{ mol} \Rightarrow \frac{0.03}{1}$$

$$\text{HCl مول} = 0.04 \times 2 = 0.08 \text{ mol} \Rightarrow \frac{0.08}{2} = 0.04$$

$\Rightarrow 0.03 < 0.04 \Rightarrow \text{CaCO}_3$ محدودکننده است.

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = \frac{1}{2} \bar{R}_{\text{CaCO}_3} \text{ مصرف}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{CaCO}_3} \text{ مصرف} = \frac{1}{2} \times 0.04 \frac{\text{mol}}{\text{min}} = 0.02 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

پس ما باید حساب کنیم که در چه زمانی مقدار ۵ گرم کلسیم کربنات ۶۰ درصد

خالص که معادل ۰.۰۳ مول کلسیم کربنات است و با سرعت $0.02 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$ در حال مصرف شدن می باشد، به صفر می رسد.

$$0.03 \text{ mol CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ min}}{0.02 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 90 \text{ s}$$

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش دانشگاهی، صفحه‌های ۳ تا ۹)

۲۰۳- گزینه «۱»

(مصطفی رستم آبادی)

با توجه به صفحه ۱۳ کتاب درسی، قانون سرعت برای واکنش اول به صورت $R = k[\text{N}_2\text{O}_5]$ بوده و واکنش از مرتبه اول است. همچنین با توجه به شکل ۹ صفحه ۱۵ که از برخورد مستقیم واکنش دهنده ها، فرآورده ها به وجود می آیند، واکنش (۲) بنیادی بوده و از مرتبه دوم می باشد. قانون سرعت واکنش (۲) به صورت $R = k[\text{NO}][\text{O}_3]$ است.

مورد «ا»: نادرست. با دو برابر شدن غلظت واکنش دهنده در واکنش (۱)، سرعت دو برابر می شود.

مورد «ب»: درست. با نصف شدن حجم ظرف واکنش، غلظت هر یک از واکنش دهنده ها دو برابر و سرعت واکنش چهار برابر می شود.

مورد «پ»: نادرست. یکای ثابت سرعت برای واکنش (۱)، s^{-1} و برای واکنش (۲)، $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$ است.

مورد «ت»: درست. سرعت تولید گاز در واکنش (۱)، پنج برابر سرعت واکنش و در واکنش (۲)، دو برابر سرعت واکنش است. پس سرعت تولید گاز در واکنش (۱)، $2/5$ برابر واکنش (۲) است.

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش دانشگاهی، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۲۰۴- گزینه «۴»

(روح اله علیزاده)

گزینه «۱» درست است. دقت کنید هر دو نظریه در سطح میکروسکوپی و مولکولی واکنش ها را بررسی می کنند.

گزینه «۲» درست است. طبق متن کتاب صفحه ۲۳ کاملاً صحیح است.



$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{k[\text{A}]^a[\text{B}]^b}{k[\text{A}]^a[\text{B}]^b} \Rightarrow \frac{24 \times 10^{-4}}{12 \times 10^{-4}} = 2^a \times \left(\frac{1}{2}\right)^b$$

$$2 = 2^{2a} \times (2^{-3})^b \Rightarrow 2^1 = 2^{2a-3b} \Rightarrow 2a - 3b = 1$$

$$\begin{cases} a + b = 3 \\ 2a - 3b = 1 \end{cases} \Rightarrow a = 2, b = 1$$

$$\frac{R_2}{R_3} = \frac{k(\text{A})^2 \times \text{X}^1}{k(\text{A})^2 \times 2\text{A}} \Rightarrow \frac{14/4 \times 10^{-3}}{12 \times 10^{-4}} = \frac{(\text{A})^2 \times \text{X}}{24} \Rightarrow 12 = \frac{(\text{A})^2 \times \text{X}}{24}$$

$$\Rightarrow \text{X} = \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۲۰۸- گزینه ۴ «علی فرزار تبار»

فقط عبارت‌های «ب» و «ث» درست هستند. واکنش‌های برگشت پذیر واکنش‌هایی هستند که در هر دو جهت انجام پذیرند. اگر این واکنش‌ها در جهت رفت هم کاهش آنتالپی و هم افزایش آنتروپی داشته باشند دیگر در جهت برگشت انجام پذیر نخواهند بود. ضمناً واکنش‌های تعادلی زیرمجموعه واکنش‌های برگشت پذیر هستند؛ یعنی اگر برای یک واکنش برگشت پذیر، شرایط ایجاد تعادل فراهم شود، نگاه واکنش از نوع تعادلی خواهد شد.

(تعادل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

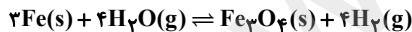
۲۰۹- گزینه ۳ «سیر سحاب اعرابی»

گزینه «۱»: سرعت‌سنج‌های نشان داده شده در شروع واکنش به این شکل می‌باشند، نه در هنگام تعادل که سرعت واکنش‌های رفت و برگشت یکسان است.
گزینه «۲»: نمودار نمی‌تواند به این شکل باشد، چون غلظت SO_3 هیچ‌گاه به صفر نمی‌رسد و واکنش تعادلی است.
گزینه «۳»: طبق صفحه ۳۳ کتاب صحیح است.
گزینه «۴»: در معادله ثابت تعادل، غلظت تمام مواد شرکت کننده حضور دارد. (چون همگی در فاز گازی هستند). غلظت یک ماده جامد یا مایع خالص در ثابت تعادل قرار نمی‌گیرد.

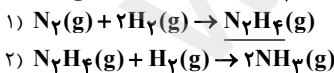
(تعادل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۲۱۰- گزینه ۱ «مهمر عظیمیان زواره»

(آ) درست؛ زیرا مواد محلول در آب (aq) در حضور آب $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ تشکیل یک فاز می‌دهند.
(ب) درست؛ مانند تعادل ناهمگن زیر:



(پ) نادرست؛ از صفحه ۵۹ فصل ۲ کتاب شیمی ۳ می‌دانیم فرایند تولید NH_3 دو مرحله‌ای است، پس از واکنش مستقیم مولکول‌های N_2 و H_2 ، آمونیاک تولید نمی‌شود و واکنش تولید NH_3 از N_2 و H_2 بنیادی نیست. (به عبارتی):



(ت) نادرست؛ این تعادل از نوع ناهمگن ۳ فاز است، شامل ۲ فاز جامد (CaO , CaCO_3) و یک فاز گازی.

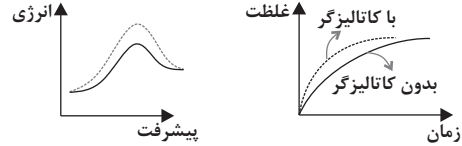
(تعادل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸) (شیمی ۳، صفحه ۵۹)

شیمی ۲

۲۱۱- گزینه ۴ «مرتضی کلایی»

اثر پوششی الکترون‌های لایه‌های درونی بر روی یک الکترون از اثر پوششی الکترون‌های لایه خودش بیش‌تر است؛ به عنوان مثال در تناوب سوم جدول تناوبی، اثر پوششی الکترون‌های لایه دوم بر الکترون آخر بیش‌تر از اثر پوششی الکترون‌های لایه سوم برای آن است و از آنجایی که در یک دوره، تعداد الکترون‌های لایه‌های

گزینه «۳» درست است. کاتالیزگر، تنها عاملی است که می‌تواند مسیر انجام واکنش را تغییر دهد. استفاده از کاتالیزگر باعث افزایش شیب نمودار «غلظت - زمان» نیز می‌شود.



گزینه «۴» نادرست است. زیرا NO جزو آلاینده‌هایی است که در خروجی آگزوز خودروها وجود دارد، اما NO_2 بر اثر واکنش NO با O_2 موجود در هوا کره به‌وجود می‌آید. البته هر دو با ورود به بدن انسان و دیگر جانداران به بافت‌های مختلف آسیب می‌رسانند.
(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۴ و ۲۳ تا ۲۵)

۲۰۵- گزینه ۳ «مهمر پارسا فراهانی»

با توجه به صورت سؤال، ΔH واکنش رفت برابر $+60 \text{ kJ}$ است. (قرینه ΔH واکنش برگشت)

$$(I) \Delta H = E_a - E'_a = +60 \text{ kJ}$$

E'_a و E_a به ترتیب انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت در عدم حضور کاتالیزگر هستند. بعد از حضور کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی رفت ۲۰٪ کاهش و انرژی فعال‌سازی برگشت هم ۵۰٪ کاهش می‌یابد.

$$(I) \quad E_a - E'_a = +60 \text{ kJ} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} E_a = 100 \text{ kJ} \\ E'_a = 40 \text{ kJ} \end{array}$$

$$(II) \quad \begin{array}{l} 0 / 8E_a - 0 / \Delta E'_a = +60 \text{ kJ} \\ \end{array}$$

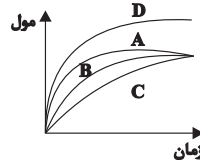
$$\Rightarrow \text{در حضور کاتالیزگر } E_a = 100 \times \frac{80}{100} = 80 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow \text{در حضور کاتالیزگر } E'_a = 40 \times \frac{50}{100} = 20 \text{ kJ}$$

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۴)

۲۰۶- گزینه ۳ «انیاال مهرعلی»

بررسی گزینه‌ها:
(۱) تغییر حجم ظرف، اثری بر سرعت تولید فرآورده‌های این واکنش نخواهد داشت. (تغییر حجم بر سرعت واکنش‌های حاوی واکنش‌دهنده گازی مؤثر است).
(۲) کاتالیزگر با کاهش انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت، باعث تبدیل نمودار از حالت B به حالت A می‌شود.
(۳) کاهش دما در اثر قرار گرفتن مخلوط واکنش در حمام آب و یخ، باعث کاهش سرعت واکنش می‌شود (نمودار C).
(۴) با توجه به این که در حالت اولیه، مقدار هیدروکلریک اسید اضافه است، با افزودن مقداری کلسیم کربنات به مخلوط واکنش، مقدار فرآورده تولیدی افزایش خواهد یافت، بنابراین نمودار واکنش مشابه حالت A نخواهد شد (مشابه حالت D).



(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۲۴)

۲۰۷- گزینه ۱ «فاخر رواز»

با توجه به بنیادی بودن واکنش و یکای ثابت سرعت داریم:
 $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1} = \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{L}$ (مرتبه واکنش ۱- مرتبه واکنش ۱-)
 $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1} = \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{L} \Rightarrow a + b = 3 = \text{مرتبه کلی واکنش}$
از تقسیم سرعت آزمایش (۱) بر (۲) خواهیم داشت:



درونی ثابت است و تعداد پروتون‌های هسته عناصر افزایش می‌یابد، بار مؤثر هسته نیز از چپ به راست افزایش می‌یابد.

(فواص تناوبی عنصرها) (شیمی ۲، صفحه ۴۴)

۲۱۲- گزینه ۲

(سید رحیم هاشمی رگهری)

$$L_W + L_C = 390 \div 2 = 195 \text{ pm}$$

$$L_C = 180 \div 2 = 90 \text{ pm}$$

$$L_W = 195 - 90 = 105 \text{ pm}$$

$$L_W - L_C = 105 - 90 = 15 \text{ pm}$$

(فواص تناوبی عنصرها) (شیمی ۲، صفحه ۴۳)

۲۱۳- گزینه ۱

(مرتضی کلایی)

گزینه «۱» نادرست است. همان‌طور که در شکل صفحه ۴۴ و نمودار صفحه ۴۵ کتاب درسی نشان داده شده است، شعاع اتمی عنصر $(Li)A$ بیشتر از شعاع عنصر $(Cl)H$ می‌باشد.

گزینه «۲» درست است. در جدول تناوبی به‌طور کلی، هر چه به سمت چپ و پایین برویم، خصلت فلزی افزایش می‌یابد.

گزینه «۳» درست است. E^+ ، همان یون Na^+ و D^- ، همان یون F^- می‌باشد که هر دو آرایش گاز نجیب Ne را دارند بنابراین شعاع یون E^+ به دلیل بیش‌تر بودن تعداد پروتون‌های هسته کوچک‌تر از D^- است.

گزینه «۴» درست است. فلزات قلیایی خاکی فلزاتی سخت‌تر و چگال‌تر از فلزات قلیایی هم‌دوره خود هستند و همچنین نقطه ذوب بالاتری دارند.

(فواص تناوبی عنصرها) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳، ۳۴، ۳۶ و ۳۷ تا ۴۵)

۲۱۴- گزینه ۱

(سید سحاب اعرابی)

نمودار روند تغییرات شعاع اتمی عناصر دوره دوم و سوم را نشان می‌دهد و a و b به‌ترتیب سیلیسیم و نیتروژن می‌باشند که شبه‌فلز و نافلز هستند.

(فواص تناوبی عنصرها) (شیمی ۲، صفحه ۴۵)

۲۱۵- گزینه ۴

(فرشاد میرزایی)

A و B به‌ترتیب با گرفتن دو و سه الکترون به آرایش گاز نجیب بعد از خود رسیده‌اند؛ بنابراین A و B به‌ترتیب در گروه‌های ۱۶ و ۱۵ جدول تناوبی قرار دارند. انرژی نخستین یونش و شعاع اتمی عناصر گروه ۱۵ از عناصر هم‌دوره خود در گروه ۱۶ بیشتر است.

(فواص تناوبی عنصرها) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

۲۱۶- گزینه ۴

(سید طاه مطفوی)

بیشترین مقدار انرژی دومین یونش در یک دوره جدول تناوبی مربوط به عناصر گروه اول (فلزات قلیایی) می‌باشد. به کمک اطلاعات داده شده در سوال می‌توان دریافت که عنصر F بدلیل داشتن بیشترین مقدار انرژی دومین یونش، مربوط به گروه اول جدول تناوبی می‌باشد و عنصر E ، متعلق به گروه ۱۸ دوره قبلی و G مربوط به گروه ۲ هم دوره فلز F می‌باشد. از آنجایی که یکی از عناصر داده شده در این توالی، درخشان و شکننده است، این عنصر، شبه‌فلز سیلیسیم می‌باشد. عناصر A تا E مربوط به عناصر دوره قبل از عنصر F می‌باشند و از آنجایی که توالی این عناصر به‌ترتیب و پشت سر هم است عنصر A متعلق به گروه چهاردهم است، یعنی در حقیقت این عنصر همان عنصر سیلیسیم است که متعلق به دوره سوم جدول تناوبی می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: انرژی نخستین یونش در یک دوره از چپ به راست، روند افزایشی دارد به جز از گروه ۲ به ۱۳ و از گروه ۱۵ به ۱۶.

$$E > D > B > C > A > G > F$$

گزینه «۲»: عنصر E در دوره سوم و گروه ۱۸ جدول تناوبی جای دارد، بنابراین این عنصر، آرگون (Ar) می‌باشد که تاکنون هیچ ترکیب شیمیایی پایداری از آن شناخته نشده است.

گزینه «۳»: F متعلق به دوره چهارم و گروه اول جدول تناوبی است که در میان عناصر موجود در سوال، کمترین مقدار انرژی نخستین یونش و بیشترین مقدار شعاع اتمی را دارد.

گزینه «۴»: در بین این عناصر، E ، D ، C و B نافلز هستند.
(فواص تناوبی عنصرها) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲، ۳۳، ۳۹ و ۴۳ تا ۴۶)

۲۱۷- گزینه ۳

(حامد رواز)

همیشه آخرین جهش اصلی عناصر، هنگام عبور از زیرلایه $2s$ (حذف الکترون $2s^1$) به زیر لایه $1s$ صورت می‌گیرد، پس:

$$A : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^5$$

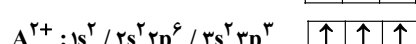
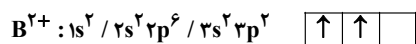
در نتیجه جهش اصلی اول این عنصر نیز بین IE_V و IE_8 رخ می‌دهد و این عنصر، ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی $m_l = 0$ دارد. همچنین مجموع اعداد

کوانتومی مغناطیسی اسپینی الکترون‌های این عنصر، برابر $\frac{1}{4} +$ است. اما انرژی سومین یونش این عنصر، از انرژی سومین یونش عنصر ما قبل خود بیشتر است. (عنصر قبلی A را B فرض می‌کنیم.)

$$B : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^4$$

$$A : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^5$$

سومین یونش عناصر بعد از کندن ۲ الکترون مقایسه می‌شود.



(فواص تناوبی عنصرها) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۷، ۲۵ و ۴۶)

۲۱۸- گزینه ۲

(دانیال مورعلی)

گزینه «۱»: اختلاف مقدار بیشترین الکترونگاتیوی و کمترین الکترونگاتیوی در بین اتم‌های جدول تناوبی بین F و Cl و Cs و Fr مشاهده می‌شود.

گزینه «۲»: در گروه‌های ۱۳ و ۱۴ به‌طور کلی از بالا به پایین افزایش الکترونگاتیوی (یا ثابت ماندن الکترونگاتیوی) مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: الکترونگاتیوی با خصلت فلزی رابطه عکس و با خصلت نافلزی رابطه مستقیم دارد.

گزینه «۴»: الکترونگاتیوی برای عناصر گروه ۱۸ جدول تناوبی کنونی تعریف نمی‌شود.

(فواص تناوبی عنصرها) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۰، ۴۲، ۴۶ و ۴۷)

۲۱۹- گزینه ۲

(مسعود علوی امامی)

تشریح موارد:

الف) می‌توان گفت که نیروی جاذبه مجموع در شبکه بلور، از یک جفت آنیون و کاتیون تنها بیشتر است که در بلور $NaCl$ نیروی جاذبه‌ای در شبکه بلور $1/76$ برابر نیروی جاذبه‌ای تنها می‌باشد.

ب) مطابق شکل ۸ در صفحه ۴۵ کتاب درسی: $IE_1F > IE_1Ar$

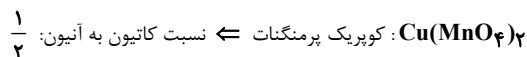
پ) شعاع اتمی عناصر در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

ت) نام همه یون‌ها به‌درستی آمده است.

(ترکیب‌های یونی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵، ۵۲ و ۵۴)

۲۲۰- گزینه ۱

(امیرسین معروفی)





۱
 $\frac{\infty}{\text{شعاع کاتیون} + \text{شعاع کاتیون}}$ انرژی شبکه بلور

(ترکیب‌های یونی) (شیمی، ۲، صفحه ۵۶)

(فامر پویان نظر)

۲۲۴- گزینه «۴»

گزینه «۱»: آرایش منظم یون‌های Na^+ و Cl^- ناشی از وجود نیروی جاذبه‌ای بیشتر از دافعه میان کاتیون‌ها و آنیون‌ها در تمام جهات می‌باشد.

گزینه «۲»: انرژی شبکه با اندازه بار یون‌های تشکیل دهنده رابطه مستقیم و با شعاع آن‌ها رابطه عکس دارد.

گزینه «۳»: این رابطه با توجه به جدول ۳ صفحه ۵۶ کتاب بیان می‌شود.

گزینه «۴»: با توجه به دو مورد KBr و RbCl که انرژی شبکه آن‌ها به ترتیب ۶۸۲ و ۶۸۹ کیلوژول بر مول می‌باشد، ولی نقطه ذوب آن‌ها به ترتیب ۷۳۴ و ۷۱۵ درجه سانتی‌گراد است، نمی‌توان این رابطه را برای تمام ترکیب‌ها بیان نمود.

(ترکیب‌های یونی) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

(موسی قیاط علممردی)

۲۲۵- گزینه «۴»

گزینه «۱»: شعاع Br از F بیشتر است پس انرژی شبکه KBr از KF بیشتر است. در نتیجه نقطه ذوب آن باید بیشتر از ۷۳۴°C باشد.

گزینه «۲»: مجموع مقدار بار یون‌ها در Na_2O ، بیش‌تر از KBr است. پس انرژی شبکه بلور آن باید بیشتر از $۶۸۲\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ باشد.

گزینه «۳»: تعداد آنیون‌های موجود در شبکه بلور MgBr_2 بیشتر از KBr است لذا تعداد آنیون‌های موجود در اطراف Mg^{2+} باید بیشتر از K^+ باشد.

گزینه «۴»: شعاع Rb از K بیشتر است پس انرژی شبکه بلور RbBr کمتر از KBr است؛ در نتیجه نقطه ذوب آن باید کمتر از ۱۴۳۵°C باشد.

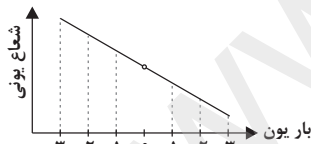
(ترکیب‌های یونی) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

(امیرعلی برفروردیاریون)

۲۲۶- گزینه «۱»

بررسی موارد:

مورد «الف»: در مورد آنیون‌ها و کاتیون‌های هم‌الکترونی که به آرایش یک گاز نجیب رسیده‌اند، نمودار زیر نحوه تغییر شعاع یونی را نشان می‌دهد (البته ممکن است یک خط صاف نباشد ولی روند نزولی در آن وجود خواهد داشت).



به این ترتیب جمله در مورد آنیون‌ها درست بوده، اما در مورد کاتیون‌ها نادرست می‌باشد. مورد «ب»:

نخستین جهش بزرگ روی الکترون پنجم: گروه ۱۴ تناوب دوم یعنی کربن (نه نیتروژن) لذا ترکیب C^{3-} نمی‌تواند وجود داشته باشد.

مورد «پ»: طبق حاشیه صفحه ۵۷ این جمله کاملاً درست است.

مورد «ت»:

- انرژی آزاد شده
- هنگام تشکیل یک مول از جامد یونی
- از یون‌های سازنده در حالت گازی

(ترکیب‌های یونی) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۴۵، ۴۶، ۵۵ و ۵۷)

BaCO_3 : باریم‌کربنات \Leftarrow نسبت آنیون به کاتیون: $\frac{1}{1}$

FeSO_4 : فرسولفات \Leftarrow نسبت کاتیون به آنیون: $\frac{1}{1}$

CrO : کروم‌اکسید \Leftarrow نسبت آنیون به کاتیون: $\frac{1}{1}$

$\text{Mg(NO}_3)_2$: منیزیم نیترات \Leftarrow نسبت کاتیون به آنیون: $\frac{1}{2}$

AlF_3 : آلومینیم فلئورید \Leftarrow نسبت آنیون به کاتیون: $\frac{3}{1}$

$\text{Fe(ClO}_4)_3$: آهن (III) کلرات \Leftarrow نسبت کاتیون به آنیون: $\frac{1}{3}$

CuO : کوپریک‌اکسید \Leftarrow نسبت آنیون به کاتیون: $\frac{1}{1}$

با توجه به اطلاعات فوق، هر دو شرط سوال تنها در گزینه «۱» صدق می‌کند.

(ترکیب‌های یونی) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

(مهلا میرزایی)

۲۲۱- گزینه «۲»

عبارت‌های «ب» و «ث» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

الف) در بررسی الکترونگاتیوی عناصر، گازهای نجیب را در نظر نمی‌گیریم، زیرا این عناصر ترکیب‌های شیمیایی زیادی تشکیل نمی‌دهند (نه اینکه هیچ ترکیب شیمیایی تشکیل نمی‌دهند).

پ) از میان عناصر اصلی جدول تناوبی، برای نمونه یون‌های حاصل از قلع (Sn^{4+} , Sn^{2+}) از قاعده اوکتت پیروی نمی‌کنند.

ت) یون استرانسیم (Sr^{2+}) با وجود اینکه به فلزات قلیایی خاکی تعلق دارد، اما یک یون کمتر متداول است.

(ترکیب‌های یونی) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۴۶، ۴۷ و ۴۹ تا ۵۳)

(مهلا میرزایی)

۲۲۲- گزینه «۳»

موارد (ب) و (ت) صحیح هستند.

مورد (الف): به تعداد نزدیک‌ترین یون‌های ناهم‌نام موجود گفته می‌شود. (نادرست)

مورد (پ): شبکه بلور به آرایش سه بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها یا یون‌ها در یک بلور گفته می‌شود. (نادرست)

(ترکیب‌های یونی) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(فامر رواج)

۲۲۳- گزینه «۲»

باتوجه به جدول ۳ و ۴ صفحه ۵۶ کتاب درسی و همچنین رابطه زیر، تنها مقایسه گزینه «۲» نادرست می‌باشد:

(اندازه بار آنیون + اندازه بار کاتیون) ∞ انرژی شبکه بلور و اگر نسبت بالا در آن‌ها مساوی بود:



$$\frac{18y}{250} \times 100 = 14 / 4 \Rightarrow y = 2$$

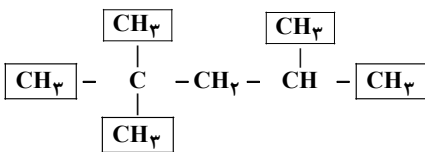
(ترکیب‌های یونی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

شیمی ۳

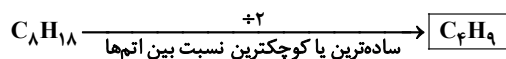
(رسول عابدینی زواره)

۲۳۱- گزینه ۲

بنزین را می‌توان به‌طور میانگین ایزواکتان خالص در نظر گرفت که فرمول ساختاری آن، به صورت زیر است:
۲ و ۴- تری متیل پنتان



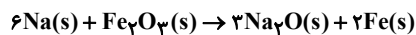
این ترکیب دارای ۵ گروه متیل ($-\text{CH}_3$) است و فرمول تجربی آن، C_8H_{18} است.



(استوکیومتری) (شیمی ۳، صفحه ۳۶)

(بابک ممب)

۲۳۲- گزینه ۲



عبارت اول درست است.

عبارت دوم نادرست است، زیرا واکنش‌ها به ترتیب از نوع تجزیه، جابه‌جایی یگانه و ترکیب می‌باشند.

عبارت سوم درست است.

عبارت چهارم نادرست است، زیرا از آهن (III) اکسید استفاده می‌شود.

(استوکیومتری) (شیمی ۳، صفحه ۳۵)

(امیر قاسمی)

۲۳۳- گزینه ۴

صورت درست گزینه‌های سوال به صورت زیر است:

(۱) سوختن ناقص بنزین در موتور خودرو علاوه بر کاهش توان خودرو، مصرف سوخت آن را نیز افزایش می‌دهد.

(۲) اگر هر یک از واکنش‌دهنده‌ها به مقداری بیشتر از نسبت استوکیومتری استفاده شود، موتور کارایی خوبی نخواهد داشت.

(امیرفسیان معروفی)

۲۲۷- گزینه ۴

برای مثال در یون NO_3^- ، اتم‌ها، با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل می‌باشند.
(ترکیب‌های یونی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۵ و ۵۸)

(سیر طاهما مصطفوی)

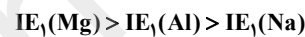
۲۲۸- گزینه ۲

فرایند $\text{X}^{2+}(\text{g}) \rightarrow \text{X}^{3+}(\text{g}) + \text{e}^-$ مربوط به انرژی سومین یونش است. در هر دوره کمترین مقدار IE_n مربوط به عنصری است که عدد یکان شماره گروه آن n است، مثلاً کمترین مقدار IE_3 در هر دوره بین عناصر اصلی مربوط به عنصر گروه ۱۳ است. پس عنصر مورد نظر در دوره سوم و گروه ۱۳، آلومینیم است.
بررسی گزاره‌ها:

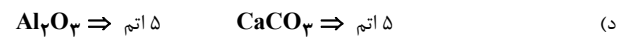
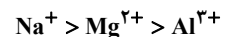
الف) عناصر فلزی هم دوره Al ، سدیم و منیزیم هستند که با اکسیژن به ترتیب تشکیل اکسیدهای Al_2O_3 ، Na_2O و MgO را می‌دهند.

مقدار انرژی شبکه با مقدار بار یون‌ها رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطه عکس دارد. بنابراین ترتیب انرژی شبکه $\text{Al}_2\text{O}_3 > \text{MgO} > \text{Na}_2\text{O}$ خواهد بود.

ب) به دلیل پایداری آرایش الکترونی عناصر گروه دوم نسبت به گروه ۱۳، در یک دوره، انرژی نخستین یونش عنصر گروه دوم از سیزدهم بیشتر است، پس:



ج) در هر دوره کمترین مقدار شعاع یونی مربوط به کاتیون‌هاست و بین کاتیون‌های هم الکترون هر چه بار مثبت بیشتر باشد، شعاع یونی کوچکتر خواهد بود.



(ترکیب‌های یونی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶، ۵۵، ۵۶ و ۵۹)

(معمد عظیمیان زواره)

۲۲۹- گزینه ۴

گزینه «۱»: درست؛ زیرا جرم اتمی $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ، $250 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است و می‌توان نوشت:

$$\text{درصد کاهش جرم در هر مول مس (II) سولفات ۵ آبه} = \frac{18 \times 5}{250} \times 100 = 36\%$$

گزینه «۲»: درست؛ در بین این چهار ترکیب یونی، انرژی شبکه LiF بیشترین و انرژی شبکه NaI کمترین مقدار است.

گزینه «۳»: درست

گزینه «۴»: نادرست؛ با توجه به فرمول‌های شیمیایی آن‌ها:



(ترکیب‌های یونی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۵، ۵۶ و ۵۹ تا ۶۳)

(هسین سلیمی)

۲۳۰- گزینه ۲



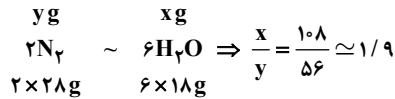
آب خارج شده = کاهش جرم

$$250 \text{ g}$$

$$18 \times y \text{ g}$$



در این سؤال، تعیین محدودکننده و استفاده از بازده درصدی اهمیتی ندارد؛ زیرا نسبت جرمی H_2O و N_2 خواسته شده را با توجه به نسبت مولی آن‌ها می‌توان نوشت:



(استوکیومتری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۸ و ۳۳)

(سیر سحاب اعرابی)

۲۳۷- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ ممکن است انرژی جنبشی برخی از ذرات **B** از برخی ذرات **A** بیشتر باشد، ولی در مجموع، انرژی جنبشی **A** از **B** بیشتر است.
 ۲) نادرست؛ میانگین انرژی جنبشی ذرات یک ماده بیانگر دمای آن ماده است که ما در مورد آن اطلاعات دقیقی نداریم، پس لزوماً دمای **A** از **B** بیشتر نیست.
 ۳) درست؛ انرژی گرمایی به مجموع انرژی‌های جنبشی ذرات یک ماده گفته می‌شود، پس این گزینه کاملاً صحیح می‌باشد.

۴) نادرست؛ اطلاعاتی در مورد اجسام **A** و **B** نداریم و صرفاً با دانستن انرژی گرمایی آن‌ها، نمی‌توانیم به مقایسه جرم آن‌ها نیز پی ببریم.

(ترمورینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

(بابک مهب)

۲۳۸- گزینه «۳»

موارد اول و آخر درست هستند.

دو گلوله آهنی می‌توانند:

- باهم از یک نقطه به نقطه دیگر جابه‌جا شوند: حرکت انتقالی.

- به دور خود بچرخند: حرکت چرخشی.

- مانند فنر کشیده و جمع شوند (به نوسان در می‌آید): حرکت ارتعاشی.

پس همه حرکت‌های گرمایی (سه حرکت انتقالی، چرخشی و ارتعاشی) را دارند، لذا عبارت دوم نادرست است.

یک فلاسک حاوی آب جوش همواره یک سامانه واقعاً منزوی نیست، پس عبارت سوم نیز نادرست است.

(ترمورینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۴۵ و ۴۶)

(امیرفین معروفی)

۲۳۹- گزینه «۴»

مقدار گرمای مبادله شده = ظرفیت گرمایی ویژه
تغییر دما × جرم ماده

$$c = \frac{q}{m \cdot \Delta T} = \frac{117/5 J}{10 g \times 50^\circ C} = 23/5 \times 10^{-2} \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$$

(ترمورینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۱ و ۴۳)

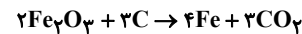
۳) در موتور خودرو هنگامی که با سرعت معمولی حرکت می‌کند، سوخت واکنش دهنده محدودکننده است و در سایر شرایط، اکسیژن محدودکننده است.

(استوکیومتری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۲۳۴- گزینه «۲»

بررسی موارد:

مورد اول: طبق متن صفحه ۲۹ کتاب درست است. (درست)



مورد دوم: از سیلیسیم خالص در تراشه‌های الکترونیکی و سلول‌های خورشیدی استفاده می‌شود. (نادرست)

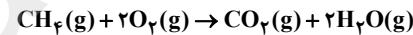
مورد سوم: به تازگی از متانول به عنوان یک سوخت تمیز در خودروها استفاده می‌شود. (نادرست)

مورد چهارم: طبق واکنش صفحه ۳۲ کتاب درست است. (درست)

(استوکیومتری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۹ و ۳۲)

۲۳۵- گزینه «۳»

ابتدا با استفاده از مقدار اکسیژن مصرف شده، مقدار CH_4 مورد نیاز برای ترکیب با این مقدار O_2 را محاسبه می‌کنیم:



$$? \text{ mol } CH_4 = 50 \text{ L } O_2 \times \frac{1/28 \text{ g } O_2}{1 \text{ L } O_2} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{2 \text{ mol } O_2} \\ = 1 \text{ mol } CH_4$$

این مقدار CH_4 همان مقدار متانی است که به‌طور عملی در واکنش تولید متان به‌دست آمده است و پس از محاسبه مقدار نظری آن بازده واکنش را به‌دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol } CH_4 = 32 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{2 \text{ mol C}} = \frac{32}{24} = \frac{4}{3} \text{ mol } CH_4$$

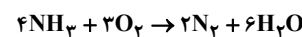
$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}} \times 100 = \frac{1 \text{ mol } CH_4}{4/3 \text{ mol } CH_4} \times 100 = 75\%$$

(استوکیومتری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۲۳۶- گزینه «۳»

(علی فرزاد تبار)

با توجه به داده‌های متن سؤال می‌توانیم واکنش سوختن آمونیاک را بنویسیم و موازنه کنیم:





۲۴۰- گزینه «۲»

(رشد بیغفری فیروزآبادی)

ابتدا حجم فلز را به دست می آوریم:

$$V = 2 \times 10 \times 5 = 100 \text{ cm}^3 = 100 \text{ mL}$$

$$c = \frac{q}{m \cdot \Delta T} \Rightarrow 0 / 5 = \frac{-1200 \text{ J}}{m(40 - 50)} \Rightarrow m = 240 \text{ g}$$

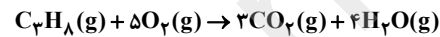
$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{240}{100} = 2.4 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$$

(ترمورینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۱ تا ۴۳)

۲۴۱- گزینه «۱»

(مسعود علوی امامی)

معادله موازنه شده به صورت زیر می باشد:



$$C_2H_8 : \frac{6}{44} = \frac{3}{22} \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{8} < \frac{3}{22} \\ \frac{1}{8} > \frac{3}{22} \end{array} \right. \rightarrow O_2 \text{ محدودکننده است.}$$

$$O_2 : \frac{20}{32 \times 5} = \frac{1}{8}$$

$$\text{گرمای مبادله شده} = 20 \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{2056 \text{ kJ}}{5 \text{ mol } O_2} = 257 \text{ kJ}$$

$$\text{تغییرات دما} \times \text{مقدار مول} = \text{گرمای مبادله شده}$$

$$\Rightarrow 257 / 7 = \frac{257 \times 10^3}{160 \times \text{مقدار مول}}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار مول آهن} = \frac{10 \times 10^3}{160} = 62 / 5 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{آهن} = 62 / 5 \times 56 = 350 \text{ g}$$

(ترمورینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۱ تا ۴۳)

۲۴۲- گزینه «۴»

(مرتضی کلایی)

شاخه ای از علم شیمی که به بررسی سرعت واکنش و عوامل مؤثر بر آن می پردازد، سینتیک شیمیایی می باشد.

(ترمورینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه ۴۴)

۲۴۳- گزینه «۱»

(مولا میرزایی)

گزینه «۱»: مرز حقیقی در سطح بالایی لیوان وجود ندارد و از نوع مجازی است، اما در کناره های آن و سطح زیرین به صورت حقیقی است. (نادرست)

گزینه «۲»: ذره های تشکیل دهنده ماده، پیوسته و به طور نامنظم در حرکت اند. حرکت های نامنظم ذره های سازنده یک ماده را حرکت های گرمایی می گویند. (درست)

گزینه «۳»: ارزش غذایی ۱۰۰g سیب زمینی برابر ۷۰Cal و برای ۱۰۰g تخم مرغ ۱۴۰Cal است. (درست)

گزینه «۴»: حالت فیزیکی بر مقدار ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده مؤثر است. به عنوان مثال در آب. (درست)

(ترمورینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۰، ۴۲ و ۴۵)

۲۴۴- گزینه «۲»

(رسول عابدینی زواره)

مورد «۱»: توزیع انرژی میان همه ذرات سازنده یک ماده یکسان نیست و به طور غیریکنواخت می باشد.

مورد «۲»: چگالی، غلظت و دما خواص شدتی هستند، اما ظرفیت گرمایی یک خاصیت مقدری است.

مورد «۳»: در واکنش سوختن کامل متان $\Delta V = 0$ است. بنابراین کار انجام نمی شود و تغییر انرژی درونی تنها ناشی از انتقال گرماست.

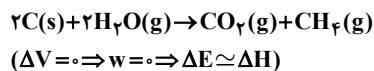
مورد «۴»: اگر سامانه روی محیط کار انجام دهد، علامت کار انجام شده منفی بوده و طی انجام فرایند حجم سامانه افزایش می یابد. (علامت تغییر حجم قرینه علامت کار انجام شده توسط سامانه است).

(ترمورینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۱، ۴۶ و ۴۸ تا ۵۰)

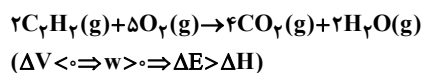
۲۴۵- گزینه «۳»

(مسعود علوی امامی)

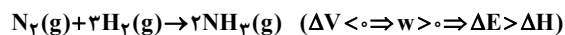
مطابق رابطه $(\Delta E = \Delta H + w)$ زمانی $\Delta H > \Delta E$ خواهد بود که $w < 0$ باشد؛ یعنی $\Delta V > 0$ باشد. به بررسی واکنش ها می پردازیم:



(ب)

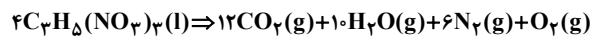


(پ)

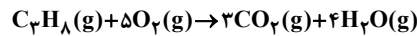




ت)



$$(\Delta V > 0 \Rightarrow w < 0 \Rightarrow \Delta H > \Delta E)$$



ث)

$$(\Delta V > 0 \Rightarrow w < 0 \Rightarrow \Delta H > \Delta E)$$

در موارد «ت» و «ث» $\Delta H > \Delta E$ می‌باشد.

(ترمورینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۸، ۵۰، ۵۳ و ۵۵)

«۳» - گزینه ۲۴۶

(معمّر پارسا فراهانی)

$$A \Rightarrow \frac{0/01}{1} = 0/01$$

$$D \Rightarrow \frac{0/01}{2} = 0/005 \text{ محدودکننده}$$

$$\Delta H = 0/01 \text{ mol D} \times \frac{-8 \text{ kJ}}{2 \text{ mol D}} = -0/04 \text{ kJ}$$

$$\Delta E = 0/01 \text{ mol D} \times \frac{-14 \text{ kJ}}{2 \text{ mol D}} = -0/07 \text{ kJ}$$

$$\Delta E = \Delta H + w \Rightarrow -0/07 = -0/04 + w \Rightarrow w = -0/03 \text{ kJ}$$

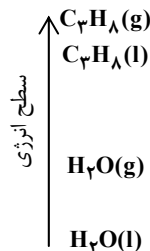
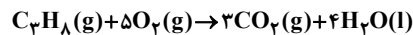
$$4 / 2J = 1 \text{ cal} \Rightarrow -0/03 \text{ kJ} = -30J \times \frac{1 \text{ cal}}{4 / 2J} \simeq -7 / 15 \text{ cal}$$

(ترمورینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲، ۴۱، ۴۸ و ۵۳)

«۲» - گزینه ۲۴۷

(رضا اکبری اسبق)

براساس نمودار زیر، انرژی آزاد شده در واکنش زیر از همه بیش‌تر است:

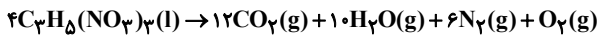


(ترمورینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

«۱» - گزینه ۲۴۸

(امیرمسین معروفی)

سامانه بخشی از جهان است نه محیط.



واکنش فوق گرماده است و با توجه به افزایش تعداد مول‌های گازی در آن ΔV

مثبت و w منفی می‌باشد، لذا ΔE نیز منفی است.

(ترمورینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۵۳)

«۴» - گزینه ۲۴۹

(شورا ۳ ممبرزاده)

گزینه اول نادرست است، آنتالپی واکنش، کمیتی مقداری بوده و مقدار آن به حالت

فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها بستگی دارد.

گزینه دوم نادرست است، حالت استاندارد ترمودینامیکی مربوط به پایدارترین شکل

ماده خالص است، یعنی هم عنصر و هم ترکیب.

گزینه سوم نادرست است، ظرفیت گرمایی ویژه، جزو خواص شدتی بوده و مقدار آن

به جرم ماده وابسته نیست.

گزینه چهارم درست است، از حل کردن حدود ۲ گرم کلسیم کلرید خشک در ۵

میلی‌لیتر آب 30°C ، به اندازه‌ای گرما آزاد می‌شود که می‌تواند دمای محلول را تا

حدود 100°C بالا ببرد.

(ترمورینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۱ و ۵۰ تا ۵۴)

«۱» - گزینه ۲۵۰

(علی علمداری)

براساس اعداد داده شده آنتالپی واکنش‌های زیر را به‌دست می‌آوریم:



$$x \text{ kJ} = \frac{180 \text{ g } H_2O}{18 \text{ g} \times 4} \times (-1430 \text{ kJ}) = -3575 \text{ kJ}$$

انرژی واکنش (۲) = انرژی واکنش (۱) - انرژی کل

$$6405 - 3575 = 2830 \text{ kJ}$$

$$? \text{ mol CO} = \frac{2830 \text{ kJ}}{566} \times 2 = 10 \text{ mol CO}$$

$$? \text{ mol CH}_3\text{OH} = \frac{180 \text{ g } H_2O}{18 \text{ g} \times 4} \times 2 = 5 \text{ mol CH}_3\text{OH}$$

$$? \text{ CO درصد مولی} = \frac{10 \text{ mol CO}}{15 \text{ mol}} \times 100 \simeq 66 / 67 \%$$

(ترمورینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)