

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



آزمون آزمایشی ۱ تیر ۱۴۰۰

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
زیست شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۱۷۰		مدت پاسخ گویی: ۱۷۵ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۰ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۸

دفترچه شماره ۲



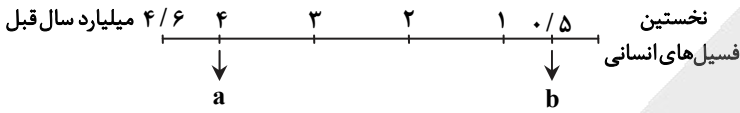
همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، 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.

۱۰۱- تمام موارد در رابطه با کهکشان راه شیری درست است، به جز

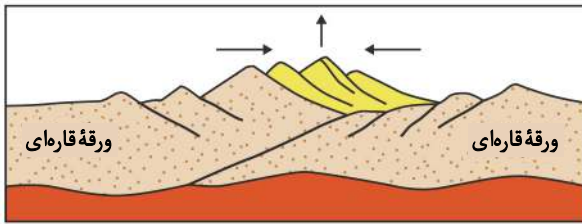
- (۱) شامل میلیاردها ستاره و سیاره است
(۲) در حال گسترش است
(۳) خورشید در لبه بازوی آن قرار دارد
(۴) بزرگ‌ترین کهکشان است

۱۰۲- در شکل زیر، در زمان a و b کدام پدیده‌های زمین‌شناسی اتفاق افتاده است؟



- (۱) تجمع ذرات کیهانی - ظهور حیات
(۲) تشکیل زیست‌کره - تشکیل هواکره
(۳) تشکیل سنگ‌کره - نخستین بندپایان
(۴) پیدایش پستانداران - انقراض دایناسورها

۱۰۳- کدام گزینه مطابق شکل، در این نوع حرکت ورقه‌ای، ایجاد می‌شود؟

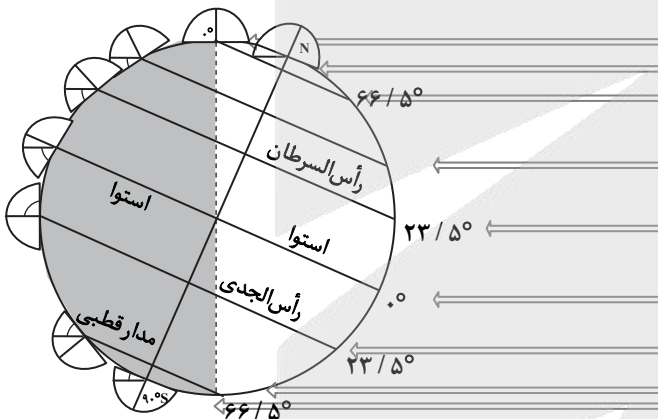


- (۱) رشته‌کوه میان‌اقیانوسی
(۲) پیدایش جزایر کوچک کمانی
(۳) فشردگی و بالاآمدگی رسوبات
(۴) فرورانش ورقه قاره‌ای

۱۰۴- در یک ماگمای در حال سرد شدن بیشتر سیلیکات‌ها به آرامی متبلور شده‌اند، شرایط تشکیل برای کدام مورد وجود دارد؟

- (۱) بلورهای ریز و فراوان پلاتین
(۲) بلورهای درشت و اندک مسکوویت
(۳) کانی‌های آبدار و هوازه
(۴) کانی‌های تیره و سنگین

۱۰۵- اگر وضعیت سیاره زمین، مطابق با شکل روبه‌رو باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱) زمین در کمترین فاصله نجومی قرار دارد.

(۲) میله‌های قائم در استوا، سایه ندارند.

(۳) طول سایه‌ها در رأس الجدی به حداکثر می‌رسد.

(۴) مدت‌زمان روشنایی در نیمکره شمالی به حداقل می‌رسد.

۱۰۶- چرا برخی از مناطق با وجود جنگل‌های فراوان، با گذشت زمان هم قادر به تشکیل زغال‌سنگ نیستند؟

- (۱) در عرض جغرافیایی پایین قرار دارند.
(۲) آب‌وهوای متغیر دارند.
(۳) از ساحل دریا دور بوده و شرایط پوششی رسوبی ندارند.
(۴) دارای چمن‌زارها و بوته‌زارهای متراکم بوده و دما زیاد نیست.

۱۰۷- در یک نمونه سنگ گرانیتی پس از گذشت ۴۸۰ روز، ماده پایدار به مقدار $\frac{31}{33}$ ایجاد شده است. نیمه‌عمر این ماده رادیواکتیو (پرتوزا) کدام است؟

- (۱) ۳۲ روز
(۲) ۹۶ روز
(۳) ۱۲۰ روز
(۴) ۵ روز

۱۰۸- چه زمانی به یک منطقه، مفهوم معدن را نسبت می‌دهند؟

- (۱) زمانی که یک فلز ارزشمند اقتصادی در منطقه باشد.
(۲) افزون بر کانسنگ‌ها، مواد معدنی غیرفلزی هم داشته باشند.
(۳) اگر بهره‌برداری ماده معدنی از آن محل صورت گیرد.
(۴) اگر فرایند اکتشاف در آن محل آغاز شود.

۱۰۹- کدام مورد، مفهوم آبدهی پایه در یک رودخانه است؟

- (۱) بیشترین سرعت یک رود که در مسیر آن، ارزیابی می‌شود.
(۲) بخشی از آب که در فصل بهار، وارد رودها می‌شود.
(۳) بخشی از آب که همیشه در رود جریان دارد.
(۴) حجم آب عبوری از سطح مقطع رود است.



۱۱۰- غلظت املاح در آب‌های زیرزمینی محلی بسیار پایین است. کدام گزینه علت آن است؟

- (۱) سرعت حرکت آهسته آب‌های زیرزمینی
 (۲) بالا بودن دمای آب‌های آبخوان
 (۳) عبور آب‌ها از منافذ رسوبات آبرفتی
 (۴) آبخوان موجود در لایه ضخیم گچ
- ۱۱۱- اگر حرف A، معرف حداکثر سرعت رود باشد، کدام مورد محل درستی را برای آن نمایش می‌دهد؟



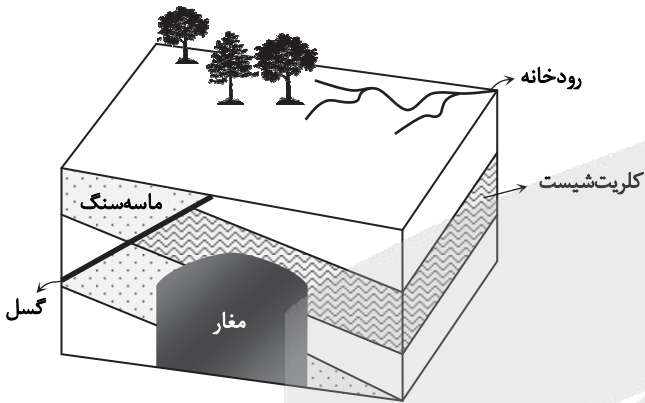
۱۱۲- خاک‌هایی از نوع برای رشد گیاهان و کشاورزی مناسب نیستند؛ زیرا

- (۱) لوم- فاقد املاح و گیاهک هستند
 (۲) شن- زهکشی خوب و آسانی دارند
 (۳) ماسه- بدون نفوذپذیری هستند
 (۴) ضخیم- ریشه گیاهان به اعماق نمی‌رسد

۱۱۳- برای تکیه‌گاه ریل‌های راه آهن از کدام مورد استفاده می‌شود؟

- (۱) خاک رس
 (۲) خرده سنگ
 (۳) قیر
 (۴) فلز

۱۱۴- در مورد مغار احداث شده مطابق با شکل، کدام مورد درست است؟



- (۱) پایدار- به علت شکل هندسی مناسب
 (۲) پایدار- مجاورت با ماسه سنگ محکم
 (۳) ناپایدار- محور سازه موازی با سنگ ضعیف
 (۴) ناپایدار- احداث در زیر سطح ایستابی

۱۱۵- رفتارهای پلاستیک و الاستیک در سنگ‌ها به ترتیب سبب ایجاد کدام موارد می‌شود؟

- (۱) درزه- چین خوردگی
 (۲) گسل- تغییر جزئی
 (۳) چین خوردگی- بدون تغییر
 (۴) خمیری- کششی

۱۱۶- گانی برای انسان سمی و خطرناک است.

- (۱) فلوروریت
 (۲) اورپیمان
 (۳) هالیت
 (۴) کلسیت

۱۱۷- اکسید کدام عنصر باعث وقوع سرطان می‌شود؟

- (۱) برم
 (۲) لیتیم
 (۳) آهن
 (۴) آلومینیم

۱۱۸- جیوه را در کدام سنگ‌ها می‌توان یافت؟

- (۱) زغال سنگ
 (۲) آتش فشانی
 (۳) رسوبی
 (۴) سولفیدی

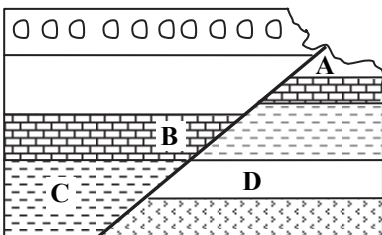
۱۱۹- به مواد خارج شده از آتش فشان به صورت مایع، و به صورت بخارهای آتش فشانی گویند.

- (۱) تفر- گدازه
 (۲) لاپیلی- خاکستر
 (۳) لاوا- فومرول
 (۴) توف- فومرول

۱۲۰- این جمله: «پوسته ایران زمین، قطعات مختلف سنگ‌کره‌ای از ابرقاره گندوانا و لورازیا بوده که امروزه در کنار هم قرار گرفته است» حاصل مطالعات کدام شاخه از علم زمین‌شناسی است؟

- (۱) تکتونیک
 (۲) ژئوفیزیک
 (۳) زمین‌شناسی مهندسی
 (۴) سنگ‌شناسی

۱۲۱- لایه‌های A، B، C و D به ترتیب متعلق به چه زمانی باشند تا گسل روبه‌رو از نوع عادی باشد؟



- (۱) دونین- کربنیفر- پرمین- تریاس
 (۲) تریاس- پرمین- کربنیفر- دونین
 (۳) کامبرین- اردوویسین- سیلورین- دونین
 (۴) تریاس- ژوراسیک- دونین- کربنیفر



۱۲۲- کدام ویژگی، متعلق به موج S زمین لرزه است؟

- (۱) پس از موج لاو به دستگاه لرزه نگار می‌رسد.
 (۲) عمق نفوذ و تأثیر آن محدود است.
 (۳) جهت ارتعاش ذرات عمود بر انتشار موج است.
 (۴) سرعت آن از موج P بیشتر است.

۱۲۳- کدام عبارت زیر نادرست است؟

- (۱) حرکت ورقه‌ها باعث ایجاد شکستگی‌های فراوان در سنگ‌ها می‌شود.
 (۲) اگر سطح گسل با سطح افق زاویه بسازد به آن، گسل مایل می‌گویند.
 (۳) انرژی زمین لرزه از محلی که بیشترین خسارت ثبت شده، آزاد می‌شود.
 (۴) نقشه پراکندگی زمین لرزه‌ها نشان می‌دهد که توزیع آن‌ها، در همه جا یکسان نیست.

۱۲۴- انتشار امواج لرزه‌ای از محل آغاز می‌شود.

- (۱) کانون زمین لرزه
 (۲) مرکز زمین لرزه
 (۳) فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین
 (۴) ساختمان‌های ویران شده

۱۲۵- توالی رسوبی منظم از ویژگی کدام پهنه زمین‌ساختی در ایران است؟

- (۱) ارومیه- دختر
 (۲) زاگرس
 (۳) کپه‌داغ
 (۴) البرز

۴۷

ریاضی

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۰

۱۲۶- اگر $A = \frac{\sqrt{5}\sqrt{5}}{\sqrt{20}}$ ، آنگاه حاصل $(A^{-6} + 23)^3$ کدام است؟

- (۱) ۴۹
 (۲) ۷
 (۳) ۳۶
 (۴) ۶۴

۱۲۷- اگر دنباله $0, -96, \dots, a, b, c, d, e, f, 75$ یک دنباله هندسی باشد، مقدار $f - e$ کدام است؟

- (۱) ۱۶
 (۲) ۲۴
 (۳) ۴۸
 (۴) ۷۲

۱۲۸- به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، معادله درجه دوم $x^2 + (m-1)x + m + 2 = 0$ دارای دو ریشه حقیقی مثبت است؟

- (۱) $-2 < m < -1$
 (۲) $m < -1$
 (۳) $1 < m < 7$
 (۴) $m > 7$

۱۲۹- چند عدد صحیح در نامعادله $7 - \left| \frac{x-3}{2} \right| < 1$ صدق می‌کند؟

- (۱) ۶
 (۲) ۸
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۱۳۰- تنها ریشه معادله $\frac{2-2x}{x^2-2x} + \frac{2}{2-x} = \frac{x+1}{x^2-x}$ ، کدام است؟

- (۱) $0/4$
 (۲) $0/7$
 (۳) $1/4$
 (۴) صفر

۱۳۱- اگر $\left[\frac{x-4}{6} \right] = -1$ ، نمودارهای دو تابع $f(x) = |x-4| - |x+2|$ و $g(x) = 3x^2 - 4x - 19$ در چند نقطه مشترک هستند؟ ([] نماد

جزء صحیح است.)

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) فاقد نقطه مشترک

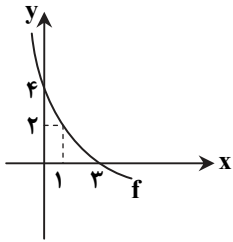
محل انجام محاسبات



۱۳۲- اگر $f(x) = x - |x|$ ، ضابطه تابع $y = (f \circ f)(x)$ کدام است؟

- (۱) $-f(x)$ (۲) $2f(x)$ (۳) $|f(x)|$ (۴) صفر

۱۳۳- نمودار تابع f به شکل روبه‌رو است. اگر $g(x) = 3f\left(\frac{x+1}{2}\right) - 4$ ، آنگاه حاصل $3g^{-1}(2) + g^{-1}(8) - g^{-1}(-4)$ کدام است؟



- (۱) -۱
(۲) -۲
(۳) -۳
(۴) -۴

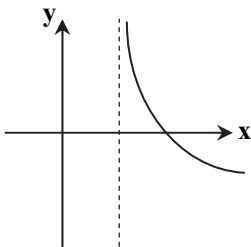
۱۳۴- وارون تابع با ضابطه $y = 5 - \sqrt{x-1}$ ، کدام است؟

- (۱) $y = x^2 - 10x + 24 ; x \geq 5$ (۲) $y = x^2 - 10x + 26 ; x \leq 5$
(۳) $y = x^2 - 10x + 24 ; x \geq 1$ (۴) $y = x^2 - 10x + 26 ; x \geq 1$

۱۳۵- حاصل ضرب ریشه‌های معادله $(\log x)^2 + \log x^2 = 7$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱۰ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۰۱

۱۳۶- نمودار تابع $y = \log_{\Delta} U(x)$ به صورت روبه‌رو است. ضابطه $U(x)$ برابر کدام گزینه می‌تواند باشد؟

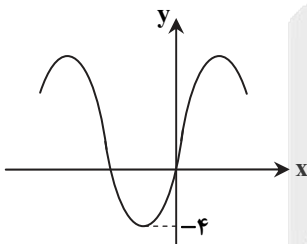


- (۱) $x^2 - 2x + 1$
(۲) $x^2 + 2x + 1$
(۳) $x^3 - 3x^2 + 3x - 1$
(۴) $x^3 + 3x^2 + 3x + 1$

۱۳۷- اگر اندازه دو زاویه A و B از مثلث ABC به ترتیب برابر $0/8$ و $1/1$ رادیان باشد، زاویه C تقریباً چند رادیان است؟

- (۱) $1/24$ (۲) $1/42$ (۳) $178/1$ (۴) $175/9$

۱۳۸- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $y = a + b \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$ می‌باشد. مقدار $a \times b$ کدام است؟



- (۱) -۳۲
(۲) ۳۲
(۳) -۴
(۴) ۴

محل انجام محاسبات



۱۳۹- جواب کلی معادله مثلثاتی $\sin 2x = \sqrt{2} \sin x$ ، کدام است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

$$\begin{cases} x = k\pi \\ x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \end{cases} \quad (1) \quad \begin{cases} x = k\pi \\ x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \end{cases} \quad (2) \quad \begin{cases} x = 2k\pi + \pi \\ x = k\pi + \frac{\pi}{4} \end{cases} \quad (3) \quad \begin{cases} x = 2k\pi + \pi \\ x = k\pi + \frac{\pi}{4} \end{cases} \quad (4)$$

۱۴۰- کدام گزینه درباره حد داشتن و پیوستگی تابع $y = [-x^2]$ در نقطه‌ای با طول صفر صحیح است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) حد دارد و پیوسته است.
 (۲) حد ندارد، ولی پیوسته است.
 (۳) حد دارد، ولی پیوسته نیست.
 (۴) حد ندارد و پیوسته نیست.

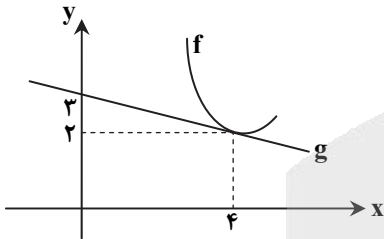
۱۴۱- حاصل $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x - \sqrt[3]{x}}{x + \sqrt{|x|}}$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $-\frac{4}{3}$ (۳) $+\infty$ (۴) $-\infty$

۱۴۲- اگر تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \sqrt{ax+b} & x > 3 \\ x^2 - 3x + 2 & x \leq 3 \end{cases}$ روی \mathbb{R} مشتق پذیر باشد، مقدار $f(4)$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۳- طبق شکل روبه‌رو اگر خط g بر نمودار تابع f در $x = 4$ مماس شده باشد، مشتق تابع $y = \frac{f(2x)}{g(x)}$ در $x = 2$ کدام است؟



- (۱) $-0/1$
 (۲) $-0/12$
 (۳) $0/1$
 (۴) $0/12$

۱۴۴- اگر تابع $f(x) = kx^3 - 6x^2 + (k-1)x + 3$ اکسترمم نسبی نداشته باشد، محدوده k کدام است؟

- (۱) $k \geq 2$ یا $k \geq -4$ (۲) $-4 \leq k \leq 3$ (۳) $k \leq -3$ یا $k \geq 4$ (۴) $-3 \leq k \leq 4$

۱۴۵- تابع f با ضابطه $f(x) = x - \sqrt[3]{12x - 10}$ روی بازه (a, b) اکیداً نزولی است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$

۱۴۶- می‌خواهیم مخزنی به شکل استوانه در باز بسازیم که حجم آن برابر 18π متر مکعب باشد. قیمت مصالح موردنیاز جهت کف مخزن برای هر متر مربع ۵۰۰ هزار تومان و این قیمت برای دیواره‌ها در هر متر مربع، ۷۵۰ هزار تومان است. ارتفاع استوانه را چند متر در نظر بگیریم تا هزینه مصالح مصرفی کمترین شود؟

- (۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $2/5$

۱۴۷- دایره‌ای به معادله $x^2 + y^2 + 2x + 6y = 2$ را حول خط $2y = 3x + 10$ دوران داده‌ایم. مساحت سطح مقطع برخورد شکل حاصل با صفحه مختصات کدام است؟

- (۱) 6π (۲) 12π (۳) 18π (۴) 24π

محل انجام محاسبات



۶

۱۴۸- اگر دو نقطه $F(-5, -2)$ و $F'(3, -2)$ کانون‌های یک بیضی با خروج از مرکز $\frac{1}{8}$ باشند، مختصات یکی از دو سر قطر کوچک این بیضی کدام است؟
 (۱) $(-2, 1)$ (۲) $(-1, -5)$ (۳) $(-2, 6)$ (۴) $(-1, -8)$

۱۴۹- در یک مدرسه از هریک از پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم، ۴ دانش‌آموز داوطلب حضور در یک مسابقه تنیس دونفره هستند. به‌طور تصادفی از بین این ۱۲ دانش‌آموز ۴ نفر را انتخاب کرده و آن‌ها را در دو تیم دونفره تقسیم می‌کنیم. احتمال اینکه اعضای هر تیم دونفره از یک پایه انتخاب شده باشند، ولی با اعضای تیم حریف در یک پایه نباشند، کدام است؟

(۱) $\frac{2}{55}$ (۲) $\frac{4}{55}$ (۳) $\frac{12}{55}$ (۴) $\frac{16}{55}$

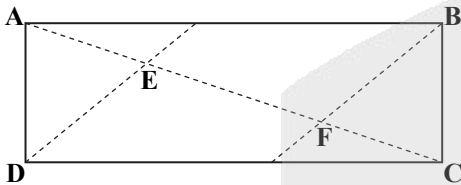
۱۵۰- ۴۰ درصد مراجعین به یک بیمارستان توسط دکتر «الف»، ۳۵ درصد توسط دکتر «ب» و ۲۵ درصد توسط دکتر «ج» معاینه می‌شوند. احتمال اینکه هریک از این ۳ دکتر، بیماری مریض را درست تشخیص دهند، به ترتیب برابر 70% ، 60% و 80% است، شخصی بیمار به این درمانگاه مراجعه می‌کند، احتمال آنکه بیماری او درست تشخیص داده شود، کدام است؟
 (۱) 0.63 (۲) 0.69 (۳) 0.72 (۴) 0.75

۱۵۱- در آزمایش پرتاب دو تاس اگر بدانیم حاصل جمع عددهای روشده مضرب ۵ است، احتمال آنکه حاصل ضرب عددهای روشده مضرب ۴ باشد کدام است؟
 (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{2}{7}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{4}{7}$

۱۵۲- ضرب تغییرات داده‌های آماری ۹۲، ۱۰۸، ۱۰۰، ۸۴، کدام است؟

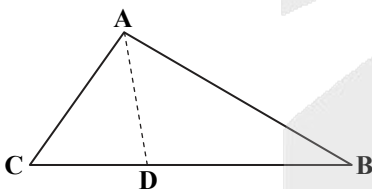
(۱) $\frac{\sqrt{5}}{12}$ (۲) $\frac{\sqrt{5}}{24}$ (۳) $\frac{\sqrt{7}}{12}$ (۴) $\frac{\sqrt{7}}{24}$

۱۵۳- در مستطیل ABCD با اضلاع $AB = 3$ و $BC = 1$ ، مطابق شکل زیر، نیمساز زوایای \hat{B} و \hat{D} و قطر AC رسم شده است. طول پاره‌خط EF کدام است؟



(۱) $\frac{2\sqrt{10}}{5}$ (۲) $\frac{\sqrt{10}}{2}$
 (۳) $\frac{\sqrt{10}}{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{10}}{4}$

۱۵۴- در شکل روبه‌رو AD نیمساز زاویه A بوده و طول CD و BD به ترتیب برابر ۲ و ۳ است. اگر زاویه \hat{A} دو برابر زاویه \hat{B} باشد، طول ضلع AC کدام است؟



(۱) $\frac{9}{2}$ (۲) $\sqrt{10}$
 (۳) ۳ (۴) $\sqrt{15}$

۱۵۵- دو نقطه $A(3, 3)$ و $B(7, -5)$ روی یک دایره قرار دارند و یکی از قطرهای دایره روی خط $y = 2x - 5$ واقع است. شعاع این دایره کدام است؟

(۱) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (۲) $2\sqrt{5}$ (۳) $2\sqrt{10}$ (۴) $\frac{2\sqrt{10}}{5}$

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۲- آزمون اختصاصی ۱ تیر ۱۴۰۰ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

سال تحصیلی ۰۰-۹۹

۱۵۶- ریزوبیوم سیانوباکتری،

- (۱) مانند - فتوسنتزکننده است.
 (۲) مانند - می تواند نیتروژن هوا را به آمونیوم تبدیل کند.
 (۳) برخلاف - می تواند در دمبرگ گونرا رشد کند.
 (۴) برخلاف - با گیاه آزولا همزیست می شود.

۱۵۷- کدام عبارت، درباره سطوح مختلف حیات به درستی بیان شده است؟

- (۱) داشتن غشا و دنا، از ویژگی مشترک ریزوبیوم و یاخته همراه است.
 (۲) مهره داران دارای آپشش، یک جمعیت را تشکیل می دهند.
 (۳) یک جاندار را نمی توان در پایین ترین سطح حیات جای داد.
 (۴) جانداران دارای نفریدی در یک گونه قرار می گیرند.

۱۵۸- درباره شکل روبه رو، کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

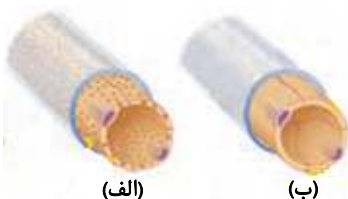
«مویزگ «الف» مویزگ «ب»

- (۱) برخلاف - شبکه وسیعی را در بافت ایجاد می کند.
 (۲) برخلاف - فاصله کمی تا یاخته های بافت دارد.
 (۳) همانند - عبور مولکول های درشت را محدود می کند.
 (۴) همانند - در غدد درون ریز وجود دارد.

۱۵۹- در انسان با افزایش احتمال افزایش می یابد.

(۱) نسبت $\frac{HDL}{LDL}$ - رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ ها

(۲) کلسیم درون مایعات بدن - گشادگی رگ ها



(الف)

(ب)

(۲) کربن دی اکسید در خون - تغییر ساختار پروتئین ها

(۴) هورمون آلدوسترون در خون - دفع سدیم از کلیه

۱۶۰- در ساختار نخستین گیاه گوچه فرنگی که نوعی گیاه است، برخی مریستم های نخستین که در جوانه ها حضور ندارند قرار دارند.

(۲) تک لپه - در محل اتصال دمبرگ به ساقه

(۴) تک لپه - در فاصله بین دو دمبرگ

(۱) دولپه - در فاصله بین دو دمبرگ

(۳) دولپه - در محل اتصال دمبرگ به ساقه

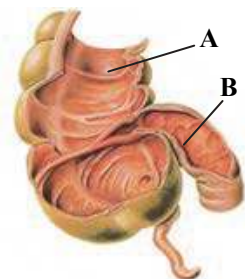
۱۶۱- کدام عبارت، درباره شکل روبه رو درست است؟

(۱) از بخش A همانند راست روده ملخ، آب و یون ها جذب می شود.

(۲) از بخش B همانند معده ملخ، جذب به صورت درون بری صورت نمی گیرد.

(۳) از بخش A همانند شیردان اسب، آب جذب می شود.

(۴) در بخش B همانند سیرابی گوسفند، انواع آنزیم های گوارشی ترشح می شود.



A

B

۱۶۲- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی کامل می کند؟

«کامبیوم آوند ساز کامبیوم چوب پنبه ساز

(الف) در بافت آوندی و - در بافت زمینه ای تشکیل می شود.

(ب) همانند - می تواند یاخته هایی تولید کند که پروتوپلاست خود را از دست می دهند.

(ج) برخلاف - در دو سمت خود یاخته های متفاوتی تولید می کند.

(د) بین آوند چوب نخستین و آبکش نخستین و - بین آبکش نخستین و یاخته های روپوست ایجاد می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«اسپرم در همه گیاهان گل دار،

(۱) مستقیماً حاصل تقسیم میتوز است.

(۳) دارای وسیله حرکتی است.

(۲) فقط دارای یک مجموعه کروموزومی است.

(۴) در اندام تولید مثل نر، تولید می شود.

۱۶۴- همه یاخته های بدن انسان سالم که همانند

(۱) تقسیم سیتوپلاسم انجام می دهند - همه تارهای ماهیچه ای اسکلتی، توانایی تولید اکتین را دارند.

(۲) دارای کروموزوم جنسی هستند - یاخته های زاینده در لوله های اسپرم ساز، توانایی انجام میوز را دارند.

(۳) توانایی بیگانه خواری دارند - یاخته های فعال در پاسخ التهابی، توانایی تراگذاری (دیپدز) را دارند.

(۴) پیک شیمیایی دوربرد تولید می کنند - همه یاخته های اولین خط دفاعی بدن، نوعی یاخته پوششی هستند.

۱۶۵- در مورد وقایع پس از لقاح در انسان، کدام گزینه درست است؟

- ۱) در زمان حرکت بلاستوسیست در لوله فالوپ، ضخامت دیواره رحم در حال افزایش است.
 - ۲) در زمان نفوذ جنین در جدار رحم و ایجاد رابطه خونی با مادر، ترشح پروژسترون از جسم زرد تداوم دارد.
 - ۳) خارجی‌ترین لایه از یاخته‌های بنیادی توده درونی در بلاستوسیست، در مراحل بعدی کوریون را می‌سازد.
 - ۴) کمتر از یک شبانه‌روز بعد از لقاح، با شروع تقسیمات میتوزی یاخته تخم، مرحله لوتئالی تخمدان متوقف می‌شود.
- ۱۶۶- دو هورمون در تولید و ترشح شیر بیشترین نقش را ایفا می‌کنند. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر در رابطه با این دو هورمون درست است؟

«هورمونی که در هیپوفیز تولید و از آن ترشح می‌شود هورمونی که از هیپوفیز ترشح می‌شود، اما در آن تولید نمی‌شود»

- ۱) همانند- مستقیماً باعث ترشح بیش‌تر شیر می‌شود.
- ۲) همانند- با مکیدن نوزاد دچار افزایش غلظت می‌شود.
- ۳) برخلاف- بر ماهیچه‌های صاف اندام گلابی‌شکل مؤثر است.
- ۴) برخلاف- از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود.

۱۶۷- کدام یک از گزینه‌ها، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در هر جانور همانند پلاتی پوس،»

- ۱) تخم‌گذار- هیچ‌گاه ارتباط خونی مادر با زاده برقرار نمی‌شود.
- ۲) پستاندار- قسمتی از تغذیه زاده توسط غدد شیری مادر تأمین می‌شود.
- ۳) جفت‌دار- قسمتی از مراحل رشدونمو زاده در بدن جانور ماده طی می‌شود.
- ۴) مهره‌دار- زامه‌ها با تاژی که دارند به سمت تخمک حرکت می‌کنند تا لقاح در بدن جانور ماده رخ دهد.

۱۶۸- در رابطه با یاخته $2n = 8$ ، کدام گزینه مراحل مختلف تقسیم یاخته‌ای را با توجه به عبارات زیر به درستی بیان کرده است؟

الف) اتصال هر کروموزوم فقط به یک رشته دوک

ب) جدا شدن مولکول‌های DNA کاملاً یکسان از یکدیگر

ج) تشکیل پوشش هسته اطراف ۴ کروموزوم

۱) الف: پروفاز میتوز ب: آنافاز میتوز ج: تلوفاز میتوز

۲) الف: پروفاز ۱ ب: آنافاز ۲ ج: تلوفاز ۲

۳) الف: پرومتافاز میتوز ب: آنافاز ۲ ج: تلوفاز ۱

۴) الف: پروفاز ۱ ب: آنافاز میتوز ج: تلوفاز میتوز

۱۶۹- کدام گزینه، درباره تولیدمثل غیرجنسی گیاهان درست است؟

۱) نرگس همانند لاله، ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانندی دارد.

۲) ساقه رونده همانند زمین ساقه، به‌طور افقی روی خاک رشد می‌کند.

۳) شلغم برخلاف سیب‌زمینی، نوعی ساقه زیرزمینی است.

۴) نرگس برخلاف زنبق، با زمین ساقه تکثیر می‌شود.

۱۷۰- درستی کدام گزینه، در مورد تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهان با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

۱) جیبرلین‌ها، در تجزیه ذخایر روبان غلات، نقش دارند.

۲) آبسزیک اسید، رشد گیاهان را در شرایط نامساعد، کاهش می‌دهد.

۳) سیتوکینین، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد.

۴) اکسین جوانه رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را مهار می‌کند.

۱۷۱- کدام موارد، در رابطه با سرطان درست هستند؟

الف) یکی از عوامل مهم سرطان زایی، می‌تواند منجر به یوکی استخوان، مشکلات کبدی و سکنه قلبی شود.

ب) روش‌های رایج درمان سرطان می‌توانند موجب آسیب به هر سه خط ایمنی بدن شوند.

ج) علت اصلی آن، تغییرات در ماده ژنتیکی یاخته است که چرخه یاخته را از کنترل خارج می‌کند.

د) مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی در دومین خط دفاعی برعهده یاخته‌کشنده طبیعی و اینترفرون نوع I است.

۱) الف و ب ۲) ج و د ۳) الف، ب و ج ۴) الف، ب، ج و د

۱۷۲- در گیاهان علفی و می‌توانند در یک یاخته وجود داشته باشند.

۱) سوپرین- کوتین ۲) سوپرین- کلروپلاست ۳) لیگنین- کلروفیل ۴) کلروفیل- کاروتنوئید

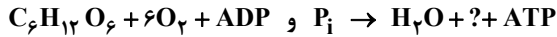
۱۷۳- کرم خاکی پلاناریا،

۱) همانند- دارای حفره عمومی بدن (سلوم) است.

۲) همانند- دارای ساختار لوله‌ای برای دفع است.

۳) برخلاف- یک کرم آزادی محسوب می‌شود. ۴) برخلاف- دارای همولنف در بین یاخته‌های خود است.

۱۷۴- کدام عبارت در ارتباط با مولکولی که در واکنش زیر با علامت سؤال مشخص شده، درست است؟



- (۱) برم تیمول بلو در مجاورت آن، آبی‌رنگ می‌شود.
 (۲) طبق نظریه ارسطو مقدار آن در هوای بازدمی بیشتر از هوای دمی است.
 (۳) فاکتور داخلی معده به‌طور غیرمستقیم به انتقال آن در خون کمک می‌کند.
 (۴) انتقال بیشترین درصد آن در خون توسط مولکول آهن‌دار انجام می‌شود.
 ۱۷۵- با ورود و تکثیر ژن اینترفرون در باکتری E.coli به‌روش مهندسی ژنتیک، می‌توان دارویی تولید کرد که در درمان بیماری مؤثر باشد.

(۱) سینه‌پهلو (۲) مالاریا (۳) هیپاتیت (۴) دیابت نوع I

۱۷۶- کدام جمله در مورد رفتار مهاجرت در جانوران به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) رفتار جهت‌یابی لاک‌پشت‌ها برای بازگشت به دریا پس از تخم‌گذاری صرفاً از نوع یادگیری است.
 (۲) چون رفتار مهاجرت در جانوران سازگارکننده است با سازوکار انتخاب طبیعی برگزیده شده است.
 (۳) رفتار مهاجرت در جانوران صرفاً به هدف حفظ بقا انجام می‌شود.
 (۴) مهاجرت رفتاری است که اساس ژنی دارد و یادگیری در آن نقش ندارد.

۱۷۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«به‌طور طبیعی در خوناب یک مرد سالم خوناب یک زن سالم»

- (۱) مانند- استروژن و پلاسمین یافت می‌شوند.
 (۲) برخلاف- تستوسترون و اینترفرون نوع ۱ یافت می‌شوند.
 (۳) مانند- هموگلوبین و یاخته‌های پادتن‌ساز یافت می‌شوند.
 (۴) برخلاف- پروترومبین و فیبرینوژن یافت می‌شوند.

۱۷۸- برای تولید واکسن بر ضد نوعی باکتری بیماری‌زا، استفاده از کدام روش مناسب‌تر است؟

- (۱) غیرفعال کردن سم یا سموم باکتری و تزریق آن به انسان
 (۲) استخراج ژنوم باکتری و انتقال آن به بدن انسان
 (۳) وارد کردن باکتری مهندسی‌شده غیربیماری‌زا به بدن انسان
 (۴) انتقال پادتن‌های ساخته‌شده در باکتری غیربیماری‌زا به بدن انسان

۱۷۹- چند مورد از واکنش‌های زیر، در هنگام شب در گیاهان دولپه‌ای انجام می‌شود؟

- (الف) چرخه کالوین در میانبرگ نرده‌ای
 (ب) چرخه کربس در یاخته‌های غلاف آوندی
 (ج) تثبیت کربن دی‌اکسید به‌صورت ترکیب چهارکربنه
 (د) مصرف اکسیژن در زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۰- در خون انسان هر گویچه سفیدی که

- (۱) دارای هسته دوقسمتی است، می‌تواند مواد ضدانگلی را با آگزوسیتوز ترشح نماید.
 (۲) دارای دانه‌های روشن در سیتوپلاسم است، نیروی واکنش سریع در دستگاه ایمنی است.
 (۳) از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی حاصل می‌شود، به بیگانه‌خواری عوامل بیگانه می‌پردازد.
 (۴) در ایمنی غیراختصاصی دخالت دارد، به هنگام خروج از رگ خونی ظاهر خود را تغییر می‌دهد.

۱۸۱- کدام گزینه، جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در مورد انقباض ماهیچه دوسر بازو می‌توان گفت در زمانی که

- (۱) دو خط Z به یکدیگر نزدیک می‌شوند، یون‌های کلسیم با انتقال فعال از شبکه آندوپلاسمی خارج می‌شوند.
 (۲) مولکول‌های ATP تجزیه می‌شوند، از طول میوزین‌ها کاسته می‌شود.
 (۳) مولکول‌های ATP هیدرولیز می‌شوند، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند.
 (۴) دو سر ماهیچه به هم نزدیک می‌شوند، به طول رشته‌های نازک افزوده می‌شود.

۱۸۲- در افرادی که مصرف کوکائین را ترک کرده‌اند، لوب مخ سریع‌تر بهبود می‌یابد و این لوب

- (۱) پیشانی- نسبت به سایر لوب‌های مغزی بزرگ‌تر است.
 (۲) پس‌سری- تنها بخش پردازش‌کننده اطلاعات بینایی است.
 (۳) پیشانی- در مجاورت محل اولین سیناپس گیرنده بویایی است.
 (۴) پس‌سری- در تماس مستقیم با دو نوع لوب مغزی دیگر قرار دارد.

۱۸۳- چند مورد جمله زیر را به‌درستی کامل می‌نماید؟

«در طی تولیدمثل در زنبورعسل

- (الف) هر زنبور نر ۱۰۰ درصد اطلاعات وراثتی خود را از یک والد کسب نموده است.
 (ب) هر زنبور نر ۵۰ درصد اطلاعات وراثتی هسته والد ماده را کسب نموده است.
 (ج) هر زنبور ماده ۱۰۰ درصد اطلاعات وراثتی هسته والد نر خود را کسب نموده است.
 (د) هر زنبور ماده ۵۰ درصد اطلاعات وراثتی هسته والد ماده خود را کسب نموده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۸۴- تمام آکسون‌های متعلق به اعصاب خودمختار می‌توانند
 (۱) حالت آرامش را در بدن برقرار نمایند.
 (۲) تحت شرایطی پتانسیل الکتریکی غشای خود را تغییر دهند.
 (۳) توسط نوعی یاختهٔ عصبی، عایق‌بندی شوند.
 (۴) پیام‌های عصبی را از جسم یاخته‌ای تا انتهای خود منتقل کنند.

۱۸۵- در چشم انسان، هر محیط شفافیه که می‌تواند
 (۱) با لایهٔ میانی چشم در تماس است- در یاخته‌های خود هم‌زمان با تولید پیرووات، ATP بسازد.
 (۲) طی بیماری آستیگماتیسم تغییر کرده است- مواد دفعی خود را به مادهٔ شفاف پشت خود تحویل دهد.
 (۳) غذارسانی به بخش‌های دیگر چشم را برعهده دارد- از پشت بخش رنگین چشم به بخش جلویی آن برود.
 (۴) در بیماری نزدیک‌بینی تغییر کرده است- در مبتلایان به بیماری پیرچشمی سفت شده و قدرت انطباق را کاهش دهد.

۱۸۶- در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با یک جسم داغ
 (۱) ماهیچه‌ای که مهار می‌شود، در سطح شکمی بدن قرار دارد.
 (۲) ماهیچه‌ای که منقبض می‌شود، به‌صورت جفت با ماهیچهٔ جلویی خود عمل می‌کند.
 (۳) ماهیچه‌ای که منقبض می‌شود، توسط بافت پیوندی محکم به زند زبرین مرتبط است.
 (۴) ماهیچه‌ای که مهار می‌شود، ناقل عصبی مهاری را از نورون حرکتی دریافت کرده است.

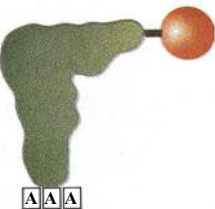
۱۸۷- با مصرف گلوکز در برخی از گیاهان تحت شرایطی، با انتقال الکترون از لاکتات ساخته می‌شود.
 (۱) ترکیب دوکربنه به NADH (۲) پیرووات به NADH (۳) NADH به ترکیب دوکربنه (۴) NADH به پیرووات

۱۸۸- به‌طور معمول در روزهای گرم و خشک تابستانی، در گیاهان
 (۱) C_4 ، به‌علت افزایش نسبت O_2 به CO_2 ، محصول آخرین مرحلهٔ چرخه کالوین با اکسیژن ترکیب می‌شود.
 (۲) C_3 ، اکسیژنه شدن مولکول‌های پنج‌کربنه، بخشی از ATP مورد نیاز برای گام دوم چرخه کالوین را فراهم می‌کند.
 (۳) C_4 ، ورود مستقیم یک مولکول دوکربنه از کلروپلاست به درون میتوکندری یاختهٔ غلاف آوندی، موجب تولید CO_2 در این اندامک می‌شود.
 (۴) C_3 ، برخی از واکنش‌های وابسته به نور، نهایتاً موجب تولید شدن مولکول‌های سه‌کربنه در فضای درون بستره می‌شوند.

۱۸۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
 «در تنفس یاخته‌ای گل سرخ، در تبدیل CO_2 آزاد می‌شود.»
 (۱) ترکیب سه‌کربنی به پیرووات در گلیکولیز
 (۲) ترکیب چهارکربنه به ترکیب چهارکربنه در میتوکندری
 (۳) ریبولوز بیس فسفات به ترکیب دوکربنه و سه‌کربنه
 (۴) پیرووات به استیل کوآنزیم A در تنفس هوازی

۱۹۰- در ساقهٔ گیاه خرزهره، برخی از یاخته‌های تمایز یافتهٔ روپوستی می‌توانند نمایند.
 (۱) یون‌های هیدروژن را در جهت شیب غلظت به درون فضای تیلاکوئید هدایت
 (۲) با سوزاندن گلوکز در سیتوپلاسم و تولید استیل کوآنزیم A در میتوکندری، CO_2 تولید
 (۳) به هنگام تبدیل قندهای سه‌کربنه به مولکول‌های پنج‌کربنه فسفات‌دار، ATP مصرف
 (۴) با احیای مولکول‌های پذیرندهٔ الکترون در غشای تیلاکوئید، NADPH سنتز

۱۹۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
 «tRNA زیر، آمینو اسیدی را حمل می‌کند که رمز آن در سطح DNA است و مکمل توالی آنتی‌کدون آن در سطح DNA
 می‌باشد.»
 (۱) AAA - AAA
 (۲) AAA - UUU
 (۳) TTT - TTT
 (۴) TTT - AAA



AAA

۱۹۲- کدام جمله درست است؟
 (۱) به‌طور حتم توالی نوکلئوتیدی DNA در ژن، مربوط به یک رشته پلی‌پپتیدی است.
 (۲) توالی بین ژن‌ها شامل توالی‌های اگزونی و اینترونی است.
 (۳) rRNA حاصل از رونویسی توالی یک ژن با یکدیگر متفاوت هستند.
 (۴) در فاصلهٔ بین دو ژن ممکن است توالی‌های تنظیمی برخی ژن‌ها قرار داشته باشند.

۱۹۳- چند جمله در مورد فرایندهای رونویسی و ترجمه درست می‌باشند؟

(الف) از روی هر نوع ژنی فقط یک نوع RNA ساخته می‌شود.

(ب) رونویسی از ژن‌های پروکاریوتی غیرتصادفی انجام می‌شود.

(ج) در یوکاریوت‌ها رونویسی همواره در اجزای دوغشایی یاخته انجام می‌شود.

(د) در برخی از یاخته‌ها، رونویسی و ترجمه می‌تواند هم‌زمان انجام شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«درباره هر نوع مولکول DNA ای (دناپی) چه در یاخته‌های پروکاریوتی و چه در یاخته‌های یوکاریوتی می‌توان گفت که»

(۱) در هر رشته گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است.

(۲) در هر رشته تعداد نوکلئوتیدهای پورین دار و پیریمیدین دار با هم برابر است.

(۳) پیوندهای فسفو دی‌استر بین بازهای نوکلئوتیدهای مجاور باعث پایداری ساختاری آن‌ها می‌شود.

(۴) قطر مولکول در سراسر آن یکسان است.

۱۹۵- به‌طور معمول در مراحل همانندسازی، زودتر از انجام می‌شود.

(۱) جدا شدن گروه فسفات از نوکلئوتید- ایجاد دوراهی همانندسازی

(۲) جدا شدن هیستون‌ها از مولکول دنا- باز شدن دو رشته دنا از یکدیگر

(۳) تشکیل نخستین پیوند هیدروژنی- تشکیل نخستین پیوند فسفو دی‌استر

(۴) فعالیت نوکلئازی آنزیم دناپسپاراز- فعالیت پسپارازی آنزیم دناپسپاراز

۱۹۶- در رابطه با کشف طرح همانندسازی در آزمایش مزلسون و استال»

(۱) تنها در صورت غیرحفاظتی بودن، می‌توان رشته دنا با چگالی متوسط مشاهده کرد.

(۲) در زمان ۲۰ دقیقه مشخص گردید، همانندسازی نیمه‌حفاظتی است.

(۳) در زمان صفر دقیقه یک نوار در بالای لوله آزمایش ایجاد شد.

(۴) پس از ۴۰ دقیقه در دو انتهای لوله آزمایش نوار ایجاد گردید.

۱۹۷- کدام مورد از ویژگی‌های گیاهانی که به‌طور طبیعی در شرایط غرقابی رشد می‌کنند، نیست؟

(۲) انجام فرایند تخمیر برای بازسازی NAD^+

(۴) وجود ترکیب‌های پلی‌ساکاریدی در کریچه‌های سیتوپلاسم

(۱) دارا بودن بافت پاراننشیمی هوادار در ریشه

(۳) دارا بودن بافت پاراننشیمی هوادار در برگ

۱۹۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر یاخته‌ای که دارای باشد، به‌طور حتم»

(۱) دنا اصلی متصل به غشا- دارای سازوکارهایی است که رنای خود را پس از رونویسی تغییر می‌دهد.

(۲) دنا حلقوی- دارای ژن‌هایی است که هر یک تنها توسط آنزیم رناپسپاراز ویژه خود رونویسی می‌شود.

(۳) بیش از یک نقطه آغاز همانندسازی در دنا- نمی‌تواند پیش از اتمام رونویسی، ترجمه مولکول رنا را آغاز نماید.

(۴) قدرت تنظیم تعداد نقاط همانندسازی- دارای رناپسپارازی است که نمی‌تواند به‌تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند.

۱۹۹- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«یاخته‌های توده درونی بلاستولا یاخته‌های مورولا می‌توانند به متمایز شوند.»

(۱) مانند- یاخته‌های تروفوبلاستی

(۲) برخلاف- یاخته‌های کوریونی

(۳) مانند- لنفوسیت‌های B

(۴) برخلاف- یاخته‌های کیسه آمینیونی

۲۰۰- کدام گزینه عبارت زیر را به‌نادرستی کامل می‌کند؟

«در یک یاخته ماهیچه‌ای دوسر بازو اگر در نتیجه فعالیت آن افزایش یابد،»

(۱) میزان استیل کوآنزیم A- یون بی‌کربنات نیز در خون افزایش می‌یابد.

(۲) میزان لاکتیک اسید- شرایط برای فعالیت بیشتر کربنیک انیدراز مهیا می‌شود.

(۳) میزان تولید CO_2 - حجم خون در رگ‌های خون‌رسان به این بافت افزایش می‌یابد.

(۴) میزان پیروویک اسید- تولید ATP نیز تحت شرایطی می‌تواند، افزایش یابد.

۲۰۱- در یاخته‌های مکعبی نفرون بدن انسان، هر جایگاهی از ریبوزوم که به‌طور قطع»

(۱) توالی UAA به آن وارد می‌شود- محل ایجاد مولکول‌های آب حاصل از سنتز آبدهی است.

(۲) کدون AUG به آن وارد می‌شود- امکان شکسته شدن پیوند بین کدون و آنتی‌کدون در آن وجود ندارد.

(۳) رنای ناقل آغازگر هیچ‌گاه در آن دیده نمی‌شود- رمزه‌های بیشتری نسبت به پادرمزه در آن مستقر می‌شود.

(۴) رنای ناقل فاقد آمینو اسید در آن مشاهده می‌شود- محل تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینو اسیدها است.



۲۰۲- اگر هر دو صفت رنگ بدن و رنگ چشم در کرم کبد تک‌زنی و دو اللی باشند و به ترتیب از روابط بارز و نهفتگی و بارزیت ناقص پیروی کنند، ممکن نیست از تولیدمثل کرم کبد کرمی متولد شود. (رنگ سیاه بدن به رنگ قهوه‌ای آن بارز است.)
 (۱) سیاه با چشم خاکستری - قهوه‌ای با چشم سیاه
 (۲) قهوه‌ای با چشم سفید - قهوه‌ای با چشم سفید
 (۳) سیاه با چشم سیاه - سیاه با چشم خاکستری
 (۴) قهوه‌ای با چشم خاکستری - قهوه‌ای با چشم سیاه
 ۲۰۳- در حالت طبیعی، در نوعی گونه زایی که قطعاً

(۱) در گل مغربی‌های دوووری رخ داد- هر جاندار فقط در صورت لقاح با سایر افراد هم‌گونه می‌تواند زاده زیستا و زا با ایجاد نماید.
 (۲) در پی توقف نوعی عامل برهم‌زننده تعادل جمعیت رخ می‌دهد- گونه‌ها با زندگی مجدد در کنار یکدیگر، با هم آمیزش می‌کنند.
 (۳) در آن جدایی تولیدمثلی گونه‌ها به تدریج صورت می‌گیرد- امکان فعال بودن همه عوامل تغییردهنده در دو جمعیت وجود ندارد.
 (۴) نیاز به جدایی زیستگاهی ندارد- برخلاف نوع دیگر گونه‌زایی، خطای میوزی عامل اصلی ایجاد گونه جدید خواهد بود.

۲۰۴- کدام گزینه درباره فرایند چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) نادرست است؟

(۱) می‌تواند توانایی بقای افراد جمعیت را در شرایط جدید افزایش دهد.
 (۲) با وقوع در افرادی با ژن نمود کاملاً خالص، سبب نوترکیبی نخواهد شد.
 (۳) با مشاهده کروموزوم‌های فرد در تصویر کاربوتیپ، قابل تشخیص نمی‌باشد.
 (۴) همواره زمانی رخ می‌دهد که قطعات مبادله شده دارای دگره‌های متفاوت باشند.

۲۰۵- در نوعی ذرت که رنگ دانه صفتی با سه جایگاه ژنی است، اگر ژنوتیپ (ژن نمود) آندوسپرم دارای سه دگره نهفته باشد، رنگ دانه با چند نوع از ژن‌نمودهای زیر می‌تواند مشابه باشد؟

[AABBCc - AAbbCC - aaBbCC]

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

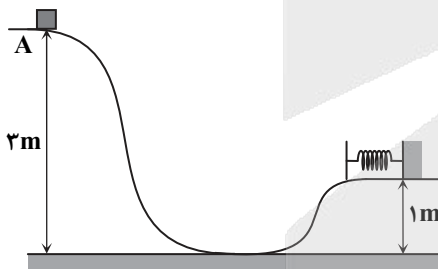
۱ (صفر)

۳۷'

فیزیک

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۰ (بادر نظر گرفتن حذفیات سازمان سنجش)



۲۰۶- مطابق شکل، جسمی به جرم 5 kg از حال سکون از نقطه A رها می‌شود و پس از برخورد به فنر، آن را فشرده کرده و متوقف می‌شود. اگر در این مسیر کار نیروهای اتلافی بر روی جسم 40 J - باشد، کار نیروی فنر چند ژول

است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) ۶۰
 (۲) ۶۰
 (۳) ۱۴۰
 (۴) ۱۴۰

۲۰۷- جرم یک ظرف شیشه‌ای با گنجایش یک لیتر، 260 g گرم است. این ظرف را با مایعی پر می‌کنیم. در این حالت جرم ظرف و مایع داخل آن 1160 g گرم می‌شود. چگالی این مایع چقدر است؟

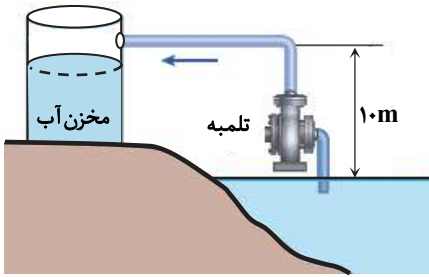
(۴) $2/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

(۳) $1/42 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

(۲) $1/16 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

(۱) $0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

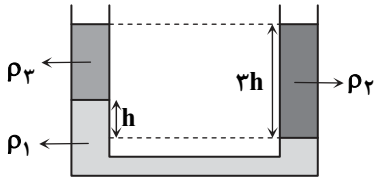
محل انجام محاسبات



۲۰۸- مطابق شکل، توسط تلمبه‌ای با توان متوسط ورودی ۱۸۸kW، آب دریاچه‌ای با تندی $5 \frac{m}{s}$ وارد مخزنی در ارتفاع ۱۰ متری بالای سطح دریاچه می‌شود. اگر بازده موتور تلمبه ۴۰ درصد باشد، در هر ثانیه چند کیلوگرم آب وارد مخزن می‌شود؟ (تندی آب سطح دریاچه را ناچیز فرض کنید، $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۱) ۱۳۷/۱
- ۲) ۹۹/۳
- ۳) ۷۲
- ۴) ۶۴

۲۰۹- در شکل روبه‌رو، مایع‌ها درون لوله در تعادل قرار دارند. اگر $\rho_1 = 2\rho_2$ باشد، نسبت $\frac{\rho_1}{\rho_3}$ کدام است؟



- ۱) ۴
- ۲) ۲
- ۳) $\frac{3}{2}$
- ۴) $\frac{5}{2}$

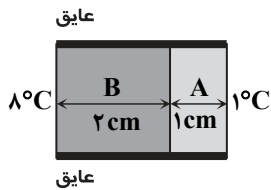
۲۱۰- بدن نوعی ماهی توان تحمل فشاری به‌اندازه ۴bar را دارد. این ماهی حداکثر تا عمق چند متری از سطح آب می‌تواند پایین برود؟

$$(P_o = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}, g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3})$$

- ۱) ۱۵
- ۲) ۲۰
- ۳) ۳۰
- ۴) ۶۰

۲۱۱- دو تیغه فلزی به هم چسبیده A و B مطابق شکل بین دو محیط با دماهای $8^\circ C$ و $1^\circ C$ قرار دارند. اگر رسانندگی گرمایی تیغه A برابر

$80 \frac{W}{m.K}$ و رسانندگی گرمایی تیغه B برابر $400 \frac{W}{m.K}$ باشد، پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای سطح تماس این دو تیغه چند درجه سلسیوس خواهد بود؟



- ۱) ۳
- ۲) ۴
- ۳) ۵
- ۴) ۶

۲۱۲- اگر دمای یک جسم جامد به میزان $\Delta\theta$ زیاد شود، مساحت آن به‌اندازه 0.2% درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای این جسم به میزان $2\Delta\theta$ زیاد

شود، چگالی آن چند درصد کاهش می‌یابد؟

- ۱) $1/2\%$
- ۲) 0.16%
- ۳) 0.4%
- ۴) 0.3%

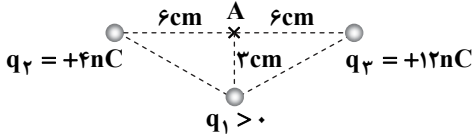
۲۱۳- مقداری یخ $-10^\circ C$ را در تماس با آب $90^\circ C$ قرار می‌دهیم. اگر در نهایت نیمی از یخ در آب باقی بماند، جرم آب اولیه چند برابر جرم یخ

اولیه بوده است؟ (تبادل گرما را فقط بین آب و یخ در نظر بگیرید و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ ، $c_{\text{یخ}} = 2200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ و $L_F = 334 \frac{kJ}{kg}$)

- ۱) $\frac{1}{2}$
- ۲) ۲
- ۳) $\frac{17}{18}$
- ۴) $\frac{18}{17}$

محل انجام محاسبات

۲۱۴- مطابق شکل، در رأس‌های یک مثلث متساوی‌الساقین، ذرات بارداری قرار دارند. اگر اندازه میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر $\frac{N}{C} \times 10^4 \sqrt{5}$ باشد، بار



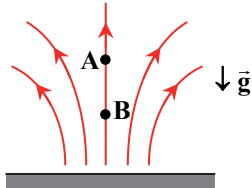
ذره q_1 چند نانوکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۵- اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن را از ۲۰V به ۲۵V می‌رسانیم. اگر انرژی ذخیره‌شده در خازن $3/6 mJ$ افزایش یابد، انرژی اولیه ذخیره‌شده در خازن چند میلی‌ژول بوده است؟

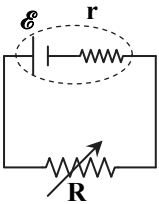
- ۱ (۱) ۷/۲ (۲) ۶/۴ (۳) ۳/۶ (۴) ۳/۲ (۴)

۲۱۶- خطوط میدان الکتریکی در اطراف یک رسانای باردار که روی زمین قرار دارد، مطابق شکل است و اندازه میدان الکتریکی در نقطه A برابر با E_A است. ذره‌ای به جرم m و بار q را در نقطه A قرار می‌دهیم. این ذره کمی پایین آمده و در نقطه B به تعادل می‌رسد. کدام گزینه در مورد بار الکتریکی ذره و اندازه میدان الکتریکی در نقطه A درست است؟



- ۱ (۱) $E_A > \frac{mg}{|q|}$, $q > 0$ (۲) $E_A < \frac{mg}{|q|}$, $q > 0$
 ۲ (۲) $E_A > \frac{mg}{|q|}$, $q < 0$ (۳) $E_A < \frac{mg}{|q|}$, $q < 0$

۲۱۷- در مدار روبه‌رو، توان خروجی مولد به‌ازای مقاومت‌های $R_1 = 2\Omega$ و $R_2 = 18\Omega$ یکسان است. مقاومت درونی مولد چند اهم است؟

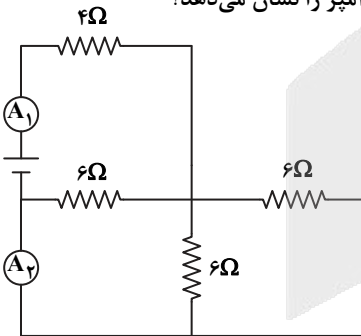


- ۱ (۱) ۲/۵ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۸

۲۱۸- یک قطعه سیم استوانه‌ای را آن قدر می‌کشیم تا طول آن ۱۰٪ افزایش یابد. در این صورت مقاومت الکتریکی آن چند درصد زیاد خواهد شد؟

- ۱ (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۲۰ (۴) ۲۱

۲۱۹- در مدار روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی A_1 جریان ۶ آمپر را نشان می‌دهد. آمپرسنج آرمانی A_2 چند آمپر را نشان می‌دهد؟

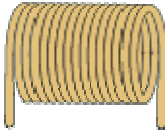


- ۱ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴)

محل انجام محاسبات

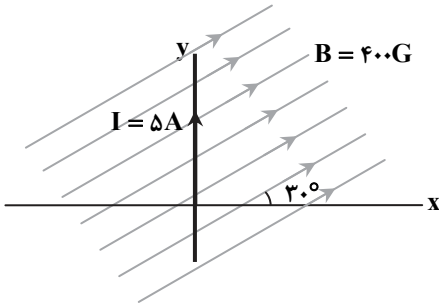
۲۲۰- مطابق شکل، با سیمی که قطر آن ۴mm است، سیم‌لوله‌ای آرمانی ساخته‌ایم که از آن جریان ۲/۵A عبور می‌کند. بزرگی میدان

مغناطیسی درون سیم‌لوله (به دور از لبه‌ها) چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$



- (۱) ۲/۵
- (۲) ۳
- (۳) ۵
- (۴) ۷/۵

۲۲۱- سیمی به طول $L = 30 \text{ cm}$ و حامل جریان $I = 5 \text{ A}$ مطابق شکل، بر محور yها منطبق است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم از طرف میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B = 400 \text{ G}$ که جهت آن در شکل نشان داده شده، کدام است؟



- (۱) 0.02 N ، درون سو
- (۲) 0.02 N ، برون سو
- (۳) $\frac{3\sqrt{3}}{100} \text{ N}$ ، برون سو
- (۴) $\frac{3\sqrt{3}}{100} \text{ N}$ ، درون سو

۲۲۲- حلقه‌ای درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B = 0.2 \text{ T}$ قرار دارد و زاویه خطوط میدان با سطح حلقه 60° است. اگر مساحت حلقه با آهنگ $25 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$ افزایش یابد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط ایجادشده در حلقه چند ولت خواهد بود؟

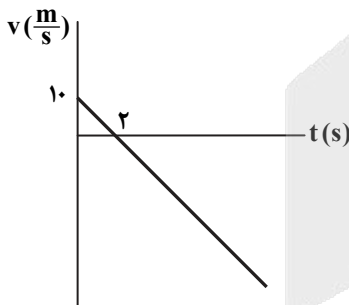
- (۱) $2/5\sqrt{3}$
- (۲) $2/5$
- (۳) $1/5\sqrt{3}$
- (۴) $1/5$

۲۲۳- آتش‌نشانی از یک میله قائم بالا رفته و سپس با سر خوردن روی آن پایین می‌آید. اگر این آتش‌نشان در لحظه $t_1 = 0$ با تندی $40 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ در

حال بالا رفتن و در لحظه $t_2 = 4 \text{ s}$ با تندی $60 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ در حال پایین آمدن باشد، بزرگی و جهت شتاب متوسط او در این مدت کدام است؟

- (۱) $0.05 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، روبه بالا
- (۲) $0.05 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، روبه پایین
- (۳) $0.25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، روبه بالا
- (۴) $0.25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، روبه پایین

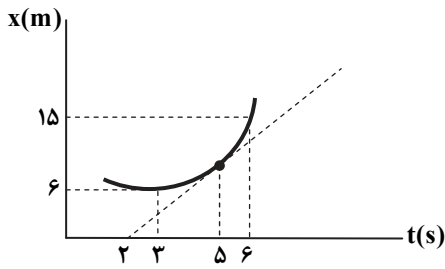
۲۲۴- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. در مدت $t = 0 \text{ s}$ تا $t = 10 \text{ s}$ ، این متحرک چند متر در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند؟



- (۱) ۱۴۰
- (۲) ۱۶۰
- (۳) ۱۸۰
- (۴) ۲۰۰

محل انجام محاسبات

۲۲۵- شکل روبه‌رو، نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x حرکت می‌کند. اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t = 3s$ تا $t = 6s$ با سرعت آن در لحظه $t = 5s$ برابر باشد، مکان متحرک در لحظه $t = 5s$ کدام است؟



$x = 8m$ (۱)

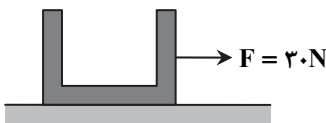
$x = 9m$ (۲)

$x = 10m$ (۳)

$x = 12m$ (۴)

۲۲۶- مطابق شکل، جعبه‌ای به جرم $5kg$ توسط نیروی افقی و ثابت $F = 30N$ ، از حال سکون روی یک سطح افقی به حرکت درمی‌آید. پس از گذشت ۶ ثانیه، ۲۰ کیلوگرم ماسه درون آن ریخته می‌شود. اگر ضریب‌های اصطکاک جعبه با سطح افقی، $\mu_k = 0/2$ و $\mu_s = 0/25$ باشد،

۴۰ ثانیه پس از شروع حرکت، نیروی اصطکاک بین جعبه و سطح افقی چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



۶۰ (۱)

۵۰ (۲)

۳۰ (۳)

۱۰ (۴)

۲۲۷- از ارتفاع ۴۰۰۰ متری از سطح زمین، جسمی از حال سکون رها می‌شود. کدام گزینه در مورد این جسم درست است؟

(۱) وقتی به تندی حدی می‌رسد، بزرگی شتاب آن به حداکثر مقدار خود می‌رسد.

(۲) تا قبل از رسیدن به تندی حدی، بزرگی شتاب آن زیاد می‌شود.

(۳) تا قبل از رسیدن به تندی حدی، بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر آن زیاد می‌شود.

(۴) وقتی به تندی حدی می‌رسد، مقاومت هوای وارد بر آن صفر می‌شود.

(۱) (۲)



۲۲۸- دو شخص با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند و یکدیگر را هل می‌دهند. جرم شخص اول ۲۰ درصد از جرم شخص دوم بیشتر است. شتابی که شخص دوم می‌گیرد به اندازه درصد از شتاب شخص اول است.

۲۵ (۱) کمتر

۲۰ (۳) کمتر

۲۵ (۲) بیشتر

۲۰ (۴) بیشتر

۲۲۹- جرم وزنه یک نوسانگر جرم- فنر $250g$ است و در حال نوسان، در هر دقیقه ۱۲۰۰ بار فاصله بین دو نقطه بازگشت خود را طی می‌کند. ثابت

فنر نوسانگر چند نیوتون بر متر است؟ ($\pi^2 = 10$)

۲۵۰ (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۴۰۰۰ (۴)

۲۳۰- یک نوسانگر جرم- فنر با دامنه A روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال نوسان است. اگر دامنه نوسان را ۲ برابر و جرم نوسانگر را

۳ برابر کنیم، انرژی مکانیکی نوسانگر چند برابر می‌شود؟

۳۶ (۱) ۱۸ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴)

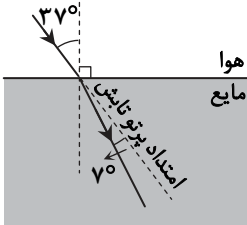
محل انجام محاسبات

۲۳۱- یک دستگاه صوتی در نقطه (۱) صدایی با تراز شدت ۱۰۰ dB و در نقطه (۲) صدایی با تراز شدت ۸۰ dB ایجاد می‌کند. اگر شدت‌های این

دو صدا به ترتیب I_1 و I_2 باشد، نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{100}$ (۲) $\frac{1}{20}$ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰۰

۲۳۲- پرتوی نوری با زاویه تابش 37° از هوا بر سطح مایع شفاف می‌تابد. اگر مسیر حرکت پرتو مطابق شکل روبه‌رو باشد، ضریب شکست مایع کدام است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



- (۱) ۱/۵ (۲) ۱/۴ (۳) ۱/۳ (۴) ۱/۲

۲۳۳- ویژگی‌های هسته اتم با تعداد و خواص شیمیایی هر اتم با تعداد تعیین می‌شود.

- (۱) پروتون‌ها و نوترون‌ها - الکترون‌ها (۲) پروتون‌ها و نوترون‌ها - پروتون‌ها
(۳) پروتون‌ها - پروتون‌ها و نوترون‌ها (۴) الکترون‌ها - پروتون‌ها و نوترون‌ها

۲۳۴- اگر انرژی الکترون در یکی از حالت‌های برانگیخته اتم هیدروژن 0.544 eV باشد، شعاع مدار الکترون در این حالت چند نانومتر است؟

- (۱) 0.045 (۲) 0.08 (۳) $1/25$ (۴) $1/8$

۲۳۵- طول موج فوتون A در آب با طول موج فوتون B در خلأ برابر است. اگر هر دو فوتون وارد مایعی به ضریب شکست $\frac{6}{5}$ شوند، انرژی هر

فوتون B چند برابر انرژی هر فوتون A است؟ ($n_{\text{آب}} = \frac{4}{3}$)

- (۱) $\frac{10}{9}$ (۲) $\frac{8}{5}$ (۳) $\frac{9}{5}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۳۵ شیمی

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۰ (با در نظر گرفتن حذفیات سازمان سنجش)

۲۳۶- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

- (الف) نیم‌عمر هر ایزوتوپ نشان می‌دهد که آن ایزوتوپ تا چه اندازه پایدار است.
(ب) در همه ایزوتوپ‌های ناپایدار، نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها برابر با $1/5$ یا بیشتر است.
(پ) آرایش الکترون - نقطه‌ای همه اتم‌هایی که ۲ الکترون در لایه ظرفیت خود دارند، به صورت $X \cdot X$ است.
(ت) جرم نوترون از مجموع جرم الکترون و پروتون بر حسب amu بیشتر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۷- در جدول زیر، چند اشتباه در نوشتن آرایش الکترونی فشرده و رسم آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصرهای داده شده وجود دارد؟

عنصر	${}_4X$	${}_{13}Y$	${}_{20}Z$	۲ (۱)
آرایش الکترونی فشرده	$[\text{He}]rs^2$	$[\text{Ne}]rs^2rp^2$	$[\text{Ar}]rd^2$	۳ (۲)
آرایش الکترون - نقطه‌ای	$\cdot \dot{X} \cdot$	$\cdot \dot{Y} \cdot$	$Z :$	۴ (۳)
				۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۳۸- اگر آرایش الکترونی آنیون X^{2-} به زیرلایه $4p^6$ ختم شود، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟
الف) عنصر X به دسته s و دوره چهارم جدول تعلق دارد.

ب) اتم عنصر X دارای ۶ الکترون ظرفیتی است و در گروه ۱۶ جدول قرار دارد.

پ) در آرایش الکترونی اتم عنصر X، ۲۲ الکترون با عدد کوانتومی فرعی یک وجود دارد.

ت) تفاوت عدد اتمی عنصر X با نخستین فلز واسطه جدول دوره‌ای برابر با ۱۳ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳۹- شمار پیوندهای اشتراکی در هر واحد فرمولی از آمونیوم نیترات، چند برابر هیدروژن سیانید است؟

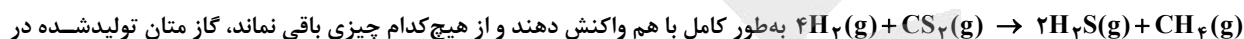
۱/۵ (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴)

۲۴۰- شمار یون‌ها در یک واحد فرمولی از ترکیب مس (X) نیتريد با شمار یون‌ها در یک واحد فرمولی از ترکیب کروم (Y) سولفید برابر است. بر

این اساس، حاصل $\frac{Y}{X}$ و فرمول شیمیایی ترکیب نیکل (X) فسفید کدام است؟

۱ (۱) $NiP, \frac{2}{3}$ ۲ (۲) $NiP, \frac{3}{2}$ ۳ (۳) $Ni_3P_2, \frac{2}{3}$ ۴ (۴) $Ni_3P_2, \frac{3}{2}$

۲۴۱- اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن و کربن دی‌سولفید به حجم ۷۸/۴ لیتر در شرایط STP طبق معادله



دمای ۵۴۶ کلوین و فشار ۴ اتمسفر، چند لیتر حجم خواهد داشت؟

۰/۷ (۱) ۷/۸۴ (۲) ۱۵/۶۸ (۳) ۳۱/۳۶ (۴)

۲۴۲- با توجه به شکل داده‌شده که مربوط به فرایند انحلال سدیم کلرید در آب می‌باشد، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

($_{11}Na, _{17}Cl$)

الف) محلول حاصل، دارای $Na(aq)$ و $Cl(aq)$ است.

ب) میانگین قدرت پیوندهای یونی در سدیم کلرید و پیوندهای هیدروژنی میان

مولکول‌های آب، کمتر از نیروهای جاذبه یون-دوقطبی در محلول است.

پ) این فرایند مانند فرایند انحلال اتانول در آب، یک انحلال یونی به‌شمار می‌آید.

ت) آرایش الکترونی «A»، با گاز نجیب دوره دوم مشابه است.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۳- در محلول روبه‌رو (محلول شست‌وشوی دهان)، به تقریب چند مول سدیم کلرید وجود دارد؟

(چگالی محلول را $1g \cdot mL^{-1}$ در نظر بگیرید و $NaCl = 58/5g \cdot mol^{-1}$)

۰/۰۱۵ (۱)

۰/۰۷۷ (۲)

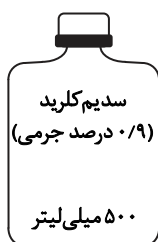
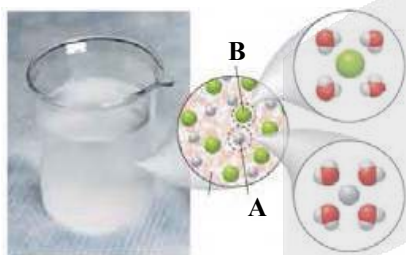
۰/۹۲ (۳)

۱/۳۰ (۴)

۲۴۴- اگر به ۲۶۴ گرم از محلول سیرشده پتاسیم نیترات در دمای ۲۵ درجه سلسیوس ۲۳۶ گرم آب خالص اضافه کنیم، محلول ۱۲/۸ درصد

جرمی پتاسیم نیترات به‌دست می‌آید. انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در دمای ۲۵ درجه سلسیوس کدام است؟

۴۶ (۱) ۶۴ (۲) ۳۶ (۳) ۳۲ (۴)



محل انجام محاسبات

۲۴۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در شرایط یکسان، گاز کربن مونوکسید نسبت به گاز نیتروژن، آسان تر مایع می‌شود.
 (۲) مولکول‌های کربن دی‌اکسید برخلاف مولکول‌های نیتروژن مونوکسید، ناقطبی هستند و در آب انحلال پذیری کمتری دارند.
 (۳) اگر در دمای 25°C ، حداکثر ۴۰ میلی‌گرم از ماده‌ای در ۵۰ گرم آب حل شود، آن ماده کم‌محلول محسوب می‌شود.
 (۴) با توجه به قانون هنری، در دمای معین با افزایش فشار، انحلال پذیری مواد گازی در آب به صورت خطی افزایش می‌یابد.

۲۴۶- نخستین شبه فلز گروه ۱۴ جدول دوره‌ای،

- (۱) با هالوژنی هم‌دوره است که در دماهای بالاتر از 200°C می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.
 (۲) از همه فلزهای دوره سوم، شعاع اتمی کوچک‌تری دارد.
 (۳) در بیرونی‌ترین زیرلایه خود، ۴ الکترون دارد.
 (۴) رسانایی الکتریکی کمی دارد، اما رسانایی گرمایی ندارد.

۲۴۷- با شرکت دادن مقداری A با خلوص ۸۰٪ در واکنش موازنه شده $A(s) \rightarrow B(s) + C(g)$ و با فرض تجزیه کامل A در یک ظرف سر باز، چند درصد از جرم مواد درون ظرف کاسته می‌شود؟ (جرم مولی B، ۵۶٪ برابر جرم مولی A است و ناخالصی‌ها وارد واکنش نمی‌شوند.)

- (۱) ۴۴ (۲) ۲۲ (۳) ۳۵/۲ (۴) ۱۷/۶

۲۴۸- در کدام گزینه، شمار اتم‌های کربن دو ترکیب داده شده برابر است؟

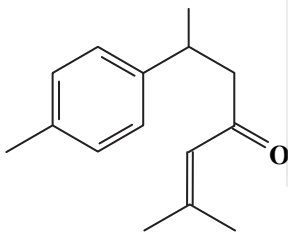
- (۱) ۳، ۴- دی‌اتیل هگزان، ۳- اتیل - ۲- متیل هپتان
 (۲) دی‌متیل پروپان، سیکلو هگزان
 (۳) نفتالن، ۲، ۴- دی‌متیل هگزان
 (۴) ۲- هگزن، اتیل پنتان

۲۴۹- در دما و فشار اتاق، ظرفیت گرمایی ۱۰/۵ گرم اتانول با ظرفیت گرمایی چند گرم آب برابر است؟

($c_{\text{آب}} = 4/2$ ، $c_{\text{اتانول}} = 2/4 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$)

- (۱) ۱ (۲) ۶ (۳) ۱۰ (۴) ۱۸

۲۵۰- با توجه به ساختار روبه‌رو که مربوط به یک ترکیب آلی موجود در زردچوبه است، کدام عبارت درباره آن نادرست است؟



(۱) به ۴ اتم کربن موجود در ساختار این ترکیب، هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.

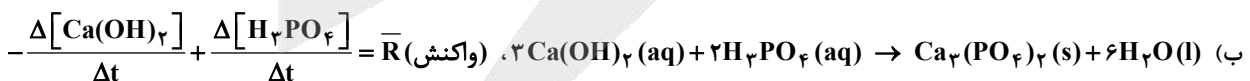
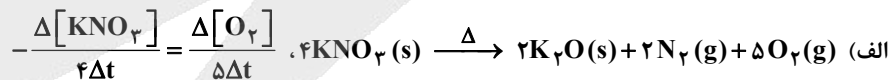
(۲) دارای گروه عاملی کتون و یک ترکیب آروماتیک است.

(۳) در ساختار آن، ۴۰ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(۴) در فرمول مولکولی آن، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن $\frac{4}{3}$ است.

۲۵۱- چه تعداد از موارد ارائه شده، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در واکنش ، رابطه برقرار است.»



- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

محل انجام محاسبات

۲۵۲- ۴۹۰ گرم پتاسیم کلرات ($KClO_3$) را در ظرفی وارد می‌کنیم تا مطابق واکنش زیر تجزیه شود. اگر سرعت متوسط مصرف پتاسیم کلرات در شرایط واکنش $0.05 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، پس از یک دقیقه، جرم مواد جامد موجود در ظرف برحسب گرم کدام است؟

($O = 16, Cl = 35.5, K = 39 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



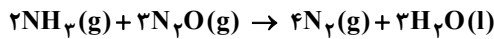
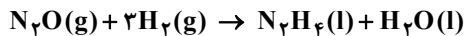
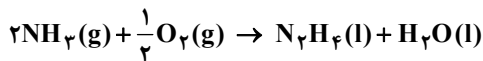
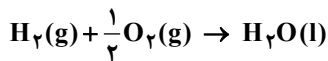
۳۴۶ (۴)

۱۴۴ (۳)

۳۴/۶ (۲)

۱۴/۴ (۱)

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش $N_2H_4(l) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(l)$ چند کیلوژول است؟

 $\Delta H = -1010 \text{ kJ}$  $\Delta H = -317 \text{ kJ}$  $\Delta H = -143 \text{ kJ}$  $\Delta H = -286 \text{ kJ}$

-۸۴۵/۲۵ (۴)

-۷۴۵ (۳)

-۶۲۲/۵ (۲)

-۳۱۱/۲۵ (۱)

۲۵۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد دو نوع پلی‌اتن با ساختار داده‌شده، درست است؟

(الف) برای ساختن درب بطری‌های آب معدنی، ترکیب **b** مناسب‌تر است.

(ب) نوع جاذبه بین مولکولی در این دو پلیمر یکسان است.

(پ) پلیمر **b** نقطه ذوب بالاتری دارد.

(ت) چگالی **b** بیشتر از **a** است.



a

b

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲۵۵- کدام گزینه درباره دو ماده اتیل استات (A) و اتیل بوتانوات (B)، نادرست است؟

(۱) به‌عنوان حلال چسب و از B برای تولید شوینده با بوی آناناس می‌توان استفاده کرد.

(۲) ماده A، ایزومر ساختاری اسید سازنده ماده B است.

(۳) تفاوت جرم مولی الکل و اسید سازنده ماده A، برابر با جرم مولی آب است.

(۴) در ساختار ماده B، ۸ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۲۵۶- نشاسته $(C_6H_{10}O_5)_n$ به‌وسیله آنزیم دیاستاز به مالتوز $(C_{12}H_{22}O_{11})$ و سپس مالتوز به‌وسیله آنزیم مالتاز به دو مولکول گلوکز

آبکافت می‌شود. اگر بازده کلی فرایند ۷۵ درصد باشد، از آبکافت ۲۴۳ گرم نشاسته، چند گرم گلوکز به‌دست می‌آید؟

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

۱۰۱/۲۵ (۴)

۲۰۲/۵ (۳)

۲۷۰ (۲)

۳۶۰ (۱)

۲۵۷- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

(الف) فرمول عمومی صابون‌های جامد و پاک‌کننده‌های غیرصابونی به ترتیب RCO_2Na و $RC_6H_4SO_3Na$ است.

(ب) صابون‌ها در آب سخت به ترکیب‌های نامحلول در آب با فرمول شیمیایی $(RCO_2)_2X$ ($X:Ca$ و Mg) تبدیل می‌شوند.

(پ) کلونیدها برخلاف سوسپانسیون‌ها، مخلوط‌هایی همگن و همانند محلول‌ها، مخلوط‌هایی پایدار هستند.

(ت) پاک‌کننده‌های خورنده با آلاینده‌ها واکنش شیمیایی می‌دهند و فراورده‌های محلول در آب یا گازی تولید می‌کنند.

الف و پ (۴)

ب و پ (۳)

ب و ت (۲)

الف و ت (۱)

محل انجام محاسبات

۲۵۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) آرنیوس نخستین کسی است که رفتار اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.
ب) محلول اسیدها و بازها، رسانایی الکتریکی بیشتری از آب خالص دارند.

پ) با افزودن اسید به آب، اگرچه غلظت یون H^+ افزایش می‌یابد، ولی با توجه به کاهش غلظت یون OH^- ، رسانایی الکتریکی تغییر قابل توجهی ندارد.

ت) افزودن آهک به آب، باعث افزایش یافتن غلظت یونهای هیدروکسید و کاهش pH آب می‌شود.

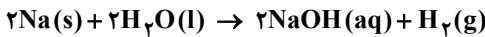
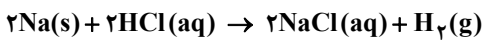
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۹- در شرایطی معین، pH محلول ۰/۰۲ مولار اسید تک پروتون دار A به اندازه ۰/۶ واحد بیشتر از pH محلول ۰/۰۱ مولار اسید تک پروتون دار B است. بر این اساس، درجه یونش اسید A چند برابر درجه یونش اسید B است؟ ($2 = 10^{0.3}$)

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۱۲۵ (۳) ۰/۶۲۵ (۴) ۲

۲۶۰- در دمای اتاق، ۲۳ میلی‌گرم فلز سدیم به ۱ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 3/3$ اضافه می‌شود. اگر از تغییر حجم محلول و دما چشم‌پوشی شود، به ترتیب از راست به چپ، pH محلول پس از واکنش و غلظت مولی سدیم کلرید، کدام است؟

($Na = 23 g \cdot mol^{-1}$, $\log 2 = 0.3$, $\log 5 = 0.7$)



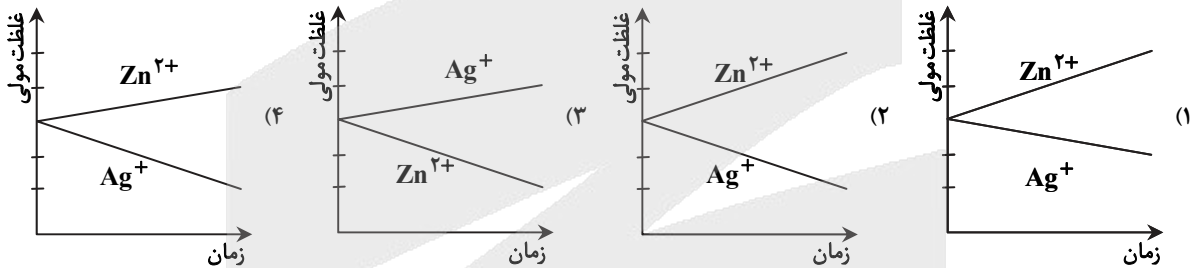
(۴) ۰/۱۱/۵، 5×10^{-3}

(۳) ۰/۱۰/۷، 5×10^{-3}

(۲) ۰/۱۱/۵، 5×10^{-4}

(۱) ۰/۱۰/۷، 5×10^{-4}

۲۶۱- کدام نمودار، تغییر غلظت یون‌ها را در سلول گالوانی روی-نقره به درستی نشان می‌دهد؟



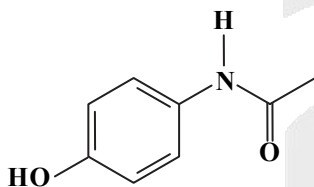
۲۶۲- با توجه به ساختار زیر که مربوط به استامینوفن است، می‌توان دریافت که مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن برابر با است.

(۱) +۴

(۲) +۲

(۳) -۴

(۴) -۲



۲۶۳- دو قاشق فلزی با جرم یکسان در شرایط کاملاً مشابه در دو سلول به صورت جداگانه آبراری می‌شوند. برای این منظور، یک قاشق در

محلول نقره نیترات و دیگری در محلول مس (II) نیترات قرار داده می‌شود. پس از عبور $6/02 \times 10^{22}$ الکترون از مدار بیرونی هریک از این

سلول‌ها، کدام قاشق جرم بیشتری دارد و تفاوت جرم آن‌ها چند گرم است؟ ($Cu = 64$, $Ag = 108 g \cdot mol^{-1}$)

(۲) قاشق با روکش مس - ۷/۶

(۱) قاشق با روکش نقره - ۴/۴

(۴) قاشق با روکش مس - ۴/۴

(۳) قاشق با روکش نقره - ۷/۶

محل انجام محاسبات



۲۶۴- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

الف) چگالی: گرافیت < الماس	ب) سختی: الماس > سیلیسیم کربید
پ) نقطه ذوب: سیلیسیم > الماس	ت) آنتالپی پیوند: $\text{Si-O} < \text{Si-Si}$
۱ (۱)	۳ (۳)
۲ (۲)	۴ (۴)

۲۶۵- در بین ترکیبات یونی حاصل از فلزهای دوره سوم با فلئور و اکسیژن، کدام ترکیب بیشترین آنتالپی فروپاشی شبکه را دارد و اختلاف

شعاع Cl^- با کدام کاتیون در دوره سوم کمترین است؟

۱ (۱) Al^{3+} ، Al_2O_3	۲ (۲) Mg^{2+} ، MgO	۳ (۳) Na^+ ، Al_2O_3	۴ (۴) Mg^{2+} ، AlF_3
--	---------------------------------------	---	---

۲۶۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

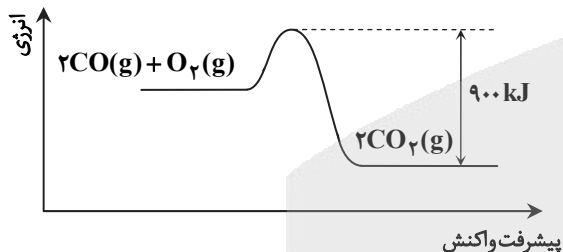
- الف) فلزها بخش عمده عنصرهای جدول دوره‌ای را تشکیل می‌دهند و در هر چهار دسته s، p، d و f جای دارند.
 ب) داشتن جلا، رسانایی الکتریکی، شکل پذیری و تنوع عدد اکسایش از جمله خواص فیزیکی فلزها هستند.
 پ) واکنش پذیری و تمایل به تشکیل کاتیون، از جمله رفتارهای شیمیایی فلزها به‌شمار می‌رود.
 ت) در مدل دریای الکترونی، الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌های فلز، در سرتاسر قطعه فلزی آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

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

۲۶۷- با توجه به نمودار و داده‌های جدول زیر، اگر در اثر پیمایش ۱۰۰ km مسافت به وسیله یک خودرو دارای مبدل کاتالیستی، ۵۳۷۷ کیلوژول

گرما در مبدل کاتالیستی تولید شود، انرژی فعال‌سازی واکنش $2\text{CO}(g) + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2(g)$ برحسب کیلوژول کدام است؟

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



فرمول شیمیایی آلاینده		مقدار آلاینده برحسب گرم
CO	در غیاب مبدل کاتالیستی	۵/۹۹
	در حضور مبدل کاتالیستی	۰/۶۷

۱ (۱) ۱۶۷	۲ (۲) ۲۸۳
۳ (۳) ۳۳۴	۴ (۴) ۵۶۶

۲۶۸- در ظرفی به حجم دو لیتر، ۰/۳ مول از گازهای SO_2 و SO_3 وارد می‌شوند. اگر پس از برقراری تعادل، ۰/۱ مول گاز اکسیژن در ظرف

وجود داشته باشد، مقدار ثابت تعادل واکنش $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ کدام است؟

۱ (۱) ۱/۲۵	۲ (۲) ۲/۵	۳ (۳) ۰/۱۲۵	۴ (۴) ۰/۲۵
------------	-----------	-------------	------------

۲۶۹- در یک سامانه که تعادل $\text{A}(g) + \text{B}(g) \rightleftharpoons 2\text{C}(g)$ ، $\Delta H > 0$ وجود دارد (تعادل ۱)، تغییری رخ می‌دهد و تغییر وضعیت سامانه

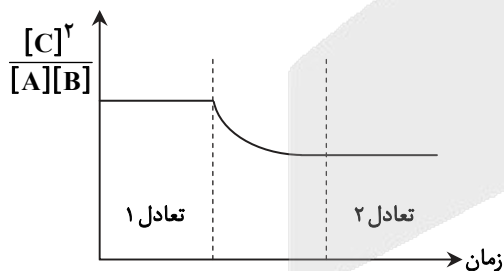
به صورت روبه‌رو ثبت می‌شود تا دوباره تعادل در سامانه برقرار گردد (تعادل ۲). کدام تغییر در سامانه مورد نظر رخ داده است؟

۱) کاهش دمای ظرف

۲) افزایش حجم ظرف

۳) خارج کردن مقداری از ماده B از طرف واکنش

۴) افزایش دمای ظرف



۲۷۰- از اکسایش گاز اتن در حضور محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات، تولید می‌شود که طی این فرایند عدد اکسایش هر اتم کربن واحد افزایش می‌یابد.

۱ (۱) اتیلن گلیکول - یک	۲ (۲) اتانول - یک	۳ (۳) اتیلن گلیکول - دو	۴ (۴) اتانول - دو
-------------------------	-------------------	-------------------------	-------------------

محل انجام محاسبات

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





زمین‌شناسی

- ۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)
 کهکشان‌ها از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای تشکیل شده‌اند. کهکشان راه شیری یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته‌شده است. از طرفی می‌دانیم که کیهان در حال گسترش است.
- ۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۱)
 چهار میلیارد سال قبل (a)، سنگ‌کره تشکیل شده (سرد شدن گوی مذاب آذرین) و در (b)، نخستین بندپایان ظاهر شدند.
- ۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)
 مرحله برخورد ویلسون، با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، رسوبات فشرده شده و رشته‌کوه‌هایی مانند هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا)، زاگرس (برخورد عربستان به آسیا) و... را به وجود می‌آورند.
- ۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)
 پس از تبلور بخش اعظم ماگما، اگر مقدار آب و مواد فرار فراوان باشد، شرایط رشد بلورهای درشت پگماتیت فراهم است. (مانند کانی مسکوویت)
- ۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۱)
 در این سؤال، سیاره زمین در وضعیت اول تیر قرار دارد؛ زیرا قطب شمال (N) بیشترین تمایل را به سوی خورشید دارد، پس در نیمکره جنوبی آغاز زمستان است و رأس‌الجدی بیشترین ساعت شب و طول سایه‌های بلند را خواهد داشت.
 در اول تیر، زمین بیشترین فاصله نجومی را از خورشید دارد.
- ۱۰۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۲)
 در طی میلیون‌ها سال، اجساد گیاهی (تورب) در زیر فشار رسوبات به انواع زغال‌سنگ تبدیل می‌شوند.
- ۱۰۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)
 (۵ مرحله فروپاشی) $1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{8} - \frac{1}{16} - \frac{1}{32}$
 روز $480 \div 5 = 96$
- ۱۰۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)
 استخراج ماده معدنی یا کانسنگ، اغلب پرهزینه است و تنها در صورتی بهره‌برداری آغاز می‌شود که یک عنصر با حجم و غلظت کافی در ماده معدنی وجود داشته باشد. با شروع بهره‌برداری یا معدن‌کاری، یک معدن شکل می‌گیرد.
- ۱۰۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۳)
 در رودخانه‌های دائم، بخشی از آب که همیشه جریان دارد، آبدهی پایه را تشکیل می‌دهد.
- ۱۱۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)
 غلظت نمک‌های حل‌شده در آب زیرزمینی به جنس کانی‌ها و سنگ‌ها، سرعت نفوذ آب، دما و مسافت طی شده توسط آب بستگی دارد، یعنی اگر دمای آب زیادتر باشد، شوری هم بیشتر است و از طرفی هرچه سرعت حرکت کمتر باشد، فرصت انحلال نمک بیشتر می‌شود. لایه‌های آبدار موجود در رسوبات رودخانه‌ای و آبرفتی به‌طور معمول، حاوی آب شیرین هستند.
- ۱۱۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)
 در مقطع رودخانه مستقیم ، حداکثر سرعت رود و تخریب آن می‌تواند در وسط تا نزدیک سطح آن باشد. در سطح آب، سرعت، کمی کاهش می‌یابد؛ زیرا آب با مولکول‌های هوا اصطکاک پیدا می‌کند، در بستر و کف دیواره رود، سرعت حداقل می‌شود؛ زیرا آب با سنگ‌ها اصطکاک دارد.
- ۱۱۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)
 در خاک‌های شنی درشت، آب به راحتی از میان ذرات عبور می‌کند یعنی زهکشی خوبی دارد، اما برای رشد گیاهان مناسب نیست؛ چون آب و مواد مغذی را در خود نگه نمی‌دارد.
- ۱۱۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۴)
 یکی از کاربردهای مصالح خرده‌سنگی، در زیرسازی و تکیه‌گاه ریل‌های راه آهن است.
- ۱۱۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۴)
 مغارها، فضاهای زیرزمینی بزرگی هستند که برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند مترو استفاده می‌شوند. این گونه سازه‌ها باید در زمین‌هایی با مقاومت کافی احداث شوند. از طرفی سقف تونل، کلریت شیست است که با توجه به این نکته که سنگ‌های دگرگونی از نوع شیست‌ها، سست و غیرمحکم هستند، پس احتمال ریزش وجود دارد.

رفتارهای پلاستیکی یا خمیرسان در سنگ‌ها می‌تواند منجر به چین‌خوردگی شود، اما رفتار الاستیک به‌علت برگشت‌پذیری سنگ به‌شکل اولیه قابل مشاهده نیست، پس بدون تغییر درست می‌باشد.

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۵)

کانی اورپیمان و رالگار، سمی هستند.

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)

سوپراکسیدها مانند LiO_2 باعث وقوع سرطان می‌شوند.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)

جیوه، عنصری سمی است که از سنگ‌های آتشفشانی و چشمه‌های آب‌گرم، در طی فرایند استخراج مواد معدنی به‌دست می‌آید.

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۶)

مواد خارج‌شده از آتشفشان‌ها به‌صورت جامد را تفرآ، مایع را لاوا یا گدازه و بخارهای آتشفشانی را فومرول گویند.

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)

تکنوتیک، علم شناسایی و بررسی ساختارهای پوسته‌ای و چگونگی تشکیل آن‌ها است.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل‌های ۱ و ۶)

در گسل نرمال، فرادیواره نسبت به فرودیواره پایین‌تر رفته و لایه‌های جدیدتر را در فرادیواره می‌توان مشاهده کرد. نکته دیگر که باید توجه کرد، لایه‌ها در فرودیواره را باید از قدیم در پایین به‌طرف جدید در بالا مرتب کرد.

پس دوره زمانی D (دونین) قدیمی‌ترین بوده و بعد C (کربنیفر)، B (پریمین) و A (تریاس) قرار دارند.

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)

موج S (ثانویه، عرضی) است، این موج بعد از موج P، توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شوند و طبق شکل کتاب درسی، راستای جهت ارتعاش ذرات، عمود بر انتشار موج است.

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۶)

انرژی زمین‌لرزه از محل شکستگی به‌صورت امواج لرزه‌ای، آزاد می‌شود. (محلی که بیشترین خسارت را دارد، مربوط به بحث شدت است نه انرژی لرزه)

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۶)

کانون زمین‌لرزه، محلی درون زمین است که انرژی ذخیره‌شده از آنجا آزاد می‌شود و امواج درونی در کانون زمین‌لرزه ایجاد می‌شوند و در داخل زمین منتشر می‌شوند.

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۷)

طبق جدول پهنه‌بندی زمین‌ساختی در ایران، پهنه کپه‌داغ، حاوی سنگ‌های رسوبی بوده و دارای ذخایر عظیم گاز است. از طرفی توالی رسوبی منظم در آن دیده می‌شود.

ریاضی

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۳)

نکته ۱: برای هر دو عدد طبیعی m و n در حالت $a > 0$ داریم: $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$

نکته ۲: $(a \times b)^r = a^r \times b^r$, $a^r \times a^s = a^{r+s}$, $(a^r)^s = a^{rs}$, $a^r = \frac{1}{a^{-r}}$

ابتدا A را ساده می‌کنیم:

$$A = \frac{\sqrt[4]{5^3 \sqrt{5}}}{\sqrt{20}} = \frac{5^{\frac{1}{4}} \times 5^{\frac{1}{2}}}{2^{\frac{1}{2}} \times 5^{\frac{1}{2}}} = \frac{5^{\frac{1}{4}} \times 5^{\frac{1}{2}}}{2^{\frac{1}{2}} \times 5^{\frac{1}{2}}} = \frac{5^{\frac{1}{4} + \frac{1}{2}}}{2^{\frac{1}{2}} \times 5^{\frac{1}{2}}} = \frac{5^{\frac{3}{4}}}{2^{\frac{1}{2}} \times 5^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{2^{\frac{1}{2}} \times 5^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{2 \times 5^{\frac{1}{2}}}$$

بنابراین مقدار خواسته‌شده برابر است با:

$$(A^{-6} + 23)^{\frac{2}{3}} = \left(\left(\frac{1}{2 \times 5^{\frac{1}{2}}} \right)^{-6} + 23 \right)^{\frac{2}{3}} = (2^6 \times 5^3 + 23)^{\frac{2}{3}} = (343)^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{(343)^2} = 7^2 = 49$$

نکته: اگر t_n یک دنباله هندسی با جمله اول t_1 و قدرنسبت r باشد، داریم:

$$t_n = t_1 \times r^{n-1}$$

۰/۷۵، جمله اول این دنباله هندسی و ۹۶-، جمله هشتم این دنباله است، پس:

$$t_8 = t_1 \times r^7 \Rightarrow -96 = 0.75 \times r^7 \Rightarrow -3 \times 32 = \frac{3}{4} \times r^7 \Rightarrow r^7 = -128 \Rightarrow r = -2$$

با توجه به اینکه قدرنسبت دنباله هندسی برابر ۲- است، مقدار e و f برابر است با:

$$e = t_6 = t_1 \times r^5 = \frac{3}{4} \times (-2)^5 = 3 \times (-8) = -24$$

$$f = t_7 = t_6 \times r = e \times r = (-24) \times (-2) = 48$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$f - e = 48 - (-24) = 72$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۲)

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۱

نکته: مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ برابر است با:

$$S = -\frac{b}{a}, \quad P = \frac{c}{a}$$

برای آنکه این معادله دارای دو ریشه باشد، می‌بایست $\Delta > 0$ و همچنین برای آنکه دو ریشه مثبت باشند، می‌بایست مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها مثبت باشد، پس:

$$S > 0 \Rightarrow -\frac{b}{a} > 0 \Rightarrow \frac{-(m-1)}{1} > 0 \Rightarrow m-1 < 0 \Rightarrow m < 1 \quad (I)$$

$$P > 0 \Rightarrow \frac{c}{a} > 0 \Rightarrow m+2 > 0 \Rightarrow m > -2 \quad (II)$$

$$\Delta > 0 \Rightarrow b^2 - 4ac > 0 \Rightarrow (m-1)^2 - 4(m+2) > 0 \Rightarrow m^2 - 2m + 1 - 4m - 8 > 0 \Rightarrow m^2 - 6m - 7 > 0$$

$$\Rightarrow (m-7)(m+1) > 0 \Rightarrow m < -1 \text{ یا } m > 7 \quad (III)$$

اشتراک سه شرط به دست آمده برابر $-2 < m < -1$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر a عددی مثبت باشد، داریم:

$$|u| < a \Rightarrow -a < u < a$$

$$|u| > a \Rightarrow u > a \text{ یا } u < -a$$

مطابق نکته داریم:

$$7 - \left| \frac{x-3}{2} \right| < 1 \Rightarrow -1 < 7 - \left| \frac{x-3}{2} \right| < 1 \Rightarrow -8 < -\left| \frac{x-3}{2} \right| < -6 \Rightarrow 6 < \left| \frac{x-3}{2} \right| < 8 \Rightarrow 12 < |x-3| < 16$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 12 < x-3 < 16 \Rightarrow 15 < x < 19 \\ -16 < x-3 < -12 \Rightarrow -13 < x < -9 \end{cases}$$

بنابراین ۶ عدد صحیح $\{16, 17, 18, -10, -11, -12\}$ در این نامعادله صدق می‌کنند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۳

با ضرب طرفین تساوی در k ، مخرج، معادله را حل می‌کنیم. طرفین معادله را در عبارت $x(x-2)(x-1)$ ضرب می‌کنیم. توجه کنید اعداد صفر و یک و دو نمی‌توانند ریشه این معادله باشند، زیرا مخرج کسر را برابر صفر می‌کنند.

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

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

$$\Rightarrow 5x^2 - 7x = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ یا } x = \frac{7}{5}$$

توجه کنید $x = 0$ غیر قابل قبول است، پس تنها جواب معادله برابر $\frac{7}{5}$ یا $1/4$ است.

نکته: اگر k عددی صحیح باشد و $k \leq x < k+1$ ، آنگاه $[x] = k$ و برعکس.

با توجه به تعریف جزء صحیح داریم:

$$\left[\frac{x-4}{6} \right] = -1 \Rightarrow -1 \leq \frac{x-4}{6} < 0 \Rightarrow -6 \leq x-4 < 0 \Rightarrow -2 \leq x < 4$$

بنابراین، طبق محدوده به دست آمده $x-4 < 0$ و $x+2 \geq 0$ ، پس ضابطه تابع $f(x)$ در این محدوده به صورت زیر است:

$$f(x) = |x-4| - |x+2| = -(x-4) - (x+2) = -2x+2$$

طول نقاط تقاطع نمودار f و g از حل معادله زیر به دست می آید:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow 3x^2 - 4x - 19 = -2x + 2 \Rightarrow 3x^2 - 2x - 21 = 0 \Rightarrow x = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 12 \times 21}}{6} = \frac{2 \pm 16}{6} \Rightarrow x = 3, -\frac{7}{3}$$

با توجه به محدوده $-2 \leq x < 4$ ، فقط جواب $x = 3$ قابل قبول است.

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)

نکته: $(f \circ g)(x) = f(g(x))$ ، $|x| \geq x$

راه حل اول:

$$(f \circ f)(x) = f(f(x)) = f(x - |x|) = x - |x| - |x - |x||$$

با توجه به تعریف ترکیب توابع، داریم:

$$(f \circ f)(x) = x - |x| - (|x| - x) = x - |x| - |x| + x = 2x - 2|x| = 2f(x)$$

می دانیم $|x| \geq x$ پس $x - |x| \leq 0$ ، یعنی:

راه حل دوم:

ترکیب f با خودش را در دو حالت مثبت یا منفی بودن x بررسی می کنیم:

$$f(x) = x - |x| = \begin{cases} 0 & x \geq 0 \\ 2x & x < 0 \end{cases} \Rightarrow (f \circ f)(x) = \begin{cases} x - |x| \geq 0 \Rightarrow x \geq 0 \\ 2x - |2x| & x - |x| < 0 \Rightarrow x < 0 \end{cases} \Rightarrow (f \circ f)(x) = \begin{cases} 0 & x \geq 0 \\ 4x & x < 0 \end{cases} = 2f(x)$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس های ۲ و ۳)

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۳

نکته: $f(a) = b \Leftrightarrow f^{-1}(b) = a$

راه حل اول:

$$g^{-1}(8) = a \Rightarrow g(a) = 8 \Rightarrow 8 = 2f\left(\frac{a+1}{2}\right) - 4 \Rightarrow f\left(\frac{a+1}{2}\right) = 4$$

مقادیر مورد نظر را به روش روبه رو پیدا می کنیم:

$$\frac{a+1}{2} = 0 \Rightarrow a = -1$$

با توجه به نمودار تابع $f(0) = 4$ ، پس:

$$g^{-1}(2) = b \Rightarrow g(b) = 2 \Rightarrow 2f\left(\frac{b+1}{2}\right) - 4 = 2 \Rightarrow f\left(\frac{b+1}{2}\right) = 2$$

با توجه به نمودار تابع $f(1) = 2$ ، پس:

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

$$g^{-1}(-4) = c \Rightarrow g(c) = -4 \Rightarrow 2f\left(\frac{c+1}{2}\right) - 4 = -4 \Rightarrow f\left(\frac{c+1}{2}\right) = 0$$

$$\frac{c+1}{2} = 3 \Rightarrow c = 5$$

با توجه به نمودار تابع $f(3) = 0$ ، پس:

$$2g^{-1}(2) + g^{-1}(8) - g^{-1}(-4) = 2b + a - c = 2 + (-1) - 5 = -3$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

راه حل دوم:

می خواهیم وارون تابع $y = g(x)$ را پیدا کنیم، پس x را بر حسب y حل می کنیم:

$$y = 2f\left(\frac{x+1}{2}\right) - 4 \Rightarrow f\left(\frac{x+1}{2}\right) = \frac{y+4}{2} \Rightarrow \frac{x+1}{2} = f^{-1}\left(\frac{y+4}{2}\right) \Rightarrow x+1 = 2f^{-1}\left(\frac{y+4}{2}\right) \Rightarrow x = 2f^{-1}\left(\frac{y+4}{2}\right) - 1$$

بنابراین ضابطه تابع وارون $g^{-1}(x) = 2f^{-1}\left(\frac{x+4}{2}\right) - 1$ است، پس:

$$g^{-1}(8) = 2f^{-1}\left(\frac{8+4}{2}\right) - 1 = 2f^{-1}(4) - 1 = 2 \times 0 - 1 = -1$$

$$g^{-1}(2) = 2f^{-1}\left(\frac{2+4}{2}\right) - 1 = 2f^{-1}(2) - 1 = 2 \times 1 - 1 = 1$$

$$g^{-1}(-4) = 2f^{-1}\left(\frac{-4+4}{2}\right) - 1 = 2f^{-1}(0) - 1 = 2 \times 3 - 1 = 5$$

$$2g^{-1}(2) + g^{-1}(8) - g^{-1}(-4) = 2 \times 1 + (-1) - 5 = -3$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

نکته: برای محاسبه تابع وارون f ، در معادله $y = f(x)$ را بر حسب y پیدا می‌کنیم و سپس جای x و y را عوض می‌کنیم.

نکته: $D_{f^{-1}} = R_f$

$$y = 5 - \sqrt{x-1} \Rightarrow \sqrt{x-1} = 5 - y$$

توجه کنید که حاصل $\sqrt{x-1}$ عددی نامنفی است، پس:

$$5 - y \geq 0 \Rightarrow y \leq 5$$

$$5 - y = \sqrt{x-1} \Rightarrow (5-y)^2 = x-1 \Rightarrow y^2 - 10y + 25 = x-1 \Rightarrow x = y^2 - 10y + 26$$

بنابراین وارون تابع موردنظر به صورت $y = x^2 - 10x + 26$ ، با دامنه $x \leq 5$ است.

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۴ \blacktriangle مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۲ و فصل ۵، درس ۵)

با توجه به اینکه $\log x^2 = 2 \log x$ ، معادله داده شده به صورت $(\log x)^2 + 2 \log x - 7 = 0$ درمی‌آید و با تغییر متغیر $\log x = t$ داریم:

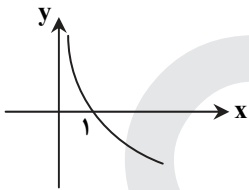
$t^2 + 2t - 7 = 0$. این معادله دارای دو ریشه t_1 و t_2 است، که $t_1 = \log x_1$ و $t_2 = \log x_2$. مسئله، حاصل ضرب $x_1 x_2$ را خواسته است.

برای یافتن این مقدار از $t_1 + t_2$ کمک می‌گیریم:

$$t_1 + t_2 = -\frac{b}{a} \Rightarrow t_1 + t_2 = \frac{-2}{1} \Rightarrow \log x_1 + \log x_2 = -2 \Rightarrow \log x_1 x_2 = -2 \Rightarrow x_1 x_2 = 10^{-2} \Rightarrow x_1 x_2 = 0.01$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۳ \blacktriangle مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۳)

نکته: نمودار تابع $y = \log_a x$ وقتی $0 < a < 1$ باشد به صورت روبه‌رو است:



به بررسی هر کدام از گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه ۱: $y = \log_{0.5}(x^2 - 2x + 1) = \log_{0.5}(x-1)^2 = 2 \log_{0.5}|x-1|$ غرق

توجه کنید دامنه این تابع برابر $\mathbb{R} - \{1\}$ می‌باشد، اما دامنه تابعی که نمودار آن داده شده به صورت $(a, +\infty)$ است. ($a > 0$)

گزینه ۲: $y = \log_{0.5}(x^2 + 2x + 1) = \log_{0.5}(x+1)^2 = 2 \log_{0.5}|x+1|$ غرق

توجه کنید دامنه این تابع برابر $\mathbb{R} - \{-1\}$ می‌باشد، که قطعاً با دامنه تابعی که نمودار آن داده شده برابر نیست.

گزینه ۳: $y = \log_{0.5}(x^3 - 3x^2 + 3x - 1) = \log_{0.5}(x-1)^3 = 3 \log_{0.5}(x-1)$

نمودار این تابع همان نمودار تابع $y = \log_{0.5} x$ است که یک واحد به سمت راست رفته و در راستای عمودی ۳ برابر شده است.

گزینه ۴: $y = \log_{0.5}(x^3 + 3x^2 + 3x + 1) = \log_{0.5}(x+1)^3 = 3 \log_{0.5}(x+1)$

نمودار این تابع همان نمودار تابع $y = \log_{0.5} x$ است که یک واحد به سمت چپ رفته و در راستای عمودی ۳ برابر شده است.

بنابراین تنها نمودار تابع گزینه ۳ می‌تواند به صورت نمودار داده شده باشد.

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱ \blacktriangle مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۱)

نکته: π رادیان برابر 180° است.

مجموع زوایای مثلث برابر 180° یا π رادیان است، پس:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = \pi \Rightarrow 1/1 + 0/8 + \hat{C} = \pi \Rightarrow \hat{C} = \pi - 1/9$$

با توجه به مقدار تقریبی $\pi \approx 3.14$ زاویه \hat{C} تقریباً برابر $1/24$ رادیان است.

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۱ \blacktriangle مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: مقدار ماکزیمم تابع $y = a + b \cos(cx + d)$ برابر $a + |b|$ و مقدار مینیمم آن برابر $a - |b|$ است.

مقدار مینیمم این تابع برابر -4 است، پس:

$$a - |b| = -4 \quad (I)$$

همچنین مطابق نمودار، تابع از نقطه $(0, 0)$ می‌گذرد، پس:

$$0 = a + b \cos\left(0 + \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow a + \frac{b}{2} = 0 \Rightarrow b = -2a$$

با جای گذاری رابطه به دست آمده در رابطه I داریم:

$$a - |-2a| = -4 \Rightarrow a - 2a = -4$$

مطابق شکل، جابه‌جایی عمودی نمودار کسینوس روبه‌بالاست، یعنی $a > 0$ ، پس:

$$a - 2a = -4 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow b = -8 \Rightarrow a \times b = -32$$

نکته: $\sin 2\alpha = 2\sin\alpha\cos\alpha$

نکته: جواب کلی معادله $\cos x = \cos\alpha$ به صورت $x = 2k\pi \pm \alpha$ می باشد. ($k \in \mathbb{Z}$)

$$\sin 2x = \sqrt{2}\sin x \Rightarrow 2\sin x \cos x - \sqrt{2}\sin x = 0 \Rightarrow \sin x(2\cos x - \sqrt{2}) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \Rightarrow x = k\pi \\ \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \cos x = \cos \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۳)

نکته: تابع f را در $x = c$ پیوسته می گوئیم هرگاه: $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = f(c)$

وقتی $x = 0$ مقدار تابع $y = [-x^2]$ برابر صفر است. اکنون به محاسبه حد این تابع در $x = 0$ می پردازیم. وقتی $x \rightarrow 0$ ، مقادیر x^2 مثبت و در نزدیکی صفر هستند، پس مقادیر $-x^2$ ، منفی و در نزدیکی صفر هستند، یعنی: $-1 = [-x^2] < 0 \Rightarrow -x^2 < 0$

پس حد تابع $y = [-x^2]$ وقتی $x \rightarrow 0$ برابر -1 است:

$$\lim_{x \rightarrow 0} [-x^2] = -1$$

بنابراین تابع در $x = 0$ حد دارد، اما از آنجا که این حد با مقدار تابع در $x = 0$ برابر نیست، تابع $y = [-x^2]$ در $x = 0$ پیوسته نیست.

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۳، درس ۱)

راه حل اول:

در همسایگی -1 متغیر x عددی منفی است، پس $|x| = -x$ و می توان حد را به صورت $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x + \sqrt{-x}}{x + \sqrt{x}}$ در نظر گرفت. حال از تغییر متغیر $\sqrt{-x} = t$ کمک می گیریم.

در این صورت $t \rightarrow 1$ و $\sqrt{-x} = t^2$ و $\sqrt{x} = t^3$ و $x = -t^6$ ، پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x + \sqrt{-x}}{x + \sqrt{x}} = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{-t^6 + t^2}{-t^6 + t^3} = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{t^2(1-t^4)}{t^3(1-t^3)} = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{t^2(1+t^2)(1+t)(1-t)}{t^3(1-t)(1+t^2+t)} = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{(1+t^2)(1+t)}{t(1+t+t^2)} = \frac{2 \times 2}{1 \times 3} = \frac{4}{3}$$

راه حل دوم:

با توجه به اینکه در همسایگی -1 ، $\sqrt{|x|} = \sqrt{-x}$ ، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x - \sqrt{-x}}{x + \sqrt{x}} \times \frac{x - \sqrt{-x}}{x - \sqrt{-x}} \times \frac{x^2 + x\sqrt{-x} + \sqrt{-x}^2}{x^2 + x\sqrt{-x} + \sqrt{-x}^2} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - x}{x^2 - (-x)} \times \frac{x - \sqrt{-x}}{x^2 + x\sqrt{-x} + \sqrt{-x}^2} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x(x-1)(x+1)}{x(x+1)} \times \frac{(-1-1)}{1+1+1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -1} (x-1) \times \left(-\frac{2}{3}\right) = -2 \times \left(-\frac{2}{3}\right) = \frac{4}{3}$$

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)

نکته: اگر تابع f روی \mathbb{R} مشتق پذیر باشد، در تمام نقاط با طول حقیقی مشتق پذیر است.

نکته: اگر تابع f در نقطه ای مشتق پذیر باشد، آنگاه در این نقطه پیوسته است و مشتق چپ و راست آن با یکدیگر برابر است.

ابتدا شرط پیوسته بودن f در $x = 3$ را بررسی می کنیم:

$$f(3) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) \Rightarrow \sqrt{2a+b} = 9-9+2 \Rightarrow \sqrt{2a+b} = 2 \quad (I)$$

همچنین مشتق این تابع برابر است با:

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{a}{2\sqrt{ax+b}} & x > 3 \\ 2x-3 & x \leq 3 \end{cases}$$

$$f'_+(3) = f'_-(3) \Rightarrow \frac{a}{2\sqrt{2a+b}} = 2 \times 3 - 3$$

مشتق راست و چپ تابع در $x = 3$ باید برابر باشد، پس:

با توجه به رابطه I داریم:

$$\frac{a}{2 \times 2} = 6-3 \Rightarrow a = 12 \quad (II)$$

$$\sqrt{2a+b} = 2 \Rightarrow 2a+b = 4 \xrightarrow{(II)} 12 \times 2 + b = 4 \Rightarrow b = -22$$

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{12x-22} & x > 3 \\ x^2 - 3x + 2 & x \leq 3 \end{cases} \Rightarrow f(4) = \sqrt{12 \times 4 - 22} = \sqrt{16} = 4$$

بنابراین تابع به صورت زیر است و $f(4)$ برابر است با:

نکته: اگر خط $y = mx + h$ بر تابع f در $x = a$ مماس باشد، آنگاه $f'(a) = m$ و $f(a) = ma + h$

$$\text{نکته: } \left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - g'f}{g^2}$$

$$\text{نکته: } (f(u))' = u'f'(u)$$

چون خط g از دو نقطه $(4, 2)$ و $(0, 3)$ می‌گذرد، پس:

$$m = \frac{2-3}{4-0} = -\frac{1}{4} \Rightarrow g(x) = -\frac{1}{4}x + 3 \Rightarrow g(2) = \frac{5}{2}, \quad g'(2) = -\frac{1}{4}$$

چون خط $y = -\frac{1}{4}x + 3$ بر نمودار تابع f در $x = 4$ مماس است، داریم:

$$\begin{cases} f(4) = -\frac{1}{4}(4) + 3 = 2 \\ f'(4) = -\frac{1}{4} \end{cases}$$

پس داریم:

$$y = \frac{f(2x)}{g(x)} \Rightarrow y' = \frac{2f'(2x)g(x) - g'(x)f(2x)}{(g(x))^2} \xrightarrow{x=2} y' = \frac{2f'(4)g(2) - g'(2)f(4)}{(g(2))^2}$$

$$= \frac{2(-\frac{1}{4})(\frac{5}{2}) - (-\frac{1}{4})(2)}{(\frac{5}{2})^2} = \frac{-\frac{5}{4} + \frac{2}{4}}{\frac{25}{4}} = \frac{-\frac{3}{4}}{\frac{25}{4}} = -\frac{3}{25} = -\frac{1}{12}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۳

نکته (آزمون مشتق اول):

فرض کنیم c طول نقطه بحرانی تابع f باشد که f در c پیوسته است و همچنین f در یک همسایگی محذوف c مشتق پذیر باشد:

(الف) اگر علامت f' در $x = c$ از مثبت به منفی تغییر کند، آنگاه $x = c$ طول ماکزیمم نسبی تابع f است.

(ب) اگر علامت f' در $x = c$ از منفی به مثبت تغییر کند، آنگاه $x = c$ طول مینیمم نسبی تابع f است.

(پ) اگر f' در $x = c$ تغییر علامت ندهد، به طوری که f' در یک همسایگی محذوف c همواره مثبت (یا همواره منفی) باشد، آنگاه f در c ماکزیمم یا مینیمم نسبی ندارد.

برای آنکه تابع درجه سوم f ، اکسترمم نسبی نداشته باشد، یا تابع نقطه بحرانی ندارد یا مشتق تابع در اطراف نقطه بحرانی تغییر علامت نمی‌دهد:

$$f'(x) = 2kx^2 - 12x + (k-1)$$

f' یک عبارت درجه دوم می‌باشد، اگر دلتای این عبارت منفی باشد، f' ریشه نداشته و f نقطه بحرانی ندارد. همچنین اگر دلتای این عبارت

صفر باشد، f' فقط یک ریشه مضاعف دارد که در اطراف آن ریشه تغییر علامت نمی‌دهد، پس:

$$\Delta \leq 0 \Rightarrow (-12)^2 - 4 \times 2k \times (k-1) \leq 0 \Rightarrow 144 - 12k^2 + 12k \leq 0$$

$$\Rightarrow 12(-k^2 + k + 12) \leq 0 \Rightarrow -k^2 + k + 12 \leq 0 \Rightarrow -(k-4)(k+3) \leq 0$$

k	-3	4
$-k^2 + k + 12$	$-$	$+$

$$\Rightarrow k \leq -3 \text{ یا } k \geq 4$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱

نکته: در یک بازه از دامنه تابع f اگر مقدار f' موجود و منفی باشد، آنگاه f در آن بازه اکیداً نزولی است.

برای آنکه تابع مورد نظر اکیداً نزولی باشد، می‌بایست مشتق تابع منفی باشد.

$$f'(x) < 0 \Rightarrow 1 - \frac{12}{\sqrt[3]{(12x-10)^2}} < 0 \Rightarrow \frac{4}{\sqrt[3]{(12x-10)^2}} > 1 \Rightarrow \sqrt[3]{(12x-10)^2} < 4 \Rightarrow -2 < \sqrt[3]{12x-10} < 2$$

$$\Rightarrow -8 < 12x - 10 < 8 \Rightarrow 2 < 12x < 18 \Rightarrow \frac{2}{12} < x < \frac{18}{12} \Rightarrow \frac{1}{6} < x < \frac{3}{2}$$

بنابراین تابع f روی بازه $(\frac{1}{6}, \frac{3}{2})$ یا زیر مجموعه‌های آن اکیداً نزولی است، ولی چون بیشترین مقدار $b - a$ را می‌خواهیم، بازه (a, b) را

همان بازه $(\frac{1}{6}, \frac{3}{2})$ در نظر می‌گیریم:

$$\max(b-a) = \frac{3}{2} - \frac{1}{6} = \frac{9-1}{6} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

نکته: حجم یک استوانه با ارتفاع h و شعاع قاعده r برابر است با: $\pi r^2 h$

نکته: مساحت جانبی یک استوانه برابر $2\pi r h$ و مساحت قاعده آن برابر πr^2 است.

حجم استوانه برابر 18π است، پس:

$$\pi r^2 h = 18\pi \Rightarrow r^2 h = 18 \Rightarrow h = \frac{18}{r^2}$$

تابع کل هزینه مصالح مصرفی برابر است با:

$$C = 500 \times \pi r^2 + 750 \times 2\pi r h = 500\pi r^2 + 1500 \times \pi r \times \frac{18}{r^2} \Rightarrow C = 500\pi r^2 + \frac{18 \times 1500 \pi}{r}$$

اکنون نقطه بحرانی این تابع را محاسبه می‌کنیم:

$$C'(r) = 0 \Rightarrow 1000\pi r - \frac{18 \times 1500 \pi}{r^2} = 0 \Rightarrow 1000\pi r = \frac{18 \times 1500 \pi}{r^2} \Rightarrow r^3 = \frac{18 \times 1500}{1000} \Rightarrow r^3 = 9 \times 3 \Rightarrow r = 3$$

$$h = \frac{18}{r^2} \Rightarrow h = \frac{18}{3^2} \Rightarrow h = 2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۲)

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۴

نکته: 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 و شعاع این دایره

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

نکته: قطر مربعی به ضلع a برابر $a\sqrt{2}$ است.

نکته: فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط $ax + by + c = 0$ برابر است با: $AH = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

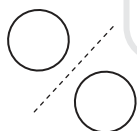
ابتدا مرکز و شعاع دایره را محاسبه می‌کنیم:

$$x^2 + y^2 + 2x + 6y = 2 \Rightarrow x^2 + 2x + 1 + y^2 + 6y + 9 = 1 + 9 + 2 \Rightarrow (x+1)^2 + (y+3)^2 = 12$$

بنابراین شعاع دایره برابر $\sqrt{12}$ و مرکز آن برابر $O(-1, -3)$ است. فاصله مرکز این دایره از خط $3x - 2y + 10 = 0$ برابر است با:

$$OH = \frac{|3(-1) - 2(-3) + 10|}{\sqrt{3^2 + (-2)^2}} = \frac{13}{\sqrt{13}} = \sqrt{13}$$

با توجه به اینکه مقدار به دست آمده ($\sqrt{13}$) از شعاع دایره ($\sqrt{12}$) بیشتر است، خط داده شده با دایره تقاطعی نداشته و کاملاً بیرون دایره قرار دارد، پس شکل حاصل از دوران آن یک تیوپ است که سطح مقطع آن دو دایره مساوی است.



$$S = 2\pi r^2 = 2\pi \times 12 = 24\pi$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۱)

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر در یک بیضی اندازه نصف قطر بزرگ را a ، اندازه نصف قطر کوچک را b و نصف فاصله کانونی بیضی را c بنامیم، آنگاه رابطه $a^2 = b^2 + c^2$ برقرار است.

نکته: مقدار $\frac{c}{a}$ را خروج از مرکز بیضی می‌نامیم.

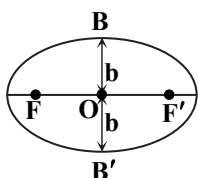
فاصله کانونی این بیضی برابر $2c = |-5 - 3| = 8$ است، بنابراین $c = 4$ است و با توجه به اینکه خروج از مرکز این بیضی برابر $0/8$ می‌باشد، داریم:

$$\frac{c}{a} = \frac{8}{10} \Rightarrow \frac{4}{a} = \frac{8}{10} \Rightarrow a = 5$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 5^2 = b^2 + 4^2 \Rightarrow b = 3$$

در ضمن دو کانون این بیضی روی یک خط افقی قرار دارند، پس بیضی افقی می‌باشد. مرکز این بیضی وسط دو نقطه F و F' است؛ یعنی $O(-1, -2)$. برای یافتن دو سر قطر کوچک بیضی افقی می‌بایست به اندازه b از مرکز بیضی بالا و پایین برویم، پس داریم:

$$B(-1, -2+3), B'(-1, -2-3) \Rightarrow B(-1, 1), B'(-1, -5)$$



نکته: احتمال رخداد پیشامد A برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

تعداد کل راه‌های انتخاب ۴ نفر از بین ۱۲ نفر برابر است با:

$$\binom{12}{4} = \frac{12 \times 11 \times 10 \times 9}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 3 \times 11 \times 5 \times 3 = 55 \times 9$$

حال باید این ۴ نفر را به دو گروه دونفره تقسیم کنیم. تعداد راه‌های این کار برابر ۳ است، زیرا باید ابتدا دو نفر از بین این چهار نفر را انتخاب کنیم تا در تیم اول قرار گیرند و سپس ۲ نفر باقی‌مانده در تیم دوم قرار می‌گیرند، اما از آنجایی که تیم اول و دوم با یکدیگر تفاوتی ندارند حاصل را بر ۲! تقسیم می‌کنیم، پس:

$$n(S) = \binom{12}{4} \times \frac{\binom{4}{2}}{2!} = 55 \times 9 \times 3 = 55 \times 27$$

اکنون به محاسبه تعداد حالات مطلوب می‌پردازیم، برای انتخاب حالات مطلوب ابتدا از بین ۳ پایه دهم، یازدهم و دوازدهم دو پایه را انتخاب می‌کنیم، سپس از هریک از پایه‌های انتخاب‌شده، ۲ نفر را برای حضور در یک تیم انتخاب می‌کنیم، به این صورت هر کدام از تیم‌ها از یک پایه جداگانه انتخاب شده‌اند.

$$n(A) = \binom{3}{2} \times \binom{4}{2} \times \binom{4}{2} = 3 \times 6 \times 6 = 27 \times 4$$

بنابراین احتمال خواسته‌شده برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{27 \times 4}{27 \times 55} = \frac{4}{55}$$

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲

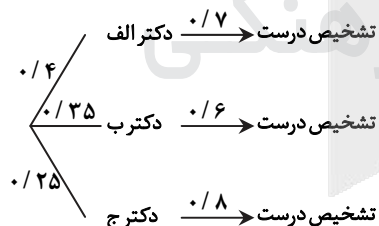
نکته: اگر فرض کنیم در حالت کلی A_1, A_2, \dots, A_n پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد، رابطه زیر حاصل خواهد شد که به آن قانون احتمال کل می‌گوییم:

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B | A_i)$$

پیشامد معاینه‌شدن توسط دکتر «الف» را با A، توسط دکتر «ب» را با B و توسط دکتر «ج» را با C نمایش می‌دهیم. همچنین پیشامد تشخیص درست دکتر را با M نمایش می‌دهیم. مطابق قانون احتمال کل، $P(M)$ برابر است با:

$$P(M) = P(A) \times P(M | A) + P(B) \times P(M | B) + P(C) \times P(M | C) \\ = 0/4 \times 0/7 + 0/35 \times 0/6 + 0/25 \times 0/8 = 0/28 + 0/21 + 0/20 = 0/69$$

نمودار درختی روبه‌رو به فهم مسئله کمک می‌کند:



۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴

نکته: احتمال وقوع پیشامد A به شرطی که پیشامد B رخ داده باشد برابر است با:

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

می‌دانیم حاصل جمع عددهای روشده مضرب ۵ یعنی برابر ۵ یا ۱۰ است، پس:

$$B = \{(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1), (4, 6), (5, 5), (6, 4)\}$$

برای آنکه حاصل ضرب عددهای روشده مضرب ۴ باشد، باید هر دو عدد روشده، زوج یا یکی مضرب ۴ باشد، پس:

$$A \cap B = \{(1, 4), (4, 1), (4, 6), (6, 4)\}$$

بنابراین داریم:

$$P(A | B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{4}{7}$$

نکته: ضریب تغییرات برابر است با:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

$$\bar{x} = \frac{84 + 100 + 108 + 92}{4} = \frac{384}{4} = 96$$

ابتدا میانگین این چهار داده را محاسبه می‌کنیم:

انحراف معیار این داده‌ها برابر است با:

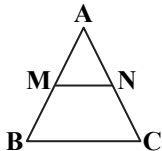
$$\sigma = \sqrt{\frac{(84-96)^2 + (100-96)^2 + (108-96)^2 + (92-96)^2}{4}} = \frac{\sqrt{144+16+144+16}}{2} = \frac{\sqrt{320}}{2} = \frac{\sqrt{64 \times 5}}{2} = 4\sqrt{5}$$

بنابراین ضریب تغییرات برابر است با:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{4\sqrt{5}}{96} = \frac{\sqrt{5}}{24}$$

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۲
مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۲)

نکته (قضیه تالس): در مثلث ABC اگر $MN \parallel BC$ باشد، داریم:



$$\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC}$$

مطابق شکل روبه‌رو، از آنجا که زاویه \widehat{ADN} برابر 45° است، مثلث ADN متساوی‌الساقین می‌باشد؛ بنابراین

$AN = AD = 1$ در مثلث ABF می‌دانیم $NE \parallel BF$ پس بنا بر قضیه تالس داریم:

$$\frac{AE}{EF} = \frac{AN}{NB} = \frac{1}{3-1} = \frac{1}{2} \Rightarrow EF = 2AE \Rightarrow AE = \frac{1}{2}EF$$

بنا بر استدلال مشابه در مثلث CDE، مطابق قضیه تالس داریم:

$$\frac{CF}{EF} = \frac{CM}{DM} = \frac{1}{2} \Rightarrow EF = 2CF \Rightarrow CF = \frac{1}{2}EF$$

بنابراین داریم:

$$\frac{EF}{AC} = \frac{EF}{AE + EF + FC} = \frac{EF}{\frac{1}{2}EF + EF + \frac{1}{2}EF} = \frac{EF}{2EF} = \frac{1}{2}$$

از طرفی با توجه به قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم: $AB^2 + BC^2 = AC^2 \Rightarrow AC = \sqrt{3^2 + 1^2} \Rightarrow AC = \sqrt{10}$ بنابراین:

$$EF = \frac{1}{2}AC = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲
مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۳)

نکته: اگر دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، آن دو مثلث متشابه هستند.

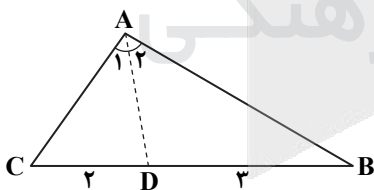
از آنجا که AD نیمساز زاویه \hat{A} بوده و $\hat{A} = 2\hat{B}$ ، پس $\hat{A}_1 = \hat{A}_2 = \hat{B}$ بنابراین:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{B} \\ \hat{C} = \hat{C} \text{ (مشترک)} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{نزد}} \triangle ACD \sim \triangle ABC$$

پس با استفاده از تشابه دو مثلث ABC و ACD داریم:

$$\frac{AC}{BC} = \frac{CD}{AC} \Rightarrow \frac{AC}{2+3} = \frac{2}{AC} \Rightarrow AC^2 = 10 \Rightarrow AC = \sqrt{10}$$

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۳
مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۱)



$$AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$$

نکته: فاصله دو نقطه A و B از یکدیگر برابر است با:

اگر مرکز دایره نقطه $O(x, y)$ باشد، فاصله نقطه O از نقاط A و B برابر است. پس:

$$OA = OB \Rightarrow \sqrt{(x-3)^2 + (y-3)^2} = \sqrt{(x-7)^2 + (y+5)^2} \Rightarrow x^2 - 6x + 9 + y^2 - 6y + 9 = x^2 - 14x + 49 + y^2 + 10y + 25$$

$$\Rightarrow -6x - 6y + 18 = -14x + 10y + 74 \Rightarrow 8x - 16y - 56 = 0 \Rightarrow x - 2y - 7 = 0 \Rightarrow 2y = x - 7$$

از طرفی مرکز دایره روی قطر $y = 2x - 5$ نیز قرار دارد، پس:

$$\begin{cases} y = 2x - 5 \\ 2y = x - 7 \end{cases} \Rightarrow 4x - 10 = x - 7 \Rightarrow x = 1, y = -3$$

پس نقطه $O(1, -3)$ مرکز این دایره است. طول شعاع دایره برابر است با: $R = OA = \sqrt{(1-3)^2 + (-3-3)^2} = \sqrt{4+36} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)

ریزوبیوم و سیانوباکتری، هر دو تثبیت‌کننده نیتروژن هستند، یعنی می‌توانند نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفاده گیاهان (آمونیم) تبدیل کنند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ریزوبیوم، مصرف‌کننده است و مواد آلی موردنیاز خود را از گیاهان به دست می‌آورد.

گزینه‌های ۳ و ۴: سیانوباکتری‌ها می‌توانند با گیاهان گونا و آزولا، هم‌زیست شوند.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۱، ۶ و ۷)

ریزوبیوم، باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن است و یاخته همراه، یاخته گیاهی در کنار آوند آبکش است و هر دو غشا و دنا دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: افراد یک گونه که در یک جا زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند؛ ماهیان و دوزیستان نابالغ آبشش دارند.

گزینه ۳: موجودات تک‌یاخته‌ای مانند ریزوبیوم در پایین‌ترین سطح حیات جای دارند.

گزینه ۴: نفریدی در بی‌مهرگان وجود دارد که گونه‌های بسیار مختلفی را شامل می‌شود.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

شکل «الف»، مویرگ منفذدار و شکل «ب»، مویرگ پیوسته را نشان می‌دهد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: مویرگ‌ها، شبکه وسیعی را در بافت ایجاد می‌کنند و فاصله کمی تا یاخته‌های بافت دارند.

گزینه ۴: غدد درون‌ریز، مویرگ منفذدار دارند.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲ تا ۵)

یکی از علل زیان‌بار بودن کربن دی‌اکسید این است که می‌تواند با آب واکنش داده، کربنیک اسید تولید کند و pH را کاهش داده و باعث تغییر ساختار پروتئین‌ها شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با افزایش HDL، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها کاهش می‌یابد.

گزینه ۳: ورود کلسیم به درون مایعات بدن باعث تنگی رگ‌ها می‌شود.

گزینه ۴: هورمون آلدوسترون با اثر بر کلیه‌ها، باز جذب سدیم را باعث می‌شود و بنابراین دفع سدیم از کلیه را کاهش می‌دهد.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

با توجه به شکل کتاب از گیاه گوجه‌فرنگی و نحوه قرارگیری بافت‌های آوندی در ریشه و ساقه، این گیاه دولپه است. مریستم‌های نخستین علاوه بر جوانه‌ها در فاصله بین دو گره نیز یافت می‌شوند. گره محل اتصال برگ به ساقه یا شاخه است.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

در شکل، A روده بزرگ و B روده باریک را نشان می‌دهد.

روده بزرگ همانند راست‌روده ملخ، آب و یون‌ها را جذب می‌کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ویتامین B_{۱۲} به‌روش درون‌بری در روده باریک جذب می‌شود.

گزینه ۳: شیردان در اسب وجود ندارد. نشخوارکنندگان معده چهارقسمتی دارند.

گزینه ۴: سیرابی محل قرارگیری باکتری‌ها است. در گوسفند آنزیم‌های لازم در شیردان که معده اصلی است، ترشح می‌شود.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

فقط مورد «ج» گزینه را به نادرستی کامل می‌کند.

کامبیوم آوندساز به سمت داخل آوند چوب و به سمت خارج آوند آبکش تولید می‌کند.

کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت خارج بافت چوب‌پنبه و به سمت داخل پارانشیم تولید می‌کند.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

در گیاهان گل‌دار (نهان‌دانگان)، اسپرم حاصل تقسیم میتوز یاخته زایشی است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در گندم زراعی (۶n)، اسپرم دارای سه مجموعه کروموزومی است. (۳n)

گزینه ۳: اسپرم در این گیاهان فاقد وسیله حرکتی است.

گزینه ۴: اسپرم‌ها در لوله گرده و در مادگی تولید می‌شوند.



تقسیم سیتوپلاسم در بدن انسان با کمک اکتین و میوزین انجام می‌شود. همه تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی در سارکومرهای خود دارای اکتین و میوزین هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: همه یاخته‌های هسته‌دار بدن یک انسان سالم، کروموزوم جنسی دارند، اما همه آن‌ها نمی‌توانند میوز انجام دهند، فقط اووسیت‌ها و اسپرماتوسیت‌ها می‌توانند میوز بدهند.

گزینه ۳: ماکروفاژها در بافت‌ها حضور دارند و توانایی تراگذاری ندارند.

گزینه ۴: یاخته‌های هیپوتالاموس، نوعی یاخته عصبی هستند که توانایی تولید پیک شیمیایی دوربرد (هورمون) را دارند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۲

تا مدت‌ها پس از لقاح و جایگزینی، ترشح پروژسترون از جسم زرد ادامه می‌یابد و از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: توده یاخته پس از رسیدن به رحم، تبدیل به بلاستوسیست می‌شود؛ پس در لوله رحم بلاستوسیست دیده نمی‌شود.

گزینه ۳: کوریون از تروفوبلاست ایجاد می‌شود، نه توده درونی.

گزینه ۴: حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، تقسیمات میتوزی تخم آغاز می‌شود و پس از لقاح، مرحله لوتئالی متوقف نمی‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۴ و ۷)

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۲

اکسی‌توسین و پرولاکتین، هورمون‌های مورد سؤال هستند. اکسی‌توسین در هیپوتالاموس تولید می‌شود، اما از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود و پرولاکتین در هیپوفیز پیشین تولید و از آن ترشح می‌شود.

مکیدن نوزاد باعث افزایش هر دو این هورمون‌ها می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پرولاکتین باعث تولید شیر و اکسی‌توسین باعث ترشح شیر می‌شود.

گزینه ۳: اکسی‌توسین باعث انقباض ماهیچه‌های رحم می‌شود.

گزینه ۴: پرولاکتین برخلاف اکسی‌توسین از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ارتباط خونی فرزند با مادر در جانوران تخم‌گذار وجود ندارد.

گزینه ۲: پستانداران با کمک غدد شیری خود، قسمتی از تغذیه زاده را انجام می‌دهند.

گزینه ۳: در تمام پستانداران قسمتی از مراحل رشد زاده در بدن مادر طی می‌شود و قسمتی دیگر از رشد و نمو زاده پس از تولد رخ می‌دهد.

گزینه ۴: ماهی‌ها نیز مهره‌دار محسوب می‌شوند و در بیشتر این جانوران لقاح در بدن جانور ماده رخ نمی‌دهد و لقاح خارجی دارند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۲

مورد «الف»: در پروفاژ ۱، هر کروموزوم به یک رشته دوک متصل می‌شود، زیرا قرار است در آنافاز ۱، کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر جدا شوند، نه کروماتیدهای خواهری.

مورد «ب»: منظور سؤال، جدا شدن کروماتیدهای خواهری است که در آنافاز ۲ میوز و آنافاز میتوز رخ می‌دهد.

مورد «ج»: در تلوفاژ میتوز، همیشه پوشش هسته اطراف تعداد کروموزوم‌های اولیه ایجاد می‌شود (۸ کروموزوم)، اما در تلوفاژ ۱ و ۲ به ترتیب پوشش هسته اطراف نصف کروموزوم‌های دو کروماتیدی و نصف کروموزوم‌های تک کروماتیدی (۴ کروموزوم) شکل می‌گیرد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۱

نرگس و لاله، پیاز دارند. پیاز، ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانندی دارد که برگ‌های خوراکی به آن متصل هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ساقه رونده به‌طور افقی روی خاک و زمین ساقه به‌طور افقی زیر خاک، رشد می‌کنند.

گزینه ۳: سلغم، ریشه است.

گزینه ۴: نرگس، با پیاز تکثیر می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹)

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۴

گزینه ۴: نادرست است و سایر گزینه‌ها درست هستند.

اکسین جوانه رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند.



بررسی موارد:

مورد «الف»: الکل یکی از عوامل مهم سرطان‌زایی است که عوارض زیادی از جمله پوکی استخوان، مشکلات کبدی و سکتة قلبی را می‌تواند به‌همراه داشته باشد.

مورد «ب»: روش‌های رایج درمان سرطان، می‌توانند به یاخته‌های مغز استخوان (خط دوم و سوم دفاعی) و پوشش دستگاه گوارش (خط اول دفاعی) آسیب بزنند.

مورد «ج»: مطابق متن کتاب بیان شده است.

مورد «د»: اینترفرون نوع II در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارد و اینترفرون نوع I در دفاع برابر ویروس‌ها مؤثر است.

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۶ و ۷)

سبزی‌دیس‌ها (کلروپلاست‌ها)، دارای سبزینه (کلروفیل) و کاروتنوئید هستند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سوبرین (چوب‌پنبه) در ریشه گیاهان و روی یاخته‌های درون پوست وجود دارد. در حالی که کوتین روی یاخته‌های روپوست بخش هوایی وجود دارد.

گزینه ۲: کلروپلاست در میانبرگ بخش هوایی وجود دارد.

گزینه ۳: کلروفیل در کلروپلاست میانبرگ بخش هوایی و لیگنین بر روی دیواره آوندهای چوبی رسوب می‌کند.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۴ و ۵)

در کرم خاکی و پلاناریا، نفردی وجود دارد. نفردی لوله‌ای است که برای دفع با منفذی به بیرون باز می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کرم خاکی دستگاه گوارش و سلوم دارد، اما پلاناریا کیسه گوارشی دارد و فاقد سلوم است.

گزینه ۳: پلاناریا، یک کرم آزادی است.

گزینه ۴: کرم خاکی دارای سامانه گردش خون بسته است و همولف ندارد.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲ و ۳)

علامت سؤال، مولکول CO_2 است، که ۲۳٪ آن توسط هموگلوبین موجود در گویچه قرمز، در خون منتقل می‌شود. ویتامین B_{12} که به کمک فاکتور داخلی معده جذب می‌شود، در ساخته شدن گویچه‌های قرمز نقش دارد. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برم تیمول بلو در مجاورت CO_2 ، زرد رنگ می‌شود.

گزینه ۲: ارسطو، هوای دمی و بازدمی را از نظر ترکیب یکسان می‌دانست.

گزینه ۴: بیشترین مقدار CO_2 در خون به صورت یون بیکربنات حمل می‌شود.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

عامل بیماری هیپاتیت ویروسی است و برای درمان بیماری‌های ویروسی از اینترفرون‌ها استفاده می‌شود.

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در این نوع رفتار هم‌ژن و هم‌یادگیری نقش دارد.

گزینه ۳: حفظ بقا و تولیدمثل از اهداف رفتارهای جانوری است.

گزینه ۴: در مهاجرت هر دو بخش یعنی ژن و یادگیری نقش دارند.

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

در پلاسمای خون چه در مردان و چه در زنان، استروژن و سایر هورمون‌های جنسی وجود دارند. پلاسمین، پروترومبین، فیبرینوژن و اینترفرون از پروتئین‌هایی هستند که در پلازما یافت می‌شوند. هموگلوبین از پروتئین‌های پلازما نیست.

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

در حال حاضر واکسن‌هایی که از طریق مهندسی ژنتیک تهیه می‌شوند، از واکسن‌هایی که به روش سنتی تهیه می‌شوند مناسب‌تر هستند. در این روش پس از تهیه باکتری مهندسی شده (وارد کردن ژن آنتی‌ژن بیماری‌زا به باکتری غیربیماری‌زا)، آن را به عنوان واکسن به بدن فرد تزریق می‌کنند.

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

موارد «ب» و «د» در هنگام روز و شب در گیاهان دولپه‌ای انجام می‌شود.

انجام چرخه کالوین نیاز به ATP و NADPH دارد و در شب این مولکول‌ها وجود ندارند.

گیاهان دولپه‌ای از انواع گیاهان C_3 هستند.



همه گلبول‌های سفید دارای قدرت دیپدز هستند و به هنگام خروج از رگ خونی شکل خود را تغییر می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: بازوفیل و ائوزینوفیل دارای هسته دوقسمتی هستند، اما تنها ائوزینوفیل مواد ضدانگلی ترشح می‌کند.
- گزینه ۲: نوتروفیل و ائوزینوفیل دارای دانه‌های روشن هستند، اما تنها نوتروفیل نیروی واکنش سریع در دستگاه ایمنی است.
- گزینه ۳: همه گلبول‌های سفید به جز لنفوسیت از یاخته‌های میلوئیدی ایجاد می‌شوند، اما مثلاً بازوفیل قدرت بیگانه‌خواری ندارد.

زمانی که هیدرولیز ATP صورت می‌گیرد، انرژی آزاد می‌شود و انرژی آزاد شده سبب اتصال میوزین به اکتین می‌شود. طول میوزین و اکتین تغییر نمی‌کند. یون‌های کلسیم با انتشار از شبکه آندوپلاسمی آزاد می‌شوند.

در افرادی که کوکائین را ترک کرده‌اند، لوب پس‌سری سریع‌تر و لوب پیشانی دیرتر از سایر لوب‌ها بهبود می‌یابد. همان‌طور که می‌دانید هر دوی این لوب‌ها در تماس مستقیم با دو نوع لوب دیگر یعنی لوب‌های آهیانه و گیجگاهی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: لوب پیشانی بزرگ‌ترین لوب مغزی است و در مجاورت پیازهای بویایی قرار دارد. اولین سیناپس گیرنده‌های بویایی در پیاز بویایی برقرار می‌شود.

گزینه ۲: به جز لوب پس‌سری، تالاموس نیز باید اطلاعات بینایی را پردازش نماید. در واقع پردازش اولیه برعهده تالاموس و پردازش نهایی برعهده لوب پس‌سری است.

زنبور نر حاصل بکرزایی است، بنابراین تمام اطلاعات خود را از والد ماده دریافت کرده است و چون n است نیمی از اطلاعات والد را دریافت نموده است.

زنبور ماده ۲n و حاصل لقاح اسپرم زنبور نر (با انجام میتوز) با تخمک ملکه (با انجام میوز) است.

علت نادرست بودن سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اعصاب سمپاتیک حالت آرامش ایجاد نمی‌کند.

گزینه ۳: توسط نوعی یاخته غیرعصبی عایق‌بندی می‌شوند.

گزینه ۴: پیام عصبی را تا انتهای خود هدایت می‌کنند.

زلالیه بخش شفافی است که وظیفه غذارسانی به قرنیه و عدسی را برعهده دارد. این ماده از پشت عنبیه (بخش رنگین چشم) حرکت کرده و با عبور از مردمک به بخش جلویی آن می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زلالیه در تماس با لایه میانی چشم است، اما فاقد یاخته است و تنفس یاخته‌ای ندارد.

گزینه ۲: قرنیه و عدسی می‌توانند در آستیگماتیسم تغییر کنند. هر دوی این بخش‌ها مواد دفعی خود را به زلالیه تحویل می‌دهند. زلالیه در بخش پشتی قرنیه و بخش جلویی عدسی قرار دارد.

گزینه ۴: در بیماری نزدیک‌بینی یا حجم زجاجیه زیاد شده و کره چشم بزرگ‌تر می‌شود و با قدرت همگرایی عدسی تغییر می‌کند. در بیماری پیرچشمی تنها عدسی تغییر می‌کند.

در این انعکاس ماهیچه دوسر بازو که در سطح شکمی قرار دارد، منقبض می‌شود که توسط زردپی به استخوان زند زبرین مرتبط است.

در سیناپس نوروں حرکتی با ماهیچه سه‌سر بازو، انتقال‌دهنده عصبی آزاد نمی‌شود.

در تخمیر اسیدی، الکترون‌های NADH به پیرووات منتقل می‌شود و آن را به لاکتات تبدیل می‌کند.

تولید ATP و NADPH در مرحله وابسته به نور فتوسنتز، انرژی لازم برای تبدیل اسید سه‌کربنه به قند سه‌کربنه را در چرخه کالوین فراهم می‌کند. همان‌طور که می‌دانید این چرخه در بستره رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: ریبولوز بیس‌فسفات آخرین محصول چرخه کالوین است و در تنفس نوری با اکسیژن ترکیب می‌شود. گیاهان C_۴ به‌طور معمول تنفس نوری انجام نمی‌دهند. در فرایند تنفس نوری مولکول‌های دوکربنه در کلروپلاست تولید می‌شوند و سپس در واکنش‌هایی که بخشی از آن در میتوکندری انجام می‌شود یک مولکول CO_۲ تولید می‌کنند.

گزینه ۲: منظور از اکسیژنه شدن مولکول‌های پنج‌کربنه در گیاهان C_۳ همان تنفس نوری است. در تنفس نوری ATP تولید نمی‌شود.

در گلیکولیز، CO_2 تولید نمی‌شود. در تنفس نوری در میتوکندری CO_2 تولید می‌شود نه در مرحله شکست ریبولوز بیس فسفات. ضمن اینکه در عبارت مورد سؤال، تنفس یاخته‌ای قید شده است.

در تبدیل ترکیب C_6 به C_5 یا C_4 در کربس، CO_2 تولید می‌شود، نه در تبدیل C_4 به C_3 .

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۳

یاخته‌های تمایز یافته پوششی در ساقه گیاهان شامل نگهبان روزنه، کرک و یاخته ترشحی است. از بین این یاخته‌ها تنها نگهبان روزنه قادر به انجام فتوسنتز است و می‌تواند چرخه کالوین را انجام دهد. در آخرین مرحله چرخه کالوین، قندهای سه‌کربنه به قندهای پنج‌کربنه دوفسفاته (ریبولوز بیس فسفات) تبدیل می‌شوند و در این فرایند ATP مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از بین یاخته‌های گفته شده تنها یاخته نگهبان روزنه دارای تیلاکوئید است، اما توجه داشته باشید که یون‌های هیدروژن در خلاف جهت شیب غلظت و به کمک پمپ پروتئینی به درون تیلاکوئید وارد می‌شوند.

گزینه ۲: در فرایند تنفس یاخته‌ای هوازی، گلوکز در سیتوپلاسم می‌سوزد (قندکافت) و طی اکسایش بیرووات‌های حاصل از آن (تولید استیل کوآنزیم A) در میتوکندری CO_2 تولید می‌شود. توجه داشته باشید که «همه» یاخته‌های تمایز یافته رپوستی می‌توانند این فرایند را انجام دهند و استفاده از لفظ «برخی» برای آن‌ها درست نیست.

گزینه ۴: تولید $NADP^+$ در فضای بستره انجام می‌شود و نه در غشای تیلاکوئید.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۴

AAA پادرمزه (آنتی کدون) UUU ← رمزه (کدون) AAA ← رمز

$\left. \begin{array}{l} \text{UUU در سطح RNA} \\ \text{TTT در سطح DNA} \end{array} \right\} \text{AAA آنتی کدون} \leftarrow \text{مکمل}$

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۴

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ژن می‌تواند مربوط به رشته پلی‌پپتیدی نباشد.

گزینه ۲: توالی بین‌ژنی فاقد توالی‌های اگزونی و اینترونی است.

گزینه ۳: تمامی RNAهای حاصل رونویسی از یک ژن، یکسان می‌باشند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۴

بررسی موارد:

مورد «الف»: رونویسی از هر نوع ژنی فقط یک نوع RNA ایجاد می‌کند.

مورد «ب»: تنظیم بیان ژن باعث می‌شود رونویسی تصادفی نباشد.

مورد «ج»: رونویسی در یوکاریوت‌ها در هسته، میتوکندری و کلروپلاست انجام می‌شود که همگی دارای دو غشا هستند.

مورد «د»: در باکتری وضعیت به این صورت است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۴

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مولکول‌های DNA حلقوی، انتهای آزاد وجود ندارد.

گزینه ۲: نه در هر رشته بلکه در مورد مولکول DNA این چنین است. هر DNA از دو رشته تشکیل شده است که در کل DNA، پورین‌ها با پیریمیدین‌ها برابر هستند.

گزینه ۳: بین بازهای نوکلئوتیدهای مجاور، اصلاً پیوندی وجود ندارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۳

در فرایند همانندسازی ابتدا پیوند هیدروژنی بین اولین نوکلئوتید با نوکلئوتید مکمل برقرار می‌گردد و سپس بین این نوکلئوتید و نوکلئوتید جدید که در مجاورت آن قرار گرفته باشد، پیوند فسفو دی‌استر تشکیل می‌شود. موارد مطرح شده در گزینه‌های ۱ و ۴ برعکس هستند. در رابطه با گزینه ۲ توجه داشته باشید که جدا شدن هیستون‌ها از دنا جزو مراحل همانندسازی نمی‌باشد و قبل از آن اتفاق می‌افتد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۱

زمانی رشته دنا چگالی متوسط دارد که نیمی از رشته دارای ^{14}N و نیم دیگر همان رشته دارای ^{15}N باشد که در روش غیرحفاظتی این اتفاق ممکن است.

پس از ۲۰ دقیقه مشخص گردید، همانندسازی حفاظتی نیست.

پس از ۴۰ دقیقه یک نوار در میانه و یک نوار در بالای لوله آزمایش ایجاد شد.

در زمان صفر دقیقه یک نوار در پایین لوله آزمایش ایجاد گردید.

بعضی از گیاهان در آب‌ها و یا در جاهایی زندگی می‌کنند که زمان‌هایی از سال با آب پوشیده می‌شوند و یا به‌طور طبیعی در شرایط غرقابی رشد می‌کنند. دارا بودن بافت پارانشیمی هوادار در ریشه، ساقه و برگ از ویژگی‌های این نوع گیاهان است، ولی ترکیب‌های پلی‌ساکاریدی در کریچه‌های گیاهان مناطق خشک و کم‌آب است.

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

سلول‌های یوکاریوتی می‌توانند بسته به مراحل رشد و نمو تعداد نقاط آغاز همانندسازی را تنظیم کنند. در این سلول‌ها رنابسپاراز نمی‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و نیاز به کمک عوامل رونویسی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سلول‌های پروکاریوتی دارای دناى اصلی متصل به غشا هستند، اما در سلول‌های یوکاریوتی رنای ساخته‌شده در رونویسی دستخوش تغییرات می‌شود.

گزینه ۲: هم سلول‌های یوکاریوتی و هم سلول‌های پروکاریوتی دارای دناى حلقوی هستند. در سلول‌های یوکاریوتی تنها از یک نوع آنزیم رنابسپاراز برای رونویسی همه ژن‌ها استفاده می‌شود و هر ژن رنابسپاراز مخصوص خود را ندارد.

گزینه ۳: سلول‌های یوکاریوتی و برخی سلول‌های پروکاریوتی دارای چندین نقطه آغاز همانندسازی در دناى خود هستند. در سلول‌های پروکاریوتی ترجمه رنای پیک می‌تواند قبل از اتمام رونویسی هم رخ بدهد.

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

یاخته‌های بنیادی مورولا به همه انواع یاخته‌های جنینی و خارج‌جنینی (جفت و پرده‌ها) متمایز می‌شوند و یاخته‌های بنیادی توده یاخته‌ای داخلی بلاستولا به انواع یاخته‌های بدن جنین متمایز می‌شوند. تروفوبلاست و کوریون و آمنیون از لایه‌ها و پرده‌های حفاظت‌کننده و تغذیه‌کننده جنین هستند.

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: افزایش استیل کوآنزیم A یعنی انجام تنفس هوازی و همان‌طور که می‌دانید افزایش CO_2 را نیز به دنبال خواهد داشت. افزایش CO_2 یعنی افزایش یون بی‌کربنات.

گزینه ۲: افزایش لاکتیک اسید یعنی تخمیر اسیدی. در تخمیر اسیدی CO_2 تولید نمی‌شود و فعالیت انیدراز کربنیک کاهش می‌یابد.

گزینه ۳: افزایش CO_2 باعث گشاد شدن رگ می‌شود و افزایش موضعی حجم خون خواهیم داشت. دقت کنید که چون شبکه مویرگی و رگ‌های خونی داریم، افزایش قطر رگ به‌طور موضعی حجم را در آن موضع زیاد می‌کند.

گزینه ۴: به دنبال افزایش گلیکولیز هم تولید پیرووات افزایش می‌یابد و هم اینکه اگر اکسیژن باشد تولید ATP در تنفس هوازی افزایش می‌یابد.

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

رنای ناقل آغازگر هیچ‌وقت در جایگاه A ریبوزوم دیده نمی‌شود. همه کدون‌ها به جز کدون آغاز وارد جایگاه A می‌شوند. همچنین همه کدون‌های واردشده به این جایگاه با یک آنتی‌کدون ارتباط برقرار می‌کنند به جز کدون پایان که آنتی‌کدونی ندارد. به همین دلیل تعداد کدون‌های واردشده به این جایگاه از تعداد آنتی‌کدون‌ها بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: توالی UAA می‌تواند، کدون یا آنتی‌کدون و یا بخش دیگری از توالی tRNA باشد. کدون UAA تنها وارد جایگاه A می‌شود، در حالی که آنتی‌کدون UAA می‌تواند وارد هر سه جایگاه ریبوزوم شود. مولکول‌های آب در ریبوزوم در جایگاه A و به علت سنتز آبدی بین آمینو اسیدها، ایجاد می‌شوند.

گزینه ۲: کدون AUG در هر جایگاهی از ریبوزوم می‌تواند قرار گیرد، از جمله جایگاه P و E که محل شکستن پیوندهای هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون هستند. توجه داشته باشید که هر کدون AUG لزوماً کدون آغازین نیست.

گزینه ۴: در جایگاه E و P رنای ناقل فاقد آمینو اسید دیده می‌شود. در هیچ‌یک از این دو جایگاه پیوند پپتیدی تشکیل نمی‌شود.

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

کرم کبد نوعی جاندار همافرودیت است و اسپرم‌های تخمک‌های خود او را بارور می‌کنند. همچنین توجه داشته باشید که زن نمود اسپرم‌ها و تخمک‌ها در این جانور با هم یکسان هستند. فرض کنید ال‌های رنگ چشم در این جانور به صورت سیاه = B و سفید = W باشد. در این صورت کرم چشم سیاه، چشم سفید و چشم خاکستری به ترتیب ژن‌نمودهای BB، WW و BW دارند. واضحاً اگر کرمی چشم‌سیاه باشد ال W را ندارد و نمی‌تواند زاده‌ای با چشم خاکستری و یا سفید تولید کند.

در گونه‌زایی دگرمیهنی، جدایی تولیدمثلی پس از توقف شارش ژنی (عدم‌فعالیت نوعی عامل تغییردهنده جمعیت) با انجام جهش، رانش و... موجب تفاوت دو جمعیت شده و جدایی تولیدمثلی آن‌ها به تدریج صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گل مغربی‌های مورد مطالعه دووری، گونه‌زایی هم‌میهنی رخ داد. گل مغربی‌ها با خودلقاحی نیز می‌توانند زاده‌های زیستا و زایا تولید کنند.
گزینه ۲: پس از انجام گونه‌زایی دگرمیهنی، حتی اگر مانع جغرافیایی نیز از بین برود و دو جمعیت دوباره کنار هم قرار گیرند، آمیزشی بین آن‌ها رخ نخواهد داد.

گزینه ۴: در گونه‌زایی هم‌میهنی جدایی زیستگاهی رخ نمی‌دهد. توجه کنید که هم در گونه‌زایی هم‌میهنی و هم در گونه‌زایی دگرمیهنی خطای میوزی و جهش می‌تواند اتفاق بیفتد.

چلیپایی شدن در پروفاز ۱ رخ می‌دهد و اگر قطعات مبادله‌شده دارای دگره‌های متفاوتی باشند، می‌تواند سبب نوترکیبی شود. توجه کنید که هر زمان قطعاتی بین کروماتیدهای غیرخواهری کروموزوم‌های هم‌تا جابه‌جا شوند، کراسینگ‌اور رخ داده است و این موضوع ارتباطی به متفاوت یا مشابه بودن الل‌های جابه‌جاشده ندارد.

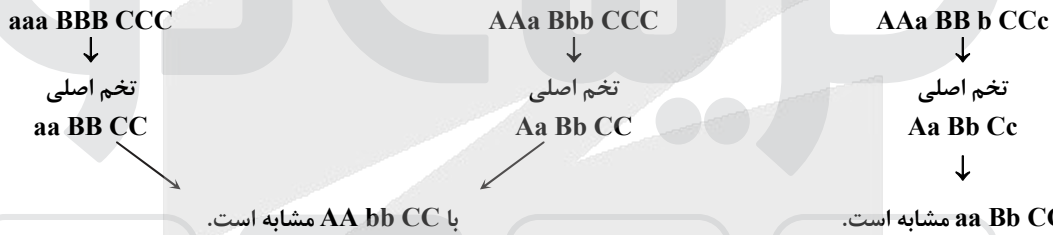
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: چلیپایی شدن از عوامل حفظ گوناگونی در جمعیت‌ها است. گوناگونی سبب افزایش سازگاری جمعیت با شرایط می‌شود و می‌تواند توان بقای جمعیت را افزایش دهد.

گزینه ۲: اگر فردی کاملاً خالص باشد، کروموزوم‌های همتایش همگی دارای الل‌های مشابه هستند و کراسینگ‌اور و جابه‌جایی قطعات بین کروموزوم‌های همتا موجب بروز نوترکیبی نمی‌شود.

گزینه ۳: چلیپایی شدن سبب تغییر در تعداد و اندازه کروموزوم‌ها نمی‌شود و در ظاهر کروموزوم تغییری ایجاد نمی‌کند. به همین دلیل در کاریوتیپ قابل تشخیص نیست.

برای آندوسپرم با سه دگره نهفته سه حالت زیر را می‌توان مدنظر داشت.



“ فیزیک ”

$$W_f = \Delta K \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_f + W_{\text{عمودی سطح}} + W_{\text{فنر}} = 0 \Rightarrow -mg\Delta h - 40 + 0 + W_{\text{فنر}} = 0 \Rightarrow W_{\text{فنر}} = 5 \times 10 \times (1 - 3) + 40 = -60 \text{ J}$$

$$\left. \begin{aligned} m_{\text{ظرف}} &= 260 \text{ g} \\ m_{\text{ظرف}} + m_{\text{مایع}} &= 1160 \text{ g} \end{aligned} \right\} \Rightarrow m_{\text{مایع}} = 1160 - 260 = 900 \text{ g}$$

$$V_{\text{ظرف}} = 1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_{\text{مایع}} = 1000 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مایع}}} = \frac{900 \text{ g}}{1000 \text{ cm}^3} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

راه‌حل اول: اگر در مدت‌زمان Δt ، جرم آب واردشده به مخزن m باشد، خواهیم داشت:

$$E_{\text{ورودی}} = \bar{P}\Delta t$$

$$E_{\text{خروجی}} = \frac{1}{2}mv^2 + mg\Delta h$$

$$\text{بازده} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} = \frac{\frac{1}{2}mv^2 + mg\Delta h}{\bar{P}\Delta t} \Rightarrow \frac{40}{100} = \frac{(\frac{1}{2} \times 5^2 + 10 \times 10) \times m}{18 \times 10^3 \times 1} \Rightarrow m = 64 \text{ kg}$$

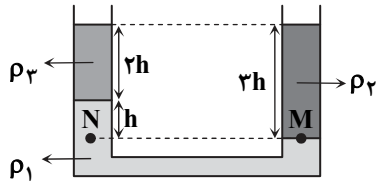


$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{تلمبه}} + W_{\text{وزن}} = \frac{1}{2}mv^2 - 0 \Rightarrow W_{\text{تلمبه}} = mg\Delta h + \frac{1}{2}mv^2$$

$$\text{بازده} = \frac{\text{کار مفید}}{\text{انرژی ورودی}} = \frac{W_{\text{تلمبه}}}{P\Delta t} = \frac{mg\Delta h + \frac{1}{2}mv^2}{P\Delta t} \Rightarrow \frac{40}{100} = \frac{m(10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 5^2)}{18 \times 10^3 \times 1} \Rightarrow m = 64 \text{ kg}$$

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

با توجه به شکل، فشار در نقاط M و N با هم برابر است (زیرا دو نقطه درون یک مایع و در یک تراز قرار دارند.)



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_2 g(2h) = \rho_1 gh + \rho_2 g(2h)$$

$$\Rightarrow 2\rho_2 = \rho_1 + 2\rho_2 \xrightarrow{\rho_2 = \frac{\rho_1}{2}} 3\left(\frac{\rho_1}{2}\right) = \rho_1 + 2\rho_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}\rho_1 = 2\rho_2 \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = 4$$

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow 4 \times 10^5 = 1 \times 10^5 + \rho gh \Rightarrow \rho gh = 3 \times 10^5 \Rightarrow 1000 \times 10 \times h = 3 \times 10^5 \Rightarrow h = 30 \text{ m}$$

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$H_B = H_A \Rightarrow \frac{k_B A_B \Delta T_B}{L_B} = \frac{k_A A_A \Delta T_A}{L_A}$$

$$\Rightarrow \frac{40 \cdot (\lambda - T)}{2} = \frac{\lambda \cdot (T - 1)}{1} \Rightarrow 40 - \Delta T = 2T - 2 \Rightarrow 2T = 42^\circ\text{C} \Rightarrow T = 21^\circ\text{C}$$

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$\Delta A = A_1(2\alpha)\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2\alpha\Delta\theta \Rightarrow \frac{0.2}{100} = 2\alpha\Delta\theta \Rightarrow \alpha\Delta\theta = 0.001$$

$$\rho'_2 = \rho_1(1 - \beta\Delta\theta') \Rightarrow \Delta\rho' = -\rho_1\beta\Delta\theta' \Rightarrow \frac{\Delta\rho'}{\rho_1} = -\beta\Delta\theta' \Rightarrow \frac{\Delta\rho'}{\rho_1} = -(2\alpha \times 2\Delta\theta) = -0.006 \Rightarrow \frac{\Delta\rho'}{\rho_1} \times 100 = -0.6\%$$

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$m_1 \text{ آب } 90^\circ\text{C} \text{ به جرم } m_2 \leftarrow m_2 \text{ آب } 0^\circ\text{C} \rightarrow m_1 \text{ یخ } 0^\circ\text{C} \rightarrow m_2 \text{ یخ } -10^\circ\text{C} \text{ به جرم } m_1$$

گرمای گرفته شده توسط یخ با گرمایی که آب از دست می دهد، برابر است.

$$m_1 c \text{ یخ } \times \Delta\theta + \frac{m_1}{2} L_f = m_2 c \text{ آب } \Delta\theta \Rightarrow m_1 \times 2200 \times 10 + \frac{m_1}{2} \times 334000 = m_2 \times 4200 \times 90$$

$$\Rightarrow 189000 m_1 = 90 \times 4200 m_2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{1}{2}$$

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

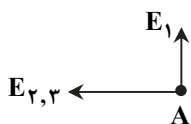
$$E = \frac{k|q|}{r^2}$$



$$E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-9}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_3 = 9 \times 10^9 \times \frac{12 \times 10^{-9}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 3 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_{2,3} = E_3 - E_2 = 2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$



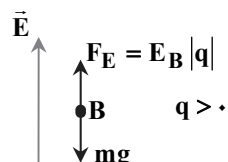
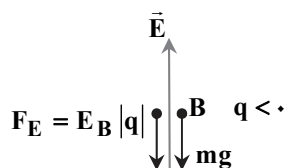
$$E_t = \sqrt{E_1^2 + E_{2,3}^2} \Rightarrow \sqrt{5 \times 10^4} = \sqrt{E_1^2 + (2 \times 10^4)^2} \Rightarrow E_1 = 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow 10^4 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_1|}{(3 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow q_1 = 10^{-9} \text{ C} = 1 \text{ nC}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \cdot \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 = 1 \times \left(\frac{25}{20}\right)^2 = \left(\frac{5}{4}\right)^2 = \frac{25}{16} \Rightarrow U_2 = \frac{25}{16} U_1$$

$$U_2 - U_1 = 3/6 \Rightarrow \frac{25}{16} U_1 - U_1 = 3/6 \Rightarrow \frac{9}{16} U_1 = 3/6 \Rightarrow U_1 = 6/4 \text{ mJ}$$

اگر $q < 0$ باشد، نیروی الکتریکی وارد بر ذره و وزن آن، هر دو به سمت پایین خواهند بود؛ در نتیجه ذره در نقطه B نمی تواند به تعادل برسد.
پس بار q الزاماً مثبت است ($q > 0$).
از طرفی با توجه به تعادل بار q در نقطه B می توان گفت:



$$\left. \begin{aligned} mg = F_E &\Rightarrow mg = E_B |q| \\ E_A |q| < mg &\Rightarrow E_A < \frac{mg}{|q|} \\ E_B > E_A &\Rightarrow \text{در نقطه B تراکم خطوط میدان بیشتر است} \end{aligned} \right\}$$

$$\text{توان مصرفی مقاومت} = \text{توان خروجی مولد} = RI^2 = R\left(\frac{\mathcal{E}}{R+r}\right)^2$$

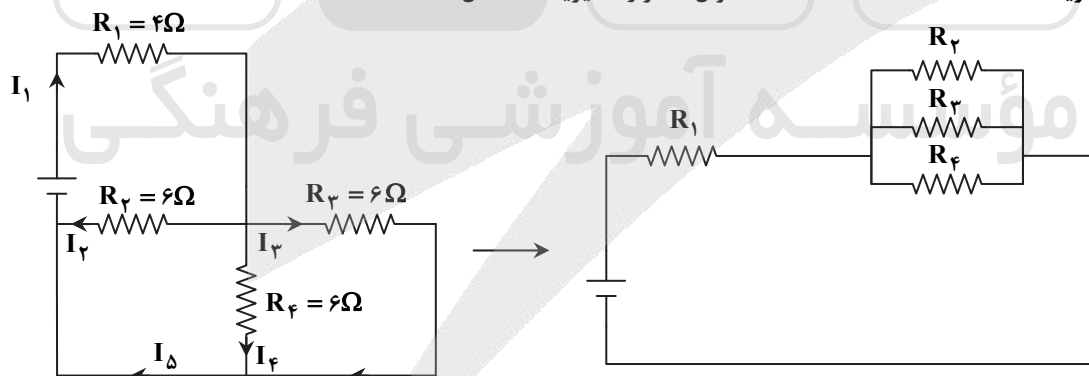
$$P_1 = P_2 \Rightarrow 2 \times \frac{\mathcal{E}^2}{(2+r)^2} = 18 \times \frac{\mathcal{E}^2}{(18+r)^2} \Rightarrow \frac{1}{(2+r)^2} = 9 \times \frac{1}{(18+r)^2} \Rightarrow \frac{1}{2+r} = \frac{3}{18+r} \Rightarrow 18+r = 6+3r \Rightarrow r = 6\Omega$$

از آنجا که حجم قطعه سیم ثابت می ماند، افزایش طول سیم سبب کاهش مساحت مقطع آن خواهد شد و داریم:

$$\left. \begin{aligned} A_1 L_1 = A_2 L_2 &\Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{A_1}{A_2} \\ R = \rho \frac{L}{A} &\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \cdot \frac{A_1}{A_2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = 1/1^2 = 1/21$$

$$\text{درصد تغییرات مقاومت} = \frac{R_2 - R_1}{R_1} \times 100 = \frac{0.95 R_1 - R_1}{R_1} \times 100 = 5\%$$

بنابراین مقاومت آن، ۵٪ افزایش می یابد.



سه مقاومت R_2 ، R_3 و R_4 با هم موازی هستند و آمپرسنج A_1 جریان عبوری از باتری و R_1 را نشان می دهد.

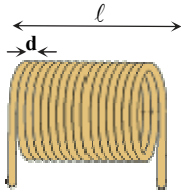
$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{R_{2,3,4}} &= \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_{2,3,4} = 2\Omega \\ I_{2,3,4} &= I_1 = 6 \text{ A} \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_2 = V_3 = V_4 = V_{2,3,4} = 12 \text{ V}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} I_2 = \frac{12}{6} = 2 \text{ A} \\ I_3 = \frac{12}{6} = 2 \text{ A} \\ I_4 = \frac{12}{6} = 2 \text{ A} \end{cases} \Rightarrow I_4 = I_3 + I_2 = 4 \text{ A} \Rightarrow \text{عدد آمپرسنج } A_1$$

با توجه به شکل، طول سیم لوله از حاصل ضرب تعداد حلقه‌ها در قطر سیم به دست می‌آید؛ یعنی:

$$l = N \times \text{قطر سیم}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} = \frac{\mu_0 NI}{N \times \text{قطر سیم}} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 2 / 5}{4 \times 10^{-3}} = 7 / 5 \times 10^{-4} T = 7 / 5 G$$



مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۴

زاویه بین سیم و میدان مغناطیسی، 60° است.

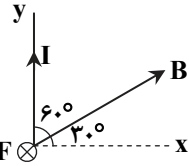
$$F = ILB \sin \theta = 5 \times 0 / 3 \times 400 \times 10^{-4} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{100} N$$

و جهت آن مطابق قاعده دست راست، درون سیم است.

مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۱

زاویه بین خطوط میدان و خط عمود بر صفحه 30° است.



$$|\mathcal{E}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \xrightarrow{\Phi = B A \cos \theta} \xrightarrow{N=1} |\mathcal{E}| = B \cos \theta \left| \frac{\Delta A}{\Delta t} \right| = 0 / 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 25 = 2 / 5 \sqrt{3} V$$

مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۴

محور x را در امتداد میله فرض می‌کنیم و جهت روبه‌بالا را مثبت در نظر می‌گیریم.

$$t_1 = 0 \Rightarrow v_1 = +0 / 4 \frac{m}{s}$$

$$t_2 = 4s \Rightarrow v_2 = -0 / 6 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{-0 / 6 - 0 / 4}{4 - 0} = -0 / 25 \frac{m}{s^2}$$

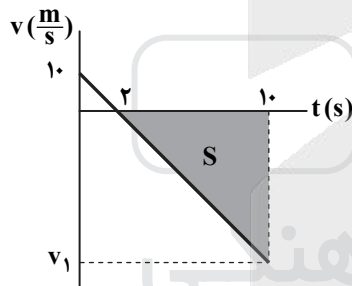


بزرگی شتاب $0 / 25 \frac{m}{s^2}$ بوده و با توجه به علامت منفی، جهت آن روبه پایین است.

مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۲

از $t = 2s$ به بعد، متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند:



$$\frac{10}{2} = \frac{|v_1|}{10 - 2} \Rightarrow |v_1| = 40 \frac{m}{s}$$

$$l = S = \frac{10 \times 40}{2} = 160 m$$

مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۲

$$t = 6s \text{ تا } t = 3s: \text{ در بازه زمانی } v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{15 - 6}{6 - 3} = \frac{9}{3} = 3 \frac{m}{s} \Rightarrow v_{t=5s} = v_{av} = 3 \frac{m}{s}$$

$$3 = \frac{x - 0}{5 - 2} \Rightarrow x = 9 m$$

شیب خط مماس در لحظه $t = 5s$ برابر با سرعت در لحظه $t = 5s$ است؛ بنابراین:

مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{حالت اول: } F_{net} = ma \Rightarrow F - f_{k1} = m_1 a_1 \Rightarrow F - \mu_k F_{N1} = m_1 a_1$$

$$\xrightarrow{F_{N1} = m_1 g} F - \mu_k (m_1 g) = m_1 a_1 \Rightarrow 30 - 0 / 2 \times 50 = 5 a_1 \Rightarrow a_1 = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$v = a_1 t = 4 \times 6 = 24 \frac{m}{s}$$

$$\text{حالت دوم: } F_{net} = ma \Rightarrow F - f_{k2} = m_2 a_2 \Rightarrow F - \mu_k (m_2 g) = m_2 a_2 \Rightarrow 20 - 0 / 2 \times (20 + 5) \times 10 = 25 a_2 \Rightarrow a_2 = -0 / 8 \frac{m}{s^2}$$

$$v' = a_2 t' + v \Rightarrow 0 = -0 / 8 t' + 24 \Rightarrow t' = 30 s$$

$$\text{مدت زمان کل حرکت جعبه: } t_{کل} = t + t' = 6 + 30 = 36 s$$

بنابراین در لحظه $t = 40s$ ، به مدت ۴ ثانیه است که جعبه متوقف شده است و در این حالت داریم:

$$F_{net} = 0 \Rightarrow f_s = F = 30 N$$

برای جسمی که از حال سکون شروع به حرکت کرده و در حال سقوط است، به تدریج تندی زیاد می‌شود و با زیاد شدن تندی، مقدار مقاومت هوا (f_D) هم زیاد می‌شود؛ اما مقدار شتاب جسم کم می‌شود ($mg - f_D = ma$) و هنگامی که تندی جسم به تندی حادی می‌رسد، f_D بیشینه شده و بزرگی آن با mg برابر می‌شود، در نتیجه شتاب جسم صفر خواهد شد.

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۴
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

طبق قانون سوم نیوتون، نیروهایی که دو شخص بر یکدیگر وارد می‌کنند، هم‌اندازه است:

$$F_{21} = F_{12} \Rightarrow m_1 a_1 = m_2 a_2 \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{m_1}{m_2}$$

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{m_2 + \frac{20}{100} m_2}{m_2} \Rightarrow a_2 = 1/2 a_1 \Rightarrow a_2 - a_1 = 1/2 a_1 - a_1 = -1/2 a_1$$

بنابراین شتابی که شخص دوم می‌گیرد ۲۰ درصد بیشتر از شتاب شخص اول است.

۲۲۹- پاسخ: گزینه ۲
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

در هر دوره، جسم دو بار فاصله بین دو نقطه بازگشتی را طی می‌کند؛ از این رو نوسانگر در هر دقیقه $\frac{1200}{\pi} = 600$ نوسان انجام می‌دهد.

$$T = \frac{t}{N} = \frac{60}{600} = 0.1 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.1} = 20\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow 20\pi = \sqrt{\frac{k}{0.250}} \Rightarrow 400\pi^2 = \frac{k}{0.250} \Rightarrow k = 400 \times 10 \times 0.250 = 1000 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۴
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

انرژی مکانیکی نوسانگر جرم-فنر از رابطه $E = \frac{1}{2} k A^2$ محاسبه می‌شود؛ از این رو با ۲ برابر نمودن دامنه نوسان، انرژی مکانیکی ۴ برابر خواهد شد. لازم به ذکر است که اگر از رابطه کلی تر $E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = 2\pi^2 m f^2 A^2$ بخواهیم پاسخ دهیم، با ۳ برابر نمودن جرم، بسامد زاویه‌ای که از رابطه $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ به دست می‌آید، برابر و به این ترتیب ω^2 ، برابر خواهد شد که در نتیجه $m \omega^2$ ثابت می‌ماند.

۲۳۱- پاسخ: گزینه ۱
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

$$\begin{cases} \beta_1 = 10 \log \frac{I_1}{I_0} \\ \beta_2 = 10 \log \frac{I_2}{I_0} \end{cases} \Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 80 - 100 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{100}$$

۲۳۲- پاسخ: گزینه ۴
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_{\text{مایع}}}{n_{\text{هوا}}} \Rightarrow \frac{\sin 37^\circ}{\sin(37^\circ - 7^\circ)} = \frac{n_{\text{مایع}}}{1} \Rightarrow \frac{0.6}{0.5} = n_{\text{مایع}} \Rightarrow n_{\text{مایع}} = 1.2$$

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۲
▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

ویژگی‌های هسته اتم را تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هسته تعیین می‌کند و خواص شیمیایی مربوط به تعداد پروتون‌های هسته است؛ از این رو ایزوتوپ‌های یک عنصر خواص شیمیایی یکسانی دارند، ولی خواص هسته‌ای آن‌ها متفاوت است.

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۳
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

$$E_n = -E_R \frac{1}{n^2} \Rightarrow -0.544 \text{ eV} = -13.6 \text{ eV} \times \frac{1}{n^2} \Rightarrow n^2 = 25$$

تذکر: از آنجا که در رابطه بالا، n عدد طبیعی است، نیازی به صرف وقت برای محاسبه دقیق آن نبوده و می‌توان با حدس زدن، مقدار n را به دست آورد.

$$r_n = n^2 a_0 = 25 \times 5 \times 10^{-11} \text{ m} = 125 \times 10^{-11} \text{ m} = 1.25 \text{ nm}$$

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۴
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

انرژی هر فوتون (hf) با تغییر محیط عوض نمی‌شود، چون بسامد پرتو در تغییر محیط عوض نمی‌شود. با ثابت ماندن بسامد پرتو به هنگام تغییر محیط، تندی انتشار پرتو و طول موج آن به نسبت عکس ضرب شکست، تغییر می‌کنند. اگر طول موج پرتوها در خلأ را λ_B و λ_A بنامیم، طول موج فوتون A در آب $\frac{3}{4} \lambda_A$ می‌شود.

$$\frac{3}{4} \lambda_A = \lambda_B \Rightarrow \frac{3}{4} \cdot \frac{c}{f_A} = \frac{c}{f_B} \Rightarrow 3f_B = 4f_A \Rightarrow \frac{f_B}{f_A} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{hf_B}{hf_A} = \frac{4}{3}$$

از آنجا که با تغییر محیط، انرژی هر فوتون تغییر نمی‌کند، نسبت انرژی آن‌ها در مایع مورد نظر هم همین است.

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) برخی ایزوتوپ‌های ساختگی، پرتوزا هستند و در آن‌ها، نسبت تعداد نوترون به پروتون کمتر از ۱/۵ است.

(پ) ${}^2\text{He}$ ، دو الکترون در لایه ظرفیت دارد، اما آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت He است.

۲۳۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

آرایش الکترونی فشرده عنصرهای «Y» و «Z» و آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصرهای «X» و «Z» نادرست است. شکل درست آن‌ها به صورت زیر است:



۲۳۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱) * شیمی ۲ (فصل ۱)

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

وقتی آرایش الکترونی آنیونی با دو بار منفی به ${}^6\text{p}$ ختم می‌شود، یعنی آرایش الکترونی اتم عنصر موردنظر به ${}^4\text{p}$ ختم شده، دارای ۶ الکترون ظرفیتی و متعلق به گروه ۱۶ و دوره ۴ جدول (یعنی عدد اتمی ۳۴) است. عدد اتمی نخستین فلز واسطه برابر با ۲۱ است:

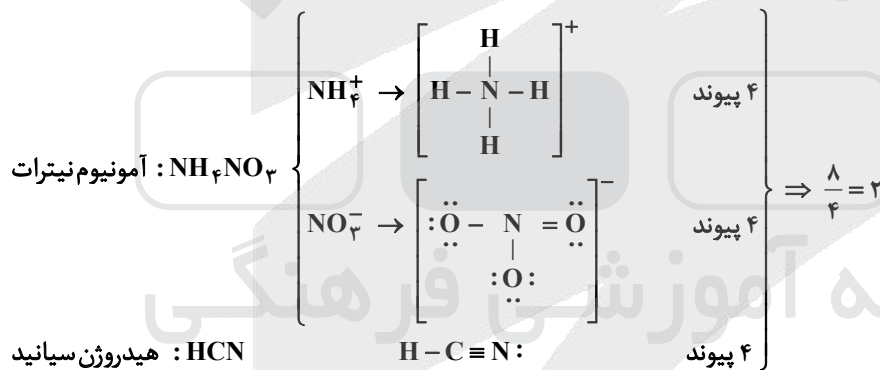
$$34 - 21 = 13$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) عنصر X به دسته p جدول دوره‌ای تعلق دارد.

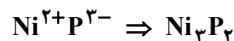
(پ) در آرایش الکترونی اتم عنصر X، شمار الکترون‌هایی که عدد کوانتومی فرعی آن‌ها یک است (الکترون‌های موجود در زیرلایه p) برابر با ۱۶ می‌باشد.

۲۳۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل‌های ۲ و ۳)



۲۴۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

از مس یون‌های پایدار $+1$ و $+2$ شناخته شده است؛ بنابراین مس (X) نیتريد؛ Cu_3N یا Cu_3N_2 است. از کروم نیز دو یون پایدار $+2$ و $+3$ شناخته شده است؛ در نتیجه کروم (Y) سولفید؛ CrS یا Cr_2S_3 است. با توجه به شرط سؤال، X برابر ۲ و Y برابر ۳ است.



۲۴۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

با توجه به معادله واکنش، از واکنش دادن ۵ مول مخلوط گازی (دارای ۴ مول هیدروژن و ۱ مول کربن دی‌سولفید) به‌طور کامل، ۱ مول متان تولید می‌شود؛ بنابراین:

$$\frac{1 \text{ mol CH}_4}{5 \text{ mol گازی}} \times \frac{1 \text{ mol گازی}}{22/4 \text{ L}} \times \frac{78}{4} = 0.7 \text{ mol CH}_4$$

دمای ۵۴۶ کلوین، ۲ برابر دمای شرایط STP و فشار ۴ اتمسفر، ۴ برابر فشار شرایط STP است؛ بنابراین هر مول گاز متان در این شرایط، نصف حجم شرایط STP را اشغال می‌کند؛ بنابراین:

$$0.7 \text{ mol CH}_4 \times \frac{11/2 \text{ L CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 7/84 \text{ L}$$

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

ب) با توجه به محلول بودن سدیم کلرید در آب، این عبارت درست است.

ت) یون «A»، همان Na^+ می‌باشد که آرایش الکترونی آن، با گاز نجیب نئون مشابه است. بررسی گزینه‌های نادرست:

الف) محلول حاصل، دارای $\text{Na}^+(\text{aq})$ و $\text{Cl}^-(\text{aq})$ است.

پ) انحلال اتانول در آب، یک انحلال مولکولی است.

۲۴۳- پاسخ: گزینه ۲

درصد جرمی سدیم کلرید در محلول ۰/۹ است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$500 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.9 \text{ g NaCl}}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58.5 \text{ g NaCl}} = \frac{4.5}{58.5} = \frac{1}{13} = 0.077 \text{ mol NaCl}$$

۲۴۴- پاسخ: گزینه ۴

برای محاسبه انحلال پذیری، به جرم حل‌شونده و جرم حلال در محلول سیرشده نیاز است:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{x}{264 + 236} \times 100 = 12/8 \Rightarrow x = 64 \text{ g} \Rightarrow \text{جرم آب در محلول سیرشده} = 264 - 64 = 200 \text{ g}$$

$$\text{انحلال پذیری} = 100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{64 \text{ g KNO}_3}{200 \text{ g H}_2\text{O}} = 32 \text{ g KNO}_3$$

۲۴۵- پاسخ: گزینه ۲

مولکول‌های کربن دی‌اکسید در مقایسه با مولکول‌های نیتروژن مونوکسید ناطبی هستند، ولی به دلیل انجام واکنش شیمیایی هنگام انحلال در آب (انحلال شیمیایی)، انحلال پذیری بیشتری دارند.

۲۴۶- پاسخ: گزینه ۲

نخستین شبه‌فلز گروه ۱۴، سیلیسیم (Si) است که در دوره سوم قرار دارد. با توجه به اینکه در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد، شعاع اتمی سیلیسیم از شعاع اتمی فلزهای دوره سوم (Na ، Mg و Al) کوچک‌تر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هالوژن هم‌دوره سیلیسیم، کلر است که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۳) در بیرونی‌ترین زیرلایه سیلیسیم، دو الکترون وجود دارد: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ ؛ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

۴) سیلیسیم، رسانایی گرمایی بالایی دارد.

۲۴۷- پاسخ: گزینه ۳

اگر جرم مولی B، ۰/۵۶ جرم مولی A باشد، بر اساس قانون پایستگی جرم، جرم مولی C، ۰/۴۴ جرم مولی A خواهد بود.

۱۰۰ g مقدار اولیه A ناخالص

کاهش جرم مواد جامد برابر با جرم گاز تولید شده است.



$$100 \text{ g A ناخالص} \times \frac{80 \text{ g A خالص}}{100 \text{ g A ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol A}}{M \text{ g A}} \times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{0.44 \text{ M g C}}{1 \text{ mol C}} = 35/2 \text{ g C}$$

روش دوم:

$$\frac{100}{A} \times \frac{80}{100} = \frac{x}{0.44A} \Rightarrow x = 35/2$$

$$\text{درصد کاهش جرم مواد جامد} = \frac{35/2}{100} \times 100 = 35/2\%$$

۲۴۸- پاسخ: گزینه ۱

۳، ۴- دی‌اتیل هگزان ($\text{C}_{10}\text{H}_{22}$): ۳- اتیل-۲- متیل هپتان ($\text{C}_{10}\text{H}_{22}$)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دی‌متیل پروپان (C_5H_{12})، سیکلو هگزان (C_6H_{12})

۳) نفتالن (C_{10}H_8)، ۲، ۴- دی‌متیل هگزان (C_8H_{18})

۴) ۲- هگزن (C_6H_{12})، اتیل پنتان (C_7H_{16})

$$\text{جرم آب} = \frac{10/5 \times 2/4}{4/2} = 6g \Rightarrow \text{جرم آب} = 4/2 \times \text{جرم آب} = 10/5 \times 2/4 \Rightarrow \text{جرم آب ویژه} \times \text{جرم} = \text{ظرفیت گرمایی}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

۲۵۰- پاسخ: گزینه ۳

فرمول مولکولی: $C_{15}H_{20}O$

$$\text{تعداد پیوندها} = \frac{(15 \times 4) + (20 \times 1) + 2}{2} = 41$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

۲۵۱- پاسخ: گزینه ۳

تنها مورد «ب» جمله را به درستی کامل می کند.

$$-\frac{\Delta[Ca(OH)_2]}{\Delta t} = 3\bar{R} \text{ (واکنش)}, -\frac{\Delta[H_3PO_4]}{\Delta t} = 2\bar{R} \text{ (واکنش)} \Rightarrow -\frac{\Delta[Ca(OH)_2]}{\Delta t} + \frac{\Delta[H_3PO_4]}{\Delta t} = \bar{R} \text{ (واکنش)}$$

بررسی موارد نادرست:

الف) KNO_3 جامد است و غلظت مولی آن تغییر نمی کند.

$$\frac{\bar{R}(H_2O)}{2} = \frac{\bar{R}(HF)}{4} \Rightarrow 4\bar{R}(H_2O) = 2\bar{R}(HF) \text{ (پ)}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

۲۵۲- پاسخ: گزینه ۴

اگر جرم گاز تولید شده پس از ۱ دقیقه را از جرم اولیه پتاسیم کلرات کم کنیم، جرم مواد جامد موجود در ظرف به دست می آید:

$$g O_2 = 1 \text{ min} \times \frac{60s}{1 \text{ min}} \times \frac{0.05 \text{ mol } KClO_3}{1s} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KClO_3} \times \frac{32g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 144g O_2$$

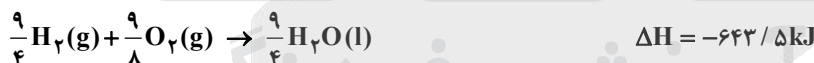
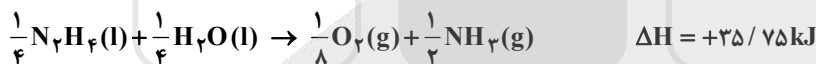
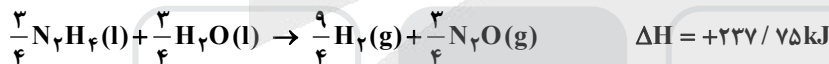
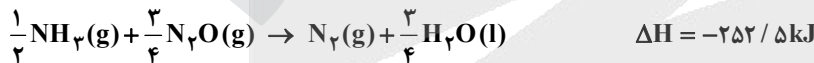
$$\text{جرم مواد جامد در ظرف} = 490 - 144 = 346g$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

۲۵۳- پاسخ: گزینه ۲

واکنش اول را در عدد $\frac{1}{4}$ ضرب می کنیم. واکنش دوم را معکوس و در عدد $\frac{3}{4}$ ضرب می کنیم. واکنش سوم را نیز معکوس و در عدد $\frac{1}{4}$ ضرب

می کنیم و در نهایت واکنش آخر را در عدد $\frac{9}{4}$ ضرب می کنیم:



▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۲۵۴- پاسخ: گزینه ۴

ساختار a مربوط به پلی اتن سبک و ساختار b مربوط به پلی اتن سنگین است.

نیروهای جاذبه در هر دو پلیمر، از نوع وان دروالسی است و این نیروها در پلیمر b قوی تر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳) * شیمی ۳ (فصل ۴)

۲۵۵- پاسخ: گزینه ۳

الکل و اسید سازنده اتیل استات به ترتیب اتانول (C_2H_5O) و استیک اسید ($C_2H_4O_2$) هستند.

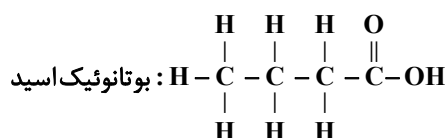
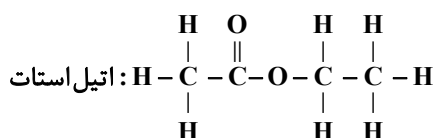
$$\text{جرم } 2 \text{ مول } H - \text{جرم } 1 \text{ مول } O = \text{جرم مولی } C_2H_4O_2 - \text{جرم مولی } C_2H_5O$$

$$\text{جرم } 2 \text{ مول } H + \text{جرم } 1 \text{ مول } O = \text{جرم مولی } H_2O$$

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) از اتیل استات به عنوان حلال چسب و از اتیل بوتانات برای تولید شوینده با بوی آناناس استفاده می شود.

(۲) اسید سازنده اتیل بوتانات، بوتانوئیک اسید است که فرمول مولکولی آن مانند اتیل استات به صورت $C_4H_8O_2$ است.



(۴) در ساختار اتیل بوتانات (نوعی استر) دو اتم اکسیژن و در نتیجه ۴ جفت الکترون ناپیوندی و یا ۸ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

با توجه به اینکه شمار اتم‌های کربن در واکنش دهنده و فراورده نهایی باید یکسان باشد، می‌توانیم بین نشاسته و گلوکز تناسب برقرار کنیم:

$$(C_6H_{10}O_5)_n \sim nC_6H_{12}O_6 \Rightarrow \frac{243 \times \frac{75}{100}}{162n} = \frac{x}{180n} \Rightarrow x = 202/5 g$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۲۵۷- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) فرمول شیمیایی عمومی صابون‌های جامد و پاک‌کننده‌های غیرصابونی به ترتیب، RCO_2Na و $RC_6H_4SO_3Na$ است.

ب) کلوئیدها مانند سوسپانسیون‌ها مخلوط‌هایی ناهمگن، ولی مانند محلول‌ها، مخلوط‌هایی پایدار هستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۲۵۸- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) با افزودن اسید به آب، اگرچه غلظت یون H^+ افزایش و غلظت یون OH^- کاهش می‌یابد، ولی به دلیل افزایش غلظت یون‌های موجود

در محلول، رسانایی الکتریکی افزایش می‌یابد. (در ضمن با افزودن اسید HA به آب، یون‌های A^- نیز به محلول اضافه می‌شوند.)

ت) افزودن آهک (CaO) به آب، باعث افزایش یافتن غلظت یون‌های هیدروکسید و افزایش pH محلول می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

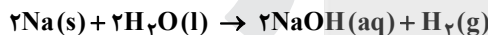
۲۵۹- پاسخ: گزینه ۲

$$\frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{\left(\frac{[H^+]}{M}\right)_A}{\left(\frac{[H^+]}{M}\right)_B} = \frac{[H^+]_A}{2 \times [H^+]_B} = \frac{10^{-pH_A}}{2 \times 10^{-pH_B}} = \frac{10^{-pH_B - 0.6}}{2 \times 10^{-pH_B}} = \frac{10^{-pH_B} \times 10^{-0.6}}{2 \times 10^{-pH_B}} = \frac{1}{2 \times (10^{-0.3})^2} = \frac{1}{8} = 0.125$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

۲۶۰- پاسخ: گزینه ۱

برای حل این سوال به دو واکنش باید دقت شود: واکنش فلز سدیم با اسید و واکنش فلز سدیم با آب:



مقدار سدیم اضافه‌شده به محلول، 0.001 مول ($\frac{0.023}{23} = 0.001 \text{ mol Na}$) است. در محلول اولیه 0.0005 مول HCl وجود دارد

($pH = 3/3 \Rightarrow [H^+] = M = 10^{-3/3} = 0.0005 \text{ mol} \cdot L^{-1}$)؛ بنابراین، 0.0005 مول از فلز سدیم در واکنش اول شرکت کرده و

0.0005 مول سدیم کلرید تولید می‌شود.

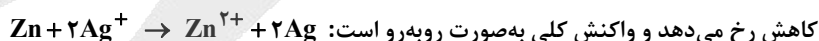
0.0005 مول دیگر فلز سدیم در واکنش دوم شرکت کرده و 0.0005 مول سدیم هیدروکسید در محلول ایجاد می‌کند:

$$[OH^-] = 0.0005 \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{0.0005} = 2 \times 10^{-11} \Rightarrow pH = 10.7$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

۲۶۱- پاسخ: گزینه ۴

در سلول گالوانی روی-نقره، الکتروود روی، آند است و در سطح آن اکسایش رخ می‌دهد و الکتروود نقره، کاتد است و در سطح آن نیم‌واکنش



کاهش رخ می‌دهد و واکنش کلی به صورت روبه‌رو است:

ضریب استوکیومتری یون‌های نقره، دو برابر ضریب استوکیومتری یون‌های روی است؛ بنابراین غلظت یون‌های نقره با شیب بیشتری باید تغییر کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

۲۶۲- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به ساختار داده‌شده می‌توان دریافت که فرمول مولکولی استامینوفن $C_8H_9NO_2$ است؛ بنابراین:

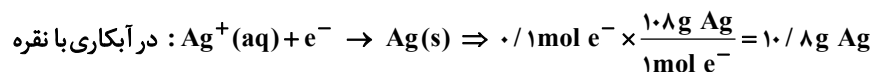
$$8C + 9(+1) + (-3) + 2(-2) = 0 \Rightarrow 8C = -2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

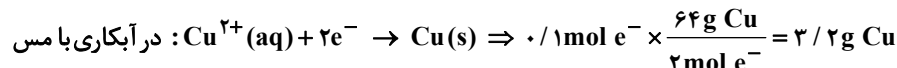
۲۶۳- پاسخ: گزینه ۳

$$6/0.2 \times 10^{22} e^- \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6/0.2 \times 10^{23} e^-} = 0.1 \text{ mol } e^-$$

افزایش جرم قاشق‌ها به دلیل نیم‌واکنش‌های کاهش‌ی زیر است:



$$\Rightarrow 10.8 - 3/2 = 7.6$$



فقط مورد «پ» درست است.
بررسی مقایسه‌های نادرست:

الف) چگالی: الماس < گرافیت؛ گرافیت ساختار لایه‌ای دارد و فاصله اتم‌های کربن در دو لایه، بسیار بیشتر از فاصله اتم‌های کربنی است که با هم پیوند کووالانسی دارند.

ب) سختی الماس از سیلیسیم کربید (SiC) بیشتر است.

ت) آنتالپی پیوند: $\text{Si-O} > \text{Si-Si}$

۲۶۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

در بین کاتیون‌های دوره سوم، بیشترین چگالی بار مربوط به یون Al^{3+} است و در بین آنیون‌ها، چگالی بار O^{2-} بیشتر از F^- است؛ بنابراین بین ترکیبات یونی داده شده، Al_2O_3 بیشترین آنتالپی فروپاشی را دارد و در بین کاتیون‌ها، Na^+ بیشترین شعاع یونی را دارد که اختلاف آن با شعاع Cl^- از همه کمتر است.

$\text{Cl}^- > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$ شعاع یونی

۲۶۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۳)

عبارت‌های «الف» و «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

ب) داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و شکل پذیری جزء خواص فیزیکی فلزها است، ولی تنوع عدد اکسایش، رفتار شیمیایی فلز محسوب می‌شود.

۲۶۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

ابتدا باید ΔH واکنش یعنی گرمای مبادله شده به ازای ۲ مول CO را محاسبه کنیم:

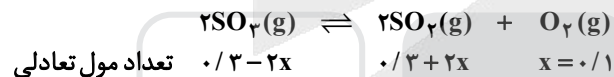
$100 \text{ km CO} = (5/99 - 0/67) \times 100 = 532 \text{ g}$ مصرف شده در مبدل به ازای ۱۰۰ km

$$2 \text{ mol CO} \times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{532 \text{ kJ}}{532 \text{ g CO}} = 566 \text{ kJ}$$

با توجه به نمودار خواهیم داشت:

$$E_a = 900 - 566 = 334 \text{ kJ}$$

۲۶۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)



$$K = \frac{(\frac{0/1}{2})^2 \times \frac{0/1}{2}}{(\frac{0/5}{2})^2} = 1/25$$

۲۶۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

از آنجایی که ثابت تعادل جدید، متفاوت و کمتر از ثابت تعادل پیش از اعمال تغییر است، می‌توان نتیجه گرفت که تغییر دما سامانه را از تعادل خارج کرده است. تعادل مورد نظر گرماگیر است و با کاهش دمای سامانه، مقدار ثابت تعادل آن کاهش می‌یابد.

۲۷۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

از اکسایش گاز اتن (C_2H_4) در حضور محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات، اتیلن گلیکول ($\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) تولید می‌شود. طی این فرایند عدد اکسایش هر اتم کربن از ۲- به ۱- تغییر می‌کند؛ یعنی یک واحد افزایش می‌یابد.

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

