

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

سال تحصیلی ۰۱ - ۰۰

آزمون آزمایشی ۳۱ خرداد ۱۴۰۱

آزمون اختصاصی ۱

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضی	۳۰	۱۰۱	۱۳۰	۵۰ دقیقه
زیست‌شناسی	۵۰	۱۳۱	۱۸۰	۴۰ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۸۰		مدت پاسخ‌گویی: ۹۰ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۱ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۹

دفترچه شماره ۲



همچنین، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس‌های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، سنجش‌های مستمر، پیش‌آزمون‌های آنلاین، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وب‌سایت گزینه‌دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت‌نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

۱۰۱- اگر $a = \sqrt[4]{6+3\sqrt{3}}$ و $b = \sqrt[4]{6-3\sqrt{3}}$ ، آنگاه حاصل $\frac{a}{b} + \frac{b}{a}$ کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{6}$ (۲) $\sqrt{6}$ (۳) $\sqrt{3}$ (۴) $2\sqrt{3}$

۱۰۲- تعداد جواب‌های حقیقی معادله $x^2 - 6 = \sqrt{x+1} + \sqrt{6-x}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۰۳- اگر ریشه‌های معادله $x^2 = 4x + 2$ برابر α و β باشند، ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ برابر $\beta^2 + \frac{1}{\alpha}$ و $\alpha^2 + \frac{1}{\beta}$ هستند. مقدار

$\frac{b}{c}$ کدام است؟

- (۱) $2/2$ (۲) $-2/2$ (۳) $2/4$ (۴) $-2/4$

۱۰۴- فرض کنید α زاویه‌ای حاده بوده و $a = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha}$ و $b = \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha}$ ؛ اگر $a^3 + b^3 = 18$ ، مقدار $\sin \alpha$ کدام است؟

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

۱۰۵- اگر α زاویه‌ای در ربع اول به‌گونه‌ای باشد که $\cos(\alpha - \frac{\pi}{4}) = \frac{3}{4}$ ، آنگاه حاصل $\cot 2\alpha$ کدام است؟

- (۱) $-2\sqrt{7}$ (۲) $2\sqrt{7}$ (۳) $3\sqrt{7}$ (۴) $-3\sqrt{7}$

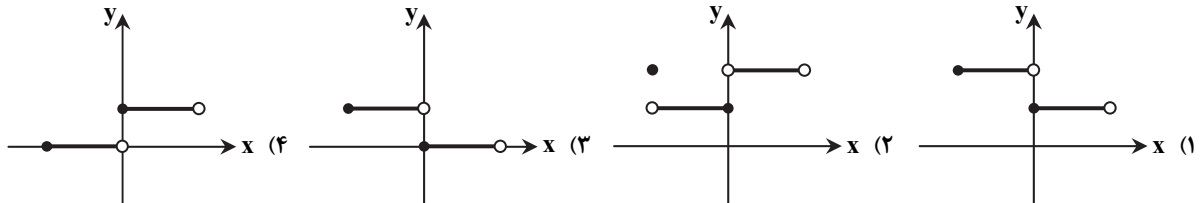
۱۰۶- معادله مثلثاتی $4(1 + \cos 2\alpha)(1 + \cos 4\alpha) = 1$ در فاصله $[0, 2\pi)$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

۱۰۷- اگر $\log_c a \cdot \log_c b = \log_c(a^2 b^2)$ ، آنگاه حاصل $\log_a c + \log_b c$ کدام است؟ ($ab \neq 1$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) 0.5 (۴) 0.25

۱۰۸- نمودار تابع $y = \left\lfloor \frac{x}{2} \right\rfloor - 1$ در فاصله $-2 \leq x < 2$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)



۱۰۹- فاصله نقطه تلاقی تابع $y = \sqrt{2x+1}$ با وارون خود، از مبدأ مختصات کدام است؟

- (۱) $1 + \sqrt{2}$ (۲) $2 + \sqrt{2}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{2} + 1$

۱۱۰- اگر $x, y, z, 2y, 3y, y-1, y+2$ ، جملات متوالی یک دنباله هندسی با جملات مثبت باشند، مقدار xyz کدام است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۱۰۸ (۳) ۷۲ (۴) ۱۴۴

۱۱۱- تابع $y = 3^{x + [x]}$ را ۹ واحد در امتداد محور طول‌ها در جهت مثبت و ۹ واحد در امتداد محور عرض‌ها در جهت منفی انتقال می‌دهیم.

منحنی حاصل محور طول‌ها را با کدام طول قطع می‌کند؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۱ (۲) ۱۰ (۳) ۵ (۴) ۴

۱۱۲- فرض کنید $\log_5((\log 5)^2 - (\log 2)^2) \log_5(\Delta x + 6) = 4$. مقدار x کدام است؟

- (۱) -0.1 (۲) -0.2 (۳) 0.6 (۴) 0.8

۱۱۳- مقدار $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x - [\sin x]}{x + [-\sin x]}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $-\infty$ (۴) $+\infty$

۱۱۴- مقدار $\lim_{x \rightarrow -\infty} \sqrt[3]{x} \left(\sqrt{\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2 + 1}} + \sqrt{\frac{1}{x^2} + \frac{1}{x + 1}} \right)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -1 (۳) ۳ (۴) -3

۱۱۵- اگر $f(x) = \begin{cases} x+1 & x < 1 \\ 2x+3 & x \geq 1 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} -x & x > 3 \\ 2x-3 & x \leq 3 \end{cases}$ ، مجموع طول نقاط ناپیوستگی تابع fog کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۶ (۴) ۴

۱۱۶- تابع با ضابطه $f(x) = \frac{x^2 - 8x + 19}{y}$ و دامنه $(-\infty, 4]$ را در نظر بگیرید. شیب خط مماس بر منحنی $y = f^{-1}(x)$ در نقطه‌ای به طول ۶ واقع بر آن کدام است؟

(۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $-\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $-\frac{1}{3}$

۱۱۷- فرض کنید $f(x) = \sqrt[3]{x^2 + 2}$ و $g(x) = \left| \frac{2x-6}{x} \right|$. مقدار مشتق چپ تابع gof در $x = 5$ کدام است؟

(۱) $-\frac{20}{81}$ (۲) $\frac{20}{81}$ (۳) $-\frac{4}{45}$ (۴) $\frac{4}{45}$

۱۱۸- در تابع دوضابطه‌ای $f(x) = \begin{cases} ax^2 + 3x + c & x < 1 \\ b\sqrt{x} + 1 & x \geq 1 \end{cases}$ اگر $f''(1)$ موجود باشد، مقدار c کدام است؟

(۱) ۰/۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۳/۵

۱۱۹- مینیمم مطلق تابع $f(x) = x|2x^2 + 5x - 4|$ در بازه $[-3, 0]$ کدام است؟

(۱) -۷ (۲) -۲ (۳) -۱۴ (۴) -۱۲

۱۲۰- قرینه نقطه A واقع بر نمودار تابع $y = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ نسبت به مبدأ مختصات را نقطه A' می‌نامیم. کمترین مقدار طول پاره خط AA' کدام است؟

(۱) ۱ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) $\sqrt{3}$ (۴) $\sqrt{5}$

۱۲۱- کدام گزینه درباره نقاط بحرانی و وضعیت یکنوایی تابع $y = \sqrt[3]{x^3 + 1}$ صحیح است؟

(۱) یک نقطه بحرانی دارد و روی \mathbb{R} اکیداً صعودی است.

(۲) دو نقطه بحرانی دارد و روی \mathbb{R} اکیداً صعودی است.

(۳) یک نقطه بحرانی دارد و روی \mathbb{R} غیریکنوا است.

(۴) دو نقطه بحرانی دارد و روی \mathbb{R} غیریکنوا است.

۱۲۲- سه تاس را هم‌زمان پرتاب می‌کنیم. احتمال آنکه حاصل ضرب اعداد رو شده دوتا از آن‌ها برابر دیگری باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{11}{108}$ (۴) $\frac{25}{216}$

۱۲۳- در یک کلاس ۲۰ دانش‌آموز حضور دارند که نمره ریاضی هیچ‌دو نفری از آن‌ها یکسان نیست. به‌طور تصادفی از دو دانش‌آموز نمره ریاضی آن‌ها را می‌پرسیم. اگر نمره ریاضی دانش‌آموز اول بیشتر از دانش‌آموز دوم باشد، احتمال آنکه دانش‌آموز اول بالاترین نمره ریاضی را در کل کلاس کسب کرده باشد، کدام است؟

(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۰۵ (۴) ۰/۱۵

۱۲۴- به چند طریق می‌توان از بین ۶ جفت کفش، شش‌لنگه کفش را انتخاب کرد، به طوری که دقیقاً دو جفت کفش انتخاب شود؟

(۱) ۳۶۰ (۲) ۷۲۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۱۸۰

۱۲۵- میانگین و انحراف معیار ۱۲ داده آماری به ترتیب برابر ۱۶ و ۲ است. اگر یکی از داده‌ها از ۱۸ به ۱۷ و داده دیگر از ۱۵ به ۱۶ تغییر کند، واریانس جدید داده‌ها کدام است؟

(۱) $\frac{15}{4}$ (۲) $\frac{7}{2}$ (۳) $\frac{11}{3}$ (۴) $\frac{23}{6}$

۱۲۶- اگر قرینه نقطه $A(7, -1)$ نسبت به خط $y = 2x + 5$ نقطه $A'(\alpha, \beta)$ باشد، $\beta - \alpha$ کدام است؟

(۱) -۸ (۲) ۱۶ (۳) -۱۲ (۴) ۴

۱۲۷- در یک بیضی طول قطر بزرگ برابر ۸ و فاصله کانونی برابر $4\sqrt{3}$ است. شعاع دایره‌ای که از دو رأس کانونی و یک رأس غیرکانونی بیضی می‌گذرد، کدام است؟

(۱) ۷ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۴

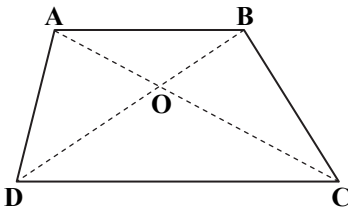
۱۲۸- نقطه A محل تلاقی دو دایره $(x+3)^2 + (y+3)^2 = 9$ و $(x-1)^2 + (y+3)^2 = 9$ است. اگر O و O' مراکز این دو دایره باشد، کسینوس زاویه OAO' کدام است؟

(۱) $-\frac{7}{18}$ (۲) $-\frac{7}{9}$ (۳) $-\frac{5}{18}$ (۴) $-\frac{5}{9}$

۱۲۹- در یک دوزنقه قائم‌الزاویه طول ساق قائم و قاعده کوچک به ترتیب ۲ و ۴ است. اگر قطر این دوزنقه بر ساق دیگر عمود باشد، طول قاعده بزرگ دوزنقه کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{5}$ (۲) ۵ (۳) $3\sqrt{5}$ (۴) ۶

۱۳۰- در دوزنقه ABCD اگر مساحت مثلث ABO و CDO به ترتیب برابر ۲ و ۱۸ باشد، مساحت دوزنقه ABCD کدام است؟



- (۱) ۲۴
(۲) ۲۸
(۳) ۳۲
(۴) ۳۶

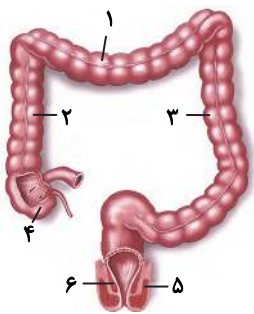
زیست‌شناسی

۴۰
زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

۱۳۱- در دستگاه گوارش انسان، به‌طور حتم

- (۱) در هر بخش کیسه‌ای شکل، حضور یون بی‌کربنات و آنزیم‌های گوارشی، باعث تسهیل هضم مواد غذایی می‌شود.
 - (۲) هر آنزیمی که از غدد بزاقی لوله گوارش ترشح می‌شود، دارای ساختار سوم است که در گوارش مواد غذایی نقش دارد.
 - (۳) ماهیچه‌های حلقوی دیواره لوله گوارش در محل‌هایی که بنداره‌ها را تشکیل می‌دهد، بلافاصله قبل از لایه زیرمخاطی قرار دارند.
 - (۴) در میان غده‌های بزاقی بزرگ، غده زیر زبانی کوچک‌ترین اندازه را داشته و ترشحات آن، توسط چندین مجرا به حفره دهانی وارد می‌شود.
- ۱۳۲- با توجه به شکل روبه‌رو که بخشی از لوله گوارش انسان را نشان می‌دهد، چند مورد از موارد زیر، درست است؟



- (الف) بخش ۵ برخلاف بخش ۲، در انتهای روده بزرگ قرار گرفته و عملکرد آن به‌صورت ارادی است.
- (ب) بخش ۳ همانند روده باریک، دارای باخته‌های استوانه‌ای با توانایی جذب گروهی از مواد است.
- (ج) بخش ۱، می‌تواند در مجاورت معده و روده باریک قرار گرفته و دارای حرکات کرمی باشد.
- (د) بخش ۳ برخلاف بخش ۴، طولی‌ترین بخش روده بزرگ محسوب شده و فاقد هرگونه بنداره‌ای است.

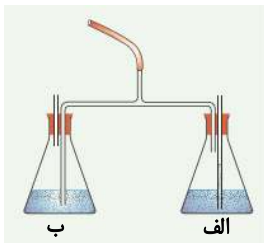
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۱۳۳- کدام گزینه زیر، در مورد بزرگ‌ترین باخته‌های موجود در غده معده، نادرست است؟

- (۱) دارای هسته بزرگ غیرمرکزی و زوائد ریزپر زمانند هستند.
- (۲) در مجاورت باخته‌های استوانه‌ای ترشح‌کننده بی‌کربنات، قرار می‌گیرد.
- (۳) می‌تواند در شرایطی در تغییر میزان هماتوکریت (خون‌بهر) نقش داشته باشد.
- (۴) ترشحات آن‌ها، می‌تواند در شروع فعال‌سازی پیش‌ساز پروتئازهای معده، نقش داشته باشد.

۱۳۴- درباره شکل، چند مورد نادرست است؟

- (الف) آزمایشی برای تعیین مقدار انواع گازهای موجود در هوای تنفسی است.
- (ب) به‌دنبال چندین دم و بازدم، تغییر رنگ ابتدا در ظرف «الف» اتفاق می‌افتد.
- (ج) پس از یک دم و بازدم عادی، در یکی از طرف‌ها، تغییر رنگ مشاهده می‌شود.
- (د) به‌عنوان معرف شناسایی CO_2 ، می‌توان از محلول آب آهک شیری‌رنگ یا برم تیمول‌بلو، استفاده کرد.



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۱۳۵- در منحنی اسپیروگرام یک فرد سالم و طبیعی،

- (۱) هوایی که در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد، ثبت نمی‌شود.
- (۲) میزان هوایی که تبادل گازها را در انتهای بازدم عمیق فراهم می‌کند، از میزان ظرفیت حیاتی کمتر است.
- (۳) کل ظرفیت تام شش‌ها، ثبت می‌شود که میزان آن در افراد مختلف بسته به سن و جنسیت آن‌ها، متفاوت است.
- (۴) هوای باقیمانده که حبابک‌ها را همیشه باز نگه می‌دارد و حجم آن، از هوای ذخیره‌دمی کمتر است، ثبت نمی‌شود.

۱۳۶- با توجه به بافت هادی و منحنی الکتروکاردیوگرام قلب یک انسان سالم و طبیعی، می‌توان گفت

- ۱) در شروع فعالیت گره اول، مانعی برای ورود خون تیره یا روشن، از دهلیزها به بطن‌ها وجود دارد
- ۲) به‌دنبال انتشار پیام الکتریکی به ماهیچه دیواره مشترک بطن‌ها، فشار دهلیزها افزایش می‌یابد
- ۳) بلافاصله پس از رسیدن پیام الکتریکی به گره دوم، این پیام به دیواره ماهیچه‌ای بطن‌ها منتقل نمی‌شود
- ۴) در بخش‌هایی از چرخه ضربان قلب، در پیچه‌های بزرگ‌تر و کوچک‌تر قلبی، هم‌زمان با یکدیگر باز یا بسته‌اند

۱۳۷- در انسان به‌طور معمول، ماهیچه‌های صاف دیواره رگی که بلافاصله قبل از مویرگ‌ها قرار می‌گیرد، نمی‌توانند

- ۱) با لایه‌ای از پروتئین‌ها و گلیکوپروتئین در ارتباط باشند.
- ۲) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی و بدون نیاز به پیام عصبی، به استراحت دربیایند
- ۳) با انقباض و انبساط خود، در تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ، نقش داشته باشد
- ۴) باعث انعطاف‌پذیری زیاد در این رگ‌ها و کاهش مقاومت در برابر جریان خون شوند

۱۳۸- با در نظر گرفتن گردش خون در کلیه یک انسان سالم و طبیعی، کدام گزینه درست است؟

- ۱) در هر بخشی از شبکه مویرگی اول همانند هر بخشی از شبکه مویرگی دوم، خون روشن دیده می‌شود.
- ۲) در بخش صعودی لوله هنله همانند بخش نزولی آن، جهت جریان مایع تراوش‌شده و خون، برخلاف یکدیگر است.
- ۳) رگی که خون بلافاصله بعد از سیاهرگ کلیه به آن وارد می‌شود، در مجاورت کلیه چپ و سرخرگ آئورت قرار دارد.
- ۴) شبکه مویرگی دوم در نهایت به سیاهرگ‌های کوچک می‌پیوندد که پس از عبور از درون هرم‌های کلیه، سیاهرگ کلیه را می‌سازند.

۱۳۹- در مورد فرایندهای تشکیل ادرار، کدام گزینه درست است؟

- ۱) در فرایند تراوش، مواد زائد و غیرزائد با عبور از یاخته‌های دیواره‌های کپسول بومن، وارد نفرون می‌شوند.
- ۲) در فرایند تراوش، به‌طور مستقیم انرژی زیستی مصرف نشده و هیچ انتخابی برای ورود مواد به گردبزه، صورت نمی‌گیرد.
- ۳) گروهی از مواد که از یاخته‌های نفرون ترشح می‌شوند، برای ورود به لوله‌های نفرون، یک غشای یاخته‌ای را طی می‌کنند.
- ۴) شروع فرایند بازجذب، از یاخته‌های ریزپرزدار لوله پیچ‌خورده نزدیک است که طی آن، مواد مفید از خون به نفرون وارد می‌شوند.

۱۴۰- با در نظر گرفتن گیاهانی که در کنار آوندهای آبکش آن‌ها، یاخته‌های همراه وجود دارد، در نوعی گیاه دیپلوئید که دارای است، می‌توان حضور را مشاهده کرد.

- ۱) دسته‌های آوندی قرارگرفته روی دوایر متحدالمرکز - پوست ضخیم در برش عرضی ریشه
- ۲) دسته‌های آوندی پراکنده در پوست ریشه - میانبرگ نرده‌ای در زیر رویوست رویی برگ
- ۳) یاخته‌های تریپلوئید در دانه بالغ خود - کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز را در سامانه بافت آوندی
- ۴) مرز مشخص بین پوست و استوانه آوندی در ساقه - پهنک با رگبرگ منشعب و دمبرگ

۱۴۱- کدام گزینه، جمله زیر را به‌طور صحیح کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در هر یاخته گیاهی، درباره دیواره‌ای که ، می‌توان گفت به‌طور حتم»

- ۱) در استحکام نقش دارد - میزان رشته‌های سلولزی در آن، قابل افزایش نیست
- ۲) نزدیک‌ترین دیواره به غشا در نظر گرفته می‌شود - رشته‌های سلولزی در هر لایه، موازی با یکدیگرند
- ۳) در حین تقسیم سیتوپلاسم یاخته گیاهی ایجاد می‌شود - دارای ضخامت یکسان در تمام طول خود است
- ۴) قدیمی‌ترین دیواره تولید شده توسط پروتوپلاست است - در نواحی خاصی، با سه یاخته گیاهی مرز مشترک دارد

۱۴۲- با در نظر گرفتن گروهی از گیاهان که در کتاب درسی مطرح شده‌اند، کدام گزینه نادرست است؟

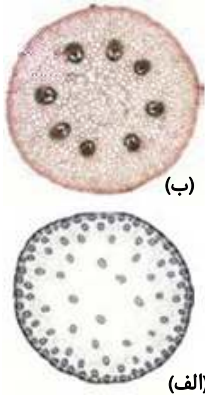
- ۱) در گیاه توبره‌هاش تغییر شکل همه برگ‌ها به‌منظور شکار حشرات و تأمین مواد مورد نیاز، نوعی پاسخ به محیط محسوب می‌شود.
- ۲) گوجه‌فرنگی یک گیاه جالیزی است که به موازات رسیدن میوه‌های آن و تغییر پلاست‌ها، اتیلن بیشتری تولید می‌کند.
- ۳) گیاه سس می‌تواند با حضور در اطراف ساقه یا برگ گیاه جالیزی به‌منظور تأمین مواد آلی، اندام‌مکنده ایجاد کند.
- ۴) روابط انگلی بین بعضی از گیاهان، هم در بخش‌های هوایی و هم در بخش‌های زمینی، قابل مشاهده است.

۱۴۳- چند مورد، جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌نماید؟

«عناصر آوندی تراکتیدها،»

- الف) همانند - یاخته‌های فاقد ژنوم هسته‌ای هستند که دیواره چوبی شده آن‌ها، به‌جای مانده است
- ب) برخلاف - فاقد دیواره عرضی هستند و با قرارگیری در امتداد یکدیگر، لوله پیوسته‌ای را تشکیل می‌دهند
- ج) همانند - محصولات فتوسنتزی را با کمک نیروی هم‌چسبی و دگر چسبی مولکول‌های آب، انتقال می‌دهند
- د) برخلاف - یاخته‌هایی کوتاه با دهانه گشادتر دارند که هر دوی این یاخته‌ها، می‌توانند در مجاورت یاخته‌های فیبر قرار گیرند

۱۴۴- در بین گیاهان دو جنسی و دیپلوئید، شکل مربوط به گیاهی است که



(۱) «الف» - بزرگ‌ترین بخش دانه بالغ آن‌ها، دارای یاخته‌هایی بدون کروموزوم هم‌تای می‌باشد

(۲) «ب» - امکان ندارد در اثر فعالیت کامبیوم چوب پنبه‌ساز در ریشه‌های زمینی، بافت چوب پنبه ایجاد شود

(۳) «الف» - یاخته میانبرگ نرده‌ای در آن، نسبت به اسفنجی بزرگ‌تر بوده و در بالای روپوست پایینی قرار دارند.

(۴) «ب» - می‌تواند رشد روزمینی داشته باشد و ضخامت پوست در برش عرضی ریشه آن‌ها در مقایسه با گیاه «الف»، زیاد است

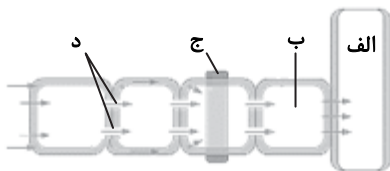
۱۴۵- با توجه به شکل زیر که مربوط به انتقال مواد در عرض ریشه گیاه گوجه‌فرنگی است، چند مورد از موارد زیر، درست است؟

(الف) پروتوپلاست تمامی یاخته‌های شکل، به‌دنبال تورژسانس، به دیواره یاخته‌ها فشار وارد می‌کنند.

(ب) بخش «ج»، لایه ریشه‌زا است که حاوی یاخته‌هایی با مولکول‌های لیپیدی در دیواره خود است.

(ج) امکان عبور متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی از نظر عملکرد، از بخش «د» وجود ندارد.

(د) افزایش فشار ریشه‌ای در قسمت «الف»، می‌تواند باعث خروج آب از روزنه‌های آبی انتهایی رگبرگ‌های موازی شود.



(۴) هیچ کدام

(۳) چهار

(۲) دو

(۱) یک

۱۴۶- سیانوباکتری‌ها ریزوبیوم‌ها، در تثبیت نیتروژن، نقش داشته باشند.

(۱) همانند - از باکتری‌های فتوسنتزکننده‌ای هستند که می‌توانند

(۲) برخلاف - از باکتری‌های فتوسنتزکننده‌ای هستند که می‌توانند

(۳) همانند - وقتی به‌صورت آزاد در خاک زندگی می‌کنند، نمی‌توانند

(۴) برخلاف - وقتی به‌صورت آزاد در خاک زندگی می‌کنند، نمی‌توانند

۱۴۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نادرست کامل می‌کند؟

«طی یک پتانسیل عمل کامل نورون حسی دست انسان، مشاهده می‌شود.»

(۱) سه بار اختلاف پتانسیل ۳۰ میلی‌ولتی در دو سوی غشای یاخته

(۲) همواره غلظت بیشتری از سدیم در خارج یاخته نسبت به داخل

(۳) چهار بار اختلاف پتانسیل ۲۰ میلی‌ولتی در دو سوی غشای یاخته

(۴) همواره اتصال یون‌های سدیم به پمپ به‌دنبال اتصال ATP به آن

۱۴۸- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در محدوده کتاب درسی، هر جانوری که می‌باشد،»

(۱) دارای حفره گوارشی منشعب - فاقد سر و مغز بوده و ساده‌ترین ساختار عصبی با مجموعه‌ای از نورون‌های پراکنده را داراست

(۲) دفع اوریک اسید در آن، وابسته به عملکرد دستگاه گوارش - در نیمه جلوی طناب عصبی شکمی آن، فاصله گره‌های عصبی، کمتر است

(۳) دارای جمجمه غضروفی در سر - قطعاً حاوی مغزی است که از برجستگی بخش عقبی طناب عصبی پستی در این جانور، ایجاد شده است

(۴) دارای سامانه تنفسی مستقل از دستگاه گردش مواد - دارای مغز متشکل از چند گره به هم جوش خورده بوده و طناب عصبی پستی، حاوی

گره است

۱۴۹- کدام گزینه در مورد پوست و ترشحات آن، درست است؟

(۱) چربی سطح پوست در مقایسه با عرق، بر طیف بیشتری از عوامل بیماری‌زا تأثیر دارد.

(۲) دی‌اکسیدکربن تولید شده در لایه اپی‌درم، توسط رگ‌های خونی این بخش، به سمت شش‌ها می‌رود.

(۳) مکانیسم دفاعی ترشحات غدد برون‌ریز عرق و ترشحات یکی از عوامل محافظت‌کننده چشم‌ها، متفاوت است.

(۴) آنزیم‌های میکروبهایی که در سطح پوست انسان زندگی می‌کنند، برخلاف آنزیم‌های معده در محیط اسیدی نابود می‌شوند.

۱۵۰- با توجه ساختار و عملکرد جوائه چشایی در یک انسان سالم، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) همهٔ یاخته‌های به‌کار رفته در آن، می‌توانند با منفذ چشایی در ارتباط باشند.
- (۲) ممکن است دو انتهای رشتهٔ عصبی، در ارتباط با یک یاختهٔ گیرنده چشایی قرار گیرند.
- (۳) یاخته‌های به‌کار رفته در آن، می‌توانند با بافت پوششی سنگفرشی چندلایه در ارتباط باشند.
- (۴) مرکزی از مغز که در ساقهٔ مغزی قرار دارد، در ایجاد پیام عصبی در گروهی از یاخته‌های آن، مؤثر است.

۱۵۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به انواع گیرنده‌های حسی که در گفتار سوم، فصل دوم زیست‌شناسی ۲ مطرح شده است، نوعی گیرندهٔ حسی در جانوری که دارای است، می‌تواند فقط در نقش داشته باشد.»

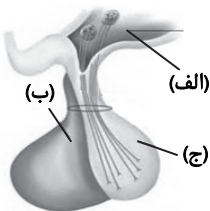
- (۱) موهای حسی روی پاهای خود- تشخیص نوع خاصی از مولکول‌ها
- (۲) توانایی تولید گامت با تقسیم میتوز- تشخیص پرتوهای فرابنفش
- (۳) قلب لوله‌ای با سامانهٔ گردش باز- ایجاد تصویری کوچک از بخشی از میدان بینایی
- (۴) گردش خون ساده با قلب دو حفره‌ای- تشخیص اجسام غیرزنده در اطراف بدن جانور

۱۵۲- کدام گزینه در ارتباط با استخوان‌های مچ دست انسان بالغ، نادرست است؟

- (۱) همانند استخوان نیم‌لگن، در آن دو نوع بافت استخوانی مشاهده می‌شود.
- (۲) همانند استخوان ران، بافت فشرده، بافت اسفنجی را احاطه کرده است.
- (۳) با زند زیرین و زبرین و همچنین استخوان‌های کف دست، مفصل می‌شود.
- (۴) در مادهٔ زمینه‌ای آن‌ها علاوه بر رشته‌های کلاژن، سایر پروتئین‌ها نیز مشاهده می‌شوند.

۱۵۳- در هنگام بازدم عمیق، برای خروج هوای ذخیرهٔ بازدی، نیاز به انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی است. کدام گزینه در مورد این ماهیچه درست است؟

- (۱) کاهش طول سارکومر برخلاف بازگشت آن به حالت اولیهٔ خود، نیازمند مصرف انرژی زیستی است.
 - (۲) نوار تیرهٔ سارکومر حاوی بخشی است که در آن، فقط قسمت‌های دم مولکول اکتین قرار گرفته‌اند.
 - (۳) این ماهیچه، در سطح زیرین ماهیچه‌های سینه‌ای واقع شده و ممکن است اتانال، گیرندهٔ نهایی الکترون در یاخته‌های آن باشد.
 - (۴) نوعی پروتئین آهن‌دار، دارد و می‌تواند از اکسیژن، به‌عنوان گیرندهٔ نهایی الکترون در غشای درونی میتوکندری (راکیزه) استفاده کند.
- ۱۵۴- با توجه به شکل روبه‌رو می‌توان گفت بخش بخش



- (۱) «ب»، برخلاف «الف»، هیچ نقشی در تنظیم میزان فشار اسمزی خوناب ندارد
- (۲) «الف» برخلاف «ب»، به‌طور مستقیم توسط استخوان کف جمجمه احاطه نشده است
- (۳) «الف»، همانند «ج»، پیک‌های شیمیایی دوربرد خود را پس از تولید، به خون می‌ریزد
- (۴) «الف»، همانند «ب»، بخشی از دستگاه عصبی مرکزی است که در بالای ساقهٔ مغز واقع شده‌اند

۱۵۵- کدام گزینه در مورد یاخته‌های پلاسموسیت انسان سالم، صادق نیست؟

- (۱) در پرومیتافاز، رشته‌های دوک تقسیم به کروموزوم‌های مضاعف، متصل می‌شوند.
- (۲) همانند یاخته‌های چربی دارای هستهٔ حاشیه‌ای و محتوای کروموزومی دیپلوئید هستند.
- (۳) به‌دنبال تمایز، نسبت به لنفوسیت‌های B، حجم یاخته افزایش یافته است و دارای گیرنده در غشای خود می‌باشند.
- (۴) نوعی لنفوسیت عملکردی محسوب می‌شوند که می‌توانند در افزایش میزان فعالیت درشت‌خوارها، نقش داشته باشند.

۱۵۶- کدام گزینه در مورد جاندارانی که سالم و طبیعی هستند، درست است؟

- (۱) جاندار $4n$ با 12 کروموزوم، مجموعهٔ کروموزومی کمتری، نسبت به جاندار $3n$ با 12 کروموزوم می‌باشد.
 - (۲) تعداد مجموعه‌های کروموزومی در افراد هرگونه، یکسان بوده و شامل کروموزوم‌های غیرهمتا در یک مجموعه می‌باشد.
 - (۳) هرچه تعداد کروموزوم‌های یک جاندار بیشتر باشد، به‌دلیل بیشتر بودن زن‌های آن، سطح پیچیدگی جاندار بیشتر است.
 - (۴) همهٔ باکتری‌ها جانداران هاپلوئیدی هستند که بعضی از آن‌ها می‌توانند کروموزوم‌های کمکی به‌نام پلازمید داشته باشند.
- ۱۵۷- به‌دنبال آسیب در بخشی از یک گیاه آلبالو، در اثر تقسیمات یک سلول پارانئیم

- (۱) به‌دنبال کوتاه شدن رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم، کروموزوم‌های همتا از یکدیگر جدا می‌شوند
- (۲) به‌دنبال مرحله‌ای از تقسیم هسته که در آن تعداد دناهای خطی افزایش می‌یابد، پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود
- (۳) به‌دنبال عبور از نقطهٔ واریسی G_2 ، نمی‌توان تولید و عملکرد نوعی آنزیم با قابلیت شکست پیوندی فسفودی‌استر را دید
- (۴) به‌دنبال ورود به مرحله‌ای که تجزیهٔ پوشش هسته در آن آغاز می‌شود، کم شدن فاصله بین نوکلئوزوم‌ها قابل انتظار است

۱۵۸- درباره دستگاه تولیدمثلی یک مرد بالغ و سالم، کدام گزینه درست است؟

- ۱) درون بیضه، اسپرم‌ها از طریق چند مجرا به اپیدیدیم وارد می‌شوند.
- ۲) بلافاصله بعد از پروستات، میزراه آغاز شده و اسیدیتنه آن توسط ترشحات قلیایی خنثی می‌شود.
- ۳) هر مجرای اسپرم‌بر، از حفاصل بین مثانه و میزراه عبور کرده و به درون غده ویکول سمینال وارد می‌شود.
- ۴) برخاک (اپیدیدیم) لوله‌ای پیچیده و طویل است که در آن، اسپرم‌هایی با قابلیت حرکت متفاوت دیده می‌شود.

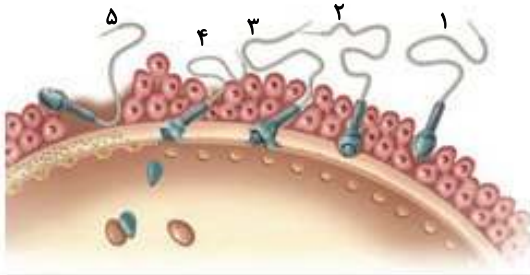
۱۵۹- با توجه به تصویر، چه تعداد از عبارت‌ها به درستی بیان شده‌اند؟

(الف) در شماره ۵، به دلیل تخلیه مواد موجود در ریزکیسه‌های میان‌یاخته‌ای اووسیت اولیه به لایه ژله‌ای، از ورود اسپرم‌های دیگر جلوگیری می‌شود.

(ب) در شماره ۱، ارتباط سیتوپلاسمی بین یاخته‌های لایه فولیکولی، در اثر فشار فیزیکی اسپرم، قطع می‌شود.

(ج) در شماره ۴، دنای خطی یاخته اسپرم، به میان یاخته اووسیت ثانویه وارد می‌شود.

(د) در شماره ۱، مرحله‌ای از فرایند لقاح مشاهده می‌شود که منجر به پاره شدن آکروزوم می‌شود.



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۶۰- با توجه به شیوه‌های تولیدمثلی در گیاهان، می‌توان گفت

- ۱) در روش پیوند زدن مانند روش قلمه زدن، گیاه جدید ایجاد نمی‌شود
- ۲) گیاه آبالو علاوه بر تولیدمثل غیرجنسی، می‌تواند قابلیت تولیدمثل جنسی را داشته باشد
- ۳) در هر گیاه کدوی نر، بساک‌ها با تولید دانه گرده رسیده، در دگرلقاحی این گیاه نقش دارند
- ۴) در روش قلمه زدن برخلاف روش خوابانیدن، نیاز به جدا کردن گیاه یا بخش‌های آن وجود ندارد

۱۶۱- کدام گزینه جمله زیر را به‌طور صحیح کامل می‌کند؟

«همه یاخته‌های هاپلوئیدی حاصل از تقسیم مستقیم میوز در تخمدان نهان‌دانگان دیپلوئید، همانند ، به‌طور حتم»

- ۱) تمام یاخته‌های کیسه گرده- دارای محتوای ژنتیکی مشابهی با یکدیگر می‌باشند
 - ۲) هر یاخته موجود در دانه گرده رسیده- قابلیت انجام تقسیم میتوز و ایجاد صفحه یاخته‌ای را ندارند
 - ۳) یاخته ایجاد کننده گامت‌های نر در نهاندانگان- تبادل آل‌های یک صفت بین کروماتیدهای خواهری را ندارند
 - ۴) یاخته‌های دانه گرده نارس- یاخته‌هایی تولید می‌کنند که پروتئین‌های اتصالی در محل سانترومر آن‌ها، تجزیه می‌شود
- ۱۶۲- با توجه به تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاه ادریسی، چند مورد از موارد زیر درست است؟
- (الف) عامل نارنجی، نوعی علف‌کش است که مخلوطی از انواع بازدارنده‌های رشد است.
 - (ب) نور یک‌جانبه، سبب تولید بیشتر هورمون نورگرایی در سمت تاریک ساقه می‌شود.
 - (ج) اکسین همانند سیتوکینین، می‌تواند سبب افزایش فعالیت مریستم‌های گیاه شود.
 - (د) سیتوکینین‌ها، هم می‌توانند روی بخش‌های رویشی و هم زایشی گیاه تأثیر داشته باشند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۳- شکستن شب به‌کمک جرعه نوری، کدام را سبب می‌شود؟

- ۱) تحریک گل‌دهی در گیاه شبدر در پاییز.
- ۲) تحریک گل‌دهی در گیاه داوودی در پاییز.
- ۳) ممانعت از گل‌دهی در گیاه گوجه‌فرنگی در تابستان.
- ۴) ممانعت از گل‌دهی در گیاه شبدر در تابستان.

۱۶۴- کدام عبارت به‌طور حتم در مورد فرایند همانندسازی در همه جانداران، درست است؟

- ۱) قبل از شروع همانندسازی، آنزیم‌هایی دنا را از اطراف پروتئین‌های هسته باز کرده و سپس، همانندسازی آغاز می‌شود.
- ۲) در هنگام طویل شدن هر رشته دنا، با افزایش غلظت فسفات‌های آزاد درون هسته، انرژی مورد نیاز فرایند تأمین می‌شود.
- ۳) ممکن است هریک از نوکلئوتیدهایی که در ساختار دنا به‌کار می‌رود، طی فرایند ویرایش، با دو نوکلئوتید دیگر جایگزین شوند.
- ۴) آنزیم‌های پروتئینی دخیل در فرایند همانندسازی، همگی درون سیتوپلاسم یاخته ساخته شده‌اند و ممکن است قابلیت نوکلئاز داشته باشند.

۱۶۵- با توجه به تغییرات رنای پیک، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟

- (الف) رخداد جهش در اینترون‌های ژن، به دلیل حذف شدن آن‌ها از دنا، تأثیری بر ساختار اول پروتئین‌ها نخواهد داشت.
- (ب) در جانداران یوکاریوتی، به دنبال قطع پیوند کووالانسی در طرفین اینترون‌ها، رونوشت آن‌ها از رنای هر ژنی حذف خواهد شد.
- (ج) در حد فاصل بین ژن‌های متوالی مربوط به رنای پیک، توالی‌های اگزون‌ها می‌توانند اندازه‌های مختلف و فاصله متفاوتی داشته باشند.
- (د) رخداد جهش در رونوشت اگزون، اگر به‌صورت حذف شدن دسته‌های سه‌تایی نوکلئوتید باشد، تغییر در چارچوب خواندن رخ نمی‌دهد.

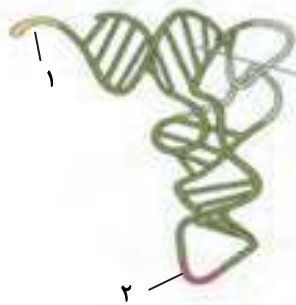
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۶- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) توالی ۱ همانند توالی ۲، فاقد پیوند فسفودی‌استر بین بازهای آلی خود است.
- (۲) توالی ۲ امکان دارد با نوکلئیک‌اسید حاوی نوکلئوتیدهای ریبوزدار، پیوند هیدروژنی برقرار کند.
- (۳) توالی ۱ می‌تواند به گروهی از مواد آلی که در آن عناصر هیدروژن و فسفات به‌کار رفته است، متصل شود.
- (۴) توالی ۲ امکان دارد با نوکلئیک‌اسید حاوی نوکلئوتیدهای دئوکسی‌ریبوزدار، پیوند هیدروژنی برقرار کند.

۱۶۷- در غیاب قند گلوکز در و حضور قند در محیط باکتری اشرشیاکلاهی، می‌توان را متصور شد.

- (۱) مالتوز - اتصال این قند به انواعی از پروتئین‌های فعال‌کننده
 - (۲) مالتوز - اتصال این قند را به نوعی پروتئین متصل‌شونده به اپراتور
 - (۳) لاکتوز - تمایل بیشتر مهارکننده به نوعی نوکلئیک‌اسید دو رشته‌ای
 - (۴) لاکتوز - اتصال رنابسپاراز به بخشی از ژن و شکست پیوندی هیدروژنی
- ۱۶۸- در یک خانواده، مادر در غشای گویچه قرمز خود دارای کربوهیدرات A و فاقد پروتئین D است و فاکتور انعقادی شماره ۸ را نمی‌سازد. پدر در غشای گویچه‌های قرمز خود علاوه بر کربوهیدرات A و پروتئین D، کربوهیدرات B را نیز دارد. اگر دختر خانواده دارای گروه خونی B منفی باشد و بتواند فاکتور انعقادی شماره ۸ را بسازد، کدام گزینه زیر، احتمال ندارد؟
- (۱) تولد دختری سالم با ژنوتیپ خالص از نظر هر نوع گروه خونی.
 - (۲) تولد پسری با گروه خونی B منفی و دارای اختلال در فرایند انعقاد خون.
 - (۳) تولد دختری فاقد هر دو نوع کربوهیدرات و قابلیت تولید فاکتور شماره ۸ خونی.
 - (۴) تولد پسری با اختلال در فرایند انعقاد خون و دارای دو نوع کربوهیدرات در غشای گویچه‌های قرمز خود.

۱۶۹- در بدن انسان کدام گزینه درست است؟

- (۱) همواره تغییرات در تعداد کروموزوم‌ها، جهش محسوب می‌شود.
 - (۲) در همه انواع جهش‌ها، توالی نوکلئوتیدی مولکول دنا تغییر می‌کند.
 - (۳) امکان تشخیص هر نوع جهش واژگونی توسط کاربوتیپ، وجود ندارد.
 - (۴) اغلب جهش‌های ساختاری، می‌توانند همتا بودن کروموزوم‌ها را تحت تأثیر قرار دهند.
- ۱۷۰- با توجه به عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت، کدام گزینه درست است؟
- (۱) هر رانش دگره‌ای، همواره باعث تغییر در تنوع آله‌ها می‌شود.
 - (۲) هر جهشی، باعث افزایش تنوع و تغییر در فراوانی نسبی آله‌ها می‌شود.
 - (۳) هر رانش دگره‌ای، به‌صورت تصادفی رخ می‌دهد و تأثیر آن در جمعیت‌های کوچک‌تر، شدیدتر است.
 - (۴) هر شارش ژنی باعث افزایش تنوع در جمعیت مقصد و تغییر در فراوانی نسبی دگره‌های هر دو جمعیت می‌شود.
- ۱۷۱- چند مورد از موارد زیر، در مورد چرخه کربس درست است؟

- (الف) در هر مرحله‌ای که تعداد اتم‌های کربن افزایش می‌یابد، مصرف شدن یک یا تعدادی مولکول CO_2 ، قابل انتظار است.
- (ب) هر ترکیبی که می‌تواند با محصول نهایی حاصل از اکسایش پیرووات واکنش دهد، به‌دنبال تغییر تعداد کربن، ایجاد شده است.
- (ج) هر نوکلئوتید یا مولکول نوکلئوتیدداری که تولید می‌شود، در زنجیره داخلی میتوکندری با از دست دادن الکترون، مصرف می‌شود.
- (د) در هر مرحله‌ای که مولکول استیل‌کوآنزیم A تولید یا مصرف می‌شود، تولید $NADH$ با کاهش یافتن مولکول NAD^+ دور از انتظار نیست.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۷۲- کدام گزینه، جمله زیر را به‌طور صحیح کامل می‌کند؟

- «در غشای داخلی میتوکندری سلول‌های بافت پوششی مری انسان، به‌طور حتم»
- (۱) ساختاری در زنجیره انتقال الکترون، دیده می‌شود که فقط با بخشی از فسفولیپیدها در تماس است
 - (۲) هر اکسیژن مولکولی، با گرفتن دو الکترون به یون اکسید تبدیل می‌شود که هر یک از آن‌ها، در تولید آب درون راکتور نقش دارند
 - (۳) هر آنزیمی که درون زنجیره انتقال الکترون به‌صورت مجموعه پروتئینی باشد، ATP را درون ماده زمینه‌ای میتوکندری تولید می‌کند
 - (۴) هر الکترون آزاد شده از مولکول حامل الکترون، در تشکیل یونی شرکت دارد که می‌تواند عملکرد یاخته‌کننده طبیعی را افزایش دهد

۱۷۳- با در نظر گرفتن یک یاخته یوکاریوتی، نمی‌توان گفت در تنفس نوری واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز،

- (۱) برخلاف - بخشی از واکنش در خارج از بستره است
 - (۲) برخلاف - شکسته شدن نوعی ترکیب پنج‌کربنی مشاهده می‌شود
 - (۳) برخلاف - مولکول پنج‌کربنی دوفسفاتی، در واکنشی مصرف می‌شود
 - (۴) همانند - شروع واکنش، با عمل آنزیم ریبولوز بیس فسفات کربوکسیلاز - اکسیژناز است
- ۱۷۴- در بین گیاهانی که فراوان‌ترین گونه‌های گیاهی روی زمین را شامل می‌شوند، در نوعی گیاه دیپلوئید که دارای است، به‌طور حتم می‌توان حضور را مشاهده کرد.

- (۱) بافت پارانشیمی زیاد درون استوانه آوندی ریشه خود - میانبرگ نرده‌ای در روی روپوست زیرین برگ
 - (۲) دسته‌های آوندی روی دواير متحدالمرکز در ساقه - ریشه‌های مستقیم و با انشعابات ضخیم
 - (۳) یاخته‌های تریپلوئید در دانه بالغ خود - کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز را در سامانه بافت زمینه‌ای
 - (۴) مرز مشخص بین پوست و استوانه آوندی در ساقه - رگبرگ منشعب و دم‌برگ
- ۱۷۵- با توجه به چرخه کالوین که در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یک سیانوباکتری رخ می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در پی تولید هر ترکیب سه‌کربنی، میزان فسفات‌های آزاد درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم افزایش می‌یابد.
 - (۲) در پی هر مرحله‌ای که مولکول‌های پنج‌کربنی مصرف می‌شوند، لزوماً مولکول‌های دوفسفاتی تولید نمی‌شود.
 - (۳) در پی مصرف هر ترکیب سه‌کربنی، به‌طور قطع نمی‌توان گفت که یک مولکول حامل الکترون مصرف می‌شود.
 - (۴) هر ترکیب دوفسفاتی در چرخه، ناپایدار بوده که پس از شکسته شدن، اولین مولکول‌های پایدار چرخه تولید می‌شود.
- ۱۷۶- در مورد انواعی از آنزیم‌ها که بخشی از سامانه دفاعی باکتری‌ها محسوب می‌شوند، می‌توان گفت
- (۱) هر آنزیم، در هر دو رشته مولکول دنا در جایگاه برش، پیوند فسفودی‌استر را قطع می‌کند
 - (۲) در مرحله آغاز رونویسی آن‌ها، آنزیم رنابسپاراز ۲، پیوند هیدروژنی ناحیه جلوی راه‌انداز را می‌شکند
 - (۳) هر چه در جایگاه برش آنزیم، تعداد نوکلئوتید کمتری به‌کار رفته باشد، احتمال ایجاد تعداد قطعات کوتاه در DNA بیشتر می‌شود
 - (۴) زن این آنزیم‌ها و عملکرد آن‌ها، فقط روی DNAهایی است که تعداد پیوند فسفودی‌استر با تعداد نوکلئوتیدها در آن‌ها برابر است
- ۱۷۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«رفتار دگرخواهی»

- (۱) تنها به نفع سایر افراد گروه است
 - (۲) قطعاً در فرایند یادگیری فرد، بی‌تأثیر است
 - (۳) قطعاً بر اساس انتخاب طبیعی برگزیده شده است
 - (۴) تنها منجر به بقای افراد خویشاوند می‌شود
- ۱۷۸- با توجه به شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته‌ها، کدام گزینه درست است؟

- (۱) این مولکول با از دست دادن دو فسفات، در ساختار نوعی رنا مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 - (۲) ATP ای که در هر نوع فعالیت پلیمرازی نوکلئوتیدها مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌تواند حاوی قند دئوکسی ریبوز باشد.
 - (۳) باز آلی دو حلقه‌ای در مولکول ATP، با پیوند کووالانسی از سمت حلقه کوچک‌تر خود به نوعی حلقه پنج‌کربنی متصل می‌شود.
 - (۴) در فرایند رونویسی همانند همانندسازی، پیوند کووالانسی بین اولین و دومین فسفات از سمت داخلی، در مولکول ATP شکسته می‌شود.
- ۱۷۹- کدام یک از گزینه‌ها، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به‌طور قطع، می‌توان گفت در تولیدمثل جنسی،»

- (۱) ویژگی‌های هریک از والدین از طریق گامت‌های تولید شده، به نسل بعد منتقل می‌شود
 - (۲) طی لقاح، گامت‌های فرد نر، دستورالعمل‌های ژنتیکی را به فرد ماده منتقل خواهد کرد
 - (۳) در انسان، هر DNA موجود در یاخته تخم تشکیل شده، دارای ژن‌هایی است که از والدین دریافت شده است
 - (۴) در انسان، گروهی از ژن‌ها وجود دارند که می‌توانند صرفاً از طریق گامت‌های تولید شده والد نر، به فرزندان منتقل شوند
- ۱۸۰- کدام گزینه درست است؟

- (۱) بر روی فام‌تن (کروموزوم) شماره ۹، در یاخته پیکری دختری بالغ، امکان مشاهده ژن پروتئین D وجود دارد.
- (۲) آلل‌های مربوط به تولید کربوهیدرات‌های A و B، در سطح غشای گویچه‌های قرمز قرار گرفته و می‌تواند یکسان باشند.
- (۳) بزرگ‌ترین کروموزوم انسان دارای ژن‌هایی است که تعیین‌کننده حضور یا عدم حضور کربوهیدرات D در غشای گویچه‌های قرمز است.
- (۴) فردی که در سطح گویچه‌های قرمز خود، فاقد کربوهیدرات‌های A و B باشد، می‌تواند به همه افراد جمعیت با گروه‌های خونی متفاوت، خون اهدا کند.

آزمون آزمایشی ۳۱ خرداد ۱۴۰۱

آزمون اختصاصی ۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

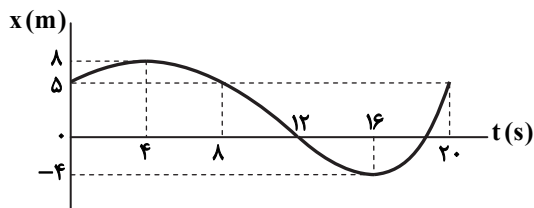
مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
فیزیک	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۷ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۱۱	۲۴۵	۳۷ دقیقه
زمین شناسی	۲۰	۲۴۶	۲۶۵	۱۶ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۸۵		مدت پاسخ گویی: ۹۰ دقیقه		



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، سنجش های مستمر، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۱۸۱- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مانند شکل است. اگر فقط در لحظه $t = ۱۲$ s شتاب متحرک صفر باشد، مسافتی که متحرک به صورت تندشونده در بازه زمانی $t = ۰$ s تا $t = ۲۰$ s طی می‌کند، چند متر است؟



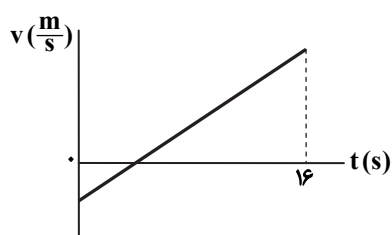
۹ (۱)

۱۱ (۲)

۱۲ (۳)

۱۷ (۴)

۱۸۲- نمودار سرعت- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مانند شکل است. در بازه زمانی صفر تا ۱۶ s، بزرگی جابه‌جایی متحرک و مسافت طی شده توسط آن به ترتیب برابر ۱۲۸ m و ۱۶۰ m است. بزرگی شتاب متوسط متحرک در این مدت، چند متر بر مربع ثانیه است؟



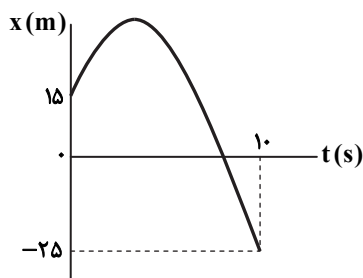
۱/۲۵ (۱)

۲ (۲)

۲/۵ (۳)

۴ (۴)

۱۸۳- متحرکی با شتاب ثابت که بزرگی آن $۴ \frac{m}{s^2}$ است، روی محور x حرکت می‌کند و نمودار مکان- زمان آن مطابق شکل است. در بازه زمانی $t_1 = ۰$ s تا $t_2 = ۱۰$ s، بیشترین فاصله متحرک از مبدأ مکان به چند متر می‌رسد؟



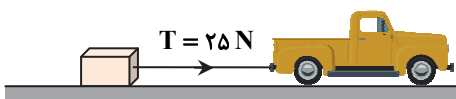
۲۳ (۱)

۳۳ (۲)

۴۱ (۳)

۴۷ (۴)

۱۸۴- مطابق شکل، خودرویی به وسیله یک ریسمان افقی، جعبه‌ای به جرم ۸ kg را روی سطح افقی زمین می‌کشد. بزرگی نیروی کشش ریسمان ۲۵ N و ثابت است و ضریب اصطکاک جنبشی سطح زمین با جعبه برابر با $۰/۲۵$ است. اگر جعبه پس از پیمودن ۱۶ m، از حال سکون به تندی $۴ \frac{m}{s}$ برسد، بزرگی نیروی متوسط مقاومت هوا روی جعبه چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)



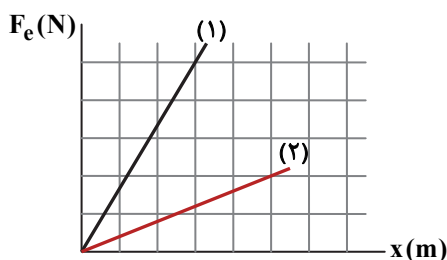
۱ (۱)

۰/۷۵ (۲)

۰/۵ (۳)

۰/۲۵ (۴)

۱۸۵- نمودار نیروی کشسانی بر حسب تغییر طول، برای دو فنر (۱) و (۲) در شکل مقابل رسم شده است. اگر هر دو فنر را آن‌قدر بکشیم تا بزرگی نیروی کشسانی هر دو به ۳۰ N برسد، در این حالت، تغییر طول فنر (۱) برابر با $۱/۵$ cm می‌شود. ثابت فنر (۲) بر حسب نیوتون بر متر کدام است؟



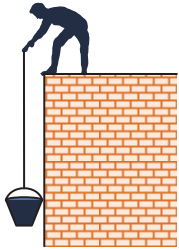
۲۰۰ (۱)

۳۶۰ (۲)

۴۸۰ (۳)

۶۴۰ (۴)

۱۸۶- مطابق شکل، یک کارگر، سطلی حاوی مصالح به جرم 20 kg را توسط ریسمان سبکی با طول کافی از یک بلندی به طور معلق نگه داشته است. اگر کارگر به مدت 6 s ریسمان را با نیروی ثابت $F = 170\text{ N}$ به سمت بالا



بکشد، سطل در این مدت چند متر پایین می آید؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۲۱ (۱)

۲۴ (۲)

۲۷ (۳)

۳۰ (۴)

۱۸۷- جسمی به جرم $1/8\text{ kg}$ را باید به اندازه چند کیلومتر از سطح زمین دور کنیم تا بزرگی وزن جسم به اندازه 10 N کمتر از بزرگی وزن آن

در سطح زمین شود؟ $(R_e = 6400\text{ km}$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۴۸۰۰ (۴)

۳۲۰۰ (۳)

۲۴۰۰ (۲)

۱۶۰۰ (۱)

۱۸۸- نمودار مکان- زمان یک نوسانگر جرم- فنر با جرم 100 g که حرکت هماهنگ ساده دارد، مطابق شکل است. هر بار که تندی نوسانگر به

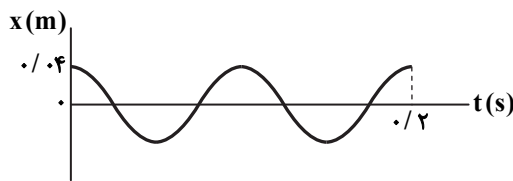
$2 \frac{m}{s}$ می رسد، در آن لحظه انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول است؟ $(\pi^2 = 10)$

۰/۰۴ (۱)

۰/۰۸ (۲)

۰/۱۲ (۳)

۰/۱۶ (۴)



۱۸۹- بسامد یک موج رادیویی 2 kHz است. این موج در مدت هر نوسان کامل، چند کیلومتر در خلأ پیشروی می کند؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

۶۰۰ (۴)

۴۵۰ (۳)

۳۰۰ (۲)

۱۵۰ (۱)

۱۹۰- یک چشمه صوت، امواج صوتی را به طور یکنواخت در همه جهتها منتشر می کند. با فرض اینکه انرژی صوتی در محیط تلف نمی شود، اگر در فاصله‌ای معین به مدت 10 دقیقه طوری در معرض این صوت با تراز شدت 100 dB قرار بگیریم که سطح گوشمان بر راستای انتشار صوت

عمود باشد، چند میلی ژول انرژی صوتی وارد حفره گوش ما می شود؟ (سطح مقطع حفره گوش 1 cm^2 است و $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

۰/۶ (۴)

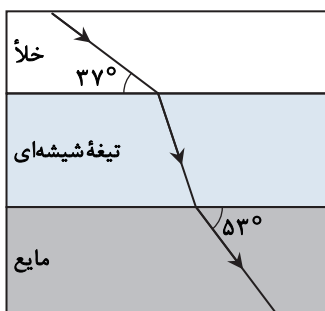
۶ (۳)

۶۰ (۲)

۶۰۰ (۱)

۱۹۱- شکل روبه رو، مسیر پرتوی نوری را نشان می دهد که از خلأ وارد تیغه‌ای شیشه‌ای شده و سپس وارد یک مایع می شود. تندی نور درون مایع

چند متر بر ثانیه از تندی نور در خلأ کمتر است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و $\sin 37^\circ = 0/6$)



$2/5 \times 10^7$ (۱)

5×10^7 (۲)

$7/5 \times 10^7$ (۳)

10^8 (۴)

۱۹۲- چند مورد از گزاره‌های زیر، درست بیان شده‌اند؟

(الف) ضریب شکست هوا با افزایش دما، کاهش می یابد.

(ب) عموماً ضریب شکست یک محیط معین برای طول موج‌های کوتاه‌تر، بیشتر است.

(پ) در ورود یک پرتوی نور از هوا به درون آب، بسامد آن تغییر نمی کند.

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹۳- در طیف اتم هیدروژن، طول موج دومین خط رشته پاشن چند برابر کوتاه‌ترین طول موج مرئی است؟

$25/8$ (۲)

$32/7$ (۱)

$125/64$ (۴)

$9/4$ (۳)

رشته	لیمان	بالمر	پاشن	براکت	پفوند
n'	۱	۲	۳	۴	۵

۱۹۴- در اتم هیدروژن، الکترون از سومین حالت برانگیخته به تراز پایه جهش می‌کند. فوتون گسیلی در اثر این جهش، تقریباً چه بسامدی

برحسب هرتز دارد؟ ($E_R = 13/6 eV = 2/2 \times 10^{-18} J$ و $h = 6/6 \times 10^{-34} J \cdot s$)

- (۱) $3/1 \times 10^{15}$ (۲) $2/9 \times 10^{15}$ (۳) $3/1 \times 10^{14}$ (۴) $2/9 \times 10^{14}$

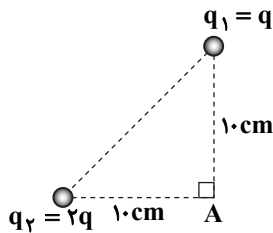
۱۹۵- در یک واپاشی β^+ ، کدام تغییر در هستهٔ مادر رخ می‌دهد؟

- (۱) یک نوترون به یک پروتون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود و پروتون از هسته گسیل می‌شود.
 (۲) یک نوترون به یک پروتون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود و پوزیترون از هسته گسیل می‌شود.
 (۳) یک پروتون به یک نوترون و یک الکترون تبدیل می‌شود و الکترون از هسته گسیل می‌شود.
 (۴) یک پروتون به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود و پوزیترون از هسته گسیل می‌شود.

۱۹۶- دو بار الکتریکی $q_1 = q$ و $q_2 = 2q$ مطابق شکل در گوشه‌های یک مثلث قائم‌الزاویهٔ متساوی‌الساقین قرار دارند و بر هم نیرویی به

بزرگی $9 \times 10^{-5} N$ وارد می‌کنند. میدان الکتریکی خالص آن‌ها در گوشهٔ قائمه (نقطهٔ A) چند نیوتون بر کولن است؟

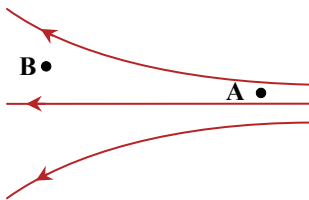
$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



- (۱) $3000\sqrt{5}$
 (۲) $5000\sqrt{5}$
 (۳) $7000\sqrt{5}$
 (۴) $9000\sqrt{5}$

۱۹۷- شکل داده‌شده، میدان الکتریکی غیریکنواختی را نشان می‌دهد. V_A و V_B به ترتیب پتانسیل الکتریکی نقاط A و B است و U_A و

U_B به ترتیب انرژی پتانسیل الکتریکی یک بار منفی است که در نقاط A و B قرار می‌گیرد. کدام گزینه درست است؟



- (۱) $\begin{cases} V_A > V_B \\ U_A > U_B \end{cases}$
 (۲) $\begin{cases} V_A < V_B \\ U_A < U_B \end{cases}$
 (۳) $\begin{cases} V_A > V_B \\ U_A < U_B \end{cases}$
 (۴) $\begin{cases} V_A < V_B \\ U_A > U_B \end{cases}$

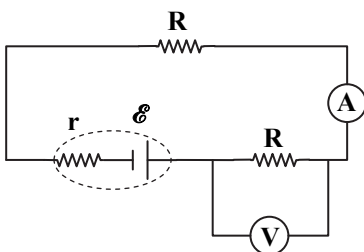
۱۹۸- گلولهٔ فلزی باردار با وزن W و بار q در میدان الکتریکی قائم و رو به بالا به بزرگی E، از حال سکون رها می‌شود. اگر گلوله با شتابی به

بزرگی $\frac{g}{3}$ در راستای قائم به حرکت درآید، نوع بار q و بزرگی میدان الکتریکی کدام است؟

- (۱) منفی و $E = \frac{2W}{3q}$ (۲) مثبت و $E = \frac{3W}{2q}$ (۳) منفی و $E = \frac{3W}{4q}$ (۴) مثبت و $E = \frac{4W}{3q}$

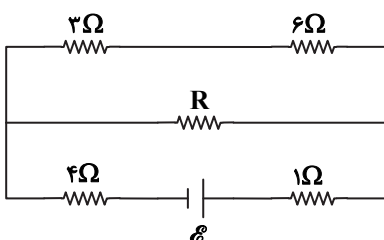
۱۹۹- در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج و آمپرسنج هر دو آرمانی هستند و مقاومت‌های R مشابه‌اند. اگر ولت‌سنج ۳۰V و آمپرسنج ۴A را نشان دهد،

توان خروجی باتری چند وات است؟



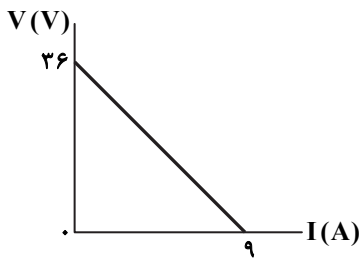
- (۱) ۶۰
 (۲) ۱۲۰
 (۳) ۲۴۰
 (۴) ۴۸۰

۲۰۰- در مدار داده‌شده، توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی، $\frac{4}{3}$ برابر توان مصرفی مقاومت R است. مقاومت معادل مدار چند اهم است؟ (باتری آرمانی است).



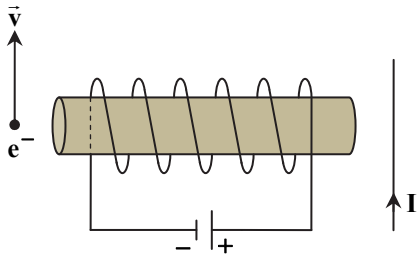
- (۱) ۸
 (۲) ۹
 (۳) ۱۰
 (۴) ۱۱

۲۰۱- نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک باتری بر حسب جریان گذرنده از آن مانند شکل است. اگر دو سر این باتری را به دو سر مقاومت R وصل کنیم، جریان $I = 1/8 \text{ A}$ در مدار برقرار می‌شود. مقاومت R چند اهم است؟



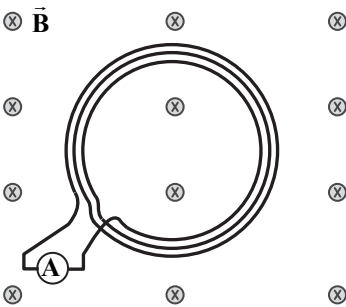
- (۱) ۱۶
- (۲) ۱۸
- (۳) ۲۴
- (۴) ۲۷

۲۰۲- در شکل داده شده، نیرویی که از طرف سیم‌لوله آرمانی به سیم حامل جریان I و الکترون متحرک وارد می‌شود، به ترتیب مطابق کدام جهت است؟



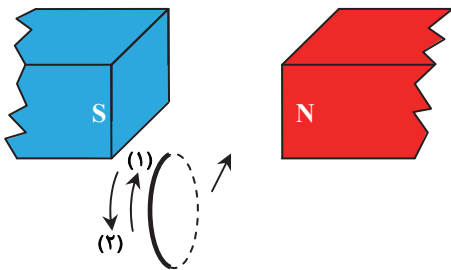
- (۱) برون‌سو - درون‌سو
- (۲) درون‌سو - برون‌سو
- (۳) برون‌سو - برون‌سو
- (۴) درون‌سو - درون‌سو

۲۰۳- پیچ‌های شامل ۵۰۰ حلقه که مساحت هر حلقه آن 20 cm^2 است، مطابق شکل درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد و مقاومت الکتریکی کل پیچ ۵ Ω است. اگر در مدت 40 ms ، میدان مغناطیسی از 8 T به 2 T با جهت برون‌سو تغییر کند، جریان القایی متوسط در پیچ چند آمپر می‌شود؟



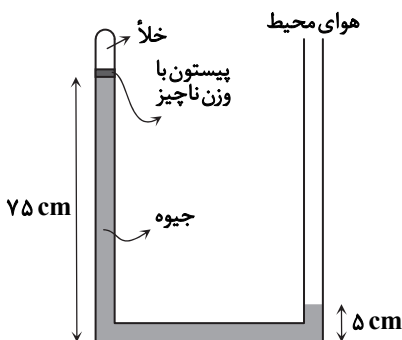
- (۱) ۱
- (۲) ۳
- (۳) ۵
- (۴) ۷

۲۰۴- مطابق شکل، حلقه‌ای رسانا وارد فضای بین دو قطب یک آهن‌ربای بزرگ می‌شود و از سمت دیگر خارج می‌شود. جهت جریان القایی در حلقه، به ترتیب از راست به چپ، در هنگام ورود به فضای بین قطب‌ها و در هنگام خروج از این فضا کدام است؟



- (۱) (۱) - (۱)
- (۲) (۲) - (۲)
- (۳) (۲) - (۱)
- (۴) (۱) - (۲)

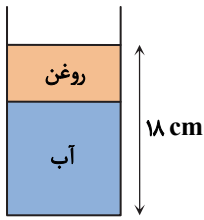
۲۰۵- در شکل روبه‌رو، جیوه درون لوله U شکل در حال تعادل است و وزن پیستون روی جیوه شاخه سمت چپ ناچیز است. انتهای شاخه سمت چپ بسته و فضای بالای پیستون خلأ است و سطح مقطع پیستون همانند سطح مقطع همه قسمت‌های لوله، 2 cm^2 است. پیستون را پایین می‌آوریم تا سطح جیوه در دو شاخه برابر شود. در این حالت، بزرگی نیرویی که از طرف جیوه بر پیستون وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) ۹/۳۴
- (۲) ۱۹/۰۴
- (۳) ۲۶/۵۶
- (۴) ۳۸/۰۸

۲۰۶- مطابق شکل، آب و روغن درون ظرفی استوانه‌ای قرار دارند و مجموع ارتفاع آن‌ها ۱۸ cm است. اگر فشار پیمانه‌ای درون ظرف و در کف آن

$$1/66 \text{ kPa} \text{ باشد، ارتفاع آب درون ظرف چند سانتی‌متر است؟ } (g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$



- ۱۰ (۱)
- ۱۱ (۲)
- ۱۲ (۳)
- ۱۳ (۴)

۲۰۷- جسم ساکنی به جرم $m = 10 \text{ kg}$ در نقطه A قرار دارد. نیروی خالص به بزرگی F بر این جسم وارد شده و تندی آن را پس از جابه‌جایی

به اندازه $d = 10 \text{ m}$ روی خط راست، در نقطه B به $v_B = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رساند. در ادامه حرکت، اگر بزرگی نیروی خالص F را 30 N کاهش دهیم، جسم باید چند متر دیگر روی خط راست جابه‌جا شود تا انرژی جنبشی جسم دو برابر انرژی جنبشی آن در نقطه B شود؟ (از اثر اصطکاک و مقاومت هوا صرف‌نظر کنید).

- ۱۵ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۲۵ (۳)
- ۳۰ (۴)

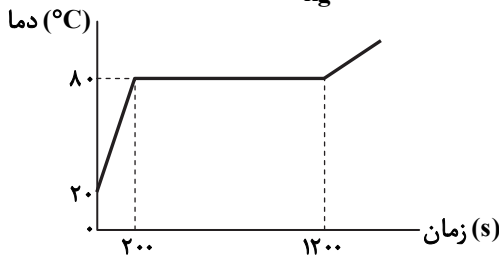
۲۰۸- یک گوی فلزی به جرم 5 kg را درون 10 kg آب با دمای $52/5^\circ\text{C}$ قرار می‌دهیم. پس از تعادل گرمایی، دمای مجموعه به 50°C می‌رسد. اگر تبادل گرما فقط بین گوی و آب صورت گرفته باشد، حجم گوی فلزی در اثر گرم شدن چند سانتی‌متر مکعب افزایش می‌یابد؟

$$(\frac{1}{^\circ\text{C}} = 2 \times 10^{-5}, \rho_{\text{فلز}} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, c_{\text{فلز}} = 420 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \text{ و اتلاف گرما ناچیز است.})$$

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۲۰۹- به جسم جامدی به جرم 2 kg توسط یک گرمکن که توان ثابتی دارد، گرما می‌دهیم. نمودار تغییر دمای آن بر حسب زمان مانند شکل است.

اگر گرمای ویژه جسم جامد برابر با $400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ باشد، گرمای نهان ذوب آن چند کیلوژول بر کیلوگرم ($\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$) است؟



- ۶۰ (۱)
- ۱۲۰ (۲)
- ۱۴۴ (۳)
- ۲۸۸ (۴)

۲۱۰- کدام گزاره‌ها درست بیان شده‌اند؟

- (الف) کمیت دماسنجی در دماسنج ترموکوپل، ولتاژ است.
- (ب) اساس کار تفسنج بر تابش گرمایی مبتنی است.
- (پ) چگالی آب در دمای 4°C کمترین مقدار را دارد.
- (ت) سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی بیشتری دارند.

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

۳۷
زمان پیشنهادی

شیمی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

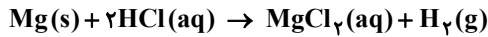
۲۱۱- با توجه به نمادهای داده شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- A: ${}_{43}^{99}\text{Tc}$
- B: ${}_{92}^{238}\text{U}$

- (الف) زمان ماندگاری A اندک است و نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تولید و انبار کرد.
- (ب) هر دو عنصر تکنسیم و اورانیم به دسته d جدول دوره‌ای تعلق دارند.
- (پ) از B، اغلب به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.
- (ت) شمار نوترون‌های B، ۹۰ واحد بیشتر از شمار نوترون‌های A است.

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

۲۲۰- m گرم منیزیم را درون ۰/۱ لیتر محلول یک مولار هیدروکلریک اسید قرار می‌دهیم تا واکنش زیر انجام شود. اگر همه فلز منیزیم در این فرایند مصرف شود و در پایان واکنش، غلظت مولی منیزیم کلرید با غلظت مولی باقی‌مانده اسید، برابر باشد، m کدام است؟ (حجم محلول را ثابت فرض کنید). ($Mg = 24g \cdot mol^{-1}$)



۰/۴ (۱) ۰/۸ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۶ (۴)

۲۲۱- انحلال پذیری نوعی نمک در آب در دماهای $20^\circ C$ و $40^\circ C$ به ترتیب برابر با ۳۴ و ۴۳ گرم است. اگر ۱ کیلوگرم محلول ۲۴ درصد جرمی این نمک از دمای $20^\circ C$ تا $40^\circ C$ گرم شود، چند گرم دیگر از نمک موردنظر را می‌توان در محلول حل کرد؟

۶۰/۷ (۱) ۸۶/۸ (۲) ۱۵۰/۷ (۳) ۳۲۶/۸ (۴)

۲۲۲- آرایش الکترونی یون‌های A^- ، X^{3+} ، E^{2+} و Z^{2-} به ترتیب به $3d^6$ ، $3d^1$ ، $4p^6$ و $4p^6$ ختم می‌شود. کدام مطلب درباره آن‌ها درست است؟

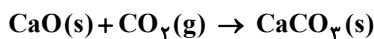
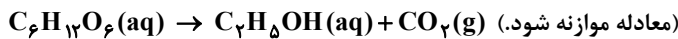
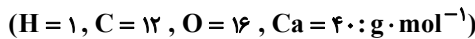
(۱) شعاع A^- از شعاع اتمی فلز قلیایی هم دوره آن، بیشتر است.

(۲) عنصرهای X و Z در جدول دوره‌ای، هم‌دوره نیستند.

(۳) عنصر E، فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.

(۴) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم Z، دو برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم X است.

۲۲۳- از تخمیر بی‌هوازی ۱۵۰ کیلوگرم گلوکز موجود در پسماندهای گیاهی، ۵۷/۵ کیلوگرم سوخت سبز تهیه شده است. بازده درصدی واکنش انجام شده کدام است و برای جذب کربن دی‌اکسید حاصل از این واکنش به چند کیلوگرم آهک با ناخالصی ۶۰ درصد نیاز است؟



۱۳۱/۲۵، ۸۰ (۴) ۱۷۵، ۷۵ (۳) ۱۷۵، ۸۰ (۲) ۱۳۱/۲۵، ۷۵ (۱)

۲۲۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

الف) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به اتم کربن در آلکانی با $3n + 1$ پیوند اشتراکی برابر با $\frac{2(n+1)}{n}$ است.

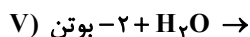
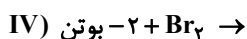
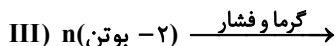
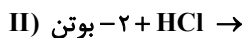
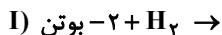
ب) در میان همپارهای مختلف C_6H_{14} ، تنها دو ترکیب دارای دو شاخه فرعی متیل هستند.

پ) هگزان در آب نامحلول و در کربن تتراکلرید، محلول است.

ت) حالت فیزیکی یک آلکان به شمار اتم‌های هیدروژن آن وابسته نیست.

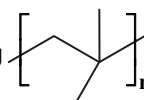
۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۲۲۵- با توجه به واکنش‌های زیر، چند مورد از مطالب داده شده درست است؟



■ از فراورده واکنش‌های (II) و (IV)، می‌توان به‌عنوان مونومر در واکنش پلیمری شدن استفاده کرد.

■ تفاوت جرم مولی فراورده حاصل از واکنش‌های (I) و (V)، با جرم مولی گاز اکسیژن برابر است.

■ ساختار فراورده واکنش (III) به صورت  است.

■ مجموع عدد اکسایش کربن در فراورده واکنش‌های (II) و (V) برابر است.

۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) صفر (۴)

۲۲۶- یک خودرو به‌ازای طی هر ۱۰۰km مسافت، ۱۰ لیتر بنزین مصرف می‌کند. اگر ارزش سوختی بنزین $50 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ و چگالی آن

$0.7 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ باشد، به‌ازای طی مسافت ۵۰۰km، این خودرو چند کیلوگرم کربن دی‌اکسید وارد هوا می‌کند؟ (به‌ازای تولید هر کیلوژول انرژی، ۰/۵ گرم CO_2 تولید می‌شود).

۱۷۵ (۱) ۸۷۵ (۲) ۱۱۰۰/۵ (۳) ۱۷۵۰ (۴)

۲۲۷- دمای جسمی از جنس فلز A به حجم $۶dm^3$ و چگالی $۶g \cdot cm^{-3}$ ، با استفاده از گرمای حاصل از سوختن $۵/۴$ گرم گرافیت، به اندازه $۱۰^\circ C$ افزایش می‌یابد. اگر گرمای ویژه چهار فلز V, Ag, Al و Ti برحسب $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ به ترتیب برابر با $۰/۹$ ، $۰/۲۳$ ، $۰/۴۸$ و $۰/۵۲$ باشد، کدام گزینه درباره فلز A، درست است؟ (در شرایط آزمایش، ΔH واکنش سوختن گرافیت را $-۳۸۴kJ \cdot mol^{-1}$ در نظر بگیرید.)
($C = ۱۲g \cdot mol^{-1}$)

(۱) برای استخراج آهن از سنگ معدن، می‌توان از فلز A استفاده کرد.

(۲) فلزی کم‌چگال، محکم و مقاوم در برابر خوردگی است.

(۳) رنگ محلول حاوی AO^{2+} همانند رنگ مخلوط مس (II) سولفات و آب است.

(۴) فلزی فعال است که به سرعت در هوا اکسید می‌شود.

۲۲۸- چند مورد از مقایسه‌های زیر، درست است؟

الف) میانگین آنتالپی پیوند: $C \equiv C > C = O > C = C$

پ) آنتالپی پیوند: $H - F > H - H > H - Cl$

ب) ارزش سوختی: $CH_4 > C_2H_6 > C_2H_8$

ت) قدرمطلق آنتالپی سوختن: $C_3H_8 > C_2H_6 > C_2H_4$

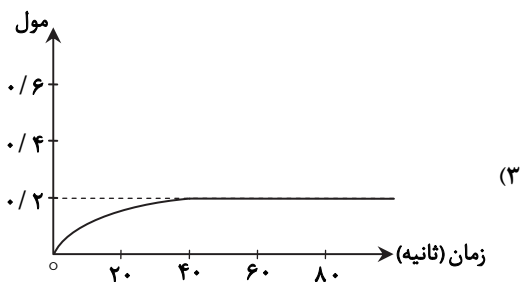
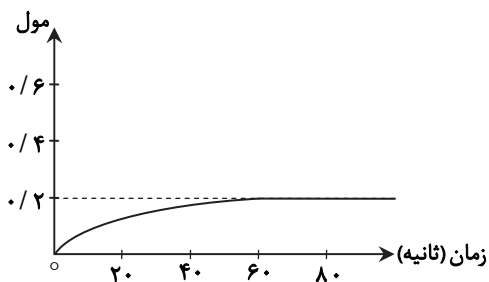
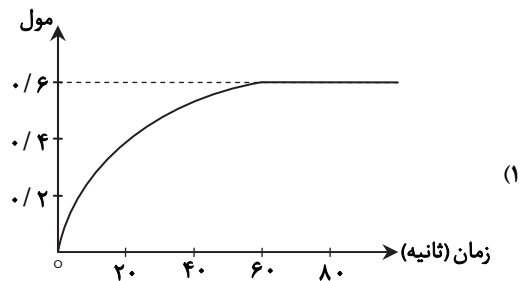
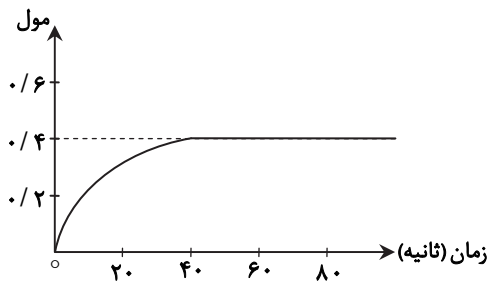
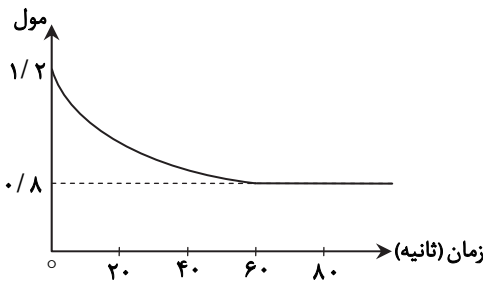
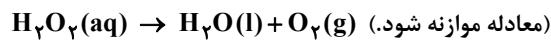
۱ (۴)

۴ (۳)

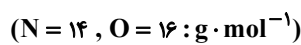
۳ (۲)

۲ (۱)

۲۲۹- اگر نمودار تغییر مقدار هیدروژن پراکسید در واکنش تجزیه آن در غیاب کاتالیزگر به صورت زیر باشد، کدام نمودار می‌تواند نشان‌دهنده تغییر مقدار اکسیژن در این واکنش در حضور محلول پتاسیم یدید باشد؟ (در هر دو آزمایش، $۰/۸$ مول از ماده اولیه باقی می‌ماند.)



۲۳۰- در ظرفی نیم‌لیتری، ۱۱۵ گرم نیتروژن دی‌اکسید مطابق واکنش $NO_2(g) \rightarrow NO(g) + O_2(g)$ ، تجزیه می‌شود. اگر سرعت واکنش $۰/۵۲۵ mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ باشد، پس از $۱/۵$ دقیقه چند درصد از نیتروژن دی‌اکسید در ظرف باقی می‌ماند؟ (معادله واکنش موازنه شود.)



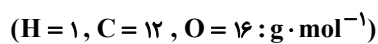
۸۰ (۴)

۶۵/۵ (۳)

۵۲/۶ (۲)

۳۴/۵ (۱)

۲۳۱- به تقریب، چند درصد جرمی فرآورده‌های حاصل از آبکافت $\dots - (C(=O) - CH_2 - C(=O) - O - CH_2 - O)_n$ را دی‌الکل تشکیل می‌دهد؟



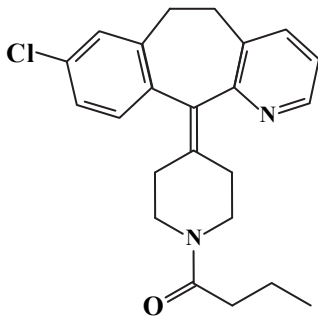
۶۳ (۴)

۳۷/۳ (۳)

۳۱/۶ (۲)

۱۵/۷ (۱)

۲۲۲- چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با ساختار روبه‌رو، درست است؟

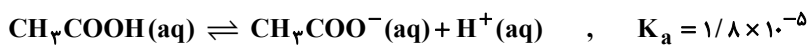


- دارای دو عامل آمینی و یک عامل کتونی است.
- شمار اتم‌های کربن و هیدروژن آن، برابر است.
- نوعی هیدروکربن آروماتیک به‌شمار می‌رود.
- هر مولکول آن دارای ۱۴ الکترون ناپیوندی است.

۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۲۲۳- اگر غلظت تعادلی یون استات در تعادل زیر، برابر ۰/۰۴ مولار باشد، جرم استیک اسید موجود در ۵۰ سی‌سی از محلول آن به تقریب چند گرم است؟

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



۳/۷۵ (۴) ۳/۳۵ (۳) ۲/۶۴ (۲) ۲/۴۶ (۱)

۲۲۴- غلظت مولی یون هیدروکسید در محلول ۰/۱۱۲ گرم بر لیتر پتاسیم هیدروکسید، چند برابر غلظت مولی یون هیدروکسید در محلول

نیم‌مولار هیدروسیانیک اسید با درصد یونش ۰/۴ درصد است؟ (دما را $25^\circ C$ در نظر بگیرید.) ($H = 1, O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)

4×10^9 (۴) 4×10^8 (۳) $2/5 \times 10^8$ (۲) $2/5 \times 10^9$ (۱)

۲۲۵- pH معده فردی، ۱/۷ است. یک قرص ضداسید به جرم ۳۳۰ میلی‌گرم که اجزای سازنده آن مطابق جدول زیر است، با چند میلی‌لیتر از

اسید معده این فرد به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, Mg = 24, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)

جزء سازنده	منیزیم هیدروکسید	سدیم هیدروژن کربنات	سدیم کلرید
درصد جرمی در قرص	۲۹	۴۲	۲۹

۸۲۵ (۴) ۶۷۲/۵ (۳) ۵۰۰ (۲) ۲۴۷/۵ (۱)

۲۲۶- با توجه به جدول روبه‌رو، اگر ولتاژ سلول گالوانی استاندارد B - A، ۱/۰۱ ولت کمتر از ولتاژ سلول گالوانی استاندارد D - C باشد، x کدام

است و ولتاژ سلول گالوانی C - B چند ولت می‌باشد؟ (در جدول داده‌شده، نیم‌واکنش‌ها از E° بیشتر به کمتر، مرتب شده‌اند.)

نیم‌واکنش	$E^\circ (V)$
$A^+(aq) + e^- \rightarrow A(s)$	+۱/۳۳
$B^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow B(s)$	+۰/۸۷
$C^{3+}(aq) + e^- \rightarrow C^{2+}(aq)$	x
$D^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow D(s)$	-۱/۵۹

۰/۹۹ ، -۰/۱۲ (۱)
۳/۰۱ ، -۰/۱۲ (۲)
۰/۹۹ ، -۲/۱۴ (۳)
۳/۰۱ ، -۲/۱۴ (۴)

۲۲۷- در سلول گالوانی حاصل از اتصال SHE و روی، در لحظه‌ای که ۸۳/۷۵ درصد از تیغه آندی به‌صورت دست‌نخورده باقی‌مانده، pH الکترولیت

کاتدی کدام است؟ (جرم اولیه تیغه آندی را ۸۰ گرم و حجم هریک از الکترولیت‌ها را ۵۰۰ سی‌سی در نظر بگیرید.) ($Zn = 65 g \cdot mol^{-1}$)

۰/۲ (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۶ (۳) ۰/۷ (۴)

۲۲۸- کدام مطلب درست است؟

- (۱) در آبرکاری یک قاشق مسی با فلز M، قاشق مسی نقش کاتد (قطب مثبت) را ایفا می‌کند.
- (۲) در فرایند استخراج صنعتی آلومینیم، فلز آلومینیم به‌دست آمده، از بالای سلول الکترولیتی به‌صورت مذاب خارج می‌شود.
- (۳) در سلول الکترولیتی برقکافت آب، کاغذ pH در محلول اطراف کاتد به رنگ آبی درمی‌آید.
- (۴) در سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب، الکتروود آند نقش واکنش‌دهنده را ایفا می‌کند.

۲۲۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) نقطه ذوب و چگالی تیتانیوم از فولاد زنگ‌نزن، بیشتر است.
- (ب) استفاده بیشتر از انرژی پاک و تجدیدناپذیر خورشید، می‌تواند سبب کاهش ردپای زیست‌محیطی شود.
- (پ) اگر ماده A نقطه جوش بیشتری نسبت به ماده B داشته باشد، اختلاف نقطه ذوب و جوش A بیشتر از اختلاف نقطه ذوب و جوش B است.
- (ت) جامدهای یونی برخلاف جامدهای فلزی، شکننده‌اند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۲۴۰- با توجه به رابطه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های یونی و نقطه ذوب آن‌ها، کدام یک از ترکیب‌های زیر، نقطه ذوب بالاتری دارد؟
 (۱) کلسیم کلرید (۲) پتاسیم سولفید (۳) سدیم فلوئورید (۴) منیزیم اکسید
 ۲۴۱- اتم منگنز دارای اعداد اکسایش +۷، +۶، +۴، +۳ و +۲ است. اگر ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار $KMnO_4$ در شرایط مناسب،

حداکثر با ۱۳ گرم فلز روی به‌طور کامل واکنش دهد، کدام گزینه درست است؟ ($Zn = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

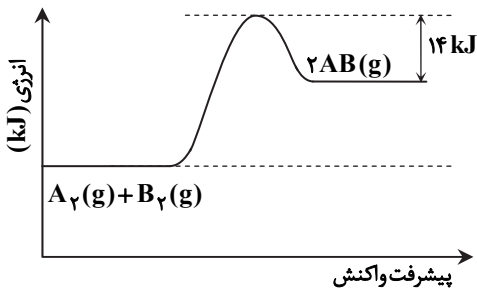
(۱) اگر کاهش MnO_4^- پلکانی باشد، این فرایند طی سه مرحله انجام می‌شود.

(۲) قدرت اکسندگی $Mn(II)$ و $Mn(VI)$ از قدرت اکسندگی Zn^{2+} بیشتر است.

(۳) در محلول نهایی، کاتیون‌های $Mn(II)$ و Zn^{2+} وجود دارد.

(۴) منگنز در محلول اولیه دارای بالاترین عدد اکسایش خود است و فقط می‌تواند کاهشدهنده باشد.

۲۴۲- اگر مجموع انرژی فعال‌سازی و ΔH واکنش فرضی $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$ ، برابر با ۶۴ کیلوژول باشد، با توجه به نمودار و جدول داده شده، آنتالپی پیوند $A-B$ چند کیلوژول بر مول است؟



پیوند	A - A	B - B
آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	۲۰۰	۱۲۵

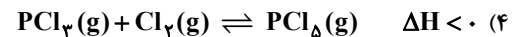
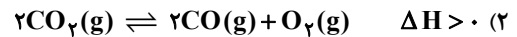
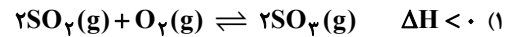
۲۵۰ (۴)

۲۲۵ (۳)

۱۶۲/۵ (۲)

۱۵۰ (۱)

۲۴۳- کدام واکنش زیر، با افزایش دما به سمت راست (در جهت رفت) و با افزایش فشار به سمت چپ (در جهت برگشت) جابه‌جا می‌شود؟



۲۴۴- در دما و فشار معین، ۲ مول گاز آمونیاک در محفظه‌ای به حجم ۵۰۰ سی‌سی وارد شده تا به گازهای نیتروژن و هیدروژن تجزیه شود. اگر بازده واکنش برابر ۲۰ درصد باشد، مقدار ثابت تعادل واکنش کدام است؟

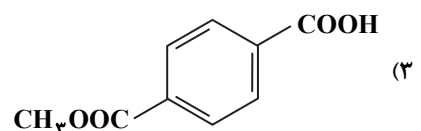
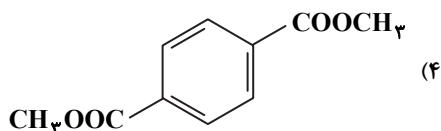
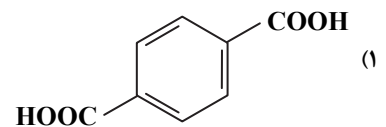
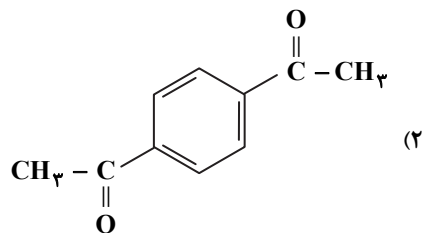
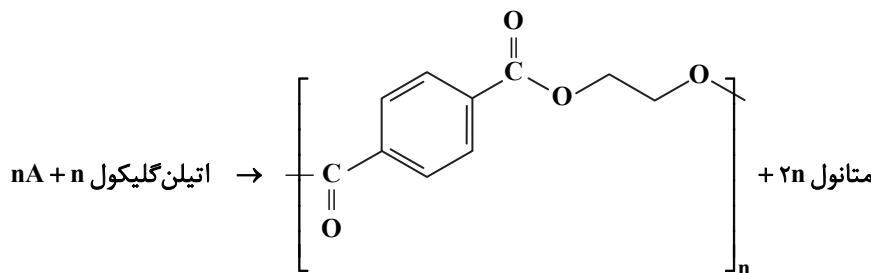
(۴) $6/75 \times 10^{-3}$

(۳) $4/5 \times 10^{-3}$

(۲) $6/75 \times 10^{-2}$

(۱) $4/5 \times 10^{-2}$

۲۴۵- با توجه به واکنش بسپارش زیر، در کدام گزینه ساختار ماده A به درستی نشان داده شده است؟

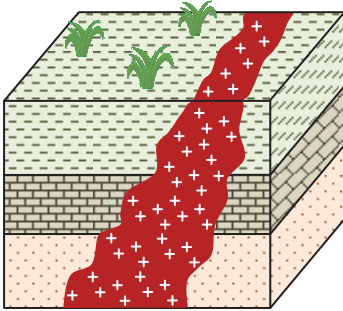


۲۴۶- در مراحل تکوین سیاره زمین، به وجود آمدن مقدمه اصلی برای تشکیل سنگ‌های رسوبی، بوده است.
 (۱) ظهور حیات در دریاها (۲) سرد شدن مذاب کره (۳) انرژی خورشید (۴) چرخه آب

۲۴۷- کدام عبارت را درست‌تر می‌دانید؟

- (۱) علت حرکت ظاهری خورشید وجود نیروی گرانش متقابل است.
- (۲) مدار چرخش مریخ به دور خورشید، بیضی شکل است.
- (۳) هرچه سیاره‌ای از خورشید دورتر باشد، مدت زمان گردش انتقالی کوتاه‌تری خواهد داشت.
- (۴) خواجه نصیرالدین طوسی ایراداتی به نظریه خورشید مرکزی وارد کرد.

۲۴۸- در شکل روبه‌رو کدام پدیده زمین‌شناسی، مشاهده نمی‌شود؟



(۱) پسروی دریا

(۲) تزریق مواد مذاب

(۳) چین خوردگی

(۴) رسوب‌گذاری

۲۴۹- کدام مورد از اهداف اندازه‌گیری غلظت میانگین عناصر هر منطقه، نیست؟

- (۱) تعیین عمق ذخایر معدنی
- (۲) اثبات آلودگی زیست‌محیطی
- (۳) حرکت ورقه‌ها
- (۴) فرایند تکوین منطقه

۲۵۰- برای تشکیل یا قوت کبود، وجود کدام شرایط ضروری است؟

- (۱) تبلور آرام و طولانی - حضور مس
- (۲) دما و فشار زیاد - سیال آهن‌دار
- (۳) دما و فشار زیاد - عنصر آلومینیم
- (۴) سیالات داغ و فشار - کربن خالص

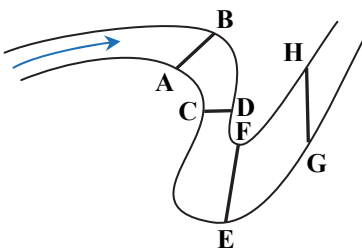
۲۵۱- ۸۱ گرم آهن را از چند تن کانسنگ مانیسیت (Fe_3O_4) با عیار ۳ ppm / ۰ می‌توان استخراج کرد؟

- (۱) ۲۴/۳
- (۲) ۲/۷
- (۳) ۲۴۳
- (۴) ۲۷۰

۲۵۲- افزایش کدام عامل می‌تواند باعث افزایش عمق سطح ایستابی شود؟

- (۱) ارتفاع
- (۲) بارش
- (۳) تغذیه آبخوان
- (۴) نفوذپذیری خاک

۲۵۳- با توجه به شکل روبه‌رو مشخص کنید مقطع عرضی کدام بخش‌های رود شبیه به یکدیگر است؟



(۱) AB با DE

(۲) GH با CD

(۳) CD با AB

(۴) GH با EF

۲۵۴- کدام گزینه، علت مناسبی برای عبارت زیر است؟

«بیشترین محصولات کشاورزی از مناطق معتدله به‌دست می‌آید.»

- (۱) فرسایش کم و هوازدگی شیمیایی کم
- (۲) بارش شدید و غنی بودن از هوموس
- (۳) بارش مناسب و غنی بودن از املاح
- (۴) اقلیم مناسب و فراوانی ذرات شن

۲۵۵- در بین سنگ‌های مقاوم زیر به ترتیب کدام سنگ دگرگونی و کدام سنگ آذرین، برای احداث سازه‌ها معرفی می‌شوند؟

- (۱) گابرو - دولومیت
- (۲) شیبست - کوارتزیت
- (۳) ماسه‌سنگ - گابرو
- (۴) هورنفلس - گابرو

۲۵۶- نوع تنش اصلی در ناحیه «هیمالیا» کدام است؟

- (۱) لغزشی
- (۲) کششی
- (۳) فشاری
- (۴) برشی

۲۵۷- توزیع بار چرخ‌ها در جاده‌های ریلی بر عهده کدام مورد زیر است؟

- (۱) آستر
- (۲) آسفالت
- (۳) بالاست
- (۴) گابیون

۲۵۸- مصرف آب‌های اطراف آتش‌فشان پنیاتوبو فیلیپین، احتمالاً ایجاد تمام موارد زیر را دارد، به جز

- (۱) میناماتا (۲) فلورسیس (۳) دیابت (۴) ایتای ایتای

۲۵۹- میزان ابتلا به ناراحتی کلیوی با کدام مورد زیر رابطه مستقیم دارد؟

- (۱) فزونی کلسیم (۲) فزونی پتاسیم (۳) کمبود ید (۴) کمبود روی

۲۶۰- در کدام گزینه به ترتیب یک عنصر اصلی، فرعی و جزئی ذکر شده است؟

- (۱) فسفر- کلسیم- منیزیم (۲) سدیم- منگنز- کادمیم (۳) طلا- نقره- مس (۴) اکسیژن- مس- سرب

۲۶۱- میزان خرابی‌های ناشی از یک زمین‌لرزه را با لرزه، بیان می‌کنند.

- (۱) قدرت (۲) شدت (۳) انرژی امواج (۴) بزرگا

۲۶۲- در مورد سنگی که در شکل مشاهده می‌کنید، کدام گزینه درست است؟

(۱) پس از فعالیت یک آتش‌فشان و توسط فومرول، ایجاد شده است.

(۲) توسط فوران انفجاری و چسبیدن تفرها، ایجاد شده است.

(۳) با چسبیدن قطعات درشت سنگ‌های آتش‌فشانی، تشکیل می‌شود.

(۴) وجود بخار آب و گاز گوگرد در اطراف گدازه‌ها، منظره حفره‌ای در آن ایجاد می‌کند.



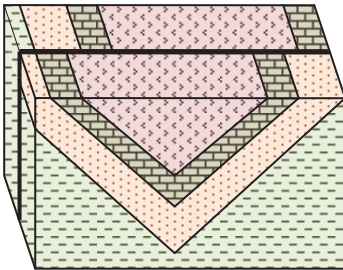
۲۶۳- نوع گسل در شکل کدام است؟

(۱) معکوس

(۲) امتداد لغز

(۳) عادی

(۴) مایل



۲۶۴- منابع «کروم اسفندقه کرمان» توسط کدام فرایند کانسنگ‌ساز، ایجاد شده است؟

- (۱) رسوبی (۲) گرمایی (۳) آتش‌فشانی (۴) ماگمایی

۲۶۵- منابع عظیم هیدروکربن کشورمان، در تمام موارد زیر یافت می‌شود به جز

- (۱) مسجد سلیمان (۲) سهند- بزمان (۳) کپه داغ (۴) دریای خزر

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



ریاضی

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۵۶ ریاضی ۱

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۲

راه حل اول:

نکته: $(a-b)(a+b) = (a^2 - b^2)$

نکته: $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

ابتدا کسر $\frac{a}{b}$ را با گویا کردن مخرج ساده می‌کنیم:

$$\frac{a}{b} = \frac{\sqrt[4]{6+3\sqrt{3}}}{\sqrt[4]{6-3\sqrt{3}}} \times \frac{\sqrt[4]{6+3\sqrt{3}}}{\sqrt[4]{6+3\sqrt{3}}} = \frac{\sqrt[4]{6+3\sqrt{3}}}{\sqrt[4]{36-27}} = \frac{\sqrt[4]{6+3\sqrt{3}}}{\sqrt[4]{3}} = \sqrt[4]{\frac{6+3\sqrt{3}}{3}}$$

$$= \sqrt[4]{2+\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{4+2\sqrt{3}}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{(\sqrt{3}+1)^2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{2}}$$

کسر $\frac{b}{a}$ که وارون کسر $\frac{a}{b}$ هست نیز برابر است با:

$$\frac{b}{a} = \frac{1}{\sqrt[4]{2+\sqrt{3}}} \times \frac{\sqrt{2-\sqrt{3}}}{\sqrt{2-\sqrt{3}}} = \frac{\sqrt{2-\sqrt{3}}}{1} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{4-2\sqrt{3}}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{(\sqrt{3}-1)^2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{2}}$$

مجموع این دو کسر به صورت زیر است:

$$\frac{a}{b} + \frac{b}{a} = \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \times \sqrt{3} = \sqrt{6}$$

راه حل دوم:

می‌دانیم $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} = \frac{a^2 + b^2}{ab}$ ، ابتدا دو عبارت $A = a^2 + b^2$ و $B = ab$ را محاسبه کرده، سپس بر یکدیگر تقسیم می‌کنیم:

$$A = a^2 + b^2 \Rightarrow A = \sqrt{6+3\sqrt{3}} + \sqrt{6-3\sqrt{3}} \Rightarrow A^2 = 6+3\sqrt{3} + 6-3\sqrt{3} + 2\sqrt{36-27} \Rightarrow A^2 = 12+2\sqrt{9}$$

$$\Rightarrow A^2 = 18 \Rightarrow A = \pm\sqrt{18} \xrightarrow{A>0} A = 3\sqrt{2}$$

$$B = ab = \sqrt[4]{(6+3\sqrt{3})(6-3\sqrt{3})} = \sqrt[4]{36-27} = \sqrt{3}$$

$$\frac{a}{b} + \frac{b}{a} = \frac{A}{B} = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{6}}{3} = \sqrt{6}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۲۳ ریاضی ۲

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۴

نکته: در یک معادله رادیکالی با فرجه ۲، عبارت زیر رادیکال و عبارت حاصل رادیکال همواره نامنفی است.

معادله را به صورت $\sqrt{x+1} + \sqrt{6-x} = x^2 - 5x - 6$ می‌نویسیم. عبارت‌های زیر در رادیکال باید نامنفی باشد، پس:

$$\left. \begin{aligned} x+1 \geq 0 &\Rightarrow x \geq -1 \\ 6-x \geq 0 &\Rightarrow x \leq 6 \end{aligned} \right\} \Rightarrow -1 \leq x \leq 6$$

همچنین مجموع این دو رادیکال نیز نامنفی است، پس:

$$x^2 - 5x - 6 \geq 0 \Rightarrow (x+1)(x-6) \geq 0 \Rightarrow x \geq 6 \text{ یا } x \leq -1$$

اشتراک دو محدوده به دست آمده دو عدد $\{-1, 6\}$ می‌باشد. توجه کنید فقط این دو عدد ممکن است جواب معادله باشند و این معادله به ازای سایر اعداد بی‌معنی است.

اما هیچ کدام از این دو عدد نیز در معادله صدق نمی‌کند.

$$x = -1 \Rightarrow -5 + 0 + \sqrt{7} \neq 1 - 6$$

$$x = 6 \Rightarrow 30 + \sqrt{0} \neq 36 - 6$$

بنابراین معادله هیچ جوابی ندارد.

نکته ۱: اگر α و β ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) باشند، آنگاه:

$$\alpha + \beta = S = -\frac{b}{a} \quad \text{و} \quad \alpha \cdot \beta = P = \frac{c}{a}$$

نکته ۲: معادله درجه دومی که مجموع ریشه‌های آن S و حاصل ضرب ریشه‌های آن P باشد را می‌توان به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ نوشت.

در معادله $x^2 - 4x - 2 = 0$ مجموع و حاصل ضرب دو ریشه معادله برابر است با:

$$\alpha + \beta = 4, \quad \alpha\beta = -2$$

اکنون به محاسبه مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله دیگر می‌پردازیم:

$$S = (\alpha^2 + \frac{1}{\beta}) + (\beta^2 + \frac{1}{\alpha}) = \alpha^2 + \beta^2 + \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta + \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = 4^2 + 4 + \frac{4}{-2} = 18$$

$$P = (\alpha^2 + \frac{1}{\beta})(\beta^2 + \frac{1}{\alpha}) = \alpha^2\beta^2 + \alpha + \beta + \frac{1}{\alpha\beta} = (-2)^2 + 4 + \frac{-1}{2} = \frac{15}{2}$$

مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\frac{b}{c} = \frac{\frac{a}{c}}{\frac{c}{a}} = \frac{-S}{P} = \frac{-18}{\frac{15}{2}} = \frac{-36}{15} = \frac{-12}{5} = -2.4$$

$$\text{نکته: } \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1, \quad (a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

با توجه به اتحاد مکعب دو جمله‌ای می‌دانیم $a^3 + b^3 = (a+b)^3 - 3ab(a+b)$. ابتدا دو عبارت ab و $a+b$ را ساده می‌کنیم.

$$P = ab = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} \times \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha}{1 - \cos^2 \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} = 1$$

$$S = a + b = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} + \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha} = \frac{\sin \alpha - \sin \alpha \cos \alpha + \sin \alpha + \sin \alpha \cos \alpha}{(1 + \cos \alpha)(1 - \cos \alpha)} = \frac{2 \sin \alpha}{\sin^2 \alpha} = \frac{2}{\sin \alpha}$$

بنابراین با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$a^3 + b^3 = 18 \Rightarrow (a+b)^3 - 3ab(a+b) = 18 \Rightarrow S^3 - 3PS = 18 \xrightarrow{P=1} S^3 - 3S - 18 = 0$$

$$\Rightarrow (S-3)(S^2 + 3S + 6) = 0 \Rightarrow S = 3 \Rightarrow \frac{2}{\sin \alpha} = 3 \Rightarrow \sin \alpha = \frac{2}{3}$$

$$\text{نکته ۱: } \sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\text{نکته ۲: } \cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1$$

اگر زاویه $\alpha - \frac{\pi}{4}$ را مساوی β در نظر بگیریم، داریم $\cos \beta = \frac{3}{4}$ و همچنین:

$$\beta = \alpha - \frac{\pi}{4} \Rightarrow 2\beta = 2\alpha - \frac{\pi}{2} \Rightarrow 2\alpha = 2\beta + \frac{\pi}{2}$$

ضمناً طبق فرض سؤال α در ربع اول است و از آنجا که $\cos(\alpha - \frac{\pi}{4})$ ، مقداری مثبت است، پس $\beta = \alpha - \frac{\pi}{4}$ می‌تواند در ربع اول یا چهارم

باشد ولی از آنجا که در ربع چهارم اگر از هر زاویه ای ۴۵ درجه کم کنیم، قطعاً کوچک‌تر از -45° خواهد بود و کسینوس آن همواره کمتر از

0.7 خواهد بود: $\cos(-45^\circ) = 0.7$ بنابراین زاویه $\beta = \alpha - \frac{\pi}{4}$ نیز در ربع اول قرار دارد و داریم:

$$\sin^2 \beta + \cos^2 \beta = 1 \Rightarrow \sin^2 \beta + \frac{9}{16} = 1 \Rightarrow \sin^2 \beta = \frac{7}{16} \Rightarrow \sin \beta = \frac{\sqrt{7}}{4}$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\cot 2\alpha = \cot(2\beta + \frac{\pi}{2}) = -\tan 2\beta = -\frac{\sin 2\beta}{\cos 2\beta} = -\frac{2 \sin \beta \cos \beta}{2 \cos^2 \beta - 1} = -\frac{2 \times \frac{\sqrt{7}}{4} \times \frac{3}{4}}{2 \times (\frac{3}{4})^2 - 1} = -\frac{6\sqrt{7}}{16} = -\frac{3\sqrt{7}}{8}$$

$$\text{نکته ۱: } \cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha$$

نکته ۲: جواب‌های کلی معادله $\sin x = \sin \alpha$ به صورت $x = 2k\pi + \alpha$ و $x = (2k+1)\pi - \alpha$ می‌باشند که $k \in \mathbb{Z}$. ابتدا معادله مثلثاتی را ساده کرده، سپس آن را حل می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 4(1 + \cos 2\alpha)(1 + \cos(2 \times 2\alpha)) &= 1 \Rightarrow 4(1 + 2\cos^2 \alpha - 1)(1 + 2\cos^2 2\alpha - 1) = 1 \Rightarrow 4 \times 2\cos^2 \alpha \times 2\cos^2 2\alpha = 1 \\ \Rightarrow 16 \cos^2 \alpha \cos^2 2\alpha &= 1 \end{aligned}$$

با فرض $\sin \alpha \neq 0$ طرفین معادله را در $\sin^2 \alpha$ ضرب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 16 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha \cos^2 2\alpha &= \sin^2 \alpha \Rightarrow 4(2\sin \alpha \cos \alpha)^2 \cos^2 2\alpha = \sin^2 \alpha \Rightarrow 4\sin^2 2\alpha \cos^2 2\alpha = \sin^2 \alpha \\ \Rightarrow (2\sin 2\alpha \cos 2\alpha)^2 &= \sin^2 \alpha \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \sin^2 4\alpha = \sin^2 \alpha \Rightarrow \begin{cases} \sin 4\alpha = \sin \alpha \Rightarrow \begin{cases} 4\alpha = 2k\pi + \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{k\pi}{3} \\ 4\alpha = 2k\pi + \pi - \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{k\pi}{5} + \frac{\pi}{5} \end{cases} \\ \sin 4\alpha = \sin(-\alpha) \Rightarrow \begin{cases} 4\alpha = 2k\pi - \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{k\pi}{5} \\ 4\alpha = 2k\pi + \pi + \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{3} \end{cases} \end{cases}$$

بازای مقادیر مختلف صحیح k جواب‌های $\left\{ \frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}, \frac{\pi}{5}, \frac{3\pi}{5}, \frac{7\pi}{5}, \frac{9\pi}{5}, \frac{2\pi}{5}, \frac{4\pi}{5}, \frac{6\pi}{5}, \frac{8\pi}{5}, \frac{\pi}{3}, \pi, \frac{5\pi}{3} \right\}$ در بازه $(0, 2\pi)$ به دست می‌آید که جواب‌های $\alpha = \pi$ و $\alpha = 0$ غیر قابل قبول هستند؛ زیرا $\sin \alpha = 0$ ، پس معادله دارای ۱۲ جواب قابل قبول زیر است:

$$\left\{ \frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}, \frac{\pi}{5}, \frac{2\pi}{5}, \frac{3\pi}{5}, \frac{4\pi}{5}, \frac{6\pi}{5}, \frac{7\pi}{5}, \frac{8\pi}{5}, \frac{9\pi}{5} \right\}$$

نکته ۱: اگر a و b اعدادی حقیقی و مثبت و $a \neq 1$ و n یک عدد طبیعی باشد، داریم:

$$\log_a b^n = n \log_a b$$

$$\text{نکته ۲: } \log_b a \times \log_a b = 1$$

عبارت خواسته شده را با توجه به فرض $\log_c (a^2 b^2) = \log_c a + \log_c b$ ساده می‌کنیم:

$$\log_a c + \log_b c = \frac{1}{\log_c a} + \frac{1}{\log_c b} = \frac{\log_c a + \log_c b}{\log_c a \times \log_c b} = \frac{\log_c ab}{\log_c (a^2 b^2)} = \frac{\log_c (ab)}{\log_c (ab)^2} = \frac{\log_c (ab)}{2 \log_c ab} = \frac{1}{2}$$

نکته: تابع جزء صحیح به هر عدد صحیح، خود همان عدد صحیح را نسبت می‌دهد و به هر عدد غیر صحیح بزرگ‌ترین عدد صحیح کوچک‌تر از آن عدد را نسبت می‌دهد. ضابطه این تابع به صورت $f(x) = [x]$ نمایش داده می‌شود. با محدوده بندی x ابتدا ضابطه تابع را ساده کرده، سپس آن را رسم می‌کنیم.

$$\begin{cases} 0 \leq x < 2 \Rightarrow 0 \leq \frac{x}{2} < 1 \Rightarrow \left[\frac{x}{2} \right] = 0 \Rightarrow y = |0 - 1| \Rightarrow y = 1 \\ -2 \leq x < 0 \Rightarrow \left[\frac{x}{2} \right] = -1 \Rightarrow y = |-1 - 1| \Rightarrow y = 2 \end{cases} \Rightarrow y = \begin{cases} 1 & 0 \leq x < 2 \\ 2 & -2 \leq x < 0 \end{cases}$$

این تابع پله‌ای، به درستی در گزینه ۱ رسم شده است.

نکته: نمودار تابع f و تابع وارون آن نسبت به خط $y = x$ (نیمساز ربع اول و سوم) قرینه‌اند.

ابتدا محل تلاقی تابع $y = \sqrt{2x+1}$ را با نیمساز ربع اول و سوم پیدا می‌کنیم.

$$\sqrt{2x+1} = x \xrightarrow{x \geq 0} 2x+1 = x^2 \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{2 \pm \sqrt{4+4}}{2} \Rightarrow x = 1 \pm \sqrt{2}$$

تنها جواب قابل قبول $x = 1 + \sqrt{2}$ است. پس تابع $f(x) = \sqrt{2x+1}$ خط $y = x$ را در نقطه $A(1 + \sqrt{2}, 1 + \sqrt{2})$ قطع می‌کند. پس این

نقطه روی f^{-1} نیز قرار دارد. پس نقطه A محل تلاقی تابع f و f^{-1} است. فاصله این نقطه از مبدأ مختصات $O(0, 0)$ برابر است با:

$$AO = \sqrt{(1 + \sqrt{2} - 0)^2 + (1 + \sqrt{2} - 0)^2} = \sqrt{2(1 + \sqrt{2})^2} = \sqrt{2}(1 + \sqrt{2}) = \sqrt{2} + 2$$

نکته: اگر a, b و c سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، آنگاه: $b^2 = ac$
 جملات $y-1, y+2, 3y$ ، سه جمله متوالی از دنباله هندسی هستند، پس:

$$(y-1) \times 3y = (y+2)^2 \Rightarrow 3y^2 - 3y = y^2 + 4y + 4 \Rightarrow 2y^2 - 7y - 4 = 0 \Rightarrow y = \frac{7 \pm \sqrt{49 - 4(-4)}}{2 \times 2} \Rightarrow y = \frac{7 \pm 9}{4}$$

$$\Rightarrow y = 4, -\frac{1}{2}$$

از آنجا که جملات این دنباله مثبت هستند، پس جواب $y = -\frac{1}{2}$ غیر قابل قبول است. پس $y = 4$ و جملات دنباله به صورت $x, 3, 6, 12, z$ هستند. قدر نسبت این دنباله هندسی برابر $r = \frac{6}{3} = 2$ است. پس:

$$z = 12 \times r = 12 \times 2 = 24, \quad x = \frac{3}{r} = \frac{3}{2}$$

مقدار خواسته شده برابر است با:

$$xyz = \frac{3}{2} \times 4 \times 24 = 6 \times 24 = 144$$

نکته: اگر n عددی صحیح باشد، آنگاه: $[x+n] = [x] + n$

تابع $y = 3^{x+[x]}$ را f می نامیم. اگر تابع $y = f(x)$ را ۹ واحد به سمت راست و ۹ واحد به سمت پایین منتقل کنیم تابع $y = f(x-9) - 9$ به دست می آید:

$$y = f(x-9) - 9 = 3^{x-9+[x-9]} - 9 = 3^{x-9+[x]-9} - 9 = 3^{x+[x]-18} - 9$$

طول محل تلاقی این تابع با محور طولها از حل معادله $y = 0$ به دست می آید.

$$y = 0 \Rightarrow 3^{x+[x]-18} - 9 = 0 \Rightarrow 3^{x+[x]-18} = 3^2 \Rightarrow x+[x]-18 = 2 \Rightarrow x+[x] = 20$$

واضح است که $x = 10$ جواب معادله $x+[x] = 20$ است.

نکته ۱: برای اعداد حقیقی و مثبت a, b و c ($c \neq 1$) داریم: $\log_c ab = \log_c a + \log_c b$

نکته ۲: برای اعداد حقیقی و مثبت a, b, c ($c \neq 1$) داریم: $\log_c \left(\frac{a}{b}\right) = \log_c a - \log_c b$

نکته ۳: اگر a و b اعدادی حقیقی و مثبت و $a \neq 1$ و n یک عدد طبیعی باشد، داریم: $\log_a b^n = n \log_a b$

نکته ۴: $\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$

ابتدا معادله را ساده کرده و سپس آن را حل می کنیم:

$$((\log 5)^2 - (\log 2)^2) \log_{\Delta} (\Delta x + 6) = 4 \Rightarrow (\log 5 - \log 2)(\log 5 + \log 2) \log_{\Delta} (\Delta x + 6) = 4$$

$$\Rightarrow \log \frac{5}{2} \times \log (\Delta \times 2) \times \log_{\Delta} (\Delta x + 6) = 4 \Rightarrow \log 5^2 \times \log 10^2 \times \log_{\Delta} (\Delta x + 6) = 4$$

$$\Rightarrow 2 \log 5 \times 2 \times \log_{\Delta} (\Delta x + 6) = 4 \Rightarrow \log 5 \times \frac{\log (\Delta x + 6)}{\log \Delta} = 1$$

$$\Rightarrow \log (\Delta x + 6) = 1 \Rightarrow \Delta x + 6 = 10 \Rightarrow \Delta x = 4 \Rightarrow x = \frac{4}{\Delta} \Rightarrow x = 0.8$$

قضیه: فرض کنیم $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \neq 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ در این صورت:

(ب) اگر $L > 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a منفی باشد، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$

وقتی $x \rightarrow 0^-$ مقدار $\sin x$ به سمت صفر میل می کند، اما می دانیم $\sin x$ با مقادیر منفی و $-\sin x$ با مقادیر مثبت به صفر میل می کنند.

پس وقتی $x \rightarrow 0^-$ ، آنگاه $[\sin x] = -1$ و $[-\sin x] = 0$. بنابراین حاصل حد مورد نظر برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x - [\sin x]}{x + [-\sin x]} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x - (-1)}{x + 0} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x+1}{x} = \frac{1}{0^-} = -\infty$$

نکته (قضیه): فرض کنیم n عددی طبیعی و a یک عدد حقیقی غیر صفر باشد، در این صورت داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} ax^n = \begin{cases} +\infty & (\text{مثبت } a) \\ -\infty & (\text{منفی } a) \end{cases} \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} ax^n = \begin{cases} +\infty & (\text{زوج } n \text{ و مثبت } a) \\ -\infty & (\text{زوج } n \text{ و منفی } a) \\ -\infty & (\text{فرد } n \text{ و مثبت } a) \\ +\infty & (\text{فرد } n \text{ و منفی } a) \end{cases}$$

حاصل حد مورد نظر برابر است با:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -\infty} \sqrt[3]{x} \left(\sqrt{\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2+1}} + \sqrt{\frac{1}{x^2} + \frac{1}{x+1}} \right) &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\sqrt[3]{x} \left(\sqrt{\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2+1}} + \sqrt{\frac{1}{x^2} + \frac{1}{x+1}} \right) \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\sqrt[3]{x} \left(\sqrt{1 + \frac{x}{x^2+1}} + \sqrt{\frac{1}{x} + \frac{x}{x+1}} \right) \right) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\sqrt[3]{x} \left(\sqrt{1 + \frac{x}{x^2+1}} + \sqrt{\frac{1}{x} + \frac{x}{x+1}} \right) \right) = \sqrt[3]{-1} + 0 + \sqrt[3]{0+1} = -1 + 1 = 0 \end{aligned}$$

نکته: اگر $\lim_{x \rightarrow c} f(x)$ موجود نبود یا $\lim_{x \rightarrow c} f(x) \neq f(c)$ ، تابع f در $x = c$ ناپیوسته است.

نکته: $(f \circ g)(x) = f(g(x))$

ابتدا ضابطه تابع $f \circ g$ را محاسبه می‌کنیم:

حالت اول: اگر $x > 3$ آنگاه $g(x) = -x$ و واضح است که $g(x) < -3$ ، پس $g(x) < 1$ و برای محاسبه $f \circ g$ باید ضابطه $g(x)$ را در $y = x + 1$ قرار دهیم:

$$x > 3 \Rightarrow (f \circ g)(x) = g(x) + 1 \Rightarrow (f \circ g)(x) = -x + 1$$

حالت دوم: اگر $x \leq 3$ آنگاه $g(x) = 2x - 3$ ، پس $g(x) \leq 3$ پس دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

$$1 \leq g(x) \leq 3 \Rightarrow 1 \leq 2x - 3 \leq 3 \Rightarrow 2 \leq x \leq 3$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(2x - 3) = 2(2x - 3) + 3 = 4x - 3$$

$$g(x) < 1 \Rightarrow 2x - 3 < 1 \Rightarrow x < 2$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(2x - 3) = 2x - 3 + 1 = 2x - 2$$

بنابراین ضابطه تابع $f \circ g$ به صورت زیر است:

$$(f \circ g)(x) = \begin{cases} -x + 1 & x > 3 \\ 4x - 3 & 2 \leq x \leq 3 \\ 2x - 2 & x < 2 \end{cases}$$

تابع $f \circ g$ در $x = 2, 3$ حتماً پیوسته است. پیوستگی این تابع را در $x = 2$ و $x = 3$ بررسی می‌کنیم.

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 3^+} (f \circ g)(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} (-x + 1) = -2 \\ \lim_{x \rightarrow 3^-} (f \circ g)(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} (4x - 3) = 9 \end{cases} \Rightarrow \text{fog در } x = 3 \text{ حد ندارد و ناپیوسته است.}$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} (f \circ g)(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} (4x - 3) = 5 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} (f \circ g)(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (2x - 2) = 2 \end{cases} \Rightarrow \text{fog در } x = 2 \text{ حد ندارد و ناپیوسته است.}$$

بنابراین $f \circ g$ در نقاطی با طول‌های ۲ و ۳ ناپیوسته بوده و مجموع طول نقاط ناپیوستگی آن برابر ۵ است.

راه حل اول:

نکته: شیب یک منحنی در یک نقطه برابر است با مشتق تابع در آن نقطه.

$$\text{نکته: } y = \sqrt{ax + b} \Rightarrow y' = \frac{a}{2\sqrt{ax + b}}$$

ابتدا ضابطه f^{-1} را محاسبه می‌کنیم:

$$y = \frac{x^2 - 8x + 19}{2} \Rightarrow 2y = (x - 4)^2 + 3 \Rightarrow (x - 4)^2 = 2y - 3 \Rightarrow |x - 4| = \sqrt{2y - 3} \xrightarrow{x \leq 4} -(x - 4) = \sqrt{2y - 3}$$

$$\Rightarrow x = 4 - \sqrt{2y - 3}$$

پس ضابطه f^{-1} به صورت $f^{-1}(x) = 4 - \sqrt{2x - 3}$ است.

شیب خط مماس بر f^{-1} در $x = 6$ همان مشتق تابع f^{-1} به ازای $x = 6$ است.

$$f^{-1}(x) = 4 - \sqrt{2x - 3} \Rightarrow (f^{-1})'(x) = 0 - \frac{2}{2\sqrt{2x - 3}} \Rightarrow (f^{-1})'(x) = \frac{-1}{\sqrt{2x - 3}} \Rightarrow (f^{-1})'(6) = \frac{-1}{\sqrt{12 - 3}} \Rightarrow (f^{-1})'(6) = -\frac{1}{3}$$

راه حل دوم:

می‌دانیم دو تابع f و f^{-1} نسبت به خط $y = x$ قرینه یکدیگرند و از این می‌توان این نتیجه را گرفت که شیب دو نقطه متناظر در f و f^{-1} معکوس یکدیگرند، یعنی:

$$(\alpha, \beta) \in f \Rightarrow (\beta, \alpha) \in f^{-1} \Rightarrow (f^{-1}(\beta))' = \frac{1}{f'(\alpha)}$$

شیب نقطه‌ای به طول ۶ روی f^{-1} را می‌خواهیم، پس باید مقداری از x را پیدا کنیم که به‌ازای آن $f(x) = 6$ است:

$$\frac{x^2 - 8x + 19}{2} = 6 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 7 \text{ غ.ق.ق} \end{cases}$$

چون دامنه f به صورت $(-\infty, 4]$ داده شده، پس فقط $x = 1$ قابل قبول است.

داریم:

$$f(x) = \frac{x^2 - 8x + 19}{2} \Rightarrow f'(x) = \frac{2x - 8}{2} = x - 4$$

$$\Rightarrow f'(1) = -3 \Rightarrow (f^{-1}(6))' = \frac{1}{f'(1)} = -\frac{1}{3}$$

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۸۷ ریاضی ۳

نکته: اگر f و g دو تابع مشتق پذیر باشند، در این صورت تابع مرکب $f \circ g$ مشتق پذیر است و داریم:

$$(f \circ g)'(x) = g'(x)f'(g(x))$$

می‌دانیم $(g \circ f)'(\delta) = g'(f(\delta)) \times f'(\delta)$ و از آنجا که $f(\delta) = \sqrt[3]{2\delta + 2} = 3$ ، پس $(g \circ f)'(\delta) = g'(3) \times f'(\delta)$ ابتدا $f'(\delta)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$f(x) = \sqrt[3]{x^2 + 2} \Rightarrow f'(x) = \frac{2x}{3\sqrt[3]{(x^2 + 2)^2}} \Rightarrow f'(\delta) = \frac{10}{3 \times 3^2} \Rightarrow f'(\delta) = \frac{10}{27}$$

بنابراین $f'(\delta)$ نیز برابر $\frac{10}{27}$ است. برای محاسبه $g'(3)$ ابتدا ضابطه تابع را در همسایگی $x = 3$ نوشته سپس مشتق آن را محاسبه می‌کنیم:

$$x < 3 \Rightarrow g(x) = \frac{-(2x - 6)}{x} \Rightarrow g(x) = \frac{-2x + 6}{x} \Rightarrow g'(x) = \frac{-2(x) - 1 \times (-2x + 6)}{x^2}$$

$$\Rightarrow g'(x) = \frac{-2x + 2x - 6}{x^2} \Rightarrow g'(x) = \frac{-6}{x^2} \Rightarrow g'(3) = \frac{-6}{9} \Rightarrow g'(3) = -\frac{2}{3}$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$(g \circ f)'(\delta) = \frac{10}{27} \times \left(-\frac{2}{3}\right) = \frac{-20}{81}$$

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۸۰ ریاضی ۳

نکته ۱ (قضیه): اگر تابع f در $x = a$ مشتق پذیر باشد، آنگاه f در a پیوسته است.

نکته ۲: اگر تابع f در نقطه‌ای به طول a مشتق پذیر باشد، مشتق چپ و راست تابع در این نقطه برابر است.

برای آنکه $f''(1)$ موجود باشد، می‌بایست تابع f در $x = 1$ مشتق پذیر بوده و مشتق دوم راست و چپ f در $x = 1$ برابر باشد.

$$f(x) = \begin{cases} ax^2 + 3x + c & x < 1 \\ b\sqrt{x} + 1 & x \geq 1 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 2ax + 3 & x < 1 \\ \frac{b}{2\sqrt{x}} & x > 1 \end{cases} \Rightarrow f''(x) = \begin{cases} 2a & x < 1 \\ \frac{-b}{4\sqrt{x^3}} & x > 1 \end{cases}$$

حد راست و چپ تابع f ، مشتق راست و چپ تابع f و مشتق دوم راست و چپ تابع f در $x = 1$ باید برابر باشد، پس:

$$\begin{cases} a + 3 + c = b + 1 \\ 2a + 3 = \frac{b}{2} \\ 2a = \frac{-b}{4} \end{cases} \Rightarrow 2a + 3 = -4a \Rightarrow a = -\frac{1}{2} \Rightarrow b = 4 \Rightarrow -\frac{1}{2} + 3 + c = 4 + 1 \Rightarrow c = 2/5$$

نکته: یافتن اکسترم‌های مطلق تابع پیوسته f در بازه بسته $[a, b]$ به شرح زیر است:

(۱) مشتق تابع را به دست آورده و نقاط بحرانی f را می‌یابیم.

(۲) مقدار تابع را در هر یک از نقاط بحرانی و همچنین در نقاط انتهایی بازه محاسبه می‌کنیم.

(۳) در مرحله ۲، بزرگ‌ترین عدد به دست آمده، مقدار ماکزیمم مطلق تابع و کوچک‌ترین آن‌ها مینیمم مطلق تابع در بازه $[a, b]$ است.

با توجه به اینکه معادله $2x^2 + 5x - 4 = 0$ دارای دو ریشه است (فرض کنید α و β ریشه‌های این معادله باشند) ضابطه تابع f به صورت زیر است:

$$f(x) = \begin{cases} -2x^2 - 5x + 4 & \alpha \leq x \leq \beta \\ 2x^2 + 5x - 4 & x > \beta \text{ یا } x < \alpha \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} -4x - 5 & \alpha \leq x \leq \beta \\ 4x + 5 & x < \alpha \text{ یا } x > \beta \end{cases}$$

در هر دو صورت معادله $f'(x) = 0$ به صورت زیر است:

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 4x + 5 = 0 \Rightarrow 4x = -5 \Rightarrow x = -\frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 + 24}}{4} \Rightarrow x = \frac{1}{4}, -2$$

بنابراین نقاط با طول $\frac{1}{4}$ و -2 نقاط بحرانی تابع f هستند که فقط $x = -2$ در بازه $[-3, 0]$ قرار دارد.

$$f(-2) = -3 | 18 - 15 - 4 | = -3$$

$$f(-2) = -2 | 8 - 10 - 4 | = -2 \times 6 = -12$$

$$f(0) = 0$$

بنابراین مینیمم مطلق تابع در بازه $[-3, 0]$ برابر -12 است.

توجه کنید اگر نقاط بحرانی α و β در بازه $[-3, 0]$ باشند نیز مینیمم مطلق برابر -12 است؛ زیرا $f(\alpha) = f(\beta) = 0$.

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۱۶ ریاضی ۳

نکته: قرینه نقطه (x, y) نسبت به مبدأ مختصات $(-x, -y)$ است.

نقطه $A(x, \frac{1}{2\sqrt{x}})$ روی تابع $y = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ قرار دارد. بنابراین مختصات نقطه $A'(-x, -\frac{1}{2\sqrt{x}})$ به صورت $A'(-x, -\frac{1}{2\sqrt{x}})$ است. تابع طول پاره خط

AA' برابر است با:

$$d(x) = AA' = \sqrt{(x+x)^2 + (\frac{1}{2\sqrt{x}} + \frac{1}{2\sqrt{x}})^2} = \sqrt{4x^2 + \frac{1}{x}}$$

برای یافتن کمترین مقدار d ، نقاط بحرانی تابع $d(x)$ با پیدا می‌کنیم.

$$d'(x) = 0 \Rightarrow \frac{8x - \frac{1}{x^2}}{2\sqrt{4x^2 + \frac{1}{x}}} = 0 \Rightarrow 8x = \frac{1}{x^2} \Rightarrow x^3 = \frac{1}{8} \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

بنابراین کمترین مقدار AA' برابر است با:

$$d(\frac{1}{2}) = \sqrt{4 \times \frac{1}{4} + \frac{1}{\frac{1}{2}}} = \sqrt{3}$$

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶ ریاضی ۳

نکته ۱: در یک بازه از دامنه f اگر مقدار f' موجود و مثبت باشد، آنگاه f در آن بازه اکیداً صعودی است.

نکته ۲: نقطه‌ای به طول c از دامنه تابع f را یک نقطه بحرانی برای این تابع می‌نامیم هرگاه $f'(c)$ برابر صفر باشد یا $f'(c)$ موجود نباشد.

مشتق تابع برابر است با:

$$y' = \frac{1}{3\sqrt{(x^3+1)^2}} \times 3x^2$$

مشتق تابع به ازای $x = 0$ برابر صفر بوده و به ازای $x = -1$ تعریف نشده است. پس تابع در نقاط $(0, 1)$ و $(-1, 0)$ بحرانی است.

همچنین مشتق تابع پیوسته $y = \sqrt[3]{x^3+1} + 1$ در تمام نقاطی که موجود است، نامنفی است. پس $y' > 0$ و تابع مورد نظر اکیداً صعودی است.

نکته: احتمال رخداد پیشامد A را با P(A) نمایش می‌دهند که برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(B)} = \frac{\text{تعداد حالت‌های مطلوب}}{\text{تعداد کل حالت‌ها}}$$

تعداد کل حالات پرتاب سه تاس برابر $6^3 = 216$ است. در حالت‌های زیر حاصل ضرب ۲ تا از اعداد روشده برابر دیگری است.

- $(1, 1, 1) \Rightarrow$ یک حالت
- $(1, 2, 2) \Rightarrow$ سه حالت
- $(1, 3, 3) \Rightarrow$ سه حالت
- $(1, 4, 4) \Rightarrow$ سه حالت
- $(1, 5, 5) \Rightarrow$ سه حالت
- $(1, 6, 6) \Rightarrow$ سه حالت
- $(2, 2, 4) \Rightarrow$ سه حالت
- $(2, 3, 6) \Rightarrow$ شش حالت

بنابراین جمعاً در $1 + 6 \times 3 + 6 = 25$ حالت پیشامد مطلوب اتفاق می‌افتد.

$$P(A) = \frac{25}{216}$$

پس احتمال خواسته شده برابر است با:

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۴۵ ریاضی ۲

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

نکته: $P(A|B)$

پیشامد A را بیشتر بودن نمره دانش آموز اول از دانش آموز دوم و پیشامد B را کسب بالاترین نمره توسط دانش آموز اول در نظر می‌گیریم. احتمال خواسته شده همان $P(B|A)$ است.

مشخص است که $P(A) = \frac{1}{3}$ زیرا در نیمی از حالات نمره دانش آموز اول بیشتر از دانش آموز دوم و در نیمی دیگر نمره دانش آموز دوم از دانش آموز اول بیشتر است.

همچنین پیشامد $A \cap B$ همان پیشامد B است. احتمال پیشامد B برابر است با:

$$P(B) = \frac{1 \times 19!}{20!} = \frac{19!}{20 \times 19!} = \frac{1}{20}$$

بنابراین احتمال خواسته شده برابر است با:

$$P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} = \frac{P(B)}{P(A)} = \frac{\frac{1}{20}}{\frac{1}{3}} = \frac{3}{20} = 0.15$$

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۳۸ ریاضی ۱

نکته: تعداد راه‌های انتخاب k شیء از بین n شیء برابر است با:

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

راه حل اول:

۶ لنگه کفشی که انتخاب می‌شوند باید از ۴ جفت کفش باشند (۲ جفت کامل و دو لنگه از دو جفت دیگر) پس ابتدا ۴ جفت کفش از بین ۶ جفت موجود انتخاب کرده، سپس دو جفت از آن‌ها را انتخاب می‌کنیم و از هر کدام از دو جفت کفش باقی‌مانده یک لنگه را انتخاب می‌کنیم.

$$\binom{6}{4} \times \binom{4}{2} \times \binom{2}{1} \binom{2}{1} = \frac{6 \times 5}{2} \times \frac{4 \times 3}{2} \times 2 \times 2 = 15 \times 6 \times 2 \times 2 = 30 \times 12 = 360$$

راه حل دوم:

ابتدا دو لنگه کفش را از بین ۱۲ لنگه کفش انتخاب می‌کنیم. سپس ۲ جفت کفش را از بین ۴ جفت باقی‌مانده انتخاب می‌کنیم:

$$\frac{\binom{12}{2} \binom{10}{1}}{2} \times \binom{4}{2} = \frac{12 \times 10}{2} \times 6 = 360$$

تقسیم بر ۲ موجود در فرمول به علت حذف کردن ترتیب انتخاب بین دو لنگه کفش ابتدایی است.

نکته: میانگین مجذور اختلاف داده‌ها از میانگین آن‌ها را واریانس می‌نامند و از نماد σ^2 برای نمایش آن استفاده می‌شود:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{X})^2 + \dots + (x_N - \bar{X})^2}{N}$$

انحراف معیار ۱۲ داده آماری ۱۸، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲ با میانگین ۱۶ برابر ۲ است. پس:

$$\sqrt{\frac{(x_1 - 16)^2 + (x_2 - 16)^2 + \dots + (x_{10} - 16)^2 + (18 - 16)^2 + (15 - 16)^2}{12}} = 2$$

$$\Rightarrow (x_1 - 16)^2 + \dots + (x_{10} - 16)^2 + 4 + 1 = 4 \times 12$$

$$\Rightarrow (x_1 - 16)^2 + \dots + (x_{10} - 16)^2 = 43$$

در اثر تغییر داده ۱۸ به ۱۷ و ۱۵ به ۱۶ میانگین داده‌ها تغییر نمی‌کند، زیرا مجموع نمرات تغییری نکرده است.

(۱۷ + ۱۶ = ۱۸ + ۱۵)، پس واریانس داده‌های آماری ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲ برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - 16)^2 + \dots + (x_{10} - 16)^2 + (17 - 16)^2 + (16 - 16)^2}{12} = \frac{43 + 1 + 0}{12} = \frac{44}{12} = \frac{11}{3}$$

نکته ۱: دو خط غیرموازی با محورهای مختصات بر هم عمودند، هرگاه حاصل ضرب شیب‌های آن‌ها برابر (-۱) باشد؛ یعنی اگر شیب‌های دو خط m و m' باشد، آنگاه شرط عمود بودن آن‌ها آن است که $mm' = -1$. به عبارت دیگر شیب هر کدام، قرینه معکوس شیب دیگری باشد.

نکته ۲: مختصات نقطه وسط پاره خط AB عبارت است از: $M\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right)$

برای یافتن قرینه نقطه A نسبت به خط $y = 2x + 5$ ابتدا مختصات نقطه H پای عمود AH بر خط $y = 2x + 5$ را پیدا کرده سپس قرینه نقطه A را نسبت به نقطه H پیدا می‌کنیم.

شیب خط AH که عمود بر خط $y = 2x + 5$ با شیب ۲ است، برابر $-\frac{1}{2}$ است. این خط از نقطه $A(7, -1)$ می‌گذرد. پس معادله خط AH برابر است با:

$$y + 1 = -\frac{1}{2}(x - 7) \Rightarrow y = -\frac{1}{2}x + \frac{5}{2}$$

نقطه H محل تلاقی دو خط است، پس:

$$\begin{cases} y = 2x + 5 \\ y = -\frac{1}{2}x + \frac{5}{2} \end{cases} \Rightarrow 2x + 5 = -\frac{1}{2}x + \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{5}{2}x = -\frac{5}{2} \Rightarrow x = -1, y = 3$$

پس نقطه $H(-1, 3)$ پای عمود AH است. نقطه H وسط پاره خط AA' است. پس:

$$\begin{cases} \frac{\alpha + 7}{2} = -1 \Rightarrow \alpha = -9 \\ \frac{\beta - 1}{2} = 3 \Rightarrow \beta = 7 \end{cases} \Rightarrow \beta - \alpha = 16$$

نکته: اگر در یک بیضی، اندازه نیم قطر بزرگ را a ، اندازه نیم قطر کوچک را b و نصف

فاصله کانونی بیضی را c بنامیم، آنگاه: $a^2 = b^2 + c^2$

می‌دانیم $2a = 8$ و $2c = 4\sqrt{3}$ ، پس $a = 4$ و $c = 2\sqrt{3}$:

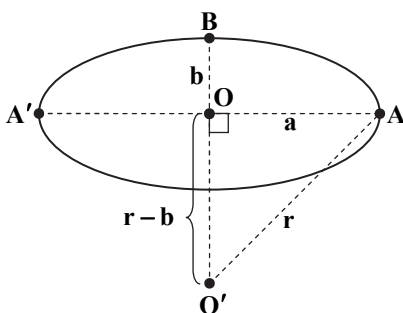
$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 16 = b^2 + 12 \Rightarrow b = 2$$

دو رأس کانونی را A و A' و رأس غیرکانونی را B و مرکز بیضی را O و مرکز دایره گذرنده از A, B, A' را O' می‌نامیم. اگر شعاع دایره r باشد، $O'B = O'A = r$

$OO' = r - b$ خواهد بود. در مثلث قائم‌الزاویه $OO'A$ داریم:

$$OO'^2 + OA^2 = AO'^2 \Rightarrow (r - b)^2 + a^2 = r^2 \Rightarrow (r - 2)^2 + 4^2 = r^2$$

$$\Rightarrow r^2 - 4r + 4 + 16 = r^2 \Rightarrow 4r = 20 \Rightarrow r = 5$$



نکته ۱: اگر $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ معادله گسترده یک دایره باشد، مختصات مرکز این دایره $O(\frac{-a}{2}, \frac{-b}{2})$ است. شعاع این دایره

$$r = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$$

نکته ۲: در دایره‌ای به معادله $(x+a)^2 + (y+b)^2 = R^2$ مختصات مرکز دایره به صورت $O(-a, -b)$ و شعاع دایره برابر R است.

$$\text{نکته ۳: } \cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha$$

مرکز دایره $(x-1)^2 + (y+3)^2 = 9$ برابر $O(1, -3)$ و شعاع آن برابر $r = 3$ است. همچنین مرکز دایره $x^2 + y^2 + 4x + 14y + 44 = 0$ به صورت $O'(-2, -7)$ است و شعاع آن برابر است با:

$$r' = \frac{1}{2} \sqrt{4^2 + 14^2 - 4 \times 44} = \frac{1}{2} \times \sqrt{16 + 196 - 176} = \frac{1}{2} \times \sqrt{36} = 3$$

فاصله مرکز دو دایره برابر است با:

$$OO' = \sqrt{(1+2)^2 + (-3+7)^2} = \sqrt{9+16} = 5$$

از آنجا که $r - r' < OO' < r + r'$ ، پس دو دایره متقاطع هستند.

شعاع دو دایره برابر است. پس مثلث OAO' متساوی الساقین است، پس اگر نقطه M وسط قاعده OO' را به A وصل کنیم، ارتفاع را رسم کرده‌ایم. در مثلث قائم‌الزاویه AOM داریم:

$$\sin \alpha = \frac{OM}{AO} = \frac{\frac{1}{2} OO'}{r} = \frac{\frac{5}{2}}{3} = \frac{5}{6}$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha = 1 - 2 \times \left(\frac{5}{6}\right)^2 = 1 - 2 \times \frac{25}{36} = -\frac{7}{18}$$

نکته: اگر دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلثی دیگر برابر باشند، دو مثلث متشابه‌اند.

نکته (روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه): در مثلث قائم‌الزاویه زیر اگر AH ارتفاع وارد بر وتر باشد، داریم:

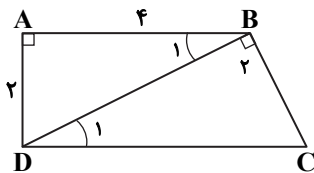
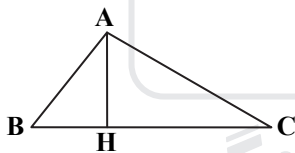
$$AB^2 = BH \cdot BC$$

$$AC^2 = CH \cdot BC$$

$$AH^2 = BH \cdot CH$$

$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$



راه حل اول: دو مثلث قائم‌الزاویه ABD و BDC متشابه هستند، زیرا $\hat{D}_1 = \hat{B}_1$ و $\hat{A} = \hat{B}_2 = 90^\circ$ (موازی مورب)

بنابراین داریم:

$$\frac{BD}{CD} = \frac{AB}{BD} \Rightarrow BD^2 = AB \times CD \Rightarrow AD^2 + AB^2 = AB \times CD \Rightarrow 2^2 + 4^2 = 4 \times CD \Rightarrow CD = \frac{20}{4} \Rightarrow CD = 5$$

راه حل دوم:

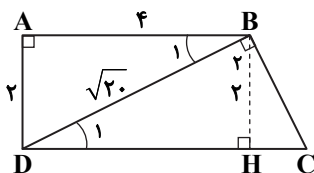
از نقطه B بر قاعده بزرگ عمود می‌کنیم، طول عمود BH برابر ساق قائم است. طول قطر BD

هم طبق قضیه فیثاغورس برابر $\sqrt{20}$ است. طبق قضیه فیثاغورس در مثلث BDH داریم:

$$\sqrt{20}^2 = 2^2 + DH^2 \Rightarrow DH^2 = 16 \Rightarrow DH = 4$$

همچنین طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه BCD داریم:

$$BD^2 = DH \times DC \Rightarrow 20 = 4 \times DC \Rightarrow DC = 5$$



نکته ۱: هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، دو مثلث متشابه‌اند.

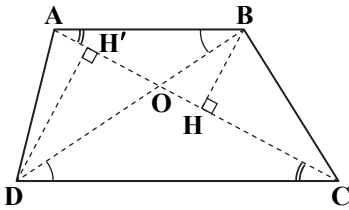
$$(\hat{A} = \hat{A}' \text{ و } \hat{B} = \hat{B}' \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C')$$

نکته ۲: دو مثلث متشابه ABC و $A'B'C'$ را با نسبت تشابه k در نظر بگیرید؛ به گونه‌ای که $\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} = k$ باشد. نسبت

$$\text{مساحت‌ها } \left(\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle A'B'C'}} \right) \text{ برابر } k^2 \text{ است.}$$

دو مثلث ABO و CDO به حالت برابری دو زاویه متشابه هستند. نسبت مساحت‌های دو مثلث برابر $\frac{1}{9} = \frac{2}{18}$ است. پس نسبت تشابه برابر

$$\sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3} \text{ است. پس } \frac{AO}{OC} = \frac{1}{3}. \text{ پاره خط } BH \text{ ارتفاع دو مثلث } BCO \text{ و } ABO \text{ را رسم می‌کنیم. نسبت مساحت این دو مثلث برابر است با:}$$



$$\frac{S_{\triangle BOC}}{S_{\triangle ABO}} = \frac{\frac{1}{2}BH \times OC}{\frac{1}{2}BH \times OA} = \frac{OC}{OA} = 3 \Rightarrow S_{\triangle BOC} = 3 \times 2 = 6$$

همچنین پاره خط DH' نیز ارتفاع دو مثلث AOD و COD است، پس:

$$\frac{S_{\triangle AOD}}{S_{\triangle CDO}} = \frac{\frac{1}{2}DH' \times AO}{\frac{1}{2}DH' \times CO} = \frac{AO}{CO} = \frac{1}{3} \Rightarrow S_{\triangle AOD} = \frac{1}{3} \times 18 = 6$$

بنابراین مساحت کل ذوزنقه برابر است با:

$$S_{ABCD} = 2 + 6 + 18 + 6 = 32$$

زیست‌شناسی

با توجه به شکل کتاب درسی، درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه ۱: کیسه صفر، فاقد آنزیم است.

گزینه ۲: غده‌های بزاقی، جزو لوله گوارش نیستند. ضمن اینکه آنزیم لیزوزوم در گوارش غذا شرکت نمی‌کند.

گزینه ۳: در مورد معده که در لایه ماهیچه‌ای دارای ماهیچه مورب نیز هست، صادق نیست.

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۲۵ و ۲۶ زیست‌شناسی ۱

(۱) کولون افقی (۲) کولون بالارو (۳) کولون پایین‌رو (۴) روده کور

(۵) بنداره خارجی مخرج (۶) بنداره داخلی مخرج

فقط مورد «الف» نادرست است.

بررسی موارد:

(الف) راست‌روده، بخشی از روده بزرگ در نظر گرفته نمی‌شود.

(ب) در روده بزرگ، آب و یون‌ها جذب می‌شوند.

(ج) با توجه به شکل ۱ کتاب درسی، درست است. حرکات کرمی در سراسر لوله گوارش مشاهده می‌شود.

(د) کولون پایین‌رو، طویل‌ترین بخش روده بزرگ محسوب می‌شود. به‌طور کلی در روده بزرگ، بنداره وجود ندارد.

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۲۱ زیست‌شناسی ۱

بزرگ‌ترین یاخته‌های مورد نظر در غدد معده، یاخته‌های کناری هستند.

یاخته‌های ترشح‌کننده بی‌کربنات، در حفره معده قرار دارند (نه غده معده).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به شکل کتاب درسی، درست است.

گزینه ۳: این یاخته‌ها، عامل داخلی معده ترشح می‌کنند که برای جذب ویتامین B_{12} لازم است. با تخریب این یاخته‌ها ویتامین B_{12} جذب

نمی‌شود و این عمل باعث اختلال در فرایند تولید گویچه‌های قرمز می‌شود که به دنبال آن، همانوکریت کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: اسید معده، باعث شروع تبدیل پپسینوژن به پپسین می‌شود.

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۳۵ زیست‌شناسی ۱

(دقت کنید که شکل نسبت به شکل کتاب درسی، معکوس شده است).

همه موارد نادرست‌اند.

بررسی موارد:

(الف) فقط برای تعیین CO_2 موجود در هوای تنفسی است.

(ب) تغییر رنگ ابتدا در ظرف «ب» اتفاق می‌افتد.

(ج) پس از چند دم و بازدم، تغییر رنگ مشاهده می‌شود.

(د) آب آهک، بی‌رنگ است.

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۲ و ۴۳ زیست‌شناسی ۱

هوای باقی‌مانده توسط منحنی اسپیروگرام ثبت نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هوای مرده بخشی از هوای جاری است و ثبت می‌شود.

گزینه ۲: هوای باقی‌مانده، قسمتی از منحنی اسپیروگرام نیست.

گزینه ۳: هوای باقی‌مانده هم قسمتی از ظرفیت تام شش‌ها است که در منحنی ثبت نمی‌شود.

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۹ تا ۵۴ زیست‌شناسی ۱

بر اساس فعالیت کتاب درسی فرستادن پیام از گره دهلیزی-بطنی به درون بطن‌ها، با فاصله زمانی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شروع فعالیت گره اول، در مرحله استراحت عمومی است که در پیچه‌های دهلیزی-بطنی، باز هستند.

گزینه ۲: در آن زمان، انقباض دهلیزها پایان یافته است.

گزینه ۴: در پیچه‌های قلبی ممکن است هر دو با هم بسته باشند، ولی هیچ‌گاه هردو با هم باز نیستند.

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۶ و ۶۰ زیست‌شناسی ۱ و ۴۹ و ۶۷ زیست‌شناسی ۲

منظور سؤال، سرخرگ‌های کوچک می‌باشد. در سرخرگ‌های کوچک، وجود ماهیچه‌های صاف زیاد در لایه میانی، باعث می‌شود با ورود خون،

قطر این رگ‌ها تغییر زیادی نکند و در برابر جریان خون، مقاومت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در زیر لایه ماهیچه‌ای، غشای پایه وجود دارد.

گزینه ۲: هیستامین که نوعی پیک شیمیایی است، می‌تواند باعث گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک شود.

گزینه ۳: تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها، بر اساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام

می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند.

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷۱ تا ۷۴ زیست‌شناسی ۱

با توجه به شکل کتاب درسی، درست است.

بررسی موارد:

گزینه ۱: در شبکه مویرگی دورلوله‌ای در مجاورت لوله هنله، رنگ خون تغییر می‌کند.

گزینه ۳: در مجاورت کلیه راست، بزرگ‌سیاهرگ زیرین قرار دارد.

گزینه ۴: از درون هرم‌های کلیه، رگ‌های خونی عبور نمی‌کنند.

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۷۳ و ۷۴ زیست‌شناسی ۱

موادی که از یاخته‌های نفرون به فضای داخل آن ترشح می‌شوند، فقط یک غشا را طی می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: مواد تراوشی باید فقط از دیواره درونی کیسول بومن عبور کنند تا وارد نفرون شوند. ورود مواد به درون نفرون بر اساس

اندازه صورت می‌گیرد.

گزینه ۴: در طی بازجذب، مواد مفید از نفرون به خون وارد می‌شوند.

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳ زیست‌شناسی ۱ و ۱۲۸ و ۱۳۱ زیست‌شناسی ۲ و ۷۸ زیست‌شناسی ۳

منظور سؤال گیاهان نهان‌دانه است که می‌توانند به دو صورت تک‌لپه و دولپه باشند. مرز مشخص بین پوست و استوانه آوندی در ساقه،

رگبرگ‌های منشعب و دمبرگ فقط در نهان‌دانگان دو لپه مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گیاهان دولپه، دسته‌های آوندی روی یک دایره قرار می‌گیرند (نه دواپر).

گزینه ۲: در برش عرضی هیچ‌کدام از گیاهان تک‌لپه و دولپه، چنین آرایشی از دسته‌های آوندی را نداریم.

گزینه ۳: کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در سامانه بافت آوندی دیده نمی‌شود.

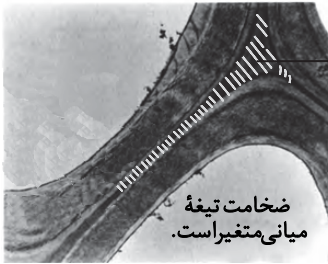
با توجه به شکل کتاب درسی درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هم دیواره نخستین و هم دیواره پسین در استحکام نقش دارند. مورد گفته شده، درباره دیواره پسین صادق نیست.

گزینه ۲: در صورت سؤال اشاره شده است در هر یاخته گیاهی، دیواره پسین، در بعضی از یاخته‌های گیاهی شکل می‌گیرد که نزدیک‌ترین دیواره به غشا است.

گزینه ۳: با توجه به شکل کتاب درسی، ضخامت تیغه میانی در بخش‌های مختلف، متفاوت است.



تیغه میانی می‌تواند با سه یاخته مشترک باشد.

ضخامت تیغه میانی متغیر است.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۸۳، ۸۴ و ۱۰۴ زیست‌شناسی ۱ و ۱۴۴ زیست‌شناسی ۲

در گیاهان حشره‌خوار به‌منظور شکار، برخی از برگ‌ها تغییر شکل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در گوجه‌فرنگی رسیده، کلروپلاست‌ها به کروموپلاست تبدیل شده‌اند. هرچه میزان رسیدگی میوه بیشتر شود، میزان تولید اتیلن آن نیز بیشتر می‌شود.

گزینه ۳: با توجه به شکل کتاب درسی، درست است.

گزینه ۴: گیاه سس، در بخش‌های هوایی گیاه و گل جالیز، در بخش‌های زمینی (ریشه) اندام مکنده ایجاد می‌کند.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۹، ۱۰۵ و ۱۱۰ زیست‌شناسی ۱

موارد «الف، ب و د» درست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

(ج) هدایت شیره پرورده، توسط آوندهای چوبی صورت نمی‌گیرد.

بررسی درستی موارد:

(الف) در هیچ‌یک از یاخته‌های آوند چوب، پروتوپلاست مشاهده نمی‌شود.

(ب) در عناصر آوندی، دیواره عرضی به‌طور کامل از بین رفته است.

(د) فیبرها، گروهی از یاخته‌های بافت زمینه‌ای هستند که در استوانه آوندی نیز مشاهده می‌شوند.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳ زیست‌شناسی ۱ و ۱۲۸ تا ۱۳۳ زیست‌شناسی ۲ و ۷۸ زیست‌شناسی ۳

شکل «الف»، مربوط به ساقه تک‌لپه و شکل «ب» مربوط به ساقه دولپه است.

گیاهان دولپه‌ای مانند لوبیا، می‌توانند رشد روزمینی داشته باشند. ضخامت پوست در ریشه گیاهان دولپه نسبت به تک‌لپه بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گیاهان دیپلوئید تک‌لپه مانند ذرت، در دانه بالغ، آندوسپرم نیز مشاهده می‌شود که بزرگ‌ترین بخش دانه بالغ را تشکیل داده و دارای یاخته‌های تریپلوئید می‌باشد که کروموزوم هم‌تا دارند.

گزینه ۲: کامبیوم چوب پنبه‌ساز، در ساقه و ریشه گیاهان نهان‌دانه دیپلوئید و دولپه‌ای می‌تواند حضور داشته باشد. این کامبیوم با تقسیمات خود، به سمت خارج یاخته‌هایی را ایجاد می‌کند که به تدریج، چوب پنبه‌ای می‌شوند.

گزینه ۳: میانبرگ نرده‌ای در برگ گیاهان در زیر پوست بالایی قرار دارند.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۸۹، ۹۱، ۹۲، ۱۰۵، ۱۰۶ و ۱۰۹ زیست‌شناسی ۱

بررسی نادرستی موارد:

(الف) یاخته‌های «الف» که آوند چوب را شامل می‌شوند، فاقد پروتوپلاست هستند.

(ب) نوارکاسپاری در لایه ریشه‌زا به‌کار نرفته است.

(ج) پروتئین‌ها متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی از نظر عملکرد هستند. این مولکول‌ها می‌توانند از پلاسمودسم عبور کنند.

(د) گوجه‌فرنگی یک گیاه دولپه است که رگبرگ‌های آن، به‌صورت منشعب هستند.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۰۳ زیست‌شناسی ۱

سیانوباکتری‌ها نوعی فتوسنتزکننده هستند که بعضی از آن‌ها علاوه بر فتوسنتز می‌توانند نیتروژن را تثبیت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ریزوبیوم‌ها، فتوسنتزکننده نیستند.

گزینه‌های ۳ و ۴: سیانوباکتری‌ها و ریزوبیوم‌ها، وقتی به‌صورت آزاد در خاک زندگی می‌کنند نیز، می‌توانند در تثبیت نیتروژن نقش داشته باشند.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴ و ۵ زیست‌شناسی ۲

در پمپ سدیم-پتاسیم، ابتدا یون‌های سدیم به جایگاه خود متصل می‌شوند و سپس ATP به جایگاه خود که در سمت درون یاخته‌ای پمپ قرار دارد، متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سه بار، (به ۳۰- و ۳۰+ توجه شود)

گزینه ۲: به‌طور کلی، همواره غلظت یون‌های سدیم در خارج از یاخته، بیشتر از داخل آن است.

گزینه ۳: چهار بار (به ۲۰- و ۲۰+ توجه شود)

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۳۰، ۴۵، ۶۵ و ۷۶ زیست‌شناسی ۱ و ۱۸ و ۵۲ زیست‌شناسی ۲

منظور، حشرات است. در ساختار عصبی ملخ می‌بینیم که دارای طناب عصبی شکمی گره‌دار است و فاصله گره‌های عصبی در قسمت جلویی بدن نسبت به قسمت‌های عقبی، کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: حفره گوارشی منشعب در پلاناریا دیده می‌شود که دارای مغز است.

گزینه ۳: در مهره‌داران، طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی (نه عقبی) آن، برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.

گزینه ۴: بی‌مهرگان خشکی‌زی مانند حشرات تنفس نایبسی دارند. حشرات طناب عصبی شکمی دارند.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۲ زیست‌شناسی ۱ و ۶۴ و ۶۵ زیست‌شناسی ۲

میکروب‌ها موجودات ریزی هستند که شامل باکتری‌ها نیز می‌شوند. چربی بر میکروب و عرق بر باکتری‌ها مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در لایه اپی‌درم، رگ خونی مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۳: اشک و عرق، هر دو دارای آنزیم لیزوزیم و نمک هستند، نمک باعث از بین رفتن هومئوستازی باکتری می‌شود.

گزینه ۴: در مورد باکتری‌های اسیددوست سطح پوست، صادق نیست.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۱۵ زیست‌شناسی ۱ و ۱۱ و ۳۲ زیست‌شناسی ۲

در مورد یاخته‌های قاعده‌ای، درست نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: با توجه به شکل کتاب درسی درست است.

گزینه ۳: زبان، دارای بافت پوششی سنگفرشی چندلایه است.

گزینه ۴: پل مغزی با ترشح بزاق، سبب ایجاد پیام عصبی در یاخته‌های گیرنده چشایی می‌شود.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵ و ۱۱۶ و ۱۲۹ زیست‌شناسی ۲

یاخته‌های گیرنده نور در چشم مرکب حشرات، تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند. دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه کرده و تصویر موزاییکی ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: موهای حسی، روی پاهای مگس قرار دارند. مگس‌ها به کمک این گیرنده‌ها، انواع مولکول‌ها را تشخیص می‌دهند.

گزینه ۲: گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، علاوه بر سایر پرتوها، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کند.

گزینه ۴: ماهی‌ها به کمک خط جانبی، از وجود اجسام غیرزنده و جانوران دیگر (زنده) در پیرامون خود، آگاه می‌شوند.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۳۸ و ۳۹ زیست‌شناسی ۲

رشته‌های کلاژن، بخشی از ماده زمینه‌ای بافت پیوندی استخوان، محسوب نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر استخوانی در بدن انسان، از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است.

گزینه ۲: در همه انواع استخوان‌ها، بافت فشرده، بافت اسفنجی را احاطه کرده است.

گزینه ۳: استخوان‌های میج که از چندین قطعه استخوانی تشکیل شده‌اند، از یک‌سو با استخوان‌های زند زیرین و زبرین و از سوی دیگر، با استخوان‌های کف دست، مفصل می‌شوند.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۰ و ۴۲ زیست‌شناسی ۱ و ۴۷، ۴۹ و ۷۰ زیست‌شناسی ۲

گیرنده نهایی الکترون اکسیژن مولکولی است. میوگلوبین در یاخته‌های ماهیچه‌ای دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: انقباض تار ماهیچه همانند استراحت، به صرف انرژی زیستی نیاز دارد.

گزینه ۲: نوار تیره، به‌واسطه حضور پروتئین میوزین تشکیل می‌شود. این پروتئین هم دارای بخش سر و هم دارای بخش دم است. اکتین دم ندارد.

گزینه ۳: در هیچ‌یک از یاخته‌های ماهیچه انسان، تخمیر الکلی مشاهده نمی‌شود.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹ زیست‌شناسی ۲

هیپوفیز، درون یک گودی از استخوان کف جمجمه قرار گرفته است و توسط آن احاطه می‌شود. این موضوع در مورد هیپوتالاموس صادق نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هیپوتالاموس با تولید هورمون ضدادراری و هیپوفیز پیشین با تولید هورمون پرولاکتین در تنظیم میزان آب بدن و فشار اسمزی خوناب نقش دارند.

گزینه ۳: هیپوفیز پسین، هیچ هورمونی نمی‌سازد.

گزینه ۴: به‌طور شاخص، هیپوفیز در بالای ساقه مغز قرار ندارد و بخشی از دستگاه عصبی مرکزی نیست.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۶ زیست‌شناسی ۱ و ۷۲، ۵۸ و ۷۳ زیست‌شناسی ۲

رشته‌های دوک، فقط هنگام تقسیم پدیدار می‌شود. یاخته‌هایی مانند پلاسموسیت که تقسیم نمی‌شوند و در G_0 می‌مانند، رشته دوک نیز تشکیل نمی‌دهند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۲: هردو، هسته حاشیه‌ای دارند و متعلق به یاخته‌های پیکری هستند.

گزینه ۳: این یاخته‌ها دارای پروتئین‌ها و گیرنده‌هایی برای هورمون‌های تیروئیدی می‌باشند. گرچه فاقد گیرنده‌های آنتی‌ژنی هستند.

گزینه ۴: پادتن‌های ترشچی، باعث افزایش فاگوسیتوز ماکروفاژها و افزایش گوارش درون سلولی می‌شوند.

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۸۱، ۸۲ و ۱۱۶ زیست‌شناسی ۲ و ۱۳ زیست‌شناسی ۳

طبق متن کتاب درسی، صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جاندار تتراپلوئید با چهار مجموعه در هر مجموعه خود سه کروموزوم و جاندار تریپلوئید با سه مجموعه، در هر مجموعه چهار کروموزوم دارد.

گزینه ۲: زنبور عسل ماده، دیپلوئید و زنبور عسل نر، هاپلوئید است.

گزینه ۳: پیچیده بودن یک جاندار، به محتوای ژنی آن وابسته است. (نه تعداد کروموزوم‌های آن)

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۳، ۸۵، ۸۸ و ۹۲ زیست‌شناسی ۲ و ۱۲ زیست‌شناسی ۳

یاخته‌های پارانیشیمی در گیاهان در مواقع آسیب‌های گیاهی، می‌توانند با تقسیم میتوز خود، نقش ترمیمی داشته باشد. در مرحله پروفاز با فشرده شدن ماده وراثتی، فاصله نوکلئوزوم‌ها از یکدیگر کم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جدا شدن کروموزوم‌های همتا، در تقسیم میوز رخ می‌دهد.

گزینه ۲: در هیچ مرحله‌ای از تقسیم هسته، تعداد دناهای خطی افزایش نمی‌یابد.

گزینه ۳: عملکرد آنزیم دناپسپاراز، جهت همانندسازی دنا خطی در مرحله S است؛ ولی دناپسپاراز موجود در راکیزه‌ها و دیسه‌ها در مرحله تقسیم یاخته‌ای فعالیت دارند.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱ زیست‌شناسی ۲

بسته به اینکه اسپرم‌ها در کدام قسمت اپیدیدیم باشند، دارای قابلیت حرکت متفاوت خواهند بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اپی‌دیدیم، روی بیضه‌ها قرار دارد و بخشی از بیضه‌ها در نظر گرفته نمی‌شود.

گزینه ۲: میزراه، درون پروستات آغاز می‌شود.

گزینه ۳: مجاری اسپرم‌بر، به غده ویکول سمنال وارد نمی‌شوند. ترشحات این غده، به این مجاری اضافه می‌شود.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۰۸ زیست‌شناسی ۲

موارد «ب و ج» درست می‌باشد.

بررسی علت درستی موارد:

ب) یاخته‌های فولیکولی تشکیل‌دهنده لایه خارجی، به دلیل انجام تقسیم سیتوپلاسم ناقص در آن‌ها، دارای ارتباط سیتوپلاسمی با یکدیگر هستند.

ج) هسته اسپرم که حاوی دنا خطی است، وارد اووسیت ثانویه می‌شود تا با هسته آن ادغام شود.

بررسی علت نادرستی موارد:

الف) تشکیل جدار لقاحی در اووسیت ثانویه (نه اولیه)، مانع از ورود اسپرم‌های دیگر به آن می‌شود.

د) بخش ۱، بخشی از فرایند لقاح در نظر گرفته نمی‌شود.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۱۲۰، ۱۲۱ و ۱۲۵ زیست‌شناسی ۲

از آنجایی که گیاه آلبالو گل تولید می‌کند، پس تولیدمثل جنسی دارد. در ریشه‌های این گیاه قابلیت تولیدمثل غیرجنسی نیز وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در روش قلمه زدن، گیاه جدید ایجاد می‌شود.

گزینه ۳: با توجه به شکل کتاب درسی، در هر کدوی نر، فقط یک بساک مشاهده می‌شود.

گزینه ۴: در هر دو روش، نیاز به جدا کردن همه یا بخشی از گیاه وجود دارد. در روش قلمه زدن، جدا کردن بخش‌هایی از ساقه یا شاخه ابتدای صورت می‌گیرد و در روش خوابانیدن، جدا کردن پایه جدید از گیاه مادر، در انتهای روش صورت می‌گیرد.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۸۵، ۱۲۶ و ۱۲۷ زیست‌شناسی ۲ و ۵۶ زیست‌شناسی ۳

یاخته زایشی همانند یاخته‌های اپلوئیدی حاصل از میوز در تخمدان نهان دانگان، قابلیت انجام تقسیم میوز ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌ها حاصل از میوز در تخمدان نهان‌دانگان که کوچک‌ترند، از بین می‌روند و وارد تقسیم میوز نمی‌شوند. (آن‌ها لزوماً زئوتیپ مشابهی ندارند.)

گزینه ۲: یاخته زایشی با انجام تقسیم میوز، اسپرم‌ها را درون لوله گرده به وجود می‌آورد.

گزینه ۴: در مورد یاخته رویشی، درست نیست. زیرا میوز انجام نمی‌دهند.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۲ زیست‌شناسی ۱ و ۱۳۹ تا ۱۴۱ زیست‌شناسی ۲

موارد «ج و د» درست‌اند.

الف) عامل نارنجی مخلوطی از انواع اکسین‌ها است.

ب) نور یک‌جانبه، سبب تغییر محل تجمع اکسین می‌شود و در تولید آن، نقش بسزایی ندارد.

ج) اکسین، هورمون ریشه‌زایی و سیتوکینین، هورمون ساقه‌زایی است.

د) سیتوکینین‌ها می‌توانند روی برگ (بخش رویشی) و گل (بخش زایشی)، تأثیر داشته باشند.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷ زیست‌شناسی ۲

شکستن شب در شب‌های طولانی پاییز، سبب می‌شود، که گیاه روزکوتاه (داوودی) گل‌دهی نکند و گیاه روزبلند (شبدر) گل‌دهی بکند. گیاه گوجه‌فرنگی، یک گیاه بی‌تفاوت است.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳ زیست‌شناسی ۳

مهم‌ترین آنزیم‌های فرایند همانندسازی، هلیکاز و دنا پلی‌مراز هستند. هردو این آنزیم‌ها، پروتئینی هستند و طی فرایند ترجمه در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند. از بین این دو آنزیم، فقط DNA پلی‌مراز قابلیت نوکلئازی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: صورت سؤال به فرایند همانندسازی در جانداران اشاره دارد که هم شامل یوکاریوت‌ها و هم پروکاریوت‌هاست. پروکاریوت‌ها فاقد هسته‌اند.

گزینه ۳: در ویرایش، آنزیم DNA پلی‌مراز پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، برمی‌گردد و رابطه مکملی نوکلئوتیدها را بررسی می‌کند. اگر اشتباه باشد، نوکلئوتید تازه اضافه شده را با نوکلئوتید صحیح جایگزین می‌کند.

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۵ و ۴۹ زیست‌شناسی ۳

همه موارد، نادرست‌اند.

الف) حذف رونوشت اینترون‌ها از روی RNA پیک صورت می‌گیرد.

ب) هر ژن یوکاریوتی، لزوماً دارای اینترون نیست.

ج) بر اساس شکل کتاب درسی، آگزون‌ها می‌توانند اندازه‌های مختلف داشته باشند و در فاصله‌های متفاوتی قرار داشته باشند. ولی باید توجه شود که این توالی‌ها، در نواحی بین‌ژنی مشاهده نمی‌شوند.

د) جهش بر روی مولکول دنا رخ می‌دهد. رونوشت آگزون، اشاره به مولکول RNA دارد.

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۸ و ۲۹ زیست‌شناسی ۳

شکل نشان‌دهنده ساختار سه‌بعدی مولکول RNA ناقل (تاخوردگی ثانویه) است. به بخش ۱ آمینواسید متصل می‌شود که فاقد فسفات در ساختار خود است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پیوند فسفودی‌استر، بین بازهای آلی تشکیل نمی‌شود.

گزینه‌های ۲ و ۴: نوکلئوتیدهای به کار رفته در توالی آنتی‌کدون در هنگام رونویسی با مولکول DNA و در هنگام ترجمه با مولکول mRNA پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۳۴ و ۳۵ زیست‌شناسی ۳
پروتئین‌های فعال‌کننده، انواع مختلفی دارند که در حضور مالتوز، به توالی خاصی از دنا متصل می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در تنظیم مثبت رونویسی، اپراتور مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۳: تمایل مهارکننده به لاکتوز، بیشتر است.

گزینه ۴: رنابسپاراز به راه‌انداز متصل می‌شود. توالی راه‌انداز، بخشی از ژن نیست.

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۴۰، ۴۱ و ۴۳ زیست‌شناسی ۳

از این خانواده امکان تولد دختری با ژنوتیپ OO وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دختر می‌تواند $X^H X^h$ AA dd باشد.گزینه ۲: پسر می‌تواند $X^h Y$ Bo dd باشد.گزینه ۴: پسر می‌تواند $X^h Y$ AB باشد.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۰ و ۵۱ زیست‌شناسی ۳

اغلب جهش‌های ساختاری کروموزوم‌ها، باعث از دست رفتن هم‌تابی کروموزومی می‌شوند که این می‌تواند منجر به اختلال در تقسیم میوز و تشکیل تتراد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به‌عنوان مثال در تقسیم میوز، تعداد کروموزوم‌های یاخته کاهش می‌یابد که جزء جهش‌های عددی کروموزومی، محسوب نمی‌شود.

گزینه ۲: در مورد دیمر تیمین صادق نیست.

گزینه ۳: جهش واژگونی می‌تواند با تغییر موقعیت قرارگیری سانترومر نسبت به حالت اولیه، توسط کاریوتیپ قابل تشخیص باشد.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۴ و ۵۵ زیست‌شناسی ۳

رانش دگرهای در اثر رویدادهای تصادفی انجام می‌شود. هر چقدر اندازه جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش دگرهای اثر بیشتری دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رانش دگرهای همواره باعث تغییر در فراوانی دگرها می‌شود، ولی ممکن است تنوع دگرها را تغییر ندهد.

گزینه ۲: ممکن است جهش اتفاق بیفتد، ولی دگرهای جدید ایجاد شود.

گزینه ۴: شارش ژنی در صورتی که دگرهای جدیدی به جمعیت مقصد وارد شوند، باعث افزایش تنوع آن می‌شود.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۶۹ زیست‌شناسی ۳

همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) در مرحله اول اضافه شدن تعداد کربن‌ها به دلیل افزودن شدن گروه استیل به مولکول چهارکربنی است. در چرخه کربس CO_2 مصرف نمی‌شود، بلکه تولید می‌شود.

(ب) در چرخه کربس تعدادی مولکول چهارکربنی مشاهده می‌شود که مولکول چهارکربنی نهایی که با استیل واکنش می‌دهد، طی نوعی تغییر (بدون تغییر در تعداد کربن) از مولکول چهارکربنی دیگری ایجاد شده است.

(ج) در مورد مولکول ATP تولید شده در سطح پیش‌ماده، صادق نیست.

(د) در هیچ‌یک از مراحل چرخه کربس مولکول استیل کوآنزیم A تولید نمی‌شود.

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۷۰ زیست‌شناسی ۳

جزء دوم، در ارتباط با سر فسفولیپیدهای غشا قرار نمی‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در این حالت فقط یک یون اکسید تولید می‌شود و نه دو عدد.

گزینه ۳: آنزیم ATP ساز، جزء زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شود.

گزینه ۴: رادیکال آزاد که قابلیت سرطانی‌زایی دارد و یاخته‌های کشنده طبیعی انواعی از لنفوسیت‌ها هستند که در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند. هر الکترونی باعث ایجاد رادیکال آزاد نمی‌شود، در شرایطی ممکن است رادیکال آزاد تولید شود.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۴ و ۸۶ زیست‌شناسی ۳

در تنفس نوری همانند چرخه کالوین (واکنش مستقل از نور) ریبولوز بیس فسفات (مولکول پنج کربنی دوفسفانی) مصرف می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخشی از واکنش تنفس نوری و همه چرخه کالوین، درون کلروپلاست رخ می‌دهد.

گزینه ۲: در کالوین، اسید شش کربنی ناپایدار، شکسته می‌شود.

گزینه ۴: در هر دو فرایند، آنزیم رویسکو شروع‌کننده است.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳ زیست‌شناسی ۱ و ۷۸ زیست‌شناسی ۳

منظور سؤال گیاهان نهان‌دانه است که می‌توانند به دو صورت تک‌لپه و دولپه باشند.

در گزینه ۴، منظور گیاهان دولپه است. رگبرگ‌های منشعب و دم‌برگ، فقط در نهان‌دانگان دولپه مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در برش عرضی ریشه گیاهان تک‌لپه، مغز (پاراننشیم زیاد) دیده می‌شود. در برگ گیاهان میانبرگ نرده‌ای زیر روپوست بالای مشاهده می‌شود.

گزینه ۲: در گیاهان دولپه، ریشه‌های مستقیم دیده می‌شود که دسته‌های آوندی روی یک دایره قرار می‌گیرند (نه دواپر).

گزینه ۳: کامبیوم‌ها فقط در برخی از گیاهان نهان‌دانه دولپه مشاهده می‌شوند.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۸۴ زیست‌شناسی ۳

در مرحله‌ای از چرخه کالوین قندهای سه‌کربنی به پنج‌کربنی تبدیل می‌شوند. طی این تبدیل، هیچ مولکول حامل الکترونی، مصرف نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مورد تولید اسید سه‌کربنی که به‌دنبال شکسته شدن اسید شش‌کربنی حاصل می‌شود، صادق نیست.

گزینه ۲: به‌دنبال مصرف ریبولوز تک‌فسفاتی و دوفسفاتی، به ترتیب ریبولوز بیس‌فسفات و اسید شش‌کربنی دوفسفاتی تولید می‌شود.

گزینه ۴: در مورد ریبولوز بیس‌فسفات صادق نیست.

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۱۲، ۲۳، ۹۳ و ۹۴ زیست‌شناسی ۳

آنزیم‌های برش‌دهنده پس از شناسایی جایگاه تشخیص آنزیم، در هر دو رشته دنا، پیوند فسفودی‌استر را قطع می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: رونویسی از ژن‌های آنزیم‌های برش‌دهنده در باکتری‌ها، توسط آنزیم رنابسپاراز باکتریایی انجام می‌شود.

گزینه ۳: تعداد نوکلئوتیدهای به‌کار رفته در هر جایگاه برش، هیچ ربطی به تعداد آن‌ها روی دنا ندارد.

گزینه ۴: در DNA حلقوی، تعداد پیوند فسفودی‌استر با تعداد نوکلئوتیدهای به‌کار رفته در آن، برابر است. اما باید توجه داشت که عملکرد آنزیم‌های برش‌دهنده، می‌تواند روی دناهای خطی نیز باشد.

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۴ زیست‌شناسی ۳

رفتارهای جانوری موجود در طبیعت، همه در طول زمان و توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: گاهی دگرخواهی به نفع خود فرد است. در میان پرندگان، افراد یاریگری وجود دارند که در پرورش زاده‌ها به والدین آن‌ها کمک می‌کنند. مشخص شده است که وجود این یاریگرها، احتمال بقای زاده‌ها را افزایش می‌دهد. یاریگرها اغلب پرندگان جوانی هستند که با کمک والدین صاحب لانه، تجربه کسب می‌کنند (یادگیری رخ می‌دهد) و هنگام زادآوری می‌توانند از این تجربه‌ها، برای پرورش زاده‌های خود استفاده کنند.

گزینه ۴: مثلاً خفاش‌هایی که دگرخواهی انجام می‌دهند، لزوماً خویشاوند نیستند.

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۲، ۲۳ و ۶۴ زیست‌شناسی ۳

ATP با از دست دادن دو فسفات و به‌صورت AMP در ساختار رناها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ATP فقط قند ریبوز دارد.

گزینه ۳: حلقه چهارکربنی یا قند پنج‌کربنی درست است.

گزینه ۴: پیوند بین فسفات‌های اول و دوم از سمت خارج، شکسته می‌شود.

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۱، ۱۰۸، ۱۱۵ و ۱۱۶ زیست‌شناسی ۲

ژن‌های وابسته به کروموزوم Y همیشه از پدر به پسران منتقل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بکرزایی نوعی تولیدمثل جنسی است که در آن، والدین مشارکت ندارند.

گزینه ۲: در مورد بکرزایی و جانوران همافرودیت و همچنین اسبک‌ماهی صادق نیست.

گزینه ۳: گروهی از ژن‌ها روی ژنوم میتوکندری قرار دارند. از آنجایی که اسپرم فقط سر خود را وارد تخمک می‌کند، منشأ میتوکندری‌های موجود در یاخته تخم تشکیل شده، همان میتوکندری‌های تخمک است، یعنی همیشه ژن‌های موجود در میتوکندری‌ها فقط از مادر (نه والدین) به همه فرزندان منتقل می‌شود.

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۴۰ زیست‌شناسی ۳

اگر جهش جابه‌جایی بین دو فام‌تن ۹ و ۱ اتفاق بیافتد، این امکان وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

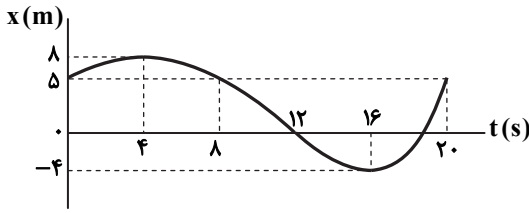
گزینه ۲: جایگاه آلل بر روی ژن‌هاست (نه غشای یاخته).

گزینه ۳: کربوهیدرات D ندارد.

گزینه ۴: برای اهدای خون علاوه بر کربوهیدرات‌های A و B، باید به بودن یا نبودن پروتئین D نیز توجه کرد.

فیزیک ۶۶

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸، ۹ و ۱۷ فیزیک ۳



■ در بازه زمانی صفر تا ۴s، شیب خط مماس بر نمودار که همان سرعت متحرک است، مثبت و اندازه آن در حال کاهش است و حرکت متحرک کندشونده است.

■ در بازه زمانی ۴s تا ۱۲s، شیب خط مماس منفی و تندی متحرک در حال افزایش است و حرکت متحرک تندشونده است. متحرک در این بازه زمانی، مسافتی به اندازه ۸m را طی می‌کند.

■ در لحظه $t = ۱۲s$ شتاب صفر شده و جهت شتاب تغییر می‌کند؛ به طوری که تندی متحرک در بازه زمانی ۱۲s تا ۱۶s کاهش می‌یابد تا متحرک در لحظه $t = ۱۶s$ بایستد.

■ در بازه زمانی ۱۶s تا ۲۰s، شیب خط مماس مثبت و در حال افزایش است و حرکت متحرک تندشونده است. متحرک در این بازه، مسافت ۹m را طی می‌کند.

به این ترتیب کل مسافتی که متحرک به صورت تندشونده طی می‌کند، برابر ۱۷m است:

$$\ell_{\text{تندشونده}} = ۸ + ۹ = ۱۷ \text{ m}$$

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۱۵ و ۲۰ فیزیک ۳

با توجه به اینکه شیب نمودار ثابت است، داریم:

$$\begin{cases} |\Delta x| = -S_1 + S_2 = \frac{-|v_0|t}{2} + \frac{v(16-t)}{2} = ۱۲۸ \\ \ell = |S_1| + S_2 = \frac{|v_0|t}{2} + \frac{v(16-t)}{2} = ۱۶۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{رابطه (۱)} \quad \frac{v(16-t)}{2} = ۱۴۴ \\ \text{رابطه (۲)} \quad \frac{|v_0|t}{2} = ۱۶ \end{cases}$$

$$\frac{v}{16-t} = \frac{|v_0|}{t} \quad \text{رابطه (۳)}$$

$$\begin{cases} \text{روابط (۱) و (۲) و (۳)} \\ \frac{((16-t)|v_0|)(16-t)}{t} = ۲۸۸ \Rightarrow (256 + t^2 - 32t) \times 32 = 288 t^2 \\ |v_0|t = 32 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\div 256} t^2 + 4t - 32 = 0 \Rightarrow (t+8)(t-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{غلقق } t = -۸s \\ \text{قق } t = 4s \end{cases}$$

$$|v_0| \times 4 = 32 \Rightarrow |v_0| = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_0 = -۸ \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_{av} = \frac{v - v_0}{\Delta t} \Rightarrow a_{av} = \frac{24 - (-۸)}{16} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

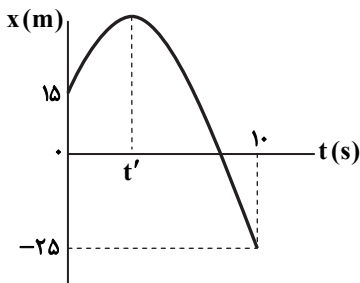
۱۸۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ فیزیک ۳

با توجه به نمودار، شتاب متحرک برابر $۴ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است.

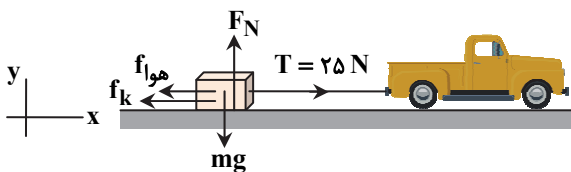
$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow -25 - 15 = \frac{1}{2} \times (-4) \times 10^2 + v_0 \times 10 \Rightarrow v_0 = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در بازه زمانی صفر تا t' داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0) \Rightarrow 0 - 16^2 = 2 \times (-4) \times (x - 15) \Rightarrow x = 47 \text{ m}$$



۱۸۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۳۴ و ۳۵ فیزیک ۳



$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 4^2 - 0 = 2 \times a \times 16 \Rightarrow a = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$(F_{\text{net}})_y = 0 \Rightarrow F_N - mg = 0 \Rightarrow F_N = 8 \times 10 = 80 \text{ N}$$

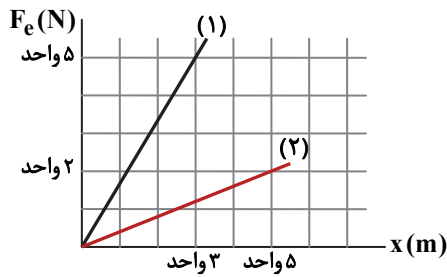
$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow f_k = 0.25 \times 80 = 20 \text{ N}$$

$$(F_{\text{net}})_x = ma \Rightarrow T - f_k - f_{\text{هوای}} = ma \Rightarrow 25 - 20 - f_{\text{هوای}} = 8 \times 0.5 \Rightarrow f_{\text{هوای}} = 1 \text{ N}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۴۱ فیزیک ۳

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به شکل داریم:



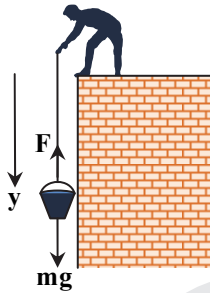
$$k = \frac{F_e}{x} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = \frac{\text{واحد } ۵}{\text{واحد } ۳} \\ k_2 = \frac{\text{واحد } ۲}{\text{واحد } ۵} \end{cases} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\frac{۵}{۳}}{\frac{۲}{۵}} = \frac{۲۵}{۶} \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$F_1 = k_1 x_1 \Rightarrow ۳۰ = k_1 \times ۱/۵ \Rightarrow k_1 = \frac{۳۰}{۱/۵} = ۲۰ \frac{N}{cm}$$

$$\xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} \frac{۲۰}{k_2} = \frac{۲۵}{۶} \Rightarrow k_2 = ۴/۸ \frac{N}{cm} = ۴۸ \frac{N}{m}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۷ و ۴۳ فیزیک ۳

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۳



$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - F = ma \Rightarrow ۲۰ \times ۱۰ - ۱۷۰ = ۲۰a \Rightarrow a = ۱/۵ \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta y = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta y = \frac{1}{2} \times ۱/۵ \times ۶^2 + ۰ = ۲۷ m$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۴۸ فیزیک ۳

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۳

$$\begin{cases} W_1 = G \frac{M_e m}{R_e^2} \\ W_2 = G \frac{M_e m}{(R_e + h)^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{W_1}{W_2} = \frac{G \frac{M_e m}{R_e^2}}{G \frac{M_e m}{(R_e + h)^2}} = \left(\frac{R_e + h}{R_e}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{۱/۸ \times ۱۰}{۱۸ - ۱۰} = \left(\frac{R_e + h}{R_e}\right)^2 \Rightarrow \frac{۶۴۰۰ + h}{۶۴۰۰} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow h = ۳۲۰ km$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۶ و ۵۸ فیزیک ۳

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۳

$$۲T = ۰/۲ \Rightarrow T = ۰/۱ s \Rightarrow f = \frac{1}{T} = ۱۰ Hz$$

$$A = ۰/۰۴ m$$

$$E = ۲\pi^2 m A^2 f^2 \Rightarrow E = ۲ \times ۱۰ \times ۰/۱۰ \times ۰/۰۴^2 \times ۱۰^2 = ۰/۳۲ J$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times ۰/۱۰ \times ۲^2 = ۰/۲ J$$

$$E = U + K \Rightarrow ۰/۳۲ = U + ۰/۲ \Rightarrow U = ۰/۱۲ J$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۶۷ فیزیک ۳

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۱

$$f = ۲ kHz = ۲۰۰۰ Hz$$

$$T = \frac{1}{f} \Rightarrow T = \frac{1}{۲۰۰۰} s$$

$$c = \frac{d}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t = T} ۳ \times ۱۰^8 = \frac{d}{\frac{1}{۲۰۰۰}} \Rightarrow f = ۱/۵ \times ۱۰^5 m = ۱۵۰ km$$

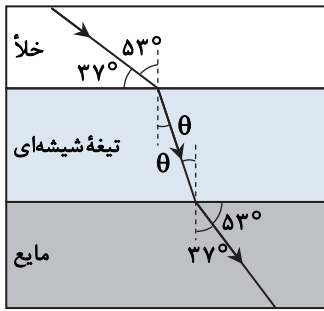
▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷۳ و ۹۲ فیزیک ۳ (مسئله ۲۸)

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۴

$$\beta = ۱۰ \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow ۱۰ = ۱۰ \log \frac{I}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow I = ۰/۰۱ \frac{W}{m^2}$$

$$I = \frac{P_{av}}{A} \Rightarrow ۰/۰۱ = \frac{P_{av}}{۱ \times ۱۰^{-۴}} \Rightarrow P_{av} = ۱۰^{-۶} W$$

$$P_{av} = \frac{E}{\Delta t} \Rightarrow ۱۰^{-۶} = \frac{E}{۱۰ \times ۶۰} \Rightarrow E = ۶ \times ۱۰^{-۴} J = ۰/۶ mJ$$



$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\sin 53^\circ}{\sin \theta} = \frac{3 \times 10^8}{v_{\text{تیغه}}} \\ \frac{\sin \theta}{\sin 37^\circ} = \frac{v_{\text{تیغه}}}{v_{\text{مایع}}} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{3 \times 10^8}{v_{\text{مایع}}} \Rightarrow v_{\text{مایع}} = \frac{3 \times 10^8 \times 0.6}{0.8} = 2.25 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$c - v_{\text{مایع}} = 3 \times 10^8 - 2.25 \times 10^8 = 7.5 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۸۶ و ۸۷ فیزیک ۳

هر سه گزاره درست بیان شده‌اند.

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۰۱ فیزیک ۳

دومین خط رشته پاشن مربوط به جهش الکترون از $n = 5$ به $n' = 3$ است و کوتاه‌ترین طول موج مرئی مربوط به جهش الکترون در رشته بالمر از $n = 6$ به $n' = 2$ است. اتم هیدروژن در ناحیه مرئی چهار خط در رشته بالمر با رنگ‌های قرمز، آبی، نیلی و بنفش دارد که بنفش کوتاه‌ترین طول موج آن است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{5^2} \right) = \frac{16R}{225} \\ \frac{1}{\lambda'} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{6^2} \right) = \frac{2R}{9} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{\frac{2}{9}}{\frac{16}{225}} = \frac{25}{8}$$

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۰۶ فیزیک ۳

سومین حالت برانگیخته، حالتی است که الکترون در $n_U = 4$ باشد و برای جهش، به حالت پایه یعنی $n_L = 1$ بیاید.

$$E = \frac{-E_R}{n^2} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} E_U = \frac{-2/2 \times 10^{-18}}{4^2} \text{ J} \\ E_L = \frac{-2/2 \times 10^{-18}}{1^2} \text{ J} \end{array} \right.$$

$$E_U - E_L = hf \Rightarrow \frac{-2/2 \times 10^{-18}}{16} - \frac{-2/2 \times 10^{-18}}{1} = 6/6 \times 10^{-24} \times f \Rightarrow f = 3/1 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۱۱۸ فیزیک ۳

در یک واپاشی β^+ ، یک پروتون به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود و پوزیترون از هسته خارج می‌شود.

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۴ و ۱۶ فیزیک ۲

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \Rightarrow 9 \times 10^{-5} = 9 \times 10^9 \times \frac{|q \times 2q|}{(10\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} \Rightarrow |q| = 10^{-8} \text{ C}$$

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{10^{-8}}{0.1^2} = 9000 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ E_2 = 18000 \frac{\text{N}}{\text{C}} \end{array} \right.$$

$$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{9000^2 + 18000^2} = 9000\sqrt{5} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۷ و ۲۳ فیزیک ۲

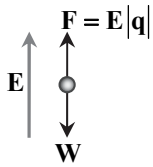
■ در یک میدان الکتریکی، چنانچه در جهت خطوط میدان حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد؛ به این ترتیب $V_A > V_B$ است.

■ اگر بار منفی در جهت خطوط میدان جابه‌جا شود، کار میدان روی آن منفی است و انرژی پتانسیل آن افزایش می‌یابد؛ در نتیجه

$U_B - U_A > 0$ است؛ بنابراین $U_A < U_B$ خواهد بود.

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۲۰ فیزیک ۲



به طور قطع بار مثبت است؛ چون اگر بار منفی بود، نیروی میدان رو به پایین و هم جهت با وزن بود و بزرگی شتاب حرکت بیشتر از g می شد.

حال اگر بار مثبت بوده و $F = E|q|$ هم جهت میدان و رو به بالا باشد، دو حالت وجود دارد.

الف) $F > W$ و حرکت روبه بالا: $F_{net} = F - W = ma \Rightarrow Eq - W = m\frac{g}{3} = \frac{W}{3} \Rightarrow Eq = \frac{4}{3}W \Rightarrow E = \frac{4W}{3q}$

ب) $F < W$ و حرکت روبه پایین: $F_{net} = W - F = ma \Rightarrow W - Eq = m\frac{g}{3} = \frac{W}{3} \Rightarrow Eq = \frac{2}{3}W \Rightarrow E = \frac{2W}{3q}$

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۵۱ فیزیک ۲

توان خروجی باتری با توان مصرفی در مقاومت های مدار (به جز مقاومت داخلی) برابر است.

ولت سنج، ولتاژ دو سر مقاومت R و آمپرسنج جریان عبوری از آن را نشان می دهد و توان مصرفی آن برابر است با:

$$P = VI \Rightarrow P = 3 \times 4 = 12 \text{ W}$$

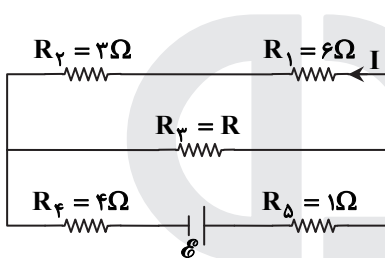
توان مصرفی مقاومت دیگر هم به همین اندازه است، چون مقاومت های R با هم برابر هستند و با هم متوالی اند.

$$P_{\text{خروجی}} = 12 + 12 = 24 \text{ W}$$

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه های ۵۴ و ۵۵ فیزیک ۲

اگر جریان عبوری از مقاومت $R_1 = 6 \Omega$ را برابر I فرض کنیم، ولتاژ دو سر دو مقاومت 3Ω و 6Ω (که با ولتاژ مقاومت R برابر است) برابر $9I$ می شود:



$$\begin{cases} P_{6\Omega} = R_1 I^2 = 6I^2 \\ P_{R_3} = \frac{V^2}{R} = \frac{(9I)^2}{R} = \frac{81I^2}{R} \Rightarrow 6I^2 = \frac{4}{3} \times \frac{81I^2}{R} \Rightarrow R = 18\Omega = R_3 \end{cases}$$

$$R_{1,2} = R_1 + R_2 = 3 + 6 = 9\Omega$$

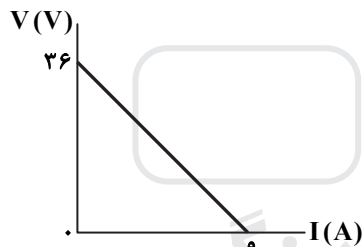
$$R_{1,2,3} = \frac{9 \times 18}{9 + 18} = 6\Omega$$

$$R_{eq} = 6 + 4 + 1 = 11\Omega$$

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۶۴ فیزیک ۲ (مسئله ۱۵)

ولتاژ دو سر یک باتری از رابطه $V = \mathcal{E} - rI$ محاسبه می شود و نمودار روبه رو، آن را نشان می دهد:



$$I = 0 \Rightarrow V = \mathcal{E} - r(0) = 36 \Rightarrow \mathcal{E} = 36 \text{ V}$$

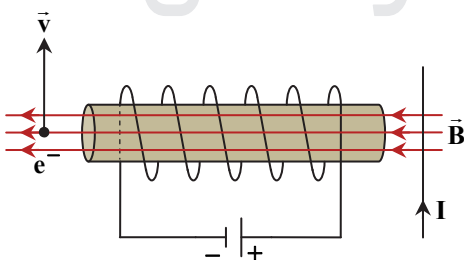
$$V = 0 \Rightarrow 0 = \mathcal{E} - r \times 9 \Rightarrow 36 = 9r \Rightarrow r = 4\Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow 1/8 = \frac{36}{R+4} \Rightarrow R = 16\Omega$$

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه های ۷۴، ۷۸ و ۸۱ فیزیک ۲

میدان سیم لوله با استفاده از قاعده دست راست و با توجه به جهت جریان آن مانند شکل روبه رو است. همچنین با قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر سیم حامل جریان برون سو و نیروی وارد بر الکترون (بار منفی) درون سو است.



۲۰۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۹۰ فیزیک ۲

$$\Phi = BAC \cos \theta \Rightarrow \begin{cases} \Phi_1 = 0.8 \times 2.0 \times 10^{-4} \times \cos 180^\circ = -1.6 \times 10^{-3} \text{ Wb} \\ \Phi_2 = 0.4 \times 2.0 \times 10^{-4} \times \cos 0^\circ = 0.8 \times 10^{-3} \text{ Wb} \end{cases}$$

$$\Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = 0.8 \times 10^{-3} - (-1.6 \times 10^{-3}) = 2.4 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

$$\mathcal{E} = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -500 \times \frac{2.4 \times 10^{-3}}{4.0 \times 10^{-3}} \right| = 25 \text{ V}$$

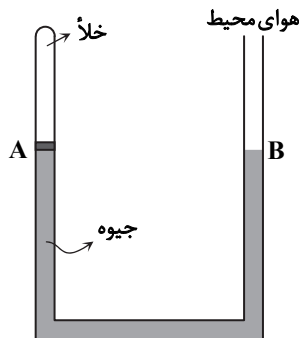
$$\bar{I} = \frac{\mathcal{E}}{R} \Rightarrow \bar{I} = \frac{25}{5} = 5 \text{ A}$$

میدان مغناطیسی از قطب N به S یعنی به سمت چپ است. با نزدیک شدن حلقه، شار مغناطیسی عبوری از آن افزایش و در ادامه با دور شدن حلقه، شار مغناطیسی کاهش می‌یابد. طبق قانون لنز برای مخالفت با این تغییر شار، میدان مغناطیسی القایی در ابتدا به سمت راست و سپس به سمت چپ خواهد بود که بنا بر قاعده دست راست، جریان القایی در حلقه ابتدا در جهت (۲) و سپس در جهت (۱) می‌شود.

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۳۵ و ۳۸ فیزیک ۱

در ابتدا فشار در کف دو شاخه برابر است. به این ترتیب فشار هوا برابر است با:

$$P_0 = 75 \text{ cmHg} - 5 \text{ cmHg} = 70 \text{ cmHg}$$



هنگامی که مطابق شکل روبه‌رو، پیستون را پایین می‌آوریم تا سطح جیوه در دو شاخه برابر شود، فشار در نقاط A و B برابر است. در این حالت فشار نقطه B همان فشار هوا (70 cmHg) و در نقطه A هم فشار ناشی از پیستون نیز برابر با فشار هوا است:

$$P_A = P_B = \rho gh = 13600 \times 10 \times 0.70 = 95200 \text{ Pa}$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow 95200 = \frac{F}{2 \times 10^{-4}} \Rightarrow F = 19.04 \text{ N}$$

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۳۹ فیزیک ۱

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_{\text{آب}} + P_{\text{روغن}} \Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} + \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1/66 \times 10^3 = 1000 \times 10 \times h_{\text{آب}} + 800 \times 10 \times h_{\text{روغن}} \\ h_{\text{آب}} + h_{\text{روغن}} = 0.18 \end{cases} \Rightarrow h_{\text{آب}} = 0.11 \text{ m} = 11 \text{ cm}$$

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۶۳ فیزیک ۱

$$W_t = \Delta K \Rightarrow Fd = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 \Rightarrow F \times 10 = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^2 - 0 \Rightarrow F = 50 \text{ N}$$

$$F' = 50 - 30 = 20 \text{ N}$$

$$W'_t = F'd' = 2K_B - K_B = K_B \Rightarrow 20 \times d' = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^2 \Rightarrow d' = 25 \text{ m}$$

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۳ و ۱۰۰ فیزیک ۱

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q_{\text{آب}} + Q_{\text{فلز}} = 0 \Rightarrow (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + (mc\Delta\theta)_{\text{فلز}} = 0$$

$$\Rightarrow 10 \times 4200 \times (50 - 52/5) + 5 \times 420 \times \Delta\theta_{\text{فلز}} = 0 \Rightarrow \Delta\theta_{\text{فلز}} = 50^\circ \text{C}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{5000 \text{ g}}{V} \Rightarrow V = 1000 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = V_1 \times 3 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \Delta V = 1000 \times 3 \times 2 \times 10^{-5} \times 50 = 3 \text{ cm}^3$$

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۲۰ فیزیک ۱

در بازه زمانی صفر تا ۲۰۰s، جسم جامد از دمای اولیه تا نقطه ذوب گرم شده است و در بازه زمانی ۲۰۰s تا ۱۲۰۰s عمل ذوب طول کشیده است و تمام جسم جامد ذوب شده است.

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \xrightarrow{Q=mc\Delta\theta} P \times 200 = 2 \times 400 \times (80 - 20) \Rightarrow P = 240 \text{ W}$$

$$Q = mL_F = P\Delta t' \Rightarrow 240 \times (1200 - 200) = 2L_F \Rightarrow L_F = 120 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}} = 120 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۸۶، ۹۵ و ۱۱۶ فیزیک ۱

فقط گزاره‌های (الف) و (ب) درست بیان شده‌اند.

علت نادرستی سایر گزاره‌ها:

(پ) آب در دمای 4°C دارای بیشترین چگالی است.

(ت) سطوح تیره و ناصاف دارای تابش گرمایی بیشتری هستند.

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷ و ۸ شیمی ۱

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

الف) تکنسیم، نیم‌عمر کوتاهی دارد؛ به همین دلیل نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تولید و انبار کرد.

ب) اورانیوم با عدد اتمی ۹۲، در ردیف دوم پایین جدول دوره‌ای قرار دارد و متعلق به دسته f است.

پ) از ایزوتوپ $^{235}_{92}\text{U}$ ، اغلب به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود و نه ایزوتوپ $^{238}_{92}\text{U}$!

ت)

$$\begin{cases} 238 - 92 = 146 = \text{شمار نوترون‌ها: } ^{238}_{92}\text{U} \\ 92 - 56 = 36 \Rightarrow 146 - 56 = 90 \\ 99 - 43 = 56 = \text{شمار نوترون‌ها: } ^{99}_{43}\text{Tc} \end{cases}$$

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ شیمی ۱

گزینه ۱:

$$2 / 5 \text{ mol P}_4\text{O}_6 \times \frac{1 \cdot \text{mol atom}}{1 \text{ mol P}_4\text{O}_6} = 25 \text{ mol atom}$$

گزینه ۲:

$$92 \text{ g C}_7\text{H}_8\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{OH}}{96 \text{ g C}_7\text{H}_8\text{OH}} \times \frac{9 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{OH}} = 8.5 \text{ mol atom}$$

گزینه ۳:

$$3 / 0.1 \times 10^{23} \text{ molecule C}_{10}\text{H}_{22} \times \frac{1 \text{ mol C}_{10}\text{H}_{22}}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ molecule}} \times \frac{32 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol C}_{10}\text{H}_{22}} = 16 \text{ mol atom}$$

گزینه ۴:

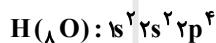
$$500 \text{ mL C}_4\text{H}_9\text{OH} \times \frac{0.8 \text{ g C}_4\text{H}_9\text{OH}}{1 \text{ mL C}_4\text{H}_9\text{OH}} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_9\text{OH}}{74 \text{ g C}_4\text{H}_9\text{OH}} \times \frac{15 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_9\text{OH}} \approx 8.1 \text{ mol atom}$$

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۱۰۰ شیمی ۱ و صفحه‌های ۷ تا ۹ شیمی ۲

همه عبارت‌های داده شده درست هستند.

■ C فلز کلسیم است و سولفات آن (CaSO₄) جزء مواد کم‌محلول در آب است.

■ نافلزهای موجود در جدول، H و G هستند.



H و G در مجموع، ۲۱ الکترون با I = ۱ (زیرلایه‌های p) دارند.

■ F (Si) و A (Mg) رسانایی الکتریکی و گرمایی دارند.

■ عنصر E فلز و در دمای اتاق جامد است، در حالی که عنصر G برم است که در دمای اتاق به حالت مایع می‌باشد.

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۷ تا ۵۱ شیمی ۱

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: با توجه به روند تغییر دما (نه تغییر فشار!)، می‌توان به لایه‌ای بودن هواکره پی برد.

عبارت دوم: با سرد کردن مخلوط سه گاز N_۲، O_۲ و Ar، ابتدا O_۲ با نقطه جوش بالاتر، مایع می‌شود.

عبارت چهارم: میزان هلیوم موجود در لایه‌های زیرین پوسته زمین، بیشتر از هوا است.

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ شیمی ۱

$$A_2B_3 \text{ جرم مولی} = 5 \times B_2 \text{ جرم مولی} \Rightarrow \frac{2x + 3B}{2B} = 5 \Rightarrow 2x + 3B = 10B \Rightarrow 2x = 7B \Rightarrow B = \frac{2}{7}x$$

$$5 \text{ g مخلوط} \times \frac{7 \text{ mol مخلوط}}{\left[(4x + 3\left(\frac{2}{7}x\right)) \right] \text{ g مخلوط}} \times \frac{2 \text{ mol } A_2B_3}{7 \text{ mol مخلوط}} = \frac{10}{4x + 2x} = \frac{10}{6x} = \frac{5}{3x} \text{ mol } A_2B_3$$

راه حل اول:

$$\frac{\text{جرم}}{A+B_2} = \frac{\text{مول}}{A_2B_3} \Rightarrow \frac{5}{4x + \frac{2x}{7}} = \frac{\text{مول}}{2x} \Rightarrow \text{مول } A_2B_3 = \frac{7}{4x} = \frac{1}{75}x$$

راه حل دوم:

با توجه به اینکه جرم، دما و حجم یکسان است، مخلوطی که جرم مولی میانگین کمتر و در نتیجه تعداد مول بیشتری دارد، دارای فشار بیشتری خواهد بود:

... + جرم مولی گاز ۲ × درصد مولی گاز ۲ + جرم مولی گاز ۱ × درصد مولی گاز ۱ = جرم مولی میانگین مخلوط

$$A: \left(\frac{70}{100} \times 4\right) + \left(\frac{20}{100} \times 20\right) + \left(\frac{10}{100} \times 40\right) = 10 / 8 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$B: \left(\frac{50}{100} \times 131\right) + \left(\frac{50}{100} \times 40\right) = 85 / 5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C: \left(\frac{20}{100} \times 4\right) + \left(\frac{40}{100} \times 20\right) + \left(\frac{40}{100} \times 40\right) = 24 / 8 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$D: \left(\frac{50}{100} \times 4\right) + \left(\frac{50}{100} \times 20\right) = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

با توجه به اطلاعات داده شده، معادله سوختن هگزان به صورت زیر است:



این معادله را با ضرایب مختلفی می‌توان موازنه کرد؛ بنابراین باید با توجه به اطلاعات سؤال، ضرایب موردنظر را پیدا کرد. اگر ضریب CO_2 و CO را به ترتیب برابر با a و b در نظر بگیریم، خواهیم داشت:



$$C \text{ موازنه } \epsilon: \epsilon = a + b$$

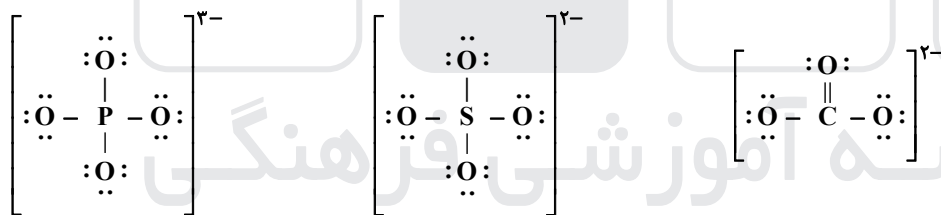
$$4/2 \text{ g } C_6H_{14} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{14}}{86 \text{ g } C_6H_{14}} \times \frac{7a+b+7}{2} \text{ mol } O_2 \times \frac{24 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 10/2 \text{ L } O_2$$

$$\Rightarrow 7a + b = 10$$

$$\begin{cases} a + b = 6 \\ 7a + b = 10 \end{cases} \rightarrow a = 4, b = 2 \Rightarrow \frac{CO_2 \text{ مول}}{CO \text{ مول}} = \frac{4}{2} = 2$$

همه عبارتهای داده شده، درست است.

ساختار لوویس این یونها به صورت زیر است:



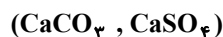
عدد اکسایش اتم مرکزی در این سه یون به صورت زیر است:

$$PO_4^{3-} \Rightarrow P + 4(-2) = -3 \Rightarrow P = +5$$

$$SO_4^{2-} \Rightarrow S + 4(-2) = -2 \Rightarrow S = +6$$

$$CO_3^{2-} \Rightarrow C + 3(-2) = -2 \Rightarrow C = +4$$

با توجه به اینکه بار یونهای b و c یکسان است، نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب حاصل از آنها با یون کلسیم برابر خواهد بود.



ابتدا جرم $NaCl$ موجود در محلول را حساب می‌کنیم:

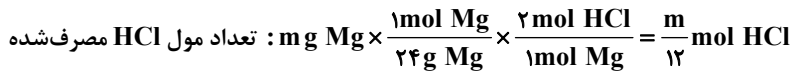
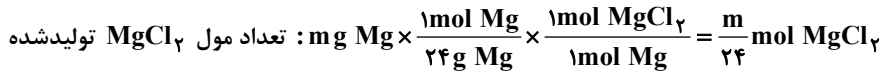
$$1 \text{ kg } NaCl(aq) \times \frac{1 \text{ m}^3 NaCl(aq)}{1200 \text{ kg } NaCl(aq)} \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ mol } NaCl}{1 \text{ L } NaCl(aq)} \times \frac{58 / 5 \text{ g } NaCl}{1 \text{ mol } NaCl} = 48 / 75 \text{ g } NaCl$$

$$1000 \text{ g } NaCl(aq) - 48 / 75 \text{ g } NaCl(s) = 951 / 25 \text{ g } H_2O$$

$$951 / 25 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} = 52 / 8 \text{ mol } H_2O$$

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۹۸ تا ۱۰۰ شیمی ۱



$$\frac{m}{12} - \frac{m}{24} = 0 \Rightarrow \text{تعداد مول مصرف شده} - \text{تعداد مول اولیه} = \text{تعداد مول باقی مانده اسید}$$

$$\frac{m}{24} = 0 \Rightarrow m = 0 \text{ g Mg}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۶ و ۱۰۱ تا ۱۰۳ شیمی ۱

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{نمک } 240 \text{ g} = \frac{24 \text{ g نمک}}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1000 \text{ g محلول}}{1 \text{ kg محلول}} \times \text{نمک } 1 \text{ kg}$$

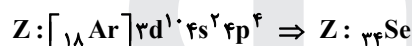
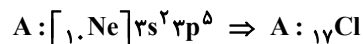
$$\text{جرم آب} = 1000 - 240 = 760 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\text{نمک } 326 \text{ g} / 8 = 40.75 \text{ g نمک} \times \frac{43 \text{ g نمک}}{100 \text{ g آب}} \times 760 \text{ g آب} = \text{جرم نمک قابل حل در دمای } 40^\circ\text{C}$$

$$\text{جرم نمک اضافی} = 326 / 8 - 240 = 86 / 8 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۲ تا ۱۶ شیمی ۲ و صفحه‌های ۶۸ و ۷۷ شیمی ۳

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۴



بررسی گزینه‌ها:

(۱) A^- (Cl^-) شعاع کوچک تری نسبت به اتم Na دارد.

(۲) X و Z هر دو در دوره چهارم جدول دوره‌ای جای دارند.

(۳) فراوان ترین عنصر در پوسته جامد زمین، اکسیژن (O) است. (آهن، فراوان ترین عنصر در کل کره زمین محسوب می‌شود).

(۴) اتم‌های X و Z به ترتیب دارای ۳ و ۶ الکترون ظرفیتی هستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ شیمی ۲

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۳



$$150 \text{ kg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{2 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{R}{100} = 57 / 5 \text{ kg C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow R = 75$$

درصد خلوص CaO برابر با $100 - 60 = 40$ است:

$$57 / 5 \text{ kg C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{100 \text{ g CaO}}{40 \text{ g CaO}} = \text{خالص } 175 \text{ kg CaO}$$

$$= 175 \text{ kg CaO}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ شیمی ۲

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

الف) در آلکانی با n اتم کربن، $3n + 1$ پیوند اشتراکی وجود دارد:

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+2} \Rightarrow \frac{\text{شماره H}}{\text{شماره C}} = \frac{2n+2}{n} = \frac{2(n+1)}{n}$$

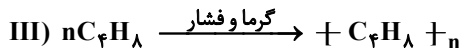
ب) C_6H_{14} دارای ۵ ایزومر یا همپار است که در دو تای آن‌ها، دو شاخه فرعی متیل وجود دارد.



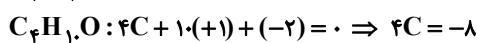
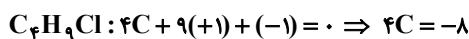
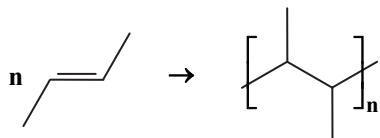
پ) هگزان (C_6H_{14}) ناقطبی است و در حلال قطبی آب حل نمی‌شود، اما در کربن تتراکلرید (CCl_4) که مولکولی ناقطبی است، حل می‌شود.

ت) حالت فیزیکی یک آلکان به جرم و حجم آن وابسته است و شماره اتم‌های C و H، بر جرم و حجم آلکان مؤثرند.

فقط عبارت چهارم درست است.



■ فرآورده واکنش‌های (II) و (IV)، سیر شده هستند و از آن‌ها نمی‌توان به‌عنوان مونومر استفاده کرد.

■ تفاوت جرم مولی $C_4H_{10}O$ و $C_4H_8Br_2$ در جرم ۱ مول O است، نه جرم ۱ مول O_2 !

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۵، ۷۰ و ۷۱ شیمی ۲

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۲

$$500 \text{ km} \times \frac{10 \text{ L بنزین}}{100 \text{ km}} \times \frac{1000 \text{ cm}^3 \text{ بنزین}}{1 \text{ L بنزین}} \times \frac{0.7 \text{ g بنزین}}{1 \text{ cm}^3 \text{ بنزین}} \times \frac{50 \text{ kJ}}{1 \text{ g بنزین}} \times \frac{0.5 \text{ g CO}_2}{1 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 875 \text{ kg CO}_2$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۵۷، ۵۸ و ۶۳ تا ۶۵ شیمی ۲ و ۸۴ شیمی ۳

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا گرمای حاصل از سوختن ۵/۴ گرم گرافیت را محاسبه می‌کنیم:

$$5/4 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{384 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}} = 172/8 \text{ kJ} = 17280 \text{ J}$$

جرم قطعه فلزی (m) برابر است با:

$$m = 6 \text{ dm}^3 \times \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \text{ dm}^3} \times \frac{6 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} = 36000 \text{ g}$$

بنابراین با توجه به رابطه $Q = mc\Delta\theta$ ، خواهیم داشت:

$$17280 = 36000 \times c \times 10 \rightarrow c = 0/48 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

فلز A، وانادیم است که محلول آن با عدد اکسایش +۴، مانند محلول مس (II) سولفات به رنگ آبی است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۶۵ تا ۷۱ شیمی ۲

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۳

همه موارد داده شده درست هستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۱، ۸۹ و ۹۰ شیمی ۲

۲۲۹- پاسخ: گزینه ۳

در غیاب کاتالیزگر، در مدت زمان ۶۰ ثانیه، ۰/۴ مول H_2O_2 مصرف شده است و طبق معادله واکنش ($2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$)، باید ۰/۲ مول O_2 تولید شود.با استفاده از کاتالیزگر، مقدار نهایی O_2 تغییر نمی‌کند، ولی زمان انجام واکنش کوتاه‌تر می‌شود؛ بنابراین گزینه ۳ درست است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۶ تا ۹۱ شیمی ۲

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۳



$$\bar{R}(NO_2) = 2\bar{R}(\text{واکنش}) = 2 \times 0/575 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \times 0/5 \text{ L} = 0/575 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$NO_2 \text{ مول اولیه} = 115 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g}} = 2/5 \text{ mol}$$

$$\text{مول } NO_2 \text{ مصرف شده پس از } 1/5 \text{ دقیقه} = 1/5 \text{ min} \times \frac{0/575 \text{ mol}}{1 \text{ min}} = \frac{3 \times 0/575}{2} = \frac{1/725}{2}$$

$$\text{مول } NO_2 \text{ باقی مانده} = \frac{5}{2} - \frac{1/725}{2} = \frac{3/225}{2}$$

$$\text{درصد } NO_2 \text{ باقی مانده} = \frac{\text{مول } NO_2 \text{ باقی مانده}}{\text{مول اولیه } NO_2} \times 100 = \frac{3/225}{5/2} \times 100 = 3/225 \times 20 = 65/5$$

از آبکافت ۱ مول پلی استر داده شده، ۲۰۰۰ مول $\text{CH}_2(\text{OH})_2$ ($48 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) و ۲۰۰۰ مول $\text{CH}_2(\text{COOH})_2$ ($104 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) تولید می شود که درصد جرمی دی الکل برابر است با:

$$\frac{48}{48 + 104} \times 100 = 31/6$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه های ۱۰۸ تا ۱۱۴ شیمی ۲

۲۳۲- پاسخ: گزینه ۲

فقط عبارت چهارم درست است.

فرمول شیمیایی ترکیب داده شده $\text{C}_{23}\text{H}_{25}\text{ClN}_4\text{O}$ است و فاقد عامل کتونی ($-\text{C}(=\text{O})-$) بوده و یک عامل آمینی و یک عامل آمیدی دارد. ضمناً این ترکیب، هیدروکربن نیست!

$$\text{شمار الکترون های ناپیوندی} = \frac{(1 \times 6)}{\text{Cl}} + \frac{(2 \times 2)}{\text{N}} + \frac{(1 \times 4)}{\text{O}} = 14$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه های ۲۲ و ۲۳ شیمی ۳

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۲

$$K_a = 18 \times 10^{-6} = \frac{4 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^{-3}}{M} \Rightarrow M = \frac{16}{18} = \frac{8}{9} = 0/88$$

$$0/05 \text{ L} \times \frac{0/88 \text{ mol C}_7\text{H}_4\text{O}_2}{1 \text{ L}} \times \frac{6 \cdot \text{g C}_7\text{H}_4\text{O}_2}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_4\text{O}_2} = 2/64 \text{ g C}_7\text{H}_4\text{O}_2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه های ۲۶ تا ۲۹ شیمی ۳

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{محلول پتاسیم هیدروکسید} : [\text{OH}^-] = [\text{KOH}] = \frac{0/112 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

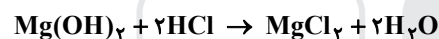
$$\text{محلول هیدروسیانیک اسید} : [\text{H}^+] = M\alpha = \frac{5}{10} \times \frac{4}{1000} = 0/002 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\frac{2 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-12}} = 4 \times 10^8$$

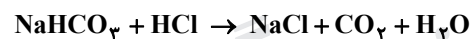
▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه های ۳۱ و ۳۲ شیمی ۳

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۱

منیزیم هیدروکسید و سدیم هیدروژن کربنات با اسید معده واکنش می دهند:



$$33 \cdot 0 \times 10^{-3} \text{ g قرص} \times \frac{29 \text{ g Mg}(\text{OH})_2}{100 \text{ g قرص}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}(\text{OH})_2}{58 \text{ g Mg}(\text{OH})_2} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Mg}(\text{OH})_2} = 3/3 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}$$



$$33 \cdot 0 \times 10^{-3} \text{ g قرص} \times \frac{42 \text{ g NaHCO}_3}{100 \text{ g قرص}} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 1/65 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

بنابراین هر قرص با $4/95 \times 10^{-3}$ مول HCl واکنش می دهد:

$$\text{HCl مول} = (3/3 + 1/65) \times 10^{-3} = 4/95 \times 10^{-3}$$

$$\text{pH} = 1/7 \Rightarrow [\text{HCl}] = [\text{H}^+] = 10^{-7/7} = 10^{-2} \times 10^{1/3} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$4/95 \times 10^{-3} \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ L HCl (aq)}}{2 \times 10^{-2} \text{ mol HCl}} \times \frac{10^3 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 247/5 \text{ mL HCl (aq)}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه های ۴۸ و ۴۹ شیمی ۳

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۱

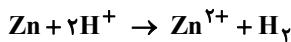
$$E^\circ(\text{سلول}) = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = E^\circ(\text{بیشتر}) - E^\circ(\text{کمتر})$$

$$\text{B} - \text{A سلول } E^\circ = 1/33 - 0/87 = 0/46 \text{ V}$$

$$\text{D} - \text{C سلول } E^\circ = x - (-1/59) = (x + 1/59) \text{ V}$$

$$0/46 + 1/01 = x + 1/59 \Rightarrow x = -0/12 \text{ V}$$

$$\text{C} - \text{B سلول } E^\circ = 0/87 - (-0/12) = 0/99 \text{ V}$$



با توجه به اینکه $\frac{16}{25} = \frac{83}{100} - 100$ درصد از تیغه آندی، مصرف شده است، خواهیم داشت:

$$\text{جرم مصرفی تیغه آندی} = 80 \times \frac{16/25}{100} = 13 \text{ g Zn}$$

$$\text{مصرف شده } \text{H}^+ \text{ مول} : 13 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mol H}^+}{1 \text{ mol Zn}} = 0.4 \text{ mol H}^+$$

$$[\text{H}^+] = \frac{0.4 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+]_{\text{نهایی}} = 1 - 0.8 = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log(2 \times 10^{-1}) = 1 - 0.3 = 0.7$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۴، ۵۵ و ۶۰ تا ۶۲ شیمی ۳

۲۳۸- پاسخ: گزینه ۳

در کاتد سلول برقکافت آب، نیم‌واکنش $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ انجام می‌شود و به دلیل تولید OH^- ، محیط بازی می‌شود. کاغذ pH در محیط‌های بازی به رنگ آبی درمی‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سلول‌های الکترولیتی، کاتد قطب منفی است.

(۲) چگالی آلومینیم مذاب از الکترولیت فرایند هال بیشتر است و فلز آلومینیم به دست آمده، از پایین سلول الکترولیتی خارج می‌شود.

(۴) در برقکافت سدیم کلرید مذاب، الکترودها در واکنش شرکت نمی‌کنند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷۵، ۷۶ و ۸۵ شیمی ۳

۲۳۹- پاسخ: گزینه ۱

تنها عبارت «ت» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) چگالی تیتانیوم از فولاد زنگ‌نزن کمتر است.

(ب) خورشید منبعی تجدیدپذیر است.

(پ) به‌عنوان نمونه، نقطه جوش H_2O بیشتر از HF است، اما اختلاف نقطه ذوب و جوش HF بیشتر از آب است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۸۱ شیمی ۳

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۴

به‌طور کلی، نقطه ذوب ترکیب‌های یونی با آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری آن‌ها رابطه مستقیم دارد و آنتالپی فروپاشی شبکه با بار یون‌ها رابطه مستقیم و با شعاع آن‌ها، رابطه وارونه دارد؛ بنابراین خواهیم داشت:



رابطه مستقیم و نقطه ذوب

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۸۴ شیمی ۳

۲۴۱- پاسخ: گزینه ۳

عدد اکسایش منگنز در KMnO_4 ، +۷ است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

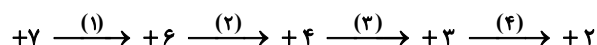


$$\text{Mn}^{y+} \text{ تعداد مول} = 0.4 \text{ L} \times 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.08 \text{ mol}$$

$$0.08 \text{ mol Mn}^{y+} \times \frac{(y-a) \text{ mol Zn}}{2 \text{ mol Mn}^{y+}} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = \frac{1}{4} \text{ g Zn} \Rightarrow 0.4(y-a) = 2 \Rightarrow a = 2$$

بنابراین در فرایند موردنظر، Mn^{y+} به Mn^{2+} تبدیل می‌شود و در محلول نهایی، کاتیون‌های Mn^{2+} و Zn^{2+} وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) فرایند موردنظر در ۴ مرحله انجام می‌شود:

(۲) با توجه به اینکه Mn^{2+} در حضور فلز روی به Mn تبدیل نمی‌شود، می‌توان گفت که قدرت اکسندگی Mn^{2+} از Zn^{2+} کمتر است.

(۴) منگنز در KMnO_4 دارای بالاترین عدد اکسایش خود (+۷) است و فقط می‌تواند اکسندگی باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ شیمی ۳

۲۴۲- پاسخ: گزینه ۱

$$\begin{cases} E_a + \Delta H = 64 \\ E_a - \Delta H = 14 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} E_a = 39 \text{ kJ} \\ \Delta H = 25 \text{ kJ} \end{cases}$$



$$\Delta H = [\Delta H(A-A) + \Delta H(B-B)] - [2\Delta H(A-B)] \Rightarrow 25 = 200 + 125 - 2\Delta H(A-B) \Rightarrow \Delta H(A-B) = 150 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

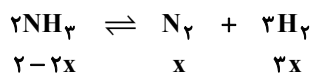
۲۴۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶ شیمی ۳

با توجه به اینکه با افزایش دما، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود، واکنش باید گرماگیر ($\Delta H > 0$) باشد. همچنین با توجه به اینکه افزایش فشار، تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند، تعداد مول‌های گازی سمت واکنش دهنده‌ها باید کمتر باشد؛ بنابراین گزینه ۲ درست است.

۲۴۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲ شیمی ۳



$$\text{بازده درصدی} = 20 \Rightarrow \frac{2x}{2} \times 100 = 20 \Rightarrow x = 0.2$$

$$[\text{NH}_3] = \frac{(2 - 0.4) \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 3.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{N}_2] = \frac{0.2 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

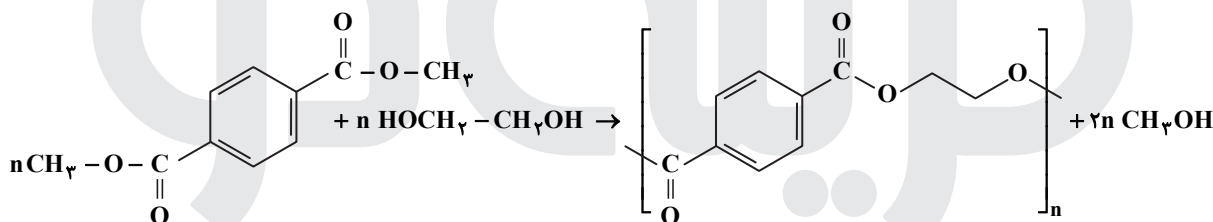
$$[\text{H}_2] = \frac{3 \times 0.2 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 1.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$K = \frac{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}{[\text{NH}_3]^2} = \frac{0.4 \times 1.2^3}{3.2^2} = 6.75 \times 10^{-2}$$

۲۴۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴ شیمی ۲ و ۱۱۴ و ۱۱۵ شیمی ۳

با توجه به واکنش داده شده می‌توان نوشت:



با توجه به قانون پایستگی جرم نیز می‌توان به فرمول مولکولی و ساختار ماده A دست یافت.



$$C \text{ موازنه: } n \times A + 2n = 10n + 2n \Rightarrow A = 10 \text{ کربن}$$

$$H \text{ موازنه: } n \times A + 8n = 16n + 4n \Rightarrow A = 10 \text{ هیدروژن}$$

$$O \text{ موازنه: } n \times A + 4n = 8n + 2n \Rightarrow A = 4 \text{ اکسیژن}$$

زمین‌شناسی

۲۴۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۱۴ زمین‌شناسی

به‌وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی گردید.

۲۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۱ زمین‌شناسی

طبق نظریه کیلر، مدار چرخش سیاره‌ها به دور خورشید بیضی شکل است.

۲۴۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۱۶ زمین‌شناسی

در شکل موردنظر، اثری از پدیده چین خوردگی مشاهده نمی‌شود. ابتدا رسوب‌گذاری چند لایه اتفاق افتاده است و سپس ماده مذاب در آن تزریق شده و در نهایت پسروی دریا مشاهده می‌شود.

۲۴۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۲۶ زمین‌شناسی

پژوهشگران با اندازه‌گیری مقدار غلظت عناصر در سنگ‌ها به فرایندهای زمین‌شناسی مانند حرکت ورقه‌ها، تاریخچه تکوین، آلودگی زیست‌محیطی و... پی می‌برند. اما تعیین عمق ذخایر معدنی توسط علم ژئوفیزیک انجام می‌شود.

۲۵۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۳۴ زمین‌شناسی

برای تشکیل گوهرها نیاز به دما و فشار زیاد است و از طرفی برای ایجاد یاقوت نیاز به ماده اولیه آلومینیم وجود دارد.

قسمت قسمت

۱۰^۶ ۰/۳گرم ۱۰^۶ x ۸۱ گرم

$$x = \frac{۸۱ \times ۱۰^۶}{۰/۳ \times ۱۰^۶} = ۲۷۰ \text{ تن}$$

هرچه ارتفاع منطقه‌ای بیشتر باشد، عمق سطح ایستایی نیز بیشتر خواهد شد.

مقطع رود در بخش‌هایی که فاقد انحنا است و رود از نوع مستقیم است، شباهت زیادی با هم دارند.

در مناطق معتدله، ضخامت خاک، املاح و هوموس خاک بسیار زیاد است و هوازگی شیمیایی زیاد آن باعث حاصل‌خیزی می‌شود.

سنگ‌های مقاوم دگرگونی، هورنفلس و کوارتزیت و سنگ مقاوم آذرین گابرو می‌باشند.

رشته‌کوه هیمالیا، در اثر برخورد ورقه هندوستان به آسیا ایجاد شده است، پس نوع تنش در آن فشاری است.

توزیع بار چرخ‌های ریلی بر عهده بالاست یا قطعات سنگی است.

فلورسیس ناشی از مصرف بیش از حد فلوئور بوده و از طرفی فلوئور در کانی رسی و میکا بوده که پس از آزاد شدن و از راه نوشیدن آب وارد بدن می‌شود.

آتش‌فشان‌ها آرسنیک، بریلیم، کادمیم، جیوه، سرب را هم وارد محیط می‌کنند.

عنصر کلسیم و منیزیم و در واقع سختی آب آشامیدنی می‌تواند باعث بیماری‌های کلیوی شود.

طبق جدول کتاب درسی، سدیم اصلی، منگنز فرعی و کادمیم عنصر جزئی می‌باشند.

میزان خرابی‌های یک زمین‌لرزه را با مقیاس مشاهده‌ای شدت زمین‌لرزه بیان می‌کنند.

سنگ آذرآواری حاصل فوران آتش‌فشان‌های انفجاری بوده و مواد جامد پرتاب شده وقتی ته‌نشین شوند و به هم بچسبند، این گروه سنگ را ایجاد می‌کنند.

در شکل می‌توان گسل امتداد لغز را مشاهده کرد که در آن، حرکت قطعات شکسته‌شده در امتداد سطح افق است.

کانسنگ‌های ماگمایی شامل کروم، نیکل، پلاتین و آهن هستند و از ماگمای در حال سرد شدن ایجاد می‌شوند.

سهند- بزمان سرشار از سنگ‌های آذرین و منابع فلزی است. پس منابع هیدروکربنی ندارد.

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

