

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





گزینه دو

مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۹۹

سال تحصیلی ۹۹-۹۸

آزمون آزمایشی شماره ۱۸

آزمون اختصاصی

نظام جدید

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		

مرداد ۹۹

دفترچه شماره ۲



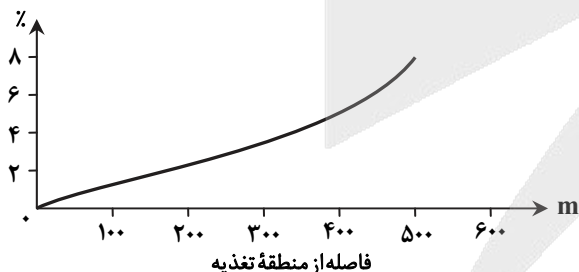
همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی! جهت استفاده از خدمات آموزشی و مشاوره ای مانند کارنامه ها، مشاوره های هوشمند آزمون ها، بانک سؤال، تست های طبقه بندی شده، جزوات کمک آموزشی، شبکه اختصاصی گزینه دو در تلویزیون تیاو (دارای فیلم های آموزشی و مشاوره ای) 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.

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۹۹ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

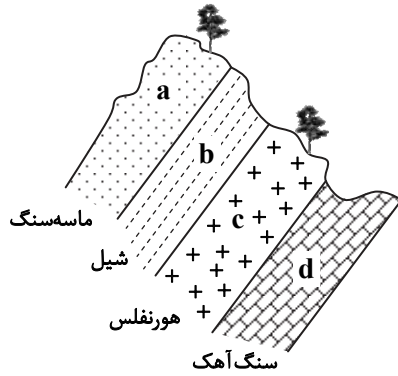


- ۱۰۱- کوپرنیکی‌ها معتقد به بودند که نظریه‌ای درست است و همچنین معتقد به بودند که نظریه‌ای نادرست است.
- (۱) جهت چرخش سیارات - تغییر فاصله سیارات
(۲) گردش سیارات به دور خورشید - شکل دایره‌ای مدارات
(۳) مدارات دایره‌ای شکل - محل قرارگیری سیاره زمین
(۴) تعداد دقیق اجرام آسمانی - شکل ماریچی کهکشانی
- ۱۰۲- در یک سیستم شیمیایی بسته، با گذشت زمان، مرتباً مقدار گاز نیتروژن در حال افزایش است، علت این امر کدام است؟
- (۱) کاهش کربن ۱۲ (۲) افزایش آرگون ۴۰ (۳) کاهش کربن ۱۴ (۴) افزایش توریم ۲۳۲
- ۱۰۳- اختلاف زمان قرارگیری مذاب‌کره سیاره زمین در مدار حرکتش و پیدایش اولین تریلوبیت پرسلولی، مطابق با کدام مورد زیر است؟
- (۱) ۴ میلیارد سال (۲) ۵۷۰ میلیون سال (۳) ۴/۶ میلیون سال (۴) ۶ میلیارد سال
- ۱۰۴- تشکیل کانسنگ‌های گرمابی، می‌تواند با کدام مرحله از مراحل چرخه ویلسون منطبق باشد؟
- (۱) گسترش (۲) بازشدگی (۳) بسته‌شدن (۴) برخورد
- ۱۰۵- شهری که عرض جغرافیایی بالا دارد،
(۱) میانگین دمای سالیانه آن بسیار بالا است.
(۲) دو روز از سال بدون سایه است.
(۳) اختلاف ساعت شبانه‌روز بسیار کمی دارد.
(۴) در تمام طول سال سایه دارد.
- ۱۰۶- کانی کوارتز همانند کانی ، در پوسته زمین، فراوانی یکسانی دارد.
- (۱) فلدسپار پتاسیم (۲) فلدسپار پلاژیوکلاز (۳) آمفیبول‌ها (۴) پیروکسن‌ها
- ۱۰۷- کدام شرط برقرار باشد تا عملیات استخراج یک ماده معدنی آغاز شود؟
- (۱) در دسترس بودن ماده معدنی
(۲) کم بودن بخش غیراقتصادی کانه
(۳) بی‌هنجاری مثبت عنصر
(۴) اقتصادی بودن ذخایر
- ۱۰۸- در ترکیب کدام مورد زیر، عنصر **Be** وجود دارد؟
- (۱) عقیق (۲) تورکوایز (۳) زمرد (۴) گارنت
- ۱۰۹- در مورد سرعت آب رودخانه، کدام مورد درست است؟
- (۱) با افزایش آن، دبی کاهش می‌یابد.
(۲) در وسط رود مستقیم، به حداکثر می‌رسد.
(۳) در دوره‌های زمانی طولانی، ثابت می‌ماند.
(۴) حاصل جمع برگاب و رواناب است.
- ۱۱۰- برداشت بی‌رویه از لایه آبداری به حجم ۲۰۰۰ مترمکعب با تخلخل ۴۰ درصد، باعث افت ۵ متر آب شده است، مساحت این لایه آبدار، چند مترمربع است؟
- (۱) ۲۵۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۸۰۰۰
- ۱۱۱- کدام گزینه، تفاوت اساسی با سایر مفاهیم دارد؟
- (۱) فروچاله (۲) سطح پیژومتریک (۳) درازگودال (۴) چشمه
- ۱۱۲- در نمودار روبه‌رو، محور قائم معرف کدام ویژگی آب‌های زیرزمینی است؟
- (۱) دما
(۲) شوری
(۳) مواد معلق
(۴) میزان CO_2



- ۱۱۳- خاک‌های شنی به علت و خاک‌های رسی به علت برای رشد گیاهان هستند.
- (۱) درشت بودن - ریز بودن - بارزش
(۲) گیاهخاک کم - فراوانی کانی مقاوم - بی‌ارزش
(۳) عبور آسان املاح و آب - خاصیت مویبندی زیاد - بارزش
(۴) زهکشی خوب - عدم عبور آب - بی‌ارزش
- ۱۱۴- برای ایجاد غارهای بزرگ در سنگ‌های انحلال‌پذیر دو شرط لازم است که عبارتند از
- (۱) ضخامت لایه‌ها - حجم آب عبوری
(۲) مقدار تخلخل - میزان تغییر شکل سنگ
(۳) پایداری سقف غار - سرعت حرکت آب
(۴) جریان آب نفوذی - گذشت زمان

۱۱۵- احداث تونل در منطقه نمایش داده شده، با کدام گزینه مطابقت دارد؟



(۱) در a مناسب است، زیرا حفاری کمتری نیاز دارد.

(۲) در b مناسب نیست، زیرا نفوذپذیری کمتری دارد.

(۳) در c مناسب است، زیرا ریزش سقف کمتری دارد.

(۴) در d مناسب نیست، زیرا شیب و امتداد لایه‌ها زیاد است.

۱۱۶- اشتراک مصالح به کاررفته در سدهای خاکی و سدهای بتنی قوسی کدام مورد است؟

(۱) شن

(۲) قلوه سنگ

(۳) سیمان

(۴) میلگرد

۱۱۷- قطر ذرات بالاست، مطابق با کدام گزینه است؟

(۱) کوچک تر از ۰/۰۱mm

(۲) بزرگ تر از ۰/۰۲mm

(۳) ذرات بین ۰/۰۱mm تا ۰/۰۷۵mm

(۴) بزرگ تر از ۰/۰۷۵mm

۱۱۸- همه موارد از کاربردهای کانی رس در داروسازی هستند، به جز

(۱) گرم ضدآفتاب

(۲) بهبود زخم معده

(۳) لباس نفوذناپذیر پرتو ایکس

(۴) تهیه قرص آنتی بیوتیک

۱۱۹- در مورد سنگ‌های دارای عنصر کادمیم، کدام مورد نادرست است؟

(۱) منشأ دیگر آن، آب‌های معدنی اطراف معادن روی است.

(۲) در اطراف کانسنگ‌های سولفیدی و خاک‌های حاصل از آن، این عنصر به فراوانی وجود دارد.

(۳) با افزایش غلظت آن در گیاهان و زنجیره غذایی می‌تواند باعث دگرشکلی استخوان شود.

(۴) کمبودهای ناحیه‌ای عنصر کادمیم که ارتباط با سنگ‌شناسی منطقه دارد را باید با داروهای مکمل رفع کرد.

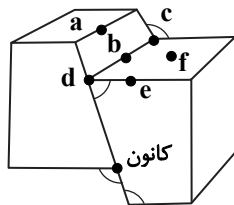
۱۲۰- در شکل روبه‌رو، مرکز سطحی زلزله و گسل از نوع می‌باشد.

(۱) e- لغزشی

(۲) e- مایل

(۳) d- عادی

(۴) f- معکوس



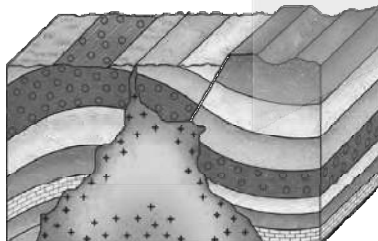
۱۲۱- نوع تنش‌ها در شکل روبه‌رو، به ترتیب کدام است؟

(۱) فشاری - فشاری

(۲) کششی - فشاری

(۳) فرسایشی - برشی

(۴) برشی - تزریقی



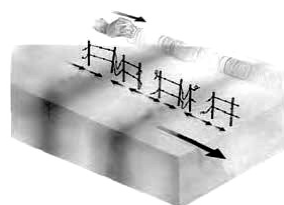
۱۲۲- کدام موج لرزه‌ای، ارتعاشات شبیه به شکل روبه‌رو را ایجاد می‌کند؟

(۱) ریلی

(۲) عرضی

(۳) سطحی

(۴) طولی



۱۲۳- اگر مخزن ماگمایی در زیر یک ناودیس متعلق به پالئوزوئیک قرار گرفته باشد، با تزریق ماده مذاب، کدام لایه زودتر از بقیه دچار ذوب‌شدگی خواهد شد؟

- (۱) کربنیفر (۲) اردوویسین (۳) پرمین (۴) دونین
 ۱۲۴- کدام گسل از انواع اصلی و راستالغز نمی‌باشد؟
 (۱) تاینبد (۲) درونه (۳) هلیل‌رود (۴) آستارا
 ۱۲۵- در علم ژئوتوریسم کدام شاخه از علم زمین‌شناسی با آن همکاری نزدیک‌تری دارد؟
 (۱) زمین‌شناسی محیط زیست (۲) ژئومورفولوژی (۳) دیرینه‌شناسی (۴) سنگ‌شناسی

۴۷

زمان پیشنهادی

ریاضی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۹۹ (با حذف ۲۰٪ پایانی کتاب‌های پایه دوازدهم)

۱۲۶- اگر $x < 2\pi < \frac{3\pi}{2}$ ، ساده‌شده عبارت $\frac{1}{\sqrt{4\sin^2 \frac{\pi}{6} + \tan^2 x}} + \frac{1}{\tan^2 \frac{\pi}{4} - \cos^2 x} = A$ ، کدام است؟

- (۱) $\sin x - \cos x$ (۲) $-\sin x - \cos x$ (۳) $\cos x + \sin x$ (۴) $\cos x - \sin x$

۱۲۷- قایقی با سرعت ثابت یک مسیر ۴۰۰ متری در یک رودخانه را رفته و با سرعت ثابت برگشته است. اگر سرعت آب رودخانه ۲۰ متر در دقیقه باشد، سرعت قایق چند متر بر دقیقه باشد تا اختلاف زمان رفت و برگشت ۵ دقیقه شود؟

- (۱) ۴۵ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴) ۷۰

۱۲۸- اگر جملات دوم، سوم و پنجم دنباله حسابی $a_n = b - 3n$ ، سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، مقدار a_4 کدام است؟

- (۱) -۶۳ (۲) -۵۷ (۳) -۶۰ (۴) -۷۲

۱۲۹- مجموعه جواب نامعادله $2 < \frac{4x-2}{x} < -4$ ، بازه (a, b) است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

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

۱۳۰- در یک مسابقه ورزشی ۶ نفر از رشته ریاضی، ۶ نفر از رشته تجربی و ۶ نفر از رشته انسانی شرکت کرده‌اند. به چند طریق می‌توانیم از بین آن‌ها ۴ نفر انتخاب کنیم به طوری که حداکثر ۱ نفر آن‌ها تجربی باشند؟

- (۱) ۷۱۵ (۲) ۱۸۱۵ (۳) ۱۳۲۰ (۴) ۲۲۰

۱۳۱- اگر $-2 = \sqrt{3a+7} + 4a$ ، مقدار $3a + \frac{1}{a}$ کدام است؟

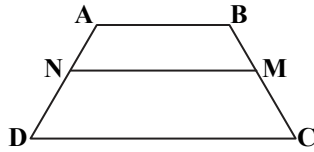
- (۱) -۵ (۲) -۴ (۳) -۳ (۴) -۲

محل انجام محاسبات



۴

۱۳۲- اگر M و N وسط دو ساق دوزنقه باشند به طوری که مساحت دوزنقه $ABCD$ سه برابر مساحت دوزنقه $ABMN$ باشد، مقدار $\frac{AB}{DC}$ کدام است؟



۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۱۳۳- در مستطیل $ABCD$ از رأس A بر قطر BD عمودی رسم می‌کنیم تا این قطر را در H قطع کند. اگر $DH = ۱$ و $BH = ۹$ باشد، مساحت این مستطیل کدام است؟

۴۵ (۴)

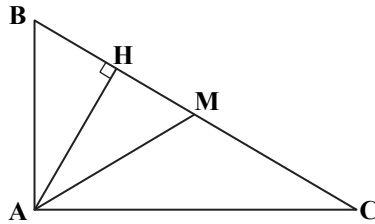
۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۱۳۴- در مثلث قائم‌الزاویه شکل روبه‌رو، اگر AM و AH به ترتیب میانه و ارتفاع مثلث باشند و

$2AC = \sqrt{5}AB$ ، مساحت مثلث AMH چه کسری از مساحت مثلث ABH است؟



$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

$\frac{1}{8}$ (۴)

$\frac{1}{4}$ (۳)

۱۳۵- اگر $\frac{\sin(\frac{9\pi}{2} + \alpha) - 2\cos(\alpha - \frac{7\pi}{2})}{2\sin(\alpha + 7\pi) + 2\cos(6\pi - \alpha)} = 3$ ، مقدار $\tan \alpha$ کدام است؟

-۲ (۴)

$-\frac{1}{2}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

۱ (۱)

۱۳۶- اگر $\frac{1}{2} = \log_4(x+2) - \log_4(3x+1)$ ، مقدار $\log_x(4x-3)$ کدام است؟

$\frac{2}{5}$ (۴)

۲ (۳)

$\frac{1}{5}$ (۲)

۱ (۱)

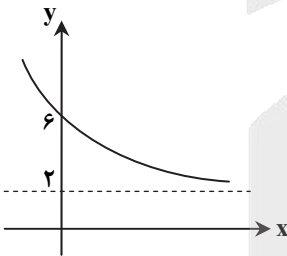
۱۳۷- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $f(x) = b + a \times 2^{b-x}$ است. مقدار $\log_b(a+1)$ کدام است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۳)

صفر (۴)



محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۲- آزمون شماره ۱۸ اختصاصی (گروه علوم تجربی)

سال تحصیلی ۹۹-۹۸

۱۳۸- تابع با ضابطه $f(x) = x[1+2x] + a[x]$ در نقطه $x=2$ پیوسته است. مقدار a کدام است؟ [] نماد جزء صحیح است.

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) -۲ (۴) صفر

۱۳۹- اگر A و B دو پیشامد مستقل از هم باشند، به طوری که $P(A) = 3P(B)$ و $P(A \cup B) = \frac{7}{12}$ ، احتمال آنکه پیشامد A رخ دهد، ولی پیشامد B رخ ندهد، کدام است؟

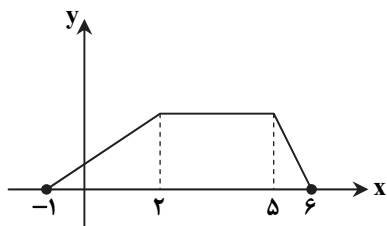
- (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۱۴۰- میانگین و واریانس ۴ داده آماری به ترتیب برابر ۴ و $\frac{2}{5}$ و میانگین و واریانس ۵ داده آماری دیگر به ترتیب ۳ و ۴ می باشد. تمام داده ها را در یک گروه قرار می دهیم. انحراف معیار این گروه چند است؟

- (۱) $\frac{5}{9}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{9}{25}$

۱۴۱- نمودار تابع $y = f(2-x)$ به صورت روبه رو است. تابع $y = f(x)$ در کدام بازه نزولی اکید است؟

- (۱) $[-3, 1]$
(۲) $[-4, -1]$
(۳) $[0, 3]$
(۴) $[-4, -3]$

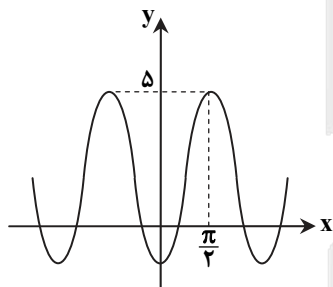


۱۴۲- ضابطه وارون تابع $f(x) = \sqrt{a-2x^3}$ به صورت $f^{-1}(x) = \sqrt{\frac{4-x^3}{b}}$ است. مقدار ab کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) -۸ (۳) ۴ (۴) -۴

۱۴۳- شکل روبه رو قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a - b\sin(ax + \frac{\pi}{4})$ است. مقدار ab کدام می تواند باشد؟

- (۱) ۶
(۲) -۶
(۳) ۸
(۴) -۸



۱۴۴- مجموع جواب های معادله مثلثاتی $\cos^3 x + \sin x = 0$ در بازه $[0, \pi]$ کدام است؟

- (۱) $\frac{11\pi}{8}$ (۲) $\frac{5\pi}{4}$ (۳) 2π (۴) $\frac{3\pi}{2}$

محل انجام محاسبات



۱۴۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^3 - 16x}{\sqrt{x+2} - 2}$ کدام است؟

- ۱۶ (۱) ۳۲ (۲) ۶۴ (۳) ۱۲۸ (۴)

۱۴۶- اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{a + b \cos 2x} = -\infty$ ، زوج مرتب (a, b) کدام می تواند باشد؟

- (۱) $(-2, 2)$ (۲) $(-2, -2)$ (۳) $(2, -2)$ (۴) $(2, 2)$

۱۴۷- درباره تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{ax + \sqrt{x^2 + 1} - 1}{bx^2 + x}$ ، می دانیم $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -4$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ کدام است؟

- (۱) -5 (۲) -2 (۳) -3 (۴) -4

۱۴۸- معادله خط مماس بر نمودار تابع $f(x) = \sqrt{\frac{4x+5}{2x-1}}$ در نقطه‌ای به طول $x = 1$ واقع بر منحنی، محور عرض‌ها را با کدام عرض قطع می کند؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{16}{3}$ (۳) $\frac{14}{3}$ (۴) $\frac{20}{3}$

۱۴۹- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} [x](ax+4) & x \geq 3 \\ 2-bx^2 & x < 3 \end{cases}$ در $x = 3$ مشتق پذیر باشد، مقدار b کدام است؟ ($[]$ نماد جزء صحیح است.)

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

۱۵۰- اگر $f(x) = x^2 - \frac{2}{x}$ ، آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع f در $x = 2$ با آهنگ تغییر متوسط این تابع در بازه $[1, 2]$ چقدر اختلاف دارد؟

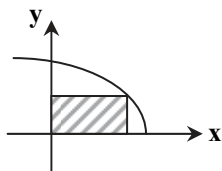
- (۱) $3/5$ (۲) $2/5$ (۳) $1/5$ (۴) $0/5$

۱۵۱- اگر $A(2, 3)$ اکسترمم نسبی $f(x) = x^3 + ax^2 + b$ باشد، b و نوع اکسترمم به ترتیب کدام است؟

- (۱) 7 ، مینیمم نسبی (۲) -7 ، ماکزیمم نسبی (۳) -7 ، مینیمم نسبی (۴) 7 ، ماکزیمم نسبی

۱۵۲- بیشترین مساحت مستطیلی که دو رأس آن روی محورهای مختصات، یک رأس آن مبدأ مختصات و رأس دیگرش روی منحنی

$f(x) = \sqrt{k-x}$ باشد، $4\sqrt{2}$ است. مقدار k کدام است؟



(۱) ۱۲

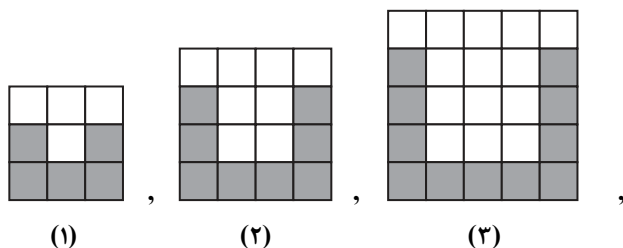
(۲) ۹

(۳) ۶

(۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۵۳- با توجه به الگوی روبه‌رو، در شکل دهم نسبت تعداد خانه‌های رنگی به خانه‌های سفید کدام است؟



- (۱) $\frac{3}{7}$
 (۲) $\frac{2}{7}$
 (۳) $\frac{2}{9}$
 (۴) $\frac{2}{14}$

۱۵۴- اگر $a = \sqrt{4-2\sqrt{3}}$ و $b = \sqrt{4+2\sqrt{3}}$ ، مقدار $(a-b)^4$ کدام است؟

- (۱) $8\sqrt{2}$ (۲) $16\sqrt{2}$ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۱۵۵- در جعبه A، سه مهره سفید و دو مهره قرمز و در جعبه B، چهار مهره قرمز و n مهره سفید داریم. اگر P(C) احتمال خارج شدن مهره سفید از جعبه A و P(D) احتمال خارج شدن مهره قرمز از جعبه B باشد، می‌دانیم $P(C) - P(D) = \frac{1}{5}$ ، عدد طبیعی n کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۳۶

زمان پیشنهادی

زیست‌شناسی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۹۹ (با حذف ۲۰٪ پایانی کتاب‌های پایه دوازدهم)

۱۵۶- در یک انسان سالم و ایستاده،.....

- (۱) ماهیچه‌های شکمی همانند بین‌دنده‌ای خارجی، با انقباض خود منجر به کاهش حجم قفسه سینه می‌شوند.
 (۲) ماهیچه سه‌سر بازو همانند ماهیچه دوسر بازو، توسط زردپی به نوعی استخوان پهن متصل است.
 (۳) ماهیچه‌های چهارسر ران و توام در سطح پشتی بدن قرار دارند.
 (۴) ماهیچه دوزنقه‌ای نسبت به دلتایی به استخوان زند زیرین نزدیک‌تر است.

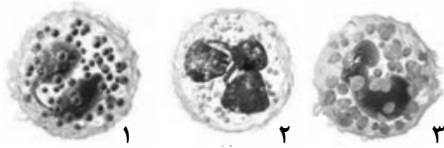
۱۵۷- کدام گزینه در مورد هر گیرنده موجود در پای حشرات درست است؟

- (۱) در پی لرزش پرده‌ای تحریک می‌شوند.
 (۲) دندریت نورون‌هایی هستند که در پی برخورد ماده شیمیایی تحریک می‌شوند.
 (۳) با دریافت اثر محرک می‌تواند به تولید پیام عصبی بپردازد.
 (۴) در پی تحریک آن‌ها، پیام عصبی به‌طور مستقیم به گره‌های مغزی منتقل می‌گردد.

۱۵۸- در یک باخته ماهیچه‌ای تند تشکیل دهنده عضله چهارسر ران.....

- (۱) در هر مکانی که NADH دچار اکسایش می‌شود، رناتن می‌تواند عمل ترجمه را انجام دهد.
 (۲) در هر مکانی که FAD دچار اکسایش می‌شود، تولید ATP قابل انجام است.
 (۳) CO_2 آزاد شده از پیرووات در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، مورد استفاده آنزیمی در گویچه قرمز قرار می‌گیرد.
 (۴) در صورت کاهش واکنش‌های هوازی تنفس، تولید رادیکال آزاد افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات



- ۱۵۹- در شکل روبه‌رو که مربوط به گویچه‌های سفید است،
 (۱) یاخته ۳ همانند ۲، میان‌یاخته‌ای با دانه روشن دارد و در واکنش‌های عمومی و سریع شرکت می‌کنند.
 (۲) یاخته ۱ همانند ۳، در مرحله G_۰ چرخه یاخته‌ای متوقف است.
 (۳) یاخته ۲ برخلاف یاخته خونی با هسته تکی خمیده یا لوبیایی، از یاخته‌های میلوئیدی منشأ گرفته است.
 (۴) یاخته ۱ برخلاف یاخته خونی دارای هسته تکی گرد یا بیضی، توانایی تولید اینترفرون نوع I را ندارد.

- ۱۶۰- در مورد جانوری که ساده‌ترین گردش خون بسته را دارد، کدام مورد نادرست است؟
 (۱) هر فرد با بارور کردن تخمک‌های خود، جانوری شبیه خود ایجاد می‌کند.
 (۲) گامت‌های آن در پی جدا شدن کروماتیدهای خوهری ایجاد می‌شوند.
 (۳) دارای چندین مثانه است که هر کدام به منفذ ادراری در خارج از بدن ختم می‌شود.
 (۴) حجم سنگدان از چینه‌دان کمتر، ولی قطر دیواره آن بیشتر است.
 ۱۶۱- یاخته تولیدکننده پادتن قطعاً
 (۱) نمی‌تواند از نقطه واریسی انتهایی G_۱ عبور نماید.
 (۲) با فرایند برون‌رانی پادتن را وارد مایع بین‌یاخته‌ای می‌نماید.
 (۳) نمی‌تواند برای اینترفرون نوع II گیرنده داشته باشد.
 (۴) نمی‌تواند در سطح خود گیرنده داشته باشد.

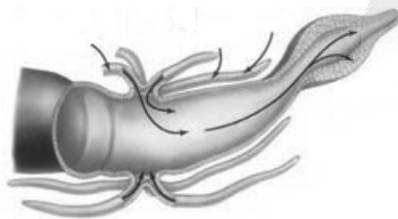
- ۱۶۲- هر جاندار یوکاریوت تولیدکننده هر پروکاریوت تولیدکننده
 (۱) همانند - رنگیزه فتوسنتزی دارد.
 (۲) همانند - کربن معدنی را دچار کاهش می‌کند.
 (۳) برخلاف - اکسیژن تولید می‌کند.
 (۴) برخلاف - کلروفیل a دارد.

- ۱۶۳- در ارتباط با همسانه‌سازی دنا، کدام موارد درست است؟
 الف) استفاده از EcoRI برخلاف محیط کشت حاوی پادزیست الزامی است.
 ب) در هر مرحله‌ای که آنزیم لیگاز استفاده می‌شود، آنزیم برش‌دهنده استفاده نمی‌شود.
 ج) آنزیم EcoRI بین باز A و G پیوندی را نمی‌شکند.
 د) اگر برای ایجاد منفذ در دیواره باکتری از شوک حرارتی استفاده شود، استفاده از مواد شیمیایی نیز الزامی است.
 ۱ الف - د ۲ ب - ج ۳ الف - ب ۴ ج - د

- ۱۶۴- در طول نورون رابط درون ماده خاکستری نخاع، وقوع چند مورد امکان‌پذیر است؟
 الف) باز بودن هم‌زمان کانال‌های دریچه‌دار سدیم و پتاسیم
 ب) عبور هم‌زمان سدیم از غشا به صورت فعال و غیرفعال
 ج) خروج هم‌زمان پتاسیم از یاخته از طریق کانال‌های دریچه‌دار و فاقد دریچه
 د) هم‌زمانی اتصال ATP و سه یون سدیم به پمپ سدیم - پتاسیم
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱۶۵- جانورانی که با گیرنده‌های شیمیایی زبانشان فرمون‌های موجود در هوا را تشخیص می‌دهند
 (۱) می‌توانند دارای ردپای تغییر گونه‌ها باشند.
 (۲) تخمک آن‌ها نمی‌تواند بدون لقاح وارد مرحله S چرخه یاخته‌ای گردد.
 (۳) اسکلت آن‌ها فاقد غضروف است و هر دو نوع بافت استخوانی را دارند.
 (۴) اسکلت آن‌ها در حرکت محدودیت ایجاد می‌کند، بنابراین نیازمند پوست‌اندازی هستند.

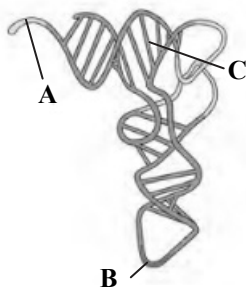
- ۱۶۶- در دستگاه گروهی از جانوران که دفع مواد زائد نیتروژن دار را به صورت شکل روبه‌رو می‌توانند انجام دهند،
 (۱) عصبی - گره‌های هر بند بدن، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.
 (۲) گردش مواد - فشار اسمزی و تراوشی در تبادل مواد در مویرگ دارای نقش‌اند.
 (۳) تولیدمثل - امکان ندارد گامت هاپلوئید بدون ایجاد تتراد تشکیل گردد.
 (۴) گوارش - امکان دارد گوارش غذا خارج لوله گوارش نیز انجام گیرد.



۱۶۷- می‌توان گفت، در جهشی که
 (۱) ساختار و عملکرد پروتئین تغییر نیافته، قطعاً از نوع خاموش است.
 (۲) اندازه دنا تغییر نیافته، قطعاً از نوع واژگونی است.
 (۳) چارچوب خواندن تغییر کرده، تعداد پیوند فسفو دی‌استر نیز تغییر یافته است.
 (۴) اندازه یک کروموزوم کاهش یافته، قطعاً از نوع حذف است.

۱۶۸- در گیاهان در پدیده
 (۱) نورگرایی، تولید اکسین در سمت تاریک افزایش می‌یابد.
 (۲) ریزش برگ‌ها، بالا رفتن نسبت اتیلن به اکسین، منجر به تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده خاص در ساقه می‌شود.
 (۳) نورگرایی، پوشش شفاف بر روی نوک دانه رست، مانع اختلاف رشد نمی‌شود.
 (۴) ریزش برگ‌ها، رسوب لیگنین باعث ایجاد لایه محافظ می‌گردد.

۱۶۹- در ارتباط با مولکول روبه‌رو در هر جاندار، کدام موارد درست است؟
 الف) تنوع توالی جایگاه A کمتر از ۶۱ نوع و بیشتر از ۲۰ نوع است.
 ب) آنزیم سازنده B ممکن نیست بتواند رمز را نیز بسازد.
 ج) شکستن C توسط رنابسپاراز قابل انجام است.
 د) تعداد نوکلئوتیدهای جایگاه A و B برابر است.



(۱) الف - د
 (۲) ب - ج

(۳) ب - د
 (۴) الف - ج

۱۷۰- در یک چرخه کامل یک یاخته $4n = 12$
 (۱) هر تتراد دارای ۴ کروموزوم همتا است.
 (۲) هر مجموعه کروموزومی دارای ۴ کروموزوم غیرهمتا است.
 (۳) نسبت به یاخته $3n = 12$ تنوع کروموزومی کمتر یا برابری وجود دارد.
 (۴) نمی‌توان ۸ مجموعه کروموزومی مشاهده کرد.

۱۷۱- در مورد عواملی که جمعیت را از تعادل ژنی خارج می‌کنند، کدام گزینه درست است؟
 (۱) هر عاملی که به رخ‌نمود (فنوטיפ) وابسته است، منجر به سازش جمعیت با محیط می‌گردد.
 (۲) شارش دوطرفه با شبیه کردن خزانه ژنی دو جمعیت، منجر به کاهش توان بقای هر دو جمعیت می‌شود.
 (۳) رانش دگره‌ای می‌تواند در نوعی گونه‌زایی که در پی جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد، دارای نقش باشد.
 (۴) هر عامل افزایش تنوع اللی (دگره‌ای) در خزانه ژنی، در پی تغییر دائمی در ماده ژنتیکی ایجاد شده است.

۱۷۲- در یک انسان (خانم / آقا) سالم
 (۱) هورمون‌های جنسی یا از غدد درون حفره شکم یا غدد خارج حفره شکم تولید و ترشح می‌شوند.
 (۲) تا اواخر سن رشد، ضخامت صفحات رشد در استخوان‌های دراز افزایش می‌یابد.
 (۳) هورمون‌های تولیدشده در هیپوفیز پیشین و پسین در تنظیم آب بدن نقش دارند.
 (۴) هورمونی که در تنظیم آب نقش دارد، در خانم‌ها می‌تواند منجر به فعالیت غدد برون‌ریزی شود.

۱۷۳- چند مورد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
 «از یاخته‌های بنیادی می‌تواند یاخته‌های ایجاد شود.»

الف) میلوئیدی - سفید خونی دانه‌دار و بدون دانه
 ج) کبدی - مجرای صفراوی

۱ (۱)

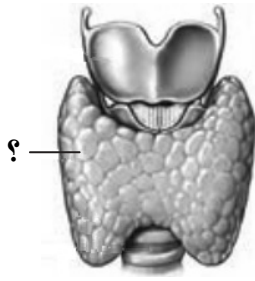
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۷۴- در طی صعود شیره خام در آوند چوب، کدام‌یک بعد از سایرین رخ می‌دهد؟
 (۱) آب به درون استوانه آوندی وارد می‌شود.
 (۲) مولکول‌های آب، ستونی را از ریشه به برگ تشکیل می‌دهد.
 (۳) مکش تعرقی، آب را از ساقه به برگ وارد می‌نماید.
 (۴) آب به‌صورت بخار وارد فضای بین‌یاخته‌ای می‌شود.

۱۷۵- در مورد اندام مشخص شده با علامت «؟» کدام گزینه نادرست است؟



۱) همهٔ هورمون‌های بیدار آن تولید و مصرف NADH را افزایش می‌دهد.

۲) یکی از هورمون‌های آن مانع کاهش تراکم استخوان می‌گردد.

۳) همهٔ هورمون‌های بیدار آن برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است.

۴) ترشح بیشتر هورمون‌های آن، تحت تأثیر ترشحات مرکز گرسنگی بدن قرار می‌گیرد.

۱۷۶- در خانواده‌ای که فرزند (فرزندان) وجود دارد، به‌طور حتم

۱) فاقد توانایی تجزیهٔ فنیل آلانین - یکی از والدین مبتلا به PKU است.

۲) با گروه خونی AB- ژن نمود والدین از این نظر مشابه است.

۳) دختر مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی - پدر نیز به این بیماری مبتلا است.

۴) Rh مثبت و منفی - والدی از این نظر، نمی‌تواند خالص باشد.

۱۷۷- هر عاملی که به‌عنوان ضربه‌گیر از کلیه‌های انسان محافظت می‌کند

۱) دارای هسته‌ای در مجاور غشای یاخته‌های خود است.

۲) در فاصلهٔ بین یاخته‌های خود رشته‌های کلژن دارد.

۳) در پی کاهش وزن سریع و شدید منجر به تاخوردگی میزنا می‌شود.

۴) فاقد گیرنده برای هورمون مترشحه از برخی یاخته‌های کلیه است.

۱۷۸- در مورد همهٔ یاخته‌های مستقر در رأسی‌ترین بخش‌های گیاه گوجه‌فرنگی، کدام گزینه درست است؟

۱) توانایی تقسیم داشته و منجر به رشد طولی گیاه می‌شوند.

۲) یاخته‌هایی مرده با دیوارهٔ یاخته‌ای چوب‌پنبه‌ای شده هستند.

۳) وظیفهٔ محافظت از یاخته‌هایی فشرده با هستهٔ درشت را برعهده دارند.

۴) با رشد خود مهم‌ترین اندام فتوسنتز کننده را به‌وجود می‌آورند.

۱۷۹- در ارتباط با بیماری‌های مختلف در انسان، کدام گزینه درست است؟

۱) در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل رمزهٔ CTT به CAT تغییر یافته است.

۲) در همهٔ افراد مبتلا به دیابت، حجم ادرار زیاد و حاوی گلوکز است.

۳) در شایع‌ترین نوع هموفیلی همانند فنیل‌کتونوری ال(های) یک جایگاه ژنی بیان نمی‌شود.

۴) در فرد مبتلا به نشانگان داون، در مرحلهٔ آنافاز اختلال در عملکرد دوک رخ داده است.

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

۱) در ساختار ۳، غدد ابتدایی با ترشحات درون‌ریز، یاخته‌های اصلی و کناری را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

۲) اختلال در نوعی ترشح درون‌ریز ساختار ۴، منجر به کاهش عملکرد خطوط دفاعی بدن در برابر میکروب‌ها می‌شود.

۳) در برخی افراد در پاسخ به پروتئین لایهٔ خارجی آندوسپرم دانهٔ گندم، گروهی از یاخته‌های ساختار ۲ از بین می‌رود.

۴) یاخته‌های ساختار ۱، توانایی تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ پلی‌ساکارید و پروتئین را دارند.

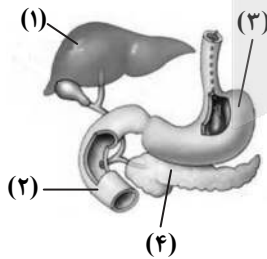
۱۸۱- در مورد شبکهٔ هادی قلب، کدام گزینه نادرست است؟

۱) دسته‌های خارج شده از گره کوچک‌تر، از دیوارهٔ بین دو بطن پایین می‌آیند.

۲) گره ضربان‌ساز همانند گره دیگر در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار دارد.

۳) سرعت انتشار پیام در همه‌جای این شبکه یکسان نیست.

۴) دور تا دور بطن‌ها از نوک تا لایهٔ عایق بین بطن‌ها و دهلیزها را احاطه می‌کند.



۱۸۲- در مورد ساختار بافتی قلب، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «..... از طریق بافت خود به بافت ماهیچه‌ای قلب چسبیده است.»

(۱) پیراشامه - پوششی (۲) پیراشامه - پیوندی (۳) برون شامه - پیوندی (۴) برون شامه - پوششی

۱۸۳- پدر سالم با گروه خونی A^+ و مادری سالم با گروه خونی B^+ ، دارای یک فرزند مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی با گروه خونی AB^- و یک فرزند مبتلا به فنیل‌کتونوری با گروه خونی O^+ هستند. کدام موارد درباره این خانواده درست است؟ (همه اعضای خانواده ۴۶ کروموزومی هستند.)

(الف) فرزند مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی قطعاً پسر است.

(ب) والد با گروه خونی A^+ از نظر هموفیلی ناقل است.

(ج) هر دو والد برای هر دو صفت ABO و Rh ناخالص هستند.

(د) امکان تولد پسری مبتلا به هموفیلی و فنیل‌کتونوری با گروه خونی O^- در این خانواده وجود ندارد.

(۱) الف - د (۲) الف - ج (۳) ب - ج (۴) ب - د

۱۸۴- در طی مراحل ترجمه،
 (۱) در مرحله آغاز برخلاف طول شدن، در جایگاه P پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود.
 (۲) در مرحله پایان همانند طول شدن، در جایگاه P واکنش آبکافت انجام می‌گیرد.
 (۳) در مرحله آغاز برخلاف پایان، جایگاه P اشغال نیست.
 (۴) در مرحله پایان همانند طول شدن، tRNA فاقد آمینو اسید از جایگاه E خارج می‌شود.

۱۸۵- در گیاه خیار
 (۱) یاخته حاوی لیبید در دیواره می‌تواند حاصل سرلاد نخستین یا پسین باشد.
 (۲) هر یاخته دارای فتوسیسستم ۱ و ۲، قطعاً از سرلاد نخستین منشأ گرفته است.
 (۳) هر یاخته بافت آوند آبکش زنده و فاقد هسته است.
 (۴) هر یاخته کلاهدک مرده و دارای چوب‌پنبه در دیواره است.

۱۸۶- در ارتباط با یاخته‌هایی از غدد معده که ماده فعال و مؤثر بر پروتئین آزاد می‌کنند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) از نظر شکل ظاهری با یکدیگر متفاوت می‌باشند.

(۲) می‌توانند آنزیم آبکافت کننده تری‌گلیسریدها را ترشح نمایند.

(۳) می‌توانند با ترشح ماده‌ای مانع از کم‌خونی خطرناکی شوند.

(۴) تحت تأثیر گاسترین، رونویسی از ژن‌های آنزیم‌های گوارشی خود را افزایش می‌دهند.

۱۸۷- کدام گزینه در مورد شکل روبه‌رو که مراحل اسپرم‌زایی مرد را نشان می‌دهد، درست است؟

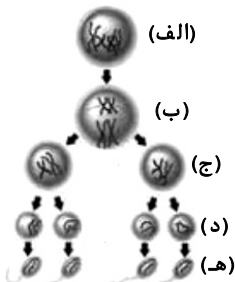
(۱) یاخته «الف» همانند «ب» توانایی جدا کردن کروماتیدهای خواهری یک کروموزوم را دارد.

(۲) یاخته «ج» توانایی ایجاد یاخته‌هایی هاپلوئید با کروموزوم مضاعف را دارد.

(۳) برای تهیه کاربوتیپ انسان، یک یاخته «د» مناسب است.

(۴) ژنوم هسته‌ای یاخته «الف» با یاخته «ه» در یک عدد کروموزوم تفاوت دارند.

۱۸۸- در طرح همانندسازی طرح همانندسازی
 (۱) حفاظتی همانند - نیمه حفاظتی، رشته پلی‌نوکلئوتیدی اولیه دست‌نخورده باقی می‌ماند.
 (۲) غیرحفاظتی همانند - حفاظتی، رشته دناى اولیه تغییر می‌کند.
 (۳) نیمه حفاظتی برخلاف - حفاظتی، پیوند هیدروژنی بدون دخالت آنزیم شکسته می‌شود.
 (۴) غیرحفاظتی برخلاف - نیمه حفاظتی، دنا با چگالی متوسط ایجاد می‌کند.





۱۸۹- در الگوی جریان فشاری برای جابه‌جایی شیرۀ پرورده،
 (۱) مهم‌ترین محل منبع در انتها یا لبۀ خود، روزنه همیشه باز دارد.
 (۲) ریشۀ سیب‌زمینی همواره نقش منبع یا محل مصرف را برعهده دارد.
 (۳) ورود آب به آوند آبکش از یاختۀ زنده و غیرزنده می‌تواند انجام گیرد.
 (۴) خروج هر ماده‌ای در محل مصرف از آوند آبکش با مصرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.

۱۹۰- کدام موارد دربارهٔ گیرنده‌های حسی جانوران نادرست است؟

(الف) در چشم مرکب جیرجیرک تصویری موزائیکی از میدان دید ایجاد می‌شود.
 (ب) بخشی از مغز ماهی که تفسیر نهایی پیام‌های بینایی در آن انجام می‌گیرد، بزرگ‌تر و بالاتر از مخرجه است.
 (ج) در پی تحریک گیرنده‌های شیمیایی پاهای مگس، پتانسیل عمل از طریق نخاع به گره‌های مغزی ارسال می‌گردد.
 (الف - ب - ج) فقط الف - ب (۲) فقط الف - ب (۳) فقط ب - ج (۴) فقط الف - ج (۴)

۱۹۱- در مورد سازوکار تهویه‌ای، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در جانوران آبی نمی‌تواند مشاهده گردد.
 (۲) در قورباغه در طی قورت دادن هوا، منفذ بینی بسته است.
 (۳) این سازوکار در پرندگان کارایی بیشتری نسبت به پستانداران دارد.
 (۴) در انسان انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و گردنی منجر به فشار منفی می‌گردد.

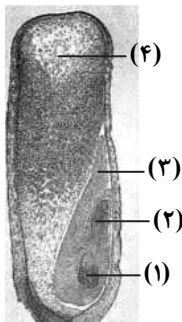
۱۹۲- کدام گزینه در مورد تمام اسیدهای نوکلئیک یاختۀ سازندهٔ پروتئین فعال‌کننده درست است؟

(۱) هر نوکلئوتید با دو نوکلئوتید دیگر پیوند فسفو دی‌استر دارد.
 (۲) در یک طرف مولکول فسفات آزاد و در طرف دیگر گروه $-OH$ آزاد دارند.
 (۳) پیوند قند- باز بین حلقۀ پنج‌ضلعی با حلقۀ شش‌ضلعی در گروهی از نوکلئوتیدها وجود دارد.
 (۴) توسط بسپارازهای درون اندامک‌های غشادار تولید شده‌اند.

۱۹۳- در مورد حفرۀ گوارشی هیدر، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) خروج آنزیم‌های گوارشی از یاخته‌ها نیازمند مصرف آب است.
 (۲) تعداد تازک‌ها دو برابر تعداد یاخته‌های جدار حفرۀ گوارش است.
 (۳) انشعابات حفرۀ گوارش به درون بازوها گسترش دارد.
 (۴) آب درون آن به‌عنوان نوعی اسکلت عمل می‌کند.

۱۹۴- شکل روبه‌رو دانهٔ نوعی گیاه گل‌دار را نشان می‌دهد. بخش شمارهٔ
 (۱) ۴ می‌تواند الی متفاوت با بخش ۱ داشته باشد.
 (۲) ۳ برگ رویانی است و می‌تواند به مدت کوتاهی فتوسنتز نماید.
 (۳) ۲ از تقسیم یاختۀ کوچک حاصل از تقسیم تخم اصلی ایجاد شده است.
 (۴) ۱ منشأ تمام اندام‌هایی است که در جذب آب و یون‌های معدنی نقش دارند.



۱۹۵- کدام گزینه در مورد مسیر کوتاه عبور مواد در ریشۀ گیاهان نهان‌دانهٔ علفی به‌درستی بیان شده است؟

(۱) در بیشتر آن‌ها، از درون همهٔ یاخته‌های درون پوست در مسیر سیمپلاستی عبور مواد انجام می‌گیرد.
 (۲) در برخی گیاهان، برخی یاخته‌های درون پوست زیر میکروسکوپ ظاهر U شکل دارند.
 (۳) درون استوانۀ آوندی، تنها مسیر عبور مواد برای رسیدن به آوند چوب، مسیر سیمپلاستی است.
 (۴) در مسیر سیمپلاستی، عبور مواد از دیوارهٔ حاوی سلولز و پروتئین مشاهده نمی‌شود.

۱۹۶- کدام گزینه در مورد آزمایش‌های دانشمندی که نشان داد مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاختۀ دیگر منتقل شود، درست است؟

(۱) در مرحلهٔ اول و سوم آزمایش خود از پروتئاز استفاده نمود.
 (۲) در مرحلهٔ دوم و سوم، پروتئین‌های مکمل می‌توانستند در دیوارهٔ باکتری منفذ ایجاد کنند.
 (۳) در مرحلهٔ دوم به‌دلیل چگالی متفاوت، دنا از رنا جدا گردید.
 (۴) در مرحلهٔ سوم، پادتن‌های جدیدی در بدن جانور تولید گردید.

۱۹۷- در مورد ساختار دفع مواد زاید جانداران، کدام گزینه درست است؟

- ۱) در شرایط کم آبی، کلیه‌های دوزیستان بزرگ تر شده و منجر به افزایش غلظت ادرار می‌گردد.
 - ۲) در تمام ماهیان آب شور، غدد راست‌روده‌ای با دفع محلول نمک غلیظ دارای نقش است.
 - ۳) در بیشتر بی‌مهرگان، لوله‌ای است که با منفذی به بیرون باز می‌شود.
 - ۴) ورود مواد معدنی به درون لوله‌های مالپیگی به صورت فعال یا غیرفعال می‌تواند انجام گیرد.
- ۱۹۸- شکل روبه‌رو می‌تواند



- ۱) مربوط به مرحله‌ای از تولید اسپرم در زنبورعسل باشد.
- ۲) مربوط به تقسیم یاخته‌ای باشد که در مرحله G_1 دارای ۴ جایگاه برای یک صفت تک‌جایگاهی است.
- ۳) مربوط به تولید گامت در گیاهی با گل کامل باشد.
- ۴) مربوط به لنفوسیت T خاطره انسان در پی برخورد با آنتی‌ژن باشد.

۱۹۹- در رابطه با روش‌های تکثیر در گیاهان، کدام موارد درست است؟

- الف) در زنبق همانند آلبالو بخش تخصص یافته برای تکثیر جنسی در زیر خاک است.
- ب) در پیاز خوراکی همانند سیب‌زمینی، بخش ذخیره‌ای حین تولیدمثل غیرجنسی تحلیل می‌رود.
- ج) گروهی از ساختارهای گیاهی که به تولیدمثل غیرجنسی می‌پردازند، اندام‌هایی به جز ساقه نیز هستند.
- د) در کشت بافت برخلاف قلمه‌زدن از محیط جامد یا مایع استفاده می‌کنیم.

۴) ب- ج

۳) ب- د

۲) الف- ج

۱) الف- د

۲۰۰- در مورد دستگاه تنفس انسان، کدام گزینه درست است؟

- ۱) خون هر دو بطن قلب وارد آن می‌گردد.
 - ۲) یاخته‌های غیرپوششی جدار حبابک باعث تسهیل عمل دم می‌شوند.
 - ۳) هر بخش مزک‌دار دستگاه تنفس متعلق به بخش هادی است.
 - ۴) در شروع دم، فشار مثبت منجر به ورود هوای جاری به شش‌ها می‌گردد.
- ۲۰۱- برای عبور مواد کوچک از غشاهای یاخته جانوری که نیازمند حضور پروتئین‌های غشایی است، قطعاً

- ۱) شیب غلظت در طرفین غشا افزایش می‌یابد.
- ۲) در صورت افزایش شیب غلظت، ATP مصرف می‌شود.
- ۳) ذره در عبور از غشا، دارای انرژی جنبشی است.
- ۴) جابه‌جایی ذره به‌طور خالص در جهت شیب غلظت انجام می‌گیرد.

۲۰۲- در طی تشریح چشم گاو

- ۱) ساختاری که به‌شکل تخم‌مرغ دیده می‌شود، به‌واسطه رشته‌هایی به اجسام مزکی متصل است.
- ۲) تنها راه برای تشخیص راست یا چپ بودن چشم، شکل قرنیه است.
- ۳) پس از جدا کردن قرنیه، سه لایه چشم و نقطه کور را می‌توان مشاهده نمود.
- ۴) مایع زلالیه کاملاً شفاف در جلوی عدسی قابل مشاهده است.

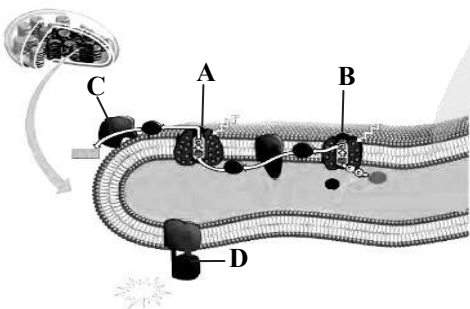
۲۰۳- در مورد شکل روبه‌رو کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) عملکرد B همانند C منجر به افزایش شیب H^+ در طرفین غشای تیلاکوئیدی می‌شود.

۲) ساختار D می‌تواند در غشای سیانوباکتری یافت شود.

۳) در مرکز واکنش B برخلاف آنتن‌های آن، الکترون‌ها از مدار خارج می‌شوند.

۴) ناقلین بین A و B هم دچار اکسایش و هم کاهش می‌شوند.



۲۰۴- کدام گزینه در مورد نورون حسی ماهیچه سه سر بازو درست است؟

- (۱) حفظ هم ایستایی مایع اطراف تنها برعهده خود و سایر یاخته های عصبی اطراف است.
 - (۲) ناقل های عصبی آزاد شده از آن قطعاً نفوذپذیری غشای یاخته پس سیناپسی به یون ها را تغییر می دهند.
 - (۳) ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه آن، منجر به باز شدن همه کانال های مجاور آن می گردد.
 - (۴) در انعکاس عقب کشیدن دست، عملکرد آن توسط نورون رابط مهار می شود.
- ۲۰۵- درباره سامانه گردش مواد در جانوران، چند مورد به درستی بیان شده است؟
- (الف) در بیشتر خزندگان خون تیره و روشن مخلوط نمی شوند.
 - (ب) به قلب ماهی تنها خون تیره وارد می شود.
 - (ج) در سامانه گردش آب اسفنج، ورود آب به حفره یا حفرات با عبور از سیتوپلاسم یاخته سازنده منفذ است.
 - (د) در جانورانی که مایع سلومی (حفره عمومی) برای انتقال مواد استفاده می شود، دستگاه گوارش کامل وجود دارد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷

فیزیک

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۹۹ (با حذف ۲۰٪ پایانی کتاب های پایه دوازدهم)

۲۰۶- ظرفی لبریز از مایعی با چگالی ρ است. هنگامی که جسم جامدی به چگالی 3ρ و جرم 150 گرم درون آن می اندازیم، مقداری مایع بیرون می ریزد. جرم مجموعه ظرف و محتویات آن چند گرم افزایش یافته است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) صفر

۲۰۷- موتور الکتریکی یک بالابر با توان مصرفی (الکتریکی) 5 کیلووات و بازده 65 درصد، در مدت یک ساعت چند کیلوگرم بار را تا ارتفاع 50 متر

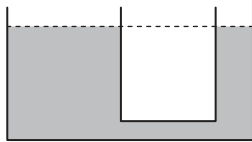
$$\text{بالا می برد؟ } (g = 10 \frac{m}{s^2})$$

- (۱) ۲۱۸۰۰ (۲) ۲۳۴۰۰ (۳) ۲۴۰۰۰ (۴) ۲۶۴۰۰

۲۰۸- جسمی به جرم 5kg با تندی v در حال حرکت است. اگر به مدت 2 ثانیه نیروی ثابت F هم جهت با حرکت جسم بر آن اثر کند، 12 متر بر ثانیه به تندی جسم افزوده شده و انرژی جنبشی آن 4 برابر می شود. اندازه نیروی وارد بر جسم چند نیوتون است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۲۰۹- در شکل روبه رو، مایع داخل لوله جیوه است. شعاع مقطع لوله سمت چپ، 3 برابر شعاع مقطع لوله سمت راست است. لوله سمت راست را به یک مخزن گاز آرمانی وصل می کنیم و سطح جیوه در سمت چپ لوله 2 سانتی متر بالا می آید. فشار پیمانه ای گاز درون مخزن چند سانتی متر جیوه است؟

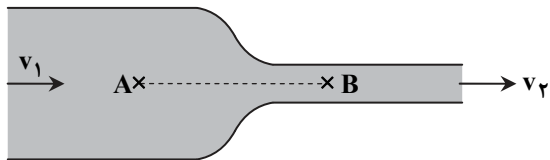


- (۱) ۲۰ (۲) ۱۸ (۳) ۸ (۴) فشار هوا باید معلوم باشد.

محل انجام محاسبات

۲۱۰- مطابق شکل، یک لوله از دو قسمت استوانه‌ای با قطرهای $d_1 = 2.0 \text{ cm}$ و $d_2 = 5 \text{ cm}$ تشکیل شده است. اگر آب از سمت چپ با تندی

$v_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد لوله شود، از سمت راست با تندی v_2 خارج می‌شود. v_2 چند متر بر ثانیه بوده و فشار در کدام یک از نقاط A و B بیشتر است؟



- A, ۸۰ (۱)
- A, ۲۰ (۲)
- B, ۸۰ (۳)
- B, ۲۰ (۴)

۲۱۱- اگر ضریب انبساط طولی یک فلز $\frac{1}{K} = 5 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ و چگالی آن در دمای 0°C برابر با $12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، چگالی این فلز در دمای 200°C تقریباً

چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

- ۱۱/۵۲ (۱)
- ۱۱/۶۴ (۲)
- ۱۱/۷۶ (۳)
- ۱۱/۸۸ (۴)

۲۱۲- در ظرفی عایق با ظرفیت گرمایی ناچیز، m گرم یخ صفر درجه سلسیوس و ۲m گرم آب 100°C درجه سلسیوس می‌ریزیم. دمای تعادل مجموعه

چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (آب $L_F = 80 \text{ cal}$ ، آب $c = \frac{1}{4}$ یخ c)

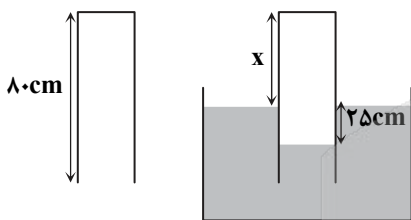
- ۵۰ (۱)
- ۴۰ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۲۰ (۴)

۲۱۳- مطابق شکل، لوله استوانه‌ای به ارتفاع ۸۰ سانتی‌متر را به‌طور وارونه در ظرف محتوی

جیوه فرو می‌بریم. اگر اختلاف سطح جیوه داخل لوله و ظرف ۲۵ سانتی‌متر باشد، چند

سانتی‌متر از ارتفاع لوله، بیرون جیوه است؟ (فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه است.)

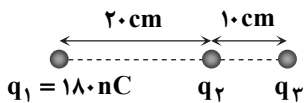
- ۳۰ (۱)
- ۳۵ (۲)
- ۴۰ (۳)
- ۴۵ (۴)



۲۱۴- در شکل روبه‌رو، اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_3 برابر صفر و نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_2 برابر $8 \times 10^{-4} \text{ N}$ و به طرف راست

(\rightarrow) باشد، q_3 چند نانوکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$)

- ۹۰ (۱)
- ۴۵ (۲)
- ۹۰ (۳)
- ۴۵ (۴)



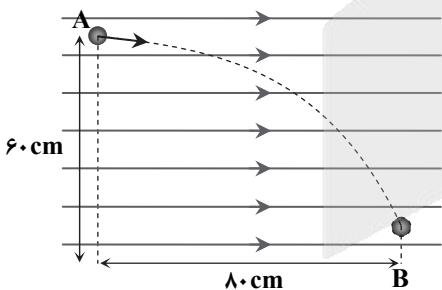
۲۱۵- یک گلوله کوچک به جرم ۸g و بار -50 nC درون یک میدان الکتریکی یکنواخت

پرتاب می‌شود. اگر تندی گلوله در نقطه A برابر $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و اختلاف تندی آن در نقاط

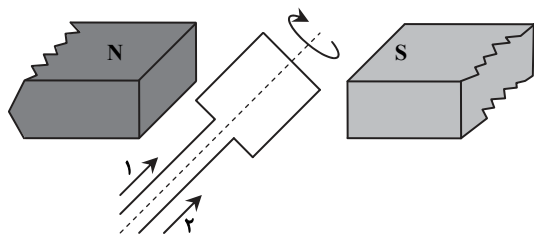
A و B برابر $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟ (تنها

نیروی مؤثر بر گلوله در طول مسیر را نیروی میدان الکتریکی در نظر بگیرید.)

- ۴/۴ × ۱۰^۶ (۱)
- ۴/۴ × ۱۰^۶ (۲)
- ۳/۶ × ۱۰^۶ (۴)
- ۳/۶ × ۱۰^۶ (۳)



محل انجام محاسبات



۲۲۱- حلقه مستطیلی شکلی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت با آهنک ثابتی می چرخد و دو سر آن به مداری شامل مقاومت R متصل است (مقاومت R در شکل رسم نشده است). در لحظه نشان داده شده در شکل، جریان القایی در حلقه در جهت بوده و اندازه نیروی محرکه القایی در حلقه در حال است.

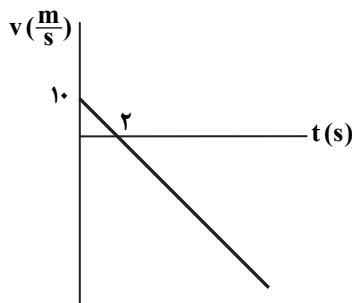
- (۱) افزایش
(۲) افزایش
(۳) کاهش
(۴) کاهش

۲۲۲- کدام یک از یکاهای زیر معادل «وبر» نیست؟

- (۱) آمپر \times هانری
(۲) ثانیه \times ولت
(۳) ژول
(۴) $\frac{\text{ژول}}{(\text{آمپر})^2}$

(۴) متر مربع \times تسلا

۲۲۳- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل روبه رو است. در مدت $t = 0s$ تا $t = 10s$ ، این متحرک چند متر در خلاف جهت محور x حرکت می کند؟



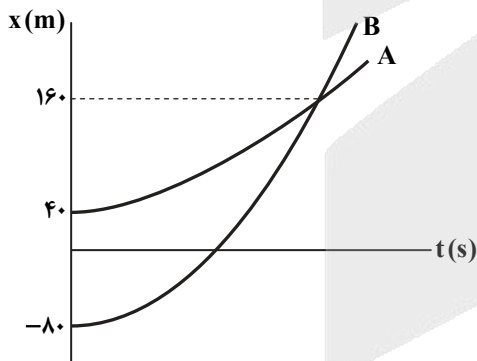
- (۱) ۱۴۰
(۲) ۱۶۰
(۳) ۱۸۰
(۴) ۲۰۰

۲۲۴- متحرکی با شتاب ثابت $a = 6 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون از مبدأ مختصات به حرکت درمی آید. پس از ۳ ثانیه متحرک دیگری از ۱۰ متری پشت مبدأ

با سرعت ثابت $v = +30 \frac{m}{s}$ می گذرد. کمترین فاصله این دو متحرک از هم در مسیر حرکت، چند متر است؟

- (۱) ۵
(۲) ۱۵
(۳) ۲۵
(۴) ۳۰

۲۲۵- دو متحرک A و B در $t = 0s$ از حال سکون به حرکت درمی آیند و نمودار مکان- زمان آن ها سهمی های شکل روبه رو است. اگر شتاب A برابر $\frac{2}{s^2} \frac{m}{s^2}$ باشد، در لحظه عبور دو متحرک از کنار یکدیگر، تندی B چند



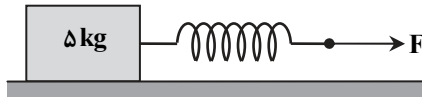
متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۶
(۲) $4\sqrt{30}$
(۳) ۳۲
(۴) $8\sqrt{30}$

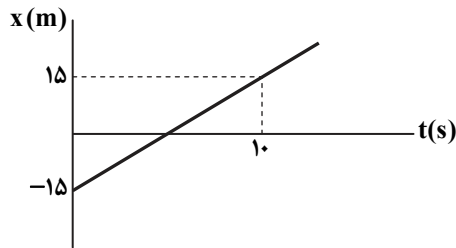
محل انجام محاسبات



- ۲۲۶- اگر نیروی خالص وارد بر یک جسم، ثابت و مخالف صفر باشد، کدام گزینه در مورد این جسم درست است؟
 (۱) تکانه آن ثابت است.
 (۲) مسیر حرکت آن خط مستقیم است.
 (۳) سرعت آن بر مسیر حرکت مماس است.
 (۴) سرعت با شتاب آن هم جهت است.



۵۰ (۴)



- ۲۲۷- در شکل روبه‌رو، جرم فنر ناچیز، طول عادی آن ۴۰ cm و ثابت فنر $250 \frac{N}{m}$ و ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جسم $\mu_k = 0/3$ است. در حالتی که وزنه با تندی ثابت روی سطح افقی به طرف راست کشیده می‌شود، طول فنر چند سانتی‌متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$
- ۴۰ (۱) ۴۶ (۲) ۴۸ (۳) ۵۰ (۴)

- ۲۲۸- شکل روبه‌رو، نمودار مکان- زمان جسمی به جرم ۵ kg را نشان می‌دهد که بر یک سطح افقی روی محور x در حرکت بوده و یکی از نیروهای وارد بر آن $\vec{F}_1 = (-10N)\vec{i}$ است. اگر در لحظه $t = 15s$ ، نیروی \vec{F}_1 حذف شود (سایر نیروهای وارد بر جسم بدون تغییر بماند)، در لحظه $t = 20s$ جسم از کدام مکان عبور خواهد کرد؟

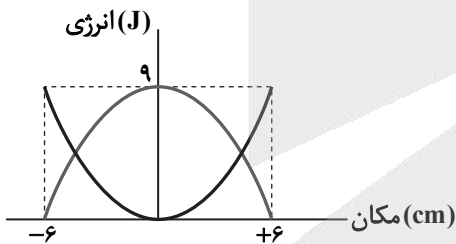
- ۶۰ m (۱) ۷۰ m (۲) ۸۰ m (۳) ۹۰ m (۴)

- ۲۲۹- جسمی به جرم ۵۰۰ گرم به فنی با ثابت $450 \frac{N}{m}$ بسته شده و با دامنه 2π سانتی‌متر نوسان می‌کند. این جسم در هر دقیقه چند متر مسافت طی می‌کند؟

- ۱۴۴ (۱) ۷۲ (۲) ۳۶ (۳) ۱۸ (۴)

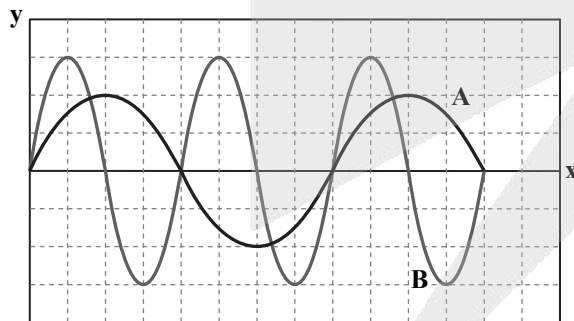
- ۲۳۰- نمودارهای انرژی جنبشی و پتانسیل در یک حرکت هماهنگ ساده، مطابق شکل است. اگر جرم نوسانگر ۲۰۰ گرم باشد، بسامد زاویه‌ای حرکت چند رادیان بر ثانیه است؟

- $5\sqrt{10}$ (۱)
 ۱۰۰ (۲)
 $50\sqrt{10}$ (۳)
 ۱۰۰۰ (۴)



- ۲۳۱- مطابق شکل، دو موج مکانیکی عرضی A و B در یک محیط منتشر می‌شوند. بسامد A برابر بسامد B و آهنگ متوسط انتقال انرژی توسط موج A برابر آهنگ متوسط انتقال انرژی توسط موج B است.

- $\frac{8}{9} - 2$ (۱) $\frac{16}{9} - 2$ (۲)
 $\frac{2}{3} - \frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{9} - \frac{1}{2}$ (۴)



۲۲۲- یک پرتوی تک رنگ مطابق شکل از داخل یک مایع به هوا (خلاً) می‌تابد. اگر بسامد پرتو در هوا 6×10^{14} هرتز باشد، بسامد و طول موج

پرتو در مایع کدام است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

(۱) $f = 3\sqrt{6} \times 10^{14} \text{ Hz}$ و $\lambda = 500 \text{ nm}$

(۲) $f = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ و $\lambda = 250\sqrt{3} \text{ nm}$

(۳) $f = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ و $\lambda = 250\sqrt{2} \text{ nm}$

(۴) $f = 3\sqrt{2} \times 10^{14} \text{ Hz}$ و $\lambda = 500 \text{ nm}$

۲۳۳- اگر تراز شدت صوتی ۱۳ دسی بل افزایش یابد، شدت صوت چند برابر می‌شود؟ $(\log 2 = 0.3)$

- (۱) ۵ (۲) ۱۳ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۲۳۴- در آزمایش فوتوالکتریک، اگر طول موج پرتوی تابیده شده بر فلز از طول موج آستانه فلز بیشتر باشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (۱) افزایش شدت پرتو بدون تغییر بسامد آن، اثری بر خروج الکترون‌ها از فلز ندارد.
 (۲) با افزایش شدت پرتو، بدون تغییر بسامد آن، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها زیاد می‌شود.
 (۳) الکترون‌ها از فلز خارج نمی‌شوند ولی ممکن است با افزایش شدت پرتو (بدون تغییر بسامد آن) فوتوالکترن‌ها گسیل شوند.
 (۴) هرچه طول موج پرتوی مورد استفاده بیشتر شود، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها زیادتر می‌شود.

۲۳۵- در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن، بلندترین طول موج رشته براکت $(n' = 4)$ چند برابر کوتاه‌ترین طول موج رشته پفوند $(n' = 5)$ است؟

- (۱) $\frac{9}{16}$ (۲) $\frac{400}{9}$ (۳) $\frac{16}{9}$ (۴) $\frac{9}{400}$

شیمی ۳۵

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۹۹ (با حذف ۲۰ پایانی کتاب‌های پایه دوازدهم)

۲۳۶- نیم عمر کدام ایزوتوپ ساختگی هیدروژن بیشتر است؟

- (۱) ${}^3_1\text{H}$ (۲) ${}^4_1\text{H}$ (۳) ${}^5_1\text{H}$ (۴) ${}^6_1\text{H}$

۲۳۷- اگر درصد فراوانی هریک از مولکول‌های آب حاصل از ایزوتوپ‌های ${}^1_1\text{H}$ ، ${}^2_1\text{H}$ و ${}^3_1\text{H}$ با ${}^{16}_8\text{O}$ با یکدیگر برابر باشد، تعداد مولکول‌های آب با

کدام جرم مولی از سایرین بیشتر است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۹ (۳) ۲۰ (۴) ۲۲

۲۳۸- کدام ترتیب برای طول موج رنگ‌های داده شده درست است؟

- (۱) نارنجی < نیلی < زرد < بنفش (۲) نارنجی < سبز < نیلی < بنفش (۳) زرد < نارنجی < نیلی < سبز (۴) زرد < نیلی < آبی < بنفش

۲۳۹- با توجه به شکل روبه‌رو که برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد، کدام عبارت‌ها درست هستند؟

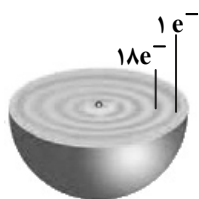
(الف) این عنصر می‌تواند با اکسیژن دو اکسید با فرمول‌های MO و M_2O تشکیل دهد.

(ب) در شرایط یکسان، واکنش پذیری این عنصر از عنصر بعد از خود در جدول دوره‌ای بیشتر است.

(پ) مجموع اعداد کوانتومی n و l الکترون‌های ظرفیت این اتم برابر با ۵۴ است.

(ت) بر اساس قاعده آفبا، آرایش الکترونی این اتم به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 [Ar]_{18}$ است.

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



محل انجام محاسبات

۲۴۰- چند میلی گرم جرم در یک واکنش هسته‌ای باید به انرژی تبدیل شود تا با انرژی آزاد شده، بتوان دمای ۱۰۰ مترمکعب آب را 60°C افزایش داد؟ ($c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ = چگالی آب)

(۱) ۰/۲۸ (۲) ۲/۸ (۳) ۲۸ (۴) ۲۸۰

۲۴۱- در جداسازی گازهای موجود در هوا به روش تقطیر جزء به جزء، کدام گاز بدون تغییر حالت جدا می‌شود؟

(۱) CO_2 (۲) O_2 (۳) He (۴) Ar

۲۴۲- کدام ویژگی برای اکسیژن بیشتر از اوزون است؟

(۱) سطح انرژی (۲) واکنش پذیری
(۳) نقطه جوش (۴) میانگین آنتالپی پیوند اکسیژن - اکسیژن

۲۴۳- $12/4$ لیتر گاز اکسیژن در ظرفی تحت فشار 1 atm ، جرمی معادل 16 گرم دارد. دمای این ظرف چند درجه سلسیوس است؟

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

(۱) -۳ (۲) -۷ (۳) $24/8$ (۴) $29/25$

۲۴۴- در کدام رابطه نمی‌توان قانون پایستگی جرم را برقرار کرد؟

(۱) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
(۲) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$
(۳) $\text{C}_2\text{H}_5\text{N} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$
(۴) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{CaHPO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

۲۴۵- غلظت یون سدیم در یک نمونه آب برابر با 10500 ppm است. اگر در اثر تبخیر این آب، ۴۶ درصد از یون‌های Na^+ به صورت نمک

سدیم کلرید جداسازی شود، جرم نمک حاصل از تبخیر ۵ تن آب به تقریب چند کیلوگرم است؟ ($\text{Na} = 23$, $\text{Cl} = 35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $31/1$ (۲) $61/4$ (۳) $12/2$ (۴) $24/4$

۲۴۶- یون نیترات در کدام مورد با یون سولفات مشابه است؟

(۱) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی (۲) شمار جفت الکترون‌های پیوندی
(۳) عدد اکسایش اتم مرکزی (۴) شکل هندسی

۲۴۷- به 300 mL محلول $0/2$ مولار سدیم سولفات، 500 mL محلول $0/96$ مولار سدیم کلرید اضافه می‌کنیم. اگر چگالی محلول حاصل

$1/38 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ باشد، غلظت Na^+ در مخلوط حاصل برحسب ppm کدام است؟ ($\text{Na} = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۱۲۵۰۰ (۲) ۱۵۰۰۰ (۳) ۲۰۰۰۰ (۴) ۲۵۰۰۰

۲۴۸- رابطه انحلال پذیری نمکی با دما به صورت خطی است. اگر درصد جرمی محلول سیرشده این نمک در دماهای 20 و 40 درجه سلسیوس

به ترتیب 50 و 60 باشد، معادله انحلال پذیری (S) آن برحسب دما (θ) کدام است؟

(۱) $S = 4/5\theta + 10$ (۲) $S = 3\theta + 30$ (۳) $S = 2/5\theta + 50$ (۴) $S = 2\theta + 60$

۲۴۹- در چند مورد، توصیف ارائه شده با عنصر ذکر شده هم‌خوانی دارد؟

(الف) رسانایی الکتریکی ندارد و در اثر ضربه خرد می‌شود. (کربن به شکل گرافیت)
(ب) جامدی شکل پذیر است و می‌تواند در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست دهد. (سرب)
(پ) رسانایی گرمایی و الکتریکی برای آن در نظر گرفته نمی‌شود و در هوا به شدت آتش‌زا است. (کلر)
(ت) رسانایی گرمایی و الکتریکی بالا و سطح درخشانی دارد. (سیلیسیم)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۲۵۰- پاسخ درست پرسش‌های زیر به ترتیب از راست به چپ، در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(الف) کدام گونه می‌تواند دلیل سرخی یاقوت باشد؟

(ب) کدام هالوژن، تنها در دمای بالاتر از 400°C می‌تواند با هیدروژن واکنش دهد؟

(پ) کاتیون کدام فلز در ترکیب هایش، سه بار مثبت دارد؟

(۱) $\text{Al}, \text{Br}_2, \text{Cr}^{3+}$ (۲) $\text{Al}, \text{Br}_2, \text{Cr}^{3+}$ (۳) $\text{Sc}, \text{I}_2, \text{Cr}^{3+}$ (۴) $\text{Sc}, \text{I}_2, \text{Al}$

۲۵۱- گلوکز مطابق دو واکنش زیر می‌تواند تخمیر شود. اگر در بازه زمانی معین، ۹۲۰ گرم اتانول به همراه ۱۲۰ گرم اتانویک اسید در فرایند تخمیر

گلوکز حاصل شود، بازده درصدی واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز (برحسب گلوکز مصرف شده) به تقریب کدام است؟

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



۵۱ (۱) ۶۲ (۲) ۷۳ (۳) ۹۱ (۴)

۲۵۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) آهنک مصرف و استخراج فلزها با آهنک برگشت آن‌ها به طبیعت یکسان است.

(ب) فلزها منابعی تجدیدپذیر، اما نفت خام و گاز طبیعی، تجدیدناپذیر هستند.

(پ) باز یافت فلزها سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.

(ت) در استخراج فلز، تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل نمی‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵۳- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در ۴، ۴- دی‌اتیل - ۲- متیل هگزان، برابر با است و در ساختار این آلکان، پیوند

اشتراکی وجود دارد.

(۱) $27, \frac{10}{3}$ (۲) $34, \frac{24}{11}$ (۳) $28, \frac{10}{3}$ (۴) $33, \frac{24}{11}$

۲۵۴- کدام گزینه درست است؟

(۱) دما، کمیتی است که میزان گرمی و سردی مواد را نشان می‌دهد و هم‌ارز با مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده آن ماده است.

(۲) روغن، در دمای اتاق مایع است و از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن پیوندهای دوگانه بیشتری نسبت به چربی وجود دارد.

(۳) به مجموع انرژی پتانسیل و جنبشی موجود در یک نمونه ماده، انرژی شیمیایی گفته می‌شود.

(۴) سوخت‌هایی که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن نیز دارند، به سوخت‌های سبز معروف هستند.

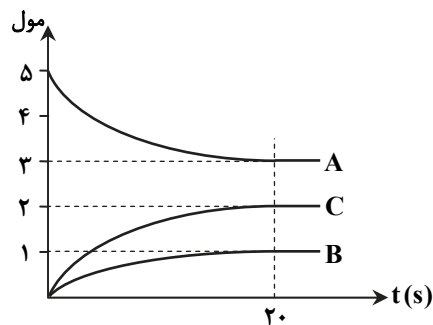
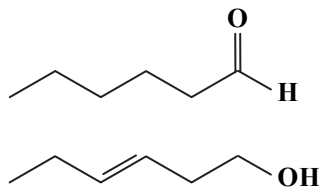
۲۵۵- در بین ترکیبات داده شده، به ترتیب از راست به چپ، قدرمطلق آنتالپی سوختن کدام ترکیب بیشتر است و کدام ترکیب، ارزش سوختی

بیشتری دارد؟

($\text{CH}_4, \text{C}_3\text{H}_8, \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}, \text{C}_2\text{H}_2$)

(۱) $\text{C}_2\text{H}_2, \text{C}_3\text{H}_8$ (۲) $\text{CH}_4, \text{C}_3\text{H}_8$ (۳) $\text{C}_2\text{H}_2, \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ (۴) $\text{CH}_4, \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$

محل انجام محاسبات



۲۵۶- با توجه به دو شکل روبه‌رو، کدام توصیف را می‌توان به هر دو نسبت داد؟

- (۱) در هر دو، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن برابر با ۲ است.
- (۲) هر دو توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارند.
- (۳) خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها یکسان است.
- (۴) محتوای انرژی آن‌ها یکسان است و در واکنش سوختن یک مول از آن‌ها، گرمای برابر تولید می‌شود.

۲۵۷- اگر واکنش $aA \rightarrow bB + cC$ در ظرفی به حجم نیم‌لیتر انجام شود، با توجه به نمودار روبه‌رو، سرعت متوسط این واکنش چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟

۱/۵ (۱)

۳ (۲)

۶ (۳)

۱۲ (۴)

۲۵۸- آنتالپی پیوندهای $C-O$ ، $O-H$ ، $N-H$ و $C-N$ به ترتیب ۳۵۰، ۴۶۵، ۳۹۰ و ۲۹۰ کیلوژول بر مول است. در صورتی که ۱۰ مول از یک دی‌اسید و ۱۰ مول از یک دی‌آمین در تولید یک پلی‌آمید شرکت کنند، ΔH واکنش برحسب کیلوژول کدام است؟ (فرض کنید همه مواد به حالت گاز هستند.)

+۲۶۰۰ (۴)

-۶۷۰۰ (۳)

+۲۸۰ (۲)

-۳۰۰ (۱)

۲۵۹- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) کولار نوعی پلی‌آمید است که از فولاد هم‌جرم خود، پنج برابر مقاوم‌تر است.
- (ب) پلیمرهای ماندگار، ساختاری شبیه آلکان‌ها دارند و سیرشده هستند.
- (پ) پلی‌لاکتیک اسید از پلیمری شدن یک نوع مونومر تهیه می‌شود.

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶۰- استری بلند زنجیر، دارای ۳ گروه عاملی استری است و در ساختار آن، اسیدهای چرب یکسانی وجود دارد. اگر فرمول مولکولی این استر بلندزنجیر به صورت $C_{57}H_{110}O_6$ باشد، فرمول صابون جامد حاصل از آن کدام است؟

$C_{17}H_{33}COONa$ (۴)

$C_{17}H_{35}COONa$ (۳)

$C_{18}H_{35}COONa$ (۲)

$C_{18}H_{37}COONa$ (۱)

۲۶۱- pH محلول ۱ مولار HA به اندازه ۰/۳ واحد از pH محلول ۰/۱ مولار HB بزرگ‌تر است. درجه یونش HB چند برابر درجه یونش HA است؟

($\log 2 \approx 0.3$)

۲۰ (۴)

۴ (۳)

۱۰ (۲)

۲ (۱)

۲۶۲- کدام توصیف دربارهٔ محلول ۰/۱ مولار آمونیاک نادرست است؟

- (۱) می‌توان از آن به‌عنوان شیشه پاک‌کن استفاده کرد.
- (۲) pH آن در دمای اتاق برابر با ۱۳ است.
- (۳) در محلول آن، مقدار کمی از یون‌های آب پوشیده مشاهده می‌شود.
- (۴) رسانای ضعیف جریان برق است.

محل انجام محاسبات

۲۶۳- کدام گزینه درباره واکنش $2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ درست است؟

- (۱) با انجام این واکنش در بدن، اسید معده خنثی و pH آن کاهش می‌یابد.
 - (۲) با افزودن فراورده یونی این واکنش به شوینده‌ها، قدرت پاک کردن چربی‌ها افزایش می‌یابد.
 - (۳) از این واکنش می‌توان برای شناسایی یون کلرید در محلول‌های آبی استفاده کرد.
 - (۴) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب یونی موجود در واکنش‌دهنده‌ها، دو برابر این نسبت در جوش شیرین است.
- ۲۶۴- بر اساس نمودار روبه‌رو، چند سلول گالوانی با آند و کاتد متفاوت می‌توان تعریف کرد؟

↑	_____ Ag^+ / Ag	۴ (۱)
	_____ $\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$	۸ (۲)
	_____ $\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$	۱۰ (۳)
	_____ $\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$	۱۲ (۴)
↓	_____ $\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}$	

$E^\circ (\text{V})$

۲۶۵- کدام عبارت درست است؟

- (۱) در آبکاری یک قاشق آهنی با فلز نقره، الکترولیت محلولی از نمک آهن است.
 - (۲) آلومینیم فلزی فعال با E° مثبت است که به سرعت در هوا اکسید می‌شود.
 - (۳) بر اساس واکنش کلی برقکافت آب، ۴ مول الکترون بین کاهنده و اکسنده مبادله می‌شود.
 - (۴) مرحله آخر فرایند تهیه فلز منیزیم از آب دریا، برقکافت محلول منیزیم کلرید در یک سلول الکترولیتی است.
- ۲۶۶- در فرایند خوردگی آهن به‌ازای تولید ۸۵/۶ گرم زنگ آهن طبق معادله زیر، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP وارد واکنش می‌شود؟

($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Fe} = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(معادله موازنه‌شده): $\text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})$

۱۳/۴۴ (۴) ۸/۹۶ (۳) ۶/۷۲ (۲) ۴/۴۸ (۱)

۲۶۷- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) میانگین اکتالی پیوند کربن-کربن در الماس نسبت به گرافیت بیشتر است.
- (۲) برای موادی مانند یخ خشک و نفتالن برخلاف سیلیس، می‌توان از واژه‌هایی مانند نیروهای بین‌مولکولی استفاده کرد.
- (۳) در سیلیسیم کریبد، هر اتم سیلیسیم به ۴ اتم کربن و هر اتم کربن به ۴ اتم سیلیسیم متصل است.
- (۴) ترکیب CH_2Cl_2 مانند کلروفرم یک ترکیب قطبی است، اما نقطه جوش کمتری از آن دارد.

۲۶۸- یون پایدار کدام اتم، چگالی بار بیشتری دارد؟

(۱) کلر (Cl) (۲) گوگرد (S) (۳) کلسیم (Ca) (۴) باریم (Ba)

۲۶۹- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) کاتالیزگر در واکنش‌های شیمیایی با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.
 - (۲) انرژی فعال‌سازی سوختن فسفر سفید، در هوا و در دمای اتاق تأمین می‌شود.
 - (۳) هرچند واکنش سوختن متان، گرماده است، اما برای شروع به انرژی فعال‌سازی نیاز دارد.
 - (۴) واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن در حضور پودر روی، مانند انجام واکنش در حضور توری پلاتینی، انفجاری است.
- ۲۷۰- کدام واکنش در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی انجام می‌شود و پس از موازنه آن، ضریب استوکیومتری گونه کاهنده بزرگ‌تر از گونه اکسنده است؟

(۱) $\text{NO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ (۲) $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g})$ (۳) $\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ (۴) $\text{C}_x\text{H}_y(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

محل انجام محاسبات

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



WWW.ArefOnline.ir

دفترچه پاسخ های تشریحی آزمون آزمایشی شماره ۱۸ ویژه داوطلبان آزمون سراسری سال ۹۹ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

سال تحصیلی ۹۹-۹۸

تذکرات مهم

- داوطلب گرامی! جهت استفاده از خدمات آموزشی و مشاوره ای مانند کارنامه ها، مشاوره های هوشمند آزمون ها، بانک سؤال، تست های طبقه بندی شده، جزوات کمک آموزشی، شبکه اختصاصی گزینه دو در تلویزیون تیوا (دارای فیلم های آموزشی و مشاوره ای) و... با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس gozine2.ir شوید.
- کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۱۸ به صورت کامل با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.

گروه عمومی

مدیر گروه: علی اکبر آخوندی

زبان و ادبیات فارسی ابوالفضل غلامی • افشین محی‌الدین • علیرضا شجاعی

مستئول درس: افشین محی‌الدین

زبان عربی مصطفی خاکبازان • حمید جوهری‌مجد • بهمن دانشیان‌ثانی

مستئول درس: پویا رضاداد

دین و زندگی علیرضا دلشاد • علی‌اکبر آخوندی

مستئول درس: علی‌اکبر آخوندی

زبان انگلیسی رضا کیاسالار • سید میلاد قریشی • ندا باران‌طلب

مستئول درس: احسان حیدری

گروه ریاضی

مدیر گروه: سید امیرمحمد سید شاکری

ریاضیات (گروه ریاضی) سید محسن میراسلامی • علیرضا شریف‌خطیبی • یاسر ارشدی

مستئول درس: سید امیرمحمد سید شاکری

ریاضی (گروه تجربی) مهرداد کیوان

مستئول درس: سید امیرمحمد سید شاکری

ریاضی (گروه انسانی) علی شهرابی‌فراهانی

مستئول درس: سید امیرمحمد سید شاکری

گروه علوم

مدیر گروه: محمد احسان عبدالمهی

فیزیک علی نعیمی • بهمن شاهمرادی • احمد رضوانی

مستئول درس: حمید فدایی‌فرد

شیمی ماشاءالله سلیمانی • بهنام ابراهیم‌پور • علی فرزادتبار

مستئول درس: یاسر عبدالمهی

زیست‌شناسی محمد پازوکی • بهرام میرحبیبی • حسن نشتایی • علی قلی‌زاده

مستئول درس: موسی بیات

زمین‌شناسی فرزانه رجایی

گروه انسان‌شناسی

مدیر گروه: ریحانه محمدی‌نژاد

اقتصاد میترا چینی‌ساز

مستئول درس: حمید جعفری

ادبیات اختصاصی ابوالفضل قاضی

مستئول درس: محمدرضا لمسه‌چی

عربی اختصاصی سید اسحق بلندنظر

مستئول درس: محمدعلی لمسه‌چی

تاریخ محمداسماعیل سلمان‌پور

مستئول درس: محمداسماعیل سلمان‌پور

جغرافیا زهرا نعمتی

مستئول درس: محمداسماعیل سلمان‌پور

جامعه‌شناسی محمدزمان کبیر

مستئول درس: عاطفه محمدی

منطق و فلسفه اکرم صفرنورالله • عظیم قاهری

مستئول درس: حسام‌الدین جلالی

روان‌شناسی سیمین زاهدی

مستئول درس: ضحی سکاکی



زمین‌شناسی

- ۱۰۱- پاسخ: گزینه ۲
 ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۱۱ زمین‌شناسی
 کوپرنیک، نظریه خورشید مرکزی را ارائه کرد که در آن گردش سیارات به دور خورشید انجام می‌شد و این درست است و از طرفی شکل مدارات را دایره‌ای می‌دانست که این نظریه‌ای اشتباه است.
- ۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۶ زمین‌شناسی
 عنصر کربن ۱۴ یک عنصر پرتوزا است و در طی زمان، به عنصر پایدار نیتروژن ۱۴ تبدیل می‌شود.
- ۱۰۳- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۴ و ۱۷ زمین‌شناسی
 طبق متن کتاب درسی، گوی مذاب زمین، حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل در مدارش قرار گرفت و اولین تریلوبیت حدود ۵۷۰ (۰/۶ میلیارد سال) میلیون سال قبل ظاهر شده است، پس ۴ میلیارد سال فاصله زمانی دارند.
- ۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۱۸ و ۳۱ زمین‌شناسی
 در بخش‌های عمیق پوسته، به علت گرمای ناشی از شیب زمین‌گرایی و یا آبی که در بستر اقیانوس‌ها نفوذ کرده است، آب گرم شده و باعث انحلال عناصر می‌شود و این عناصر در داخل شکستگی‌های سنگ ته‌نشین شده و رگه‌های معدنی را می‌سازند.
- ۱۰۵- پاسخ: گزینه ۴
 ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۱۲ زمین‌شناسی
 در مناطق استوایی (عرض پایین) طول مدت روز و شب با هم برابر است، پس اگر عرض جغرافیایی زیاد باشد آن منطقه قطبی و سرد بوده و سایه داشته و اختلاف ساعت زیادی هم دارد.
- ۱۰۶- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۲۸ زمین‌شناسی
 طبق شکل ۱-۲ کتاب درسی، فراوانی فلدسپارهای پتاسیم ۱۲٪ و فراوانی کانی کوارتز هم ۱۲٪ پوسته زمین است.
- ۱۰۷- پاسخ: گزینه ۴
 ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۳۱ زمین‌شناسی
 پس از پایان عملیات اکتشاف، با تعیین اقتصادی بودن ذخایر، عملیات استخراج آغاز می‌شود.
- ۱۰۸- پاسخ: گزینه ۳
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۳۴ زمین‌شناسی
 زمرد، معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم است که به رنگ سبز یافت می‌شود.
- ۱۰۹- پاسخ: گزینه ۲
 ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۴۴ زمین‌شناسی
 در رودهای مستقیم، سرعت ماکزیمم رود در وسط تا نزدیک سطح آب است. از طرفی سرعت حرکت آب در نقاط مختلف و زمان‌های مختلف سال، متغیر است.
- ۱۱۰- پاسخ: گزینه ۳
 ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۴۶ زمین‌شناسی

$$100 \times \frac{\text{حجم فضای خالی}}{\text{حجم کل}} = \text{درصد تخلخل}$$

$$40 = \frac{(\text{عرض} \times \text{طول} \times \text{ارتفاع افت آب})}{(\text{عرض} \times \text{طول} \times \text{ضخامت لایه})}$$

$$40 = \frac{5 \times \text{مساحت لایه}}{2000} \Rightarrow \text{مساحت لایه} = \frac{2000 \times 40}{500} = \frac{80000}{500} = 160 \text{ m}^2$$

- ۱۱۱- پاسخ: گزینه ۳
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۵۱ زمین‌شناسی
 مفاهیم فروچاله، سطح پیرومتریک و چشمه، مرتبط با آب زیرزمینی هستند، اما درازگودال یک مسئله تکتونیکی حاصل فرورانش ورقه‌ای در اقیانوس‌ها است.
- ۱۱۲- پاسخ: گزینه ۲
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۴۸ زمین‌شناسی
 هرچه مسافت طی شده در آب‌های زیرزمینی بیشتر باشد، مقدار املاح حل شده در آن بیشتر می‌شود. توجه کنید که مواد معلق برای آب‌های جاری بیان می‌شود.
- ۱۱۳- پاسخ: گزینه ۴
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۵۳ زمین‌شناسی
 خاک شنی به علت درشت بودن و زهکشی زیاد، آب و املاح را از دست می‌دهد و خاک رس به‌علت ریز بودن، اجازه عبور آب و هوا را نمی‌دهد، پس برای کشاورزی مناسب نیستند.
- ۱۱۴- پاسخ: گزینه ۴
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۶۲ زمین‌شناسی
 با گذشت زمان و در جریان آب‌های نفوذی، بخش‌هایی از این سنگ‌ها در آب، حل و در آن حفره‌هایی تشکیل می‌دهند.

لایه C سنگ مقاوم هورنفلس دگرگونی است، پس پایداری سقف تونل بهتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(1) a ماسه سنگ است و برای احداث تونل، حفاری کمتر نمی تواند عامل مهمی باشد.

(2) b شیل است که با آنکه واقعاً نفوذپذیری کمتری دارد، اما باز هم به عنوان عامل مهم در مناسب یا نامناسب شدن احداث تونل به حساب نمی آید.

(4) d سنگ آهک است و برای تونل بهتر بود که به مثلاً عامل درز و شکاف و ... اشاره می شد و شیب و امتداد آن نقشی در محل احداث تونل ندارد.

(توجه کنید که سازه تونل را به عوامل مهم برای این سازه انطباق دهید.)

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۶۸ زمین شناسی

مصالح به کار رفته در سازه های مختلف، متفاوت است، به عنوان مثال در سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن و میلگرد و در سدهای خاکی از خاک رس، ماسه، شن و قلوه سنگ استفاده می شود.

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه های ۶۹ و ۷۰ زمین شناسی

در طبقه بندی مهندسی خاک ها، به خاک هایی با اندازه ذرات بزرگ تر از 0.075mm درشت دانه می گویند. از طرفی بالاست، قطعات سنگی درشت در راه سازی ریلی است.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۸۶ زمین شناسی

در تهیه لباس های محافظ در هنگام عکس برداری توسط پرتو X از کانی سرب استفاده می شود.

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۸۰ زمین شناسی

عنصر کادمیم عنصری سمی است و باعث تغییر شکل استخوان و نرمی آن می شود، پس گزینه ۴ نادرست است، زیرا کمبود کادمیم نیاز به رفع کردن ندارد و از طرفی در زغال سنگ هم این عنصر وجود ندارد.

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۹۰ زمین شناسی

در شکل، مرکز سطحی باید با کمترین فاصله روی زمین نسبت به کانون باشد، که همان e است. از طرفی فرادایره نسبت به فرودایره پایین آمده و گسل از نوع مایل و عادی است.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه های ۶۱ و ۹۱ زمین شناسی

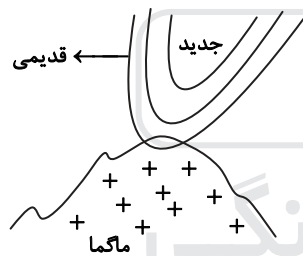
در شکل، ابتدا چین خوردگی بوده و بعد گسل معکوس، پس نوع تنش ها می تواند به ترتیب فشاری - فشاری باشد.

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۹۴ زمین شناسی

موج P یک نوع موج لرزه ای اولیه و طولی است و در سنگ ها به شکل فرسان، انتشار می یابد.

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه های ۱۷ و ۹۸ زمین شناسی

در شکل ناودیس دقت کنید که، لایه های قدیمی در اطراف و لایه های جوان تر در مرکز هستند، پس ماگما ذوب اولیه را با قدیمی ترها (پالئوزوئیک) آغاز می کند. در گزینه ها، اردووسین از بقیه قدیمی تر است.



۱۲۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۱۴ زمین شناسی

طبق شکل (۵-۷) گسل آستارا یک گسل فرعی است.

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۱۱۷ زمین شناسی

بازدید از پدیده های زیبا و ویژه زمین شناسی و ژئومورفولوژی، با مبنای پیدایش آن ها لازمه ژئوتوریسم است.

ریاضی

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۴۳ ریاضی ۱

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1, \quad 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$$

با توجه به آنکه $\tan \frac{\pi}{4} = 1$ و $\sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$ ، عبارت را ساده می کنیم:

$$A = \sqrt{1 - \cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1 + \tan^2 x}} = \sqrt{\sin^2 x} + \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{\cos^2 x}}} = |\sin x| + |\cos x|$$

با توجه به فرض سؤال $\frac{3\pi}{4} < x < 2\pi$ ، پس $\sin x < 0$ و $\cos x > 0$ داریم: $|\sin x| + |\cos x| = -\sin x + \cos x = \cos x - \sin x$

نکته: بین مسافت، سرعت و زمان رابطه روبه‌رو برقرار است: $x = v \times t$

فرض کنیم سرعت قایق در آب آرام v باشد. در یک مسیر جریان آب در جهت حرکت و در مسیر دیگر جریان آب در خلاف حرکت قایق است. با توجه به نکته، معادله بین زمان رفت و برگشت را برحسب v تشکیل می‌دهیم:

$$\frac{400}{v-20} - \frac{400}{v+20} = 5 \Rightarrow \frac{1}{v-20} - \frac{1}{v+20} = \frac{1}{80} \Rightarrow \frac{40}{v^2-400} = \frac{1}{80} \Rightarrow v^2-400=3200 \Rightarrow v^2=3600 \Rightarrow v=60$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر سه عدد a ، b و c تشکیل دنباله هندسی دهند، آنگاه: $b^2 = ac$

برای آنکه جملات دوم، سوم و پنجم دنباله حسابی تشکیل دنباله هندسی دهند، مطابق نکته داریم:

$$a_7^2 = a_5 \times a_9 \Rightarrow (b-9)^2 = (b-15)(b-6) \Rightarrow b^2 + 81 - 18b = b^2 - 21b + 90 \Rightarrow 3b = 9 \Rightarrow b = 3$$

پس جمله عمومی دنباله حسابی به صورت $a_n = 3 - 3n$ است، بنابراین: $a_7 = 3 - 60 = -57$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۳

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۹۳ ریاضی ۱

نامعادله را ساده و در دو مرحله حل می‌کنیم:

$$(I) \frac{4x-2}{x} < 2 \Rightarrow \frac{4x-2}{x} - 2 < 0 \Rightarrow \frac{4x-2-2x}{x} < 0 \Rightarrow \frac{2x-2}{x} < 0$$

x	0	1
$\frac{2x-2}{x}$	-	+
x	-	+
$\frac{2x-2}{x}$	+	-
x	+	+

\Rightarrow مجموعه جواب: $x \in (0, 1)$

$$(II) \frac{4x-2}{x} > -4 \Rightarrow \frac{4x-2}{x} + 4 > 0 \Rightarrow \frac{4x-2+4x}{x} > 0 \Rightarrow \frac{8x-2}{x} > 0$$

x	0	$\frac{1}{4}$
$\frac{8x-2}{x}$	-	+
x	-	+
$\frac{8x-2}{x}$	+	-
x	+	+

\Rightarrow مجموعه جواب: $x \in (-\infty, 0) \cup (\frac{1}{4}, +\infty)$

$$x \in (\frac{1}{4}, 1) \Rightarrow a = \frac{1}{4}, b = 1 \Rightarrow b - a = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

از اشتراک جواب‌های به‌دست‌آمده در (I) و (II) داریم:

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۲

مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۱۳۴ ریاضی ۱

تعداد نفرات شرکت‌کننده در هر رشته ۶ نفر است. پس برای آنکه در انتخاب ۴ نفر حداکثر ۱ نفر رشته تجربی باشد، باید دو حالت زیر را در نظر بگیریم:

$$= \binom{6}{0} \binom{12}{4} + \binom{6}{1} \binom{12}{3} = 1 \times \binom{12}{4} + 6 \binom{12}{3}$$

$$= \frac{12!}{4!8!} + 6 \times \frac{12!}{9!3!} = 495 + 1320 = 1815$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۲

مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۲۲ ریاضی ۲

ابتدا $4a$ را به طرف دیگر تساوی برده و دو طرف را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\sqrt{3a+7} = -2-4a \Rightarrow 3a+7 = 4+16a^2+16a \Rightarrow 16a^2+13a-3=0 \Rightarrow \begin{cases} a=-1 \\ a=\frac{3}{16} \end{cases}$$

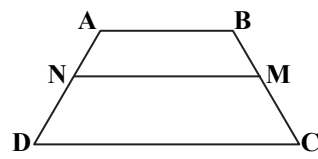
مقدار $a = \frac{3}{16}$ در معادله اولیه صدق نمی‌کند و غیرقابل قبول است. بنابراین $a = -1$ و داریم:

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۴

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۴۱ ریاضی ۲

با توجه به صورت سؤال، M و N وسط دو ساق دوزنقه هستند، پس: $2MN = AB + DC$

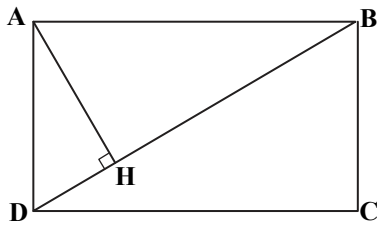
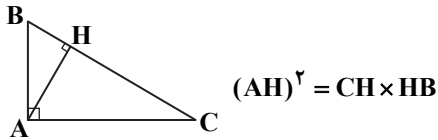
اگر طول ارتفاع دوزنقه را با h نشان دهیم:



$$\frac{S_{ABCD}}{S_{ABMN}} = 3 \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}(AB+DC) \cdot h}{\frac{1}{2}(AB+MN) \cdot \frac{h}{2}} = 3 \Rightarrow \frac{AB+DC}{\frac{1}{2}(AB+\frac{DC+AB}{2})} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{AB+DC}{\frac{1}{2}AB + \frac{1}{4}AB + \frac{1}{4}DC} = 3 \Rightarrow \frac{AB+DC}{\frac{3}{4}AB + \frac{1}{4}DC} = 3 \Rightarrow AB+DC = \frac{9}{4}AB + \frac{3}{4}DC \Rightarrow \frac{1}{4}DC = \frac{5}{4}AB \Rightarrow DC = 5AB$$

نکته: در مثلث قائم الزاویه ABC داریم:



در مثلث ABD چون AH ارتفاع وارد بر وتر BD است، مطابق نکته داریم:

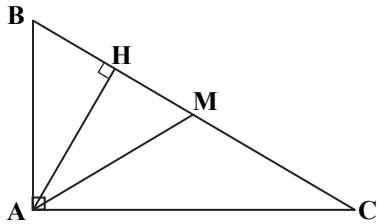
$$(AH)^2 = HD \times HB \Rightarrow AH^2 = 1 \times 9 \Rightarrow AH = 3 \Rightarrow S_{ABD} = \frac{1}{2} \times 3 \times 10 = 15$$

بنابراین مساحت مستطیل برابر $2 \times 15 = 30$ است.

مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۴۴ ریاضی ۲

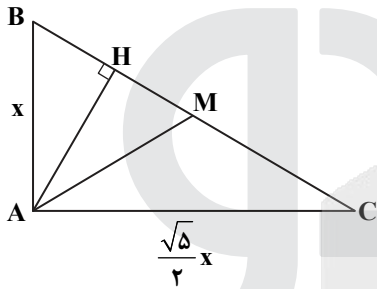
۱۳۴- پاسخ: گزینه ۴

نکته: در مثلث قائم الزاویه ABC اگر AM میانه و AH ارتفاع باشد، روابط زیر برقرار است:



$$BM = MC = \frac{1}{2} BC \quad AB^2 = BH \cdot BC \quad AH^2 = BH \cdot HC$$

ابتدا فرض می‌کنیم $AB = x$ و اجزاء لازم در مثلث را برحسب x پیدا می‌کنیم:



$$BC^2 = AB^2 + AC^2 \xrightarrow{AC = \frac{\sqrt{5}}{2}x} BC^2 = x^2 + \frac{5}{4}x^2 \Rightarrow BC = \frac{3}{2}x$$

پس $BM = \frac{3}{4}x$. از طرفی در مثلث قائم الزاویه ABC داریم:

$$AB^2 = BH \cdot BC \Rightarrow x^2 = BH \cdot \frac{3}{2}x \Rightarrow BH = \frac{2}{3}x$$

$$MH = BM - BH = \frac{3}{4}x - \frac{2}{3}x = \frac{1}{12}x$$

$$\frac{S_{\triangle AMH}}{S_{\triangle ABH}} = \frac{\frac{1}{2} AH \cdot MH}{\frac{1}{2} AH \cdot BH} = \frac{\frac{1}{2}x}{\frac{2}{3}x} = \frac{3}{4}$$

بنابراین: $\frac{1}{8}$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷۹ تا ۸۶ ریاضی ۲

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۱

$$\text{نکته: } \cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha, \quad \sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha, \quad \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \cos \alpha, \quad \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\sin \alpha$$

برای حل تست، تک تک نسبت‌ها را ساده می‌کنیم:

$$\sin\left(\frac{9\pi}{4} + \alpha\right) = \sin\left(2\pi + \frac{\pi}{4} + \alpha\right) = \sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) = \cos \alpha$$

$$\cos\left(\alpha - \frac{7\pi}{4}\right) = \cos\left(\alpha - 2\pi + \frac{\pi}{4}\right) = \cos\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right) = -\sin \alpha$$

$$\sin(\alpha + 7\pi) = \sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos(6\pi - \alpha) = \cos \alpha$$

عبارت را ساده می‌کنیم:

$$\frac{\sin\left(\frac{9\pi}{4} + \alpha\right) - 2\cos\left(\alpha - \frac{7\pi}{4}\right)}{2\sin(\alpha + 7\pi) + 3\cos(6\pi - \alpha)} = \frac{\cos \alpha + 2\sin \alpha}{-2\sin \alpha + 3\cos \alpha} = 2 \Rightarrow \cos \alpha + 2\sin \alpha = -2\sin \alpha + 3\cos \alpha$$

$$\Rightarrow 4\cos \alpha = 4\sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \cos \alpha \Rightarrow \tan \alpha = 1$$

مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲ ریاضی ۲

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{نکته: } \log_b a - \log_b c = \log_b \frac{a}{c}, \quad \log_b a^n = n \log_b a, \quad \log_b a = c \Rightarrow a = b^c$$

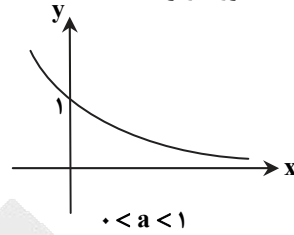
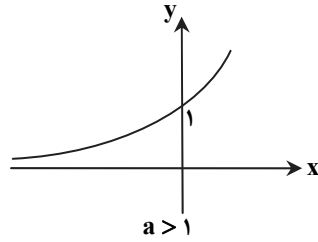
معادله داده شده را ساده و حل می‌کنیم:

$$\log_4(3x+1) - \log_4(x+2) = \frac{1}{2} \Rightarrow \log_4\left(\frac{3x+1}{x+2}\right) = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{3x+1}{x+2} = 2 \Rightarrow 3x+1 = 2x+4 \Rightarrow x = 3$$

$$\log_x(4x-3) = \log_3 9 = \log_3 3^2 = 2 \log_3 3 = 2$$

بنابراین:

نکته: نمودار تابع $y = a^x$ ، به صورت زیر است:



با توجه به شکل می توان فهمید که نمودار تابع f همان نمودار تابع $y = 2^{b-x}$ است که ۲ واحد به بالا برده شده است. پس: $b = 2$
از طرفی مطابق نمودار داریم:

$$f(0) = 6 \Rightarrow 6 = 2 + 4a \Rightarrow a = 1$$

حال مقدار $\log_b(a+1)$ را به دست می آوریم:

$$\log_b(a+1) = \log_2 2 = 1$$

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۳۸ ریاضی ۲

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۳

نکته: تابع f در نقطه $x = a$ پیوسته است، هرگاه: $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = f(a)$

شرط پیوستگی را برای این تابع در نقطه $x = 2$ می نویسیم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2 \times 5 + 2a = 2a + 10 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 2 \times 4 + a = a + 8 \Rightarrow 2a + 10 = a + 8 \Rightarrow a = -2 \\ f(2) = 2 \times 5 + 2a = 2a + 10 \end{cases}$$

مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه های ۱۴۴ و ۱۴۷ ریاضی ۲

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱

نکته: $P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$ ، $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

نکته: اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، داریم: $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$

چون A و B دو پیشامد مستقل از هم هستند، پس مطابق نکته می توان نوشت:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A) \cdot P(B)$$

اگر فرض کنیم $P(B) = x$ داریم:

$$\frac{7}{12} = 3x + x - 3x^2 \Rightarrow 3x^2 - 4x + \frac{7}{12} = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{6} \Rightarrow P(B) = \frac{1}{6} \Rightarrow P(A) = \frac{1}{2} \\ x = \frac{7}{6} \text{ غرق (بزرگتر از ۱ است)} \end{cases}$$

احتمال آنکه پیشامد A رخ دهد، ولی پیشامد B رخ ندهد، معادل $P(A - B)$ است که مطابق نکته داریم:

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = P(A) - P(A) \cdot P(B) = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{2} - \frac{1}{12} = \frac{5}{12}$$

مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه های ۱۵۷ تا ۱۶۰ ریاضی ۲

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۳

نکته: میانگین مجذور اختلاف داده ها از میانگین آن ها را واریانس می نامند و از نماد σ^2 برای نمایش آن استفاده می شود:

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

با توجه به صورت سؤال، میانگین هر دو دسته از داده ها برابر ۴ است، پس میانگین همه این ۹ داده برابر ۴ است. به کمک مقادیر واریانس داده شده، مجموع مجذور اختلاف داده ها از میانگین را در هر دو دسته به دست می آوریم:

$$\frac{2}{5} = \frac{(x_1 - 4)^2 + \dots + (x_4 - 4)^2}{4} \Rightarrow (x_1 - 4)^2 + \dots + (x_4 - 4)^2 = 10$$

$$3 = \frac{(x_5 - 4)^2 + \dots + (x_9 - 4)^2}{5} \Rightarrow (x_5 - 4)^2 + \dots + (x_9 - 4)^2 = 15$$

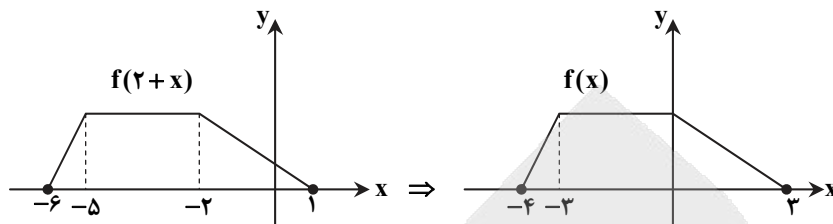
$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - 4)^2 + \dots + (x_9 - 4)^2}{9} = \frac{10 + 15}{9} = \frac{25}{9}$$

پس واریانس همه این داده ها برابر است با:

$$\text{بنابراین انحراف معیار داده ها برابر جذر واریانس، یعنی } \sigma = \sqrt{\frac{25}{9}} = \frac{5}{3} \text{ است.}$$

به کمک نمودار تابع $f(x)$ ، نمودار تابع $f(2-x)$ را به دست می آوریم. برای این کار ابتدا باید نمودار تابع $f(2-x)$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کرده و سپس ۲ واحد به سمت راست انتقال دهیم:

$$y = f(2-x) \xrightarrow[\text{به محور عرض‌ها}]{\text{قرینه نسبت}} y = f(2+x) \xrightarrow[\text{انتقال می‌دهیم}]{\text{۲ واحد به راست}} y = f(x)$$



با توجه به نمودار تابع f مشخص است که این تابع در بازه $[0, 3]$ و تمام زیرمجموعه‌های آن اکیداً نزولی است، بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۲۶ ریاضی ۳

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۱

نکته: برای یافتن وارون تابع وارون‌پذیر f ، ابتدا در ضابطه x را برحسب y به دست می آوریم، سپس جای x و y را عوض می کنیم. مطابق نکته، وارون تابع f را به دست می آوریم:

$$y = \sqrt[3]{a-2x^3} \Rightarrow y^3 = a-2x^3 \Rightarrow x^3 = \frac{a-y^3}{2} \Rightarrow x = \sqrt[3]{\frac{a-y^3}{2}} \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt[3]{\frac{a-x^3}{2}}$$

از مقایسه تابع f^{-1} و ضابطه داده شده در صورت سؤال می توان فهمید $a=4$ و $b=2$ ، بنابراین $ab=8$.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۳۵ ریاضی ۳

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۱

نکته: در تابع به فرم $f(x) = a\sin bx + c$ یا $f(x) = a\cos bx + c$ ، بیشترین مقدار تابع برابر $|a| + c$ ، کمترین مقدار تابع برابر $-|a| + c$ و

دوره تناوب به صورت $T = \frac{2\pi}{|b|}$ است.

$$f(x) = a - b\sin\left(ax + \frac{\pi}{2}\right) = a - b\cos ax$$

در ابتدا ضابطه تابع را ساده می کنیم:

با توجه به نمودار دوره تناوب تابع π است، پس داریم:

$$\frac{2\pi}{|a|} = \pi \Rightarrow |a| = 2 \xrightarrow[\text{شده است}]{\text{نمودار به بالا منتقل}} a = 2$$

از طرفی مطابق نمودار ضریب پشت \cos باید منفی باشد، پس مقدار b مثبت است و داریم:

$$|b| + a = 5 \xrightarrow{b > 0} b + a = 5 \Rightarrow b = 3$$

بنابراین: $ab = 6$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۴۶ ریاضی ۳

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{نکته: } \cos x = \cos \alpha \Rightarrow x = 2k\pi \pm \alpha$$

$$\text{نکته: } \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = -\sin x$$

معادله داده شده را ساده کرده و برحسب یک نسبت مثلثاتی نوشته و حل می کنیم:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} + x \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{4} \\ 3x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} - x \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{4} \end{cases} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

جواب‌های این معادله در بازه $[0, \pi]$ برابر $\frac{\pi}{4}$ ، $\frac{3\pi}{4}$ و $\frac{7\pi}{8}$ است که جمع این جواب‌ها برابر $\frac{3\pi}{2}$ است.

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۵۲ و ۵۳ ریاضی ۳

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۴

حد $\frac{0}{0}$ است و باید رفع ابهام شود. برای رفع ابهام حد، باید عامل $x-2$ را از صورت و مخرج ساده کنیم. برای این کار صورت و مخرج را در مزدوج عبارت مخرج ضرب می کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{4x^3 - 16x}{\sqrt{x+2} - 2} \times \frac{\sqrt{x+2} + 2}{\sqrt{x+2} + 2} \right) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x(x^2 - 4)(\sqrt{x+2} + 2)}{(x+2-4)(\sqrt{x+2} + 2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x(x-2)(x+2)(\sqrt{x+2} + 2)}{(x-2)(\sqrt{x+2} + 2)} = 128$$

برای آنکه حد تابع برابر $-\infty$ شود، باید مخرج کسر به ازای $x = \frac{\pi}{4}$ صفر شود.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} f(x) = \frac{1}{a-b} \Rightarrow a=b$$

همچنین با توجه به اینکه صورت کسر در همسایگی $\frac{\pi}{4}$ مثبت است برای اینکه حاصل حد $-\infty$ شود باید مخرج کسر در همسایگی $\frac{\pi}{4}$ از صفر کمتر باشد، یعنی: $a < 0$

با توجه به گزینه‌ها باید به دنبال گزینه‌ای باشیم که a و b هر دو منفی و برابر هم باشند که گزینه ۲ این ویژگی را دارد و پاسخ است.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۳ * مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۵۲ و ۶۳ ریاضی ۳

نکته: اگر a عددی مخالف صفر و n عددی طبیعی باشد، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} (ax^n + bx^{n-1} + \dots + k) = \lim_{x \rightarrow -\infty} ax^n$$

در بازه x های منفی می‌دانیم $|\sqrt{x^2} = |x| = -x$ پس:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax + \sqrt{x^2 + 1} - 1}{bx^2 + x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax - x}{bx^2 + x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(a-1)x}{bx^2 + x}$$

برای آنکه حاصل حد بالا برابر -4 شود، باید درجه صورت و مخرج برابر باشد، پس $b = 0$. همچنین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -4 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(a-1)x}{x} = -4 \Rightarrow a-1 = -4 \Rightarrow a = -3$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-3x + \sqrt{x^2 + 1} - 1}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-3x}{x} + \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 1} - 1}{x} \\ &= -3 + \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sqrt{x^2 + 1} - 1) \times (\sqrt{x^2 + 1} + 1)}{x(\sqrt{x^2 + 1} + 1)} = -3 + \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{x \times x^2} = -3 + 0 = -3 \end{aligned}$$

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲ * مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۷۱ و ۷۲ ریاضی ۳

نکته: شیب خط مماس بر منحنی تابع f در نقطه $A(a, f(a))$ را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} = f'(a)$$

شیب خط مماس را در $x = 1$ به دست می‌آوریم:

$$f'(x) = \frac{1}{2} \left(\frac{4x+5}{2x-1} \right)^{-\frac{1}{2}} \times \frac{4(2x-1) - 2(4x+5)}{(2x-1)^2} = \frac{1}{2} \left(\frac{4x+5}{2x-1} \right)^{-\frac{1}{2}} \times \frac{-14}{(2x-1)^2} \Rightarrow f'(1) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{-14}{1} = -\frac{7}{3}$$

با توجه به اینکه تابع از نقطه $(1, 2)$ عبور می‌کند، معادله خط مماس را می‌نویسیم:

$$y = -\frac{7}{3}x + \frac{16}{3}$$

برای به دست آوردن عرض از مبدأ این خط، مقدار x را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$x = 0 \Rightarrow y = \frac{16}{3}$$

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۲ * مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۷۸ ریاضی ۳

نکته: برای آنکه تابع f در $x = a$ مشتق پذیر باشد، باید تابع f در $x = a$ پیوسته باشد و مشتقات چپ و راست در این نقطه باید با هم برابر باشند.

نکته: تابع f در $x = a$ پیوسته است هرگاه:

$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = f(a)$$

با توجه به نکات، شرط پیوستگی را برای تابع f در $x = 3$ بررسی می‌کنیم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 3(3a + 4) = 9a + 12 \\ \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 2 - 9b \end{cases} \Rightarrow 9a + 12 = 2 - 9b \Rightarrow 9a + 9b = -10 \quad (*)$$

$$f(3) = 9a + 12$$

حال مشتق چپ و راست را در $x = 3$ به دست می‌آوریم. برای مشتق راست دقت داریم که وقتی $x \rightarrow 3^+$ داریم: $[x] = 3$

$$f(x) = \begin{cases} 3ax + 12 & 3 \leq x < 4 \\ 2 - bx^2 & x < 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} f'_+(3) = 3a \\ f'_-(3) = -6b \end{cases} \Rightarrow 3a = -6b \Rightarrow a = -2b$$

$$9a + 9b = -10 \xrightarrow{a = -2b} -18b + 9b = -10 \Rightarrow -9b = -10 \Rightarrow b = \frac{10}{9}$$

با جای گذاری تساوی به دست آمده در (*) داریم:

نکته: اگر تابع f بر $[a, b]$ تعریف شده باشد، آهنگ تغییر متوسط f بر $[a, b]$ برابر $\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$ است و آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع f در $x = a$ برابر $f'(a)$ است.

آهنگ تغییر متوسط تابع f را در بازه $[1, 2]$ به دست می‌آوریم:

$$\frac{f(2)-f(1)}{2-1} = \frac{(4-\frac{1}{2})-(1-\frac{1}{1})}{1} = 4$$

آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع f را در $x = 2$ به دست می‌آوریم:

$$f'(x) = 2x + \frac{1}{x^2} \Rightarrow f'(2) = 4 + \frac{1}{4} = 4\frac{1}{4}$$

بنابراین اختلاف این دو مقدار برابر است با:

$$|4\frac{1}{4} - 4| = 0\frac{1}{4}$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۰۶ ریاضی ۳

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۱

اگر $y = f(x)$ یک تابع مشتق‌پذیر باشد و $A(\alpha, \beta)$ اکسترمم نسبی باشد، آنگاه:

$$\begin{cases} f(\alpha) = \beta \\ f'(\alpha) = 0 \end{cases}$$

چون f یک چندجمله‌ای است و مشتق‌پذیر است، با توجه به آنکه $A(2, 3)$ اکسترمم نسبی آن است، پس مطابق نکته داریم:

$$\begin{cases} f(2) = 3 \Rightarrow 8 + 2a + b = 3 \quad (*) \\ f'(2) = 0 \Rightarrow 12 + 4a = 0 \Rightarrow a = -3 \xrightarrow{(*)} b = 7 \end{cases}$$

طول نقاط اکسترمم تابع f را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = x^3 - 2x^2 + 7 \Rightarrow f'(x) = 3x^2 - 4x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = \frac{4}{3} \end{cases}$$

کافی است f' را تعیین علامت کنیم تا نوع اکسترمم‌های نسبی مشخص شود.

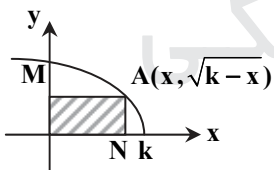
x		۰		$\frac{4}{3}$		۰
f'		+	○	-	○	+
f		↗		↘		↗
		Max		Min		

بنابراین $b = 7$ و $A(2, 3)$ مینیمم نسبی تابع f است، پس گزینه ۱ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۱۲۰ ریاضی ۳

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا مساحت مستطیل را بر حسب مختصات نقطه A می‌نویسیم:



$$S = AM \cdot AN \Rightarrow S(x) = x \cdot \sqrt{k-x}$$

برای آنکه مساحت بیشترین باشد، باید ماکزیمم تابع $S(x)$ را پیدا کنیم. برای این کار مشتق را برابر صفر قرار داده و آن را تعیین علامت می‌کنیم:

$$S'(x) = \sqrt{k-x} - \frac{1}{2\sqrt{k-x}} \cdot x = \frac{2(k-x) - x}{2\sqrt{k-x}} = \frac{2k - 3x}{2\sqrt{k-x}}$$

$$S'(x) = 0 \Rightarrow x = \frac{2k}{3} \Rightarrow \begin{array}{c|ccc|c} x & & \frac{2k}{3} & & k \\ \hline S' & + & \circ & - & \\ \hline S & \nearrow & & \searrow & \end{array}$$

Max

مطابق فرض سؤال داریم:

$$S\left(\frac{2k}{3}\right) = 4\sqrt{2} \Rightarrow 4\sqrt{2} = \frac{2k}{3} \sqrt{k - \frac{2k}{3}} \Rightarrow 4\sqrt{2} = \frac{2k}{3} \sqrt{\frac{k}{3}} \Rightarrow 32 = \frac{4k^2}{9} \times \frac{k}{3} \Rightarrow k^3 = 8 \times 27 \Rightarrow k = 6$$



برای آنکه بتوانیم یک الگوی مناسب پیدا کنیم می توانیم از جدول زیر کمک بگیریم:

شماره شکل	۱	۲	۳	...	n
تعداد کل مربع	۹	۱۶	۲۵	...	$(n+2)^2$
مربع رنگی	$3 \times 1 + 2$	$3 \times 2 + 2$	$3 \times 3 + 2$...	$3n + 2$
مربع سفید	$1^2 + 1 + 2$	$2^2 + 2 + 2$	$3^2 + 3 + 2$...	$n^2 + n + 2$

با توجه به جدول تعداد خانه های رنگی و سفید را در شکل دهم به دست می آوریم:

$$\begin{cases} \text{مربع های رنگی: } b_n = 3n + 2 \\ \text{مربع های سفید: } a_n = n^2 + n + 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b_{10} = 32 \\ a_{10} = 112 \end{cases}$$

بنابراین: $\frac{b_{10}}{a_{10}} = \frac{32}{112} = \frac{2}{7}$

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا $(a-b)^2$ را به دست می آوریم:

$$a-b = \sqrt{4-2\sqrt{3}} - \sqrt{4+2\sqrt{3}}$$

$$(a-b)^2 = (4-2\sqrt{3}) + (4+2\sqrt{3}) - 2\sqrt{(4-2\sqrt{3})(4+2\sqrt{3})}$$

$$(a-b)^2 = 8 - 2\sqrt{16 - (2\sqrt{3})^2} = 8 - 2\sqrt{16 - 12} = 8 - 4 = 4$$

بنابراین:

$$(a-b)^4 = ((a-b)^2)^2 = 4^2 = 16$$

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۴

مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه های ۱۴۶ و ۱۴۷ ریاضی ۱

احتمال خارج شدن مهره سفید از جعبه A برابر $P(C) = \frac{3}{5}$. همچنین احتمال خارج شدن مهره قرمز از جعبه B برابر $P(D) = \frac{4}{n+4}$ است.

$$P(C) - P(D) = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{3}{5} - \frac{4}{n+4} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{4}{n+4} = \frac{2}{5} \Rightarrow n+4 = 10 \Rightarrow n = 6$$

با توجه به فرض سؤال داریم:

زیست شناسی

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۲

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۴۵ زیست شناسی ۲

ماهیه های دوسر و سه سر از بالا به استخوان کتف که از استخوان های پهن است، متصل شده اند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: ماهیچه بین دنده های خارجی با انقباض خود باعث جلو آمدن دنده ها و افزایش حجم قفسه سینه در طی دم می شود، اما ماهیچه شکمی در طی بازدم عمیق باعث کاهش حجم قفسه سینه می شود.

گزینه ۳: ماهیچه چهارسر ران در سطح جلویی قرار دارد.

گزینه ۴: همان طور که در شکل ۹ فصل ۳ می بینید، دلتایی نسبت به ذوزنقه ای به استخوان زند زبرین نزدیک تر است.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۳

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه های ۳۳ و ۳۴ زیست شناسی ۲

در پای حشرات هم گیرنده صوتی می توان یافت مثل پاهای جلویی جیرجیرک و هم گیرنده شیمیایی مثل گیرنده شیمیایی پای مگس. در هر صورت گیرنده ها اثر محرک را دریافت نموده و در پی آن پیام عصبی ایجاد می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در مورد گیرنده شیمیایی مصداق ندارد.

گزینه ۲: در مورد گیرنده های صوتی مصداق ندارد.

گزینه ۴: پیام های گیرنده های پا ابتدا به طناب عصبی رفته و سپس به مغز می رسند.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۱

مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه های ۶۸ تا ۷۱ زیست شناسی ۳

یاخته ماهیچه اسکلتی توانایی تنفس هوازی و تخمیر از نوع لاکتیکی دارد. در طی تنفس هوازی آن NADH درون میتوکندری و در تخمیر NADH درون ماده زمینه سیتوپلاسم دچار اکسایش می شود که در هر دو مکان، ریبوزوم فعال وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: FAD با گرفتن H احیا می شود، نه اکسایش.

گزینه ۳: اکسایش پیرووات در میتوکندری انجام می شود، نه ماده زمینه ای.

گزینه ۴: رادیکال آزاد در طی تنفس هوازی و تولید یون اکسید ایجاد می شود.



▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۷۴ زیست‌شناسی ۱ و ۸۲ زیست‌شناسی ۲
 ائوزینوفیل (۱)، نوتروفیل (۲) و بازوفیل (۳) یاخته‌هایی هستند که تقسیم نمی‌شوند، بنابراین در مرحله G₀ چرخه یاخته‌ای متوقف شده‌اند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بازوفیل میان یاخته با دانه تیره دارد.

گزینه ۳: نوتروفیل همانند مونوسیت با هسته تکی خمیده یا لوبیایی، از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ گرفته است.

گزینه ۴: لنفوسیت هسته تکی گرد یا بیضی دارد و همانند هر سلول دیگری در پی آلوده شدن با ویروس، اینترفرون نوع یک را تولید می‌کند.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۷۷ و ۸۸ زیست‌شناسی ۱ و ۱۱۶ زیست‌شناسی ۲

ساده‌ترین گردش خون بسته در کرم خاکی وجود دارد. این جانور همافرودیت است، اما دگرلقاحی انجام می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هر گامتی در پی جدا شدن کروماتیدهای خواهری ایجاد می‌شود.

گزینه ۳: در نزدیکی انتهای هر متانفریدی مثانه وجود دارد که با منفذ ادراری با سطح بدن ارتباط دارد.

گزینه ۴: در لوله گوارش کرم خاکی، چین‌دان از سنگدان حجیم‌تر است، اما سنگدان دیواره ضخیم‌تری دارد.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵ زیست‌شناسی ۲

پادتن توسط پادتن‌ساز و B خاطره تولید می‌شود. اینترفرون نوع دو در درشت‌خوارها گیرنده، دارد و با اتصال به گیرنده آن‌ها را فعال می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لنفوسیت B خاطره نیز پادتن می‌سازد. این لنفوسیت می‌تواند تقسیم شود.

گزینه ۲: لنفوسیت B خاطره پادتن ساخته‌شده را وارد آب میان‌بافتی نمی‌کند.

گزینه ۴: لنفوسیت B خاطره در سطح خود گیرنده آنتی‌ژن دارد.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۸۹ و ۹۰ زیست‌شناسی ۳

در هر جاندار تولیدکننده، کربن معدنی الکترون دریافت می‌کند و دچار کاهش می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پروکاریوت تولیدکننده می‌تواند شیمیوسنتزکننده باشد که رنگیزه فتوسنتزی ندارد.

گزینه ۳: پروکاریوت تولیدکننده می‌تواند اکسیژن‌زا باشد، مثلاً سیانوباکتری‌ها.

گزینه ۴: پروکاریوت تولیدکننده می‌تواند کلروفیل a داشته باشد، مثلاً سیانوباکتری.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵ زیست‌شناسی ۳

بررسی موارد:

(الف) در همسانه‌سازی DNA استفاده از یک آنزیم برش‌دهنده الزامی است، اما استفاده از EcoR الزامی نیست.

(ب) در مرحله دوم همسانه‌سازی دنا هم لیگاز و هم برش‌دهنده استفاده می‌شود.

(ج و د) آنزیم EcoR پیوند بین نوکلئوتید A دار با نوکلئوتید G دار را می‌شکند. برای ایجاد منفذ در دیواره باکتری استفاده از مواد شیمیایی همراه با شوک حرارتی لازم است.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۴ و ۶ زیست‌شناسی ۲

همه موارد امکان‌پذیر است.

(الف) شروع پتانسیل عمل بعدی قبل از پایان پتانسیل عمل قبل است، پس هم‌زمان باز بودن کانال دریچه‌دار سدیم و پتاسیم امکان‌پذیر است.

(ب) زمانی که سدیم از کانال نشستی عبور می‌کند، پمپ سدیم-پتاسیم هم فعال است.

(ج) در زمانی که با باز شدن کانال دریچه‌دار پتاسیم، خروج پتاسیم از یاخته افزایش می‌یابد، از کانال نشستی هم عبور می‌کند.

(د) بر اساس شکل کتاب، ATP و سه یون سدیم می‌توانند هم‌زمان به پمپ سدیم-پتاسیم متصل شوند.

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۵۲ و ۱۱۶ زیست‌شناسی ۲ و ۵۹ زیست‌شناسی ۳

مارها با گیرنده‌های شیمیایی زبانشان فرمون‌های موجود در هوا را تشخیص می‌دهند. در نوعی مار به نام بیتون بقایای پا در لگن آن به‌صورت

وستیجیال موجود است. ساختار وستیجیال، ردپای تغییر گونه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: مار بکرزایی دارد و از روی دنای تخمک خود یک مجموعه دیگر را می‌سازد.

گزینه ۳: اسکلت استخوانی دارای غضروف نیز می‌باشد.

گزینه ۴: مارها اسکلت داخلی دارند. اسکلت خارجی باعث ایجاد محدودیت در حرکت می‌شود.

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۸۹ زیست‌شناسی ۱

شکل، لوله‌های مالپیگی را نشان می‌دهد که در حشرات دیده می‌شود. در ملخ آرواره مواد غذایی را در خارج از دهان خرد (گوارش مکانیکی) و

سپس وارد لوله گوارش می‌نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر بند دارای یک گره است.

گزینه ۲: حشرات مویرگ ندارند.

گزینه ۳: زنبورعسل نر گامت را در پی میتوز ایجاد می‌کند. در میتوز تترا نداریم.



در جهش تغییر چارچوب اگر از نوع حذفی باشد، تعداد پیوند فسفو دی‌استر (اشتراکی) کاهش یافته است. بررسی سایر موارد:

- گزینه ۱: جهش اگر در توالی اینترون و یا توالی بین‌ژنی رخ دهد، می‌تواند روی ساختار و عملکرد پروتئین تأثیر نداشته باشد.
- گزینه ۲: در نوعی جهش جابه‌جایی که قسمتی از فام‌تن به بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل شود، طول دنا تغییر نمی‌کند.
- گزینه ۴: در جهش مضاعف شدن نیز، در یک کروموزوم حذف رخ می‌دهد.

قرار دادن پوشش مات در نوک ساقه مانع اختلاف رشد در پدیده نورگرایی می‌شود، اما پوشش شفاف مانع اختلاف رشد نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: در پدیده نورگرایی، اکسین از سمت مقابل نور به سمت تاریک تجمع می‌یابد.
- گزینه ۲: آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره در برگ ساخته می‌شود.
- گزینه ۴: رسوب سوبرین (چوب‌پنبه) منجر به ایجاد لایه محافظ می‌گردد. لیگنین در دیواره آوندهای چوبی و یاخته‌های اسکلرانشیمی رسوب می‌دهد.

بررسی موارد:

الف و د) محل اتصال آمینواسید است که دارای ۳ نوکلئوتید بوده و در همه رناهای ناقل یکسان است. B توالی پادرمزه است که دارای ۳ نوکلئوتید است و در رناهای ناقل مختلف، توالی آن با هم تفاوت دارد. در حالی که tRNA توسط رنابسپاراز یک یا رنابسپاراز پروکاریوتی تولید می‌شود.

ب) رمز توسط رنابسپاراز بر روی رشته جدید ساخته شده DNA ایجاد می‌شود.

ج) C پیوند هیدروژنی است که خودبه‌خود ایجاد می‌شود، اما رنابسپاراز آن را نمی‌شکند.

یاخته $4n = 12$ چهار مجموعه کروموزوم دارد که در هر مجموعه دارای ۳ کروموزوم غیرهمتا است. اگر این یاخته دارای کروموزوم‌های جنسی متفاوت باشد، آنگاه می‌تواند ۴ نوع کروموزوم داشته باشد.

یاخته $2n = 12$ دارای سه مجموعه کروموزومی است که در هر مجموعه دارای ۴ کروموزوم غیرهمتا است. اگر دارای کروموزوم‌های جنسی متفاوت باشد، آنگاه دارای ۵ نوع کروموزوم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر تتراد همواره دارای ۲ کروموزوم است.

گزینه ۲: هر مجموعه آن دارای ۳ کروموزوم غیرهمتا است.

گزینه ۴: در مرحله آنافاز میتوز دارای ۸ مجموعه کروموزومی است.

گونه‌زایی که در پی جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد، گونه‌زایی دگرمیپنی است که اگر اندازه جمعیت‌های جدا شده کوچک باشد، رانش دگره‌ای در گونه‌زایی نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آمیزش غیرتصادفی نیز می‌تواند به رخ‌نمود وابسته باشد که منجر به تغییر فراوانی نسبی دگره‌ها و در نتیجه کاهش سازش جمعیت با محیط می‌شود.

گزینه ۲: شارش می‌تواند تنوع را در جمعیت مقصد افزایش دهد که منجر به افزایش توان بقای هر دو جمعیت می‌شود.

گزینه ۴: شارش نیز می‌تواند منجر به افزایش تنوع اللی در جمعیت گردد.

هورمون پرولاکتین در تنظیم آب نقش دارد. این هورمون در خانم‌ها غدد شیری را به تولید شیر وا می‌دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در آقایان هم از غدد درون حفره شکم (غدد فوق کلیوی) و هم غدد خارج حفره شکم (سلول‌های بینابینی بیضه) تولید می‌شود. در زنان نیز از غدد فوق کلیوی (در حفره شکمی) و تخمدان‌ها (حفره لگنی) ترشح می‌شود.

گزینه ۲: اندازه صفحات رشد تا اواخر سن رشد ثابت است.

گزینه ۳: در هیپوفیز پسین هورمون تولید نمی‌شود. از هیپوفیز پیشین هورمون محرک غده فوق کلیه با تحریک ترشح آلدسترون در تنظیم آب مؤثر است.

موارد «الف و ج» درست است.

الف) یاخته بنیادی میلونیدی هم مونوسیت و هم نوتروفیل ایجاد می‌کند که یکی بدون دانه و دیگری دانه‌دار است.

ب) توده درونی بلاستوسیسست، یاخته‌های خارج جنینی را ایجاد نمی‌کند.

ج) یاخته بنیادی کبدی علاوه بر یاخته کبدی، یاخته‌های مجرای صفراوی را نیز ایجاد می‌کند.

د) ماهیچه اسکلتی و قلبی از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان به‌جز لنفونیدی و میلونیدی ایجاد می‌شود.

ترتیب وقایع به صورت ۱ → ۲ → ۳ → ۴ است. در شکل ۱۶ صفحه ۱۲۰ کتاب زیست دهم این مراحل کامل تر بیان شده است. لطفاً آن را مطالعه نمایید.

شکل غده تیروئید را نشان می‌دهد که هورمون‌های T_3 ، T_4 و کلسی‌تونین تولید می‌کند. T_4 و T_3 هورمون‌های تیروئیدی بوده و در ساختار آن‌ها ید به کار رفته است، اما برای رشدونمو دستگاه عصبی مرکزی به T_3 نیاز است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیه گلوکز را تنظیم می‌کند و طی گلیکولیز NADH تولید و در پی آن مصرف می‌گردد.

گزینه ۲: کلسی‌تونین از برداشت کلسیم از استخوان جلوگیری می‌کند.

گزینه ۴: ترشح T_3 و T_4 تحت کنترل هورمون محرک تیروئید که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود، است که آن هم تحت کنترل هورمون آزادکننده هیپوتالاموس می‌باشد.

شایع‌ترین نوع هموفیلی فقدان عامل انعقادی ۸ است. هموفیلی بیماری وابسته به جنس نهفته است. اگر دختری توانایی ساخت فاکتور ۸ را نداشته باشد، ژنوتیپ آن $X^h X^h$ است که یکی از ال‌های X^h را از پدر دریافت نموده و پدر قطعاً به شایع‌ترین نوع هموفیلی مبتلا است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ممکن است هر دو والد ناقل باشند.

گزینه ۲: می‌تواند هر دو والد ژن نمود AB داشته باشند.

گزینه ۴: می‌تواند ژن نمود والدین $Dd \times dd$ باشد.

دنده‌ها و بافت چربی نقش ضربه‌گیری برای کلیه‌ها دارد. هر دو جزء بافت پیوندی‌اند، پس در فاصله بین یاخته‌های خود رشته‌های کلاژن دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مورد بافت چربی درست است.

گزینه ۳: در مورد بافت چربی درست است.

گزینه ۴: دنده‌ها دارای مغز قرمز هستند و دارای گیرنده برای هورمون اریتروپویتین ترشح شده از کبد و کلیه‌اند.

رأسی‌ترین یاخته‌های ریشه، کلاهدک و رأسی‌ترین یاخته‌های ساقه آن برگ‌های جوان هستند که هر دو بافت مریستم را محافظت می‌کنند. بافت مریستم یاخته‌هایی فشرده با هسته درشت دارند.

در فرد مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی فاکتور ۸ ساخته نمی‌شود، بنابراین الل یا الل‌های این جایگاه بیان نمی‌شوند.

در فرد مبتلا به PKU، آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین ساخته نمی‌شود. بنابراین الل‌های این جایگاه بیان نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رمزه در mRNA است و در این مولکول T وجود ندارد.

گزینه ۲: در دیابت بی‌مزه در ادرار گلوکز وجود ندارد.

گزینه ۴: در والد فرد مبتلا به داون در مرحله آنافاز اختلال رخ داده است.

در شکل ۱ ← کبد، ۲ ← دوازدهه، ۳ ← معده، ۴ ← پانکراس است.

غدد معدی که در مجاور بنداره انتهای مری قرار دارند، فاقد یاخته‌های درون‌ریز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: کاهش ترشح انسولین منجر به استفاده بیشتر از پروتئین‌ها می‌شود که این عمل عملکرد خطوط دفاعی بدن را کاهش می‌دهد.

گزینه ۳: در سلپیک ریزپررز و حتی پرزهای روده از بین می‌رود.

گزینه ۴: سلول‌های کبدی همانند سایر سلول‌های بدن، آنزیم‌های تجزیه‌کننده پروتئین و پلی‌ساکارید را تولید می‌کنند که البته در گوارش خارج سلولی استفاده نمی‌شود و ترشح نمی‌شوند.

از گره کوچک تر (گره دهلیزی - بطنی) تنها یک دسته خارج می‌شود و سپس به دو دسته تقسیم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هر دو گره در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارد.

گزینه ۳: فرستادن پیام از گره دهلیزی - بطنی به درون بطن‌ها با فاصله زمانی انجام می‌شود.

گزینه ۴: تارهای تخصصی‌یافته شبکه هادی قلب از نوک بطن تا لایه عایق بین بطن‌ها و دهلیزها، دور تا دور بطن‌ها را احاطه کرده است.



۱۸۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * صفحه ۵۹ زیست‌شناسی ۱

برون شامه قلب دارای بافت پیوندی و پوششی است که از طریق بافت پیوندی به لایه میوکارد متصل است. پیراشامه تماس مستقیم با میوکارد ندارد.

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۴۳ و ۴۵ زیست‌شناسی ۳

پدر ژن نمود $AODdX^HYpp$ و مادر ژن نمود $BODdX^HX^hPp$ دارد. این خانواده فرزند دختر مبتلا به هموفیلی ندارد (درستی «الف») چون در صورت سؤال گفته شده هر دو والد سالم‌اند.

بررسی نادرستی موارد:

(ب) مرد نمی‌تواند از نظر هموفیلی ناقل باشد.

(ج) هر دو والد از نظر گروه خونی ناخالص‌اند.

(د) امکان تولد پسری با ژن نمود $OOddX^HYpp$ در این خانواده وجود دارد.

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ زیست‌شناسی ۳

جدا شدن آمینو اسید یا زنجیره‌ای از آمینو اسیدها از رنای ناقل در جایگاه P با واکنش آبکافت انجام می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله آغاز در جایگاه P پیوند هیدروژنی ایجاد نمی‌شود. تشکیل اولین پیوند بین کدون و آنتی کدون در مرحله آغاز قبل از ایجاد جایگاه P می‌باشند، زیرا جایگاه P زمانی ایجاد شکل می‌کند که زیر واحد ریبوزوم به هم متصل شوند.

گزینه ۳: در هر دو مرحله، جایگاه P می‌تواند اشغال باشد.

گزینه ۴: همان‌طور که در شکل ۱۳ فصل ۲ کتاب زیست ۳ می‌بینید در مرحله پایان اصلاً رنای ناقلی در جایگاه E وجود ندارد.

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۵ زیست‌شناسی ۲ و ۸۲ زیست‌شناسی ۳

گیاه خیار یک‌ساله و فاقد سرلاد پسین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیاه خیار فاقد سرلاد پسین است.

گزینه ۳: سلول‌های همراه بافت آوند آبکش زنده‌اند و هسته نیز دارند.

گزینه ۴: یاخته‌های سطحی کلاهک مرده‌اند، اما یاخته‌های عمقی تر آن زنده‌اند.

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۲۴ زیست‌شناسی ۱

HCl و پیسین توانایی شکستن پیوند پپتیدی دارند.

پیسین در ابتدا به‌صورت پپسینوژن ترشح می‌گردد که فعال نیست، بنابراین منظور سؤال یاخته‌های کناری است.

یاخته‌های کناری در بین خودشان شکل ظاهری متفاوتی ندارند، علاوه بر ترشح HCl، فاکتور داخلی نیز ترشح می‌کنند که برای جذب ویتامین B_{۱۲} در روده باریک ضروری است. ویتامین B_{۱۲} برای ساختن گوچه‌های قرمز ضروری است. یاخته‌های کناری آنزیم ترشح نمی‌کنند.

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۹۹ زیست‌شناسی ۲

الف) اسپرماتوگونی (ب) اسپرماتوسیت اولیه (ج) اسپرماتوسیت ثانویه

د) اسپرماتید (ه) اسپرم

در اسپرماتوگونی ژنوم هسته‌ای در ۲۴ کروموزوم، ولی در اسپرم ژنوم هسته‌ای در ۲۳ کروموزوم قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اسپرماتوسیت اولیه کروماتیدهای خواهری را از هم جدا نمی‌کند.

گزینه ۲: اسپرماتوسیت ثانویه، یاخته‌هایی با کروموزوم‌های تک کروماتیدی ایجاد می‌کند.

گزینه ۳: کاربوتیپ از یاخته‌ای با مجموعه کروموزومی کامل و در حداکثر فشردگی کروموزومی گرفته می‌شود (متافاز). اسپرم وارد مرحله متافاز نمی‌شود و نصف یاخته‌های پیکری نیز کروموزوم دارد.

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۹ و ۱۰ زیست‌شناسی ۳

در طرح همانندسازی حفاظتی همانند نیمه‌حفاظتی رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی مولکول دنای اولیه دست‌نخورده باقی می‌ماند.

فقط در طرح همانندسازی غیرحفاظتی رشته دنا تغییر می‌یابد. هم طرح نیمه‌حفاظتی و هم غیرحفاظتی می‌تواند دنای با چگالی متوسط ایجاد کند.

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۲۳ زیست‌شناسی ۱

ورود آب به آوند آبکش هم از آوند چوب (یاخته غیرزنده) و هم از محل منبع (یاخته زنده) می‌تواند باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مهم‌ترین محل منبع، برگ‌ها هستند، اما در برخی گیاهان علفی، برگ‌ها دارای روزنه آبی هستند.

گزینه ۲: اندام ذخیره‌ای سیب‌زمینی ریشه نیست.

گزینه ۴: خروج آب از آوند آبکش در محل مصرف بدون مصرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.

همه موارد نادرست است.

(الف) ایجاد تصویری موزائیکی برعهده مغز جیرجیرک است و ایجاد تصویر کوچک از بخشی از میدان دید برعهده هر واحد بینایی است.

(ب) تفسیر نهایی پیام بینایی در لوب بینایی مغز انجام می‌گیرد که پایین تر از مخچه است.

(ج) مگس فاقد نخاع است.

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۵۴ زیست‌شناسی ۱

جانور آبی می‌تواند تنفس ششی داشته باشد، مثل نهنگ.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در طی قورت دادن هوا، منفذ بینی قورباغه بسته است تا با پمپ فشار مثبت هوا خارج نگردد.

گزینه ۳: سازوکار تهویه‌ای جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را در مجاورت سطح تنفسی برقرار می‌کند و چون پرندگان به اکسیژن بیشتری نیاز دارند، کارآیی سازوکار تنفس آن‌ها از پستانداران بیشتر است.

گزینه ۴: ماهیچه‌های دمی انسان با انقباض خود منجر به فشار منفی می‌گردند.

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۳۴ زیست‌شناسی ۳

یاخته سازنده پروتئین فعال‌کننده یک پروکاریوت است و دارای دناى حلقوی و رناى خطی می‌باشد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در رناى خطی دو نوکلئوتید طرفین رشته، تنها با یک نوکلئوتید پیوند فسفودی‌استر دارند.

گزینه ۲: در دناى حلقوی فسفات آزاد وجود ندارد.

گزینه ۴: یاخته پروکاریوت اندامک ندارد.

پیوند قند باز بین حلقه پنج‌ضلعی و باز آلی شش‌ضلعی ایجاد می‌شود.

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۳۶ زیست‌شناسی ۱

یاخته‌های پوشاننده حفره گوارشی از نظر تازک دو نوع‌اند. گروهی تازک‌دار هستند که هرکدام دو تازک دارند و گروهی فاقد تازک‌اند. تازک‌دارها دو برابر بدون تازک‌دارها نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آنزیم‌های گوارشی با برون‌رانی خارج می‌شوند که نیازمند هیدرولیز ATP است.

گزینه ۳: انشعابات حفره گوارش در بازوها نیز دیده می‌شود.

گزینه ۴: هیدر اسکلت آب ایستایی دارد.

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱ زیست‌شناسی ۲

(۱) ریشه رویانی (۲) ساقه رویانی (۳) لپه (۴) آندوسپرم

تصویر یک دانه رویان را نشان می‌دهد. رویان از تقسیم یاخته کوچک حاصل از میتوز تخم اصلی ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نوع ال‌های آندوسپرم و رویان مشابه است، اما تعداد ال‌ها متفاوت است.

گزینه ۲: ذرت رویش زیرزمینی دارد و لپه از خاک خارج نمی‌شود.

گزینه ۴: در ذرت علاوه بر ریشه‌هایی که از ریشه رویانی ایجاد می‌شود، تعدادی ریشه دارد که از ریشه‌چه منشأ نگرفته است.

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۳۰ زیست‌شناسی ۲

بیشترین گیاهان نهان‌دانه علفی فاقد یاخته‌های ل‌شکل در آندودرم خود هستند، بنابراین از تمام یاخته‌های درون پوست از مسیر سیمپلاستی عبور مواد انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در برخی گیاهان بیشتر یاخته‌های درون پوست ل‌شکل‌اند.

گزینه ۳: درون استوانه آوندی هر سه مسیر عبور مواد وجود دارد.

گزینه ۴: در ابتدای مسیر سیمپلاستی عبور از دیواره مشاهده می‌شود.

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۲ زیست‌شناسی ۳

ورود باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده به موش همانند واکسن عمل کرده و منجر به تولید پادتن‌های جدید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: گریفیت نشان داد که ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگر منتقل شود. بنابراین گزینه‌های ۱ و ۳ که مربوط به آزمایش ایوری است، نادرست می‌باشد.

گزینه ۲: پروتئین مکمل در غشای میکروپ منفذ ایجاد می‌کند.



ورود یون‌های معدنی فعال و ورود آب به صورت غیرفعال است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در شرایط کم‌آبی، مثانه قورباغه بزرگ‌تر می‌شود و بازجذب آب افزایش می‌یابد.

گزینه ۲: ماهیان غضروفی آب شور دارای غدد راست‌روده‌ای هستند.

گزینه ۳: نفریدی لوله‌ای است که با منفذی به بیرون باز می‌شود، اما این ساختار در بیشتر بی‌مهرگان دیده نمی‌شود.

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۸۴ زیست‌شناسی ۲

شکل مرحله متافاز میتوز و یا متافاز میوز ۲ در یک سلول سانتربول‌دار را نشان می‌دهد. اگر میوز ۲ باشد، یاخته اولیه ۴n بوده است و برای یک صفت تک‌جایگاهی دارای ۴ جایگاه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زنبورعسل نر کروموزوم همتا ندارد.

گزینه ۳: گیاه گل‌دار فاقد سانتربول است.

گزینه ۴: یاخته انسان دارای ۴۶ کروموزوم است.

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۳ زیست‌شناسی ۲

الف) ریشه آلبالو و ریزوم زنبق در زیر خاک است، البته برای تکثیر غیرجنسی!

ب) در طی تولیدمثل غیرجنسی سبب‌زمینی و پیاز، از ذخیره غذایی استفاده می‌شود.

ج) ریشه آلبالو برای تولیدمثل غیرجنسی است،

د) در قلمه زدن قطعه‌هایی از ساقه در خاک یا آب قرار داده می‌شود.

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۴۴ زیست‌شناسی ۱

علاوه بر خونی که از بطن راست به شش‌ها برای جذب اکسیژن و دفع کربن دی‌اکسید می‌رود به بینی، نای، بخش‌های مختلف شش و ... خون از بطن چپ برای اکسیژن‌رسانی می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: یاخته‌های ترشح‌کننده سورفاکتانت که باعث تسهیل عمل دم می‌شوند، نیز پوششی هستند.

گزینه ۳: نایزک مبادله‌ای نیز دارای مژک است.

گزینه ۴: ورود هوا به دستگاه تنفس انسان با فشار منفی انجام می‌گیرد.

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۰ و ۱۶ زیست‌شناسی ۱

انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال نیازمند پروتئین‌های غشایی است. در هر دو مورد انرژی جنبشی ذره را به پروتئین غشایی می‌رساند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مورد انتشار تسهیل‌شده، شیب غلظت کاهش می‌یابد.

گزینه ۲: انتشار تسهیل‌شده نیازمند مصرف ATP نیست. برخی از انتقال‌های فعال نیز ATP مصرف نمی‌کند.

گزینه ۴: در مورد انتقال فعال، جابه‌جایی در خلاف جهت شیب غلظت انجام می‌گیرد.

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۲۷ زیست‌شناسی ۲

در تشریح چشم گاو پس از برش قرنیه می‌توانید سه لایه چشم و بخش‌های تشکیل‌دهنده آن‌ها و نقطه کور را ببینید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ساختار تخم‌مرغی شکل قرنیه است، نه عدسی.

گزینه ۲: علاوه بر شکل قرنیه، از مسیر حرکت عصب بینایی نیز می‌توان راست یا چپ بودن چشم را تشخیص داد.

گزینه ۴: در تشریح چشم، زلالیه کاملاً شفاف نیست، زیرا مقداری از دانه‌های سیاه ملانین از بخش‌های دیگر چشم در آن رها شده‌اند.

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۸۳ زیست‌شناسی ۳

خروج الکترون‌ها از مدار هم در آنتن‌ها و هم در مرکز واکنش رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر عاملی که H^+ درون فضای تیلاکوئید را افزایش می‌دهد (فتوسیستم ۲) و هر عاملی که H^+ درون بستره را کاهش می‌دهد

(آخرین عضو زنجیره انتقال e) منجر به افزایش شیب H^+ می‌گردد.

گزینه ۲: آنزیم ATP‌ساز در غشای سیانوباکتری وجود دارد.

گزینه ۴: تمام اعضای زنجیره انتقال الکترون هم دچار اکسایش و هم کاهش می‌شوند.

آزاد شدن ناقل قطعاً نفوذپذیری یاخته پس سیناپسی به یون‌ها را تغییر می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نورون‌ها، یاخته‌های نوروگلیا نیز دخالت دارند.

گزینه ۳: هدایت پیام عصبی در طول نورون یک طرفه است. بنابراین تحرک یک نقطه باعث باز شدن کانال بعد از آن نقطه شده و کانال‌ها در نقاط قبلی باز نخواهند شد.

گزینه ۴: در انعکاس دست زدن به جسم داغ، نورون حسی ماهیچه سه‌سر بازو نقشی ندارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۷۸ زیست‌شناسی ۱

تنها مورد «د» درست است.

بررسی موارد:

الف) در خزندگان قلب چهارحرفه‌ای است، اما در اغلب آن‌ها دیواره بین بطن‌ها ناقص و در برخی دیواره بین بطنی کامل است.

ب) به قلب ماهی خون تیره و روشن می‌رسد، زیرا بافت قلب توسط سرخرگ کرونر تغذیه می‌شود.

ج) آب با عبور از یاخته سازنده منفذ، وارد حفره یا حفرات اسفنج می‌شود، اما در طی این عبور از سیتوپلاسم نمی‌گذرد.

د) جانورانی که در آن‌ها حفره عمومی وظیفه گردش مواد را برعهده دارد، قطعاً لوله گوارش دارند که لوله گوارش در دستگاه گوارش کامل دیده می‌شود.

فیزیک

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۲۱ فیزیک ۱

$$V_{\text{جسم}} = V'_{\text{مایع بیرون ریخته}} \Rightarrow \frac{150}{2\rho} = \frac{m'}{\rho} \Rightarrow m' = 50 \text{ g}$$

$$\Delta m = 150 - 50 = 100 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۵۰ و ۵۱ فیزیک ۱

$$W_{\text{خروجی}} = \bar{P}_{\text{خروجی}} \cdot \Delta t \Rightarrow mg\Delta h = 0.65\bar{P}_{\text{ورودی}} \Delta t$$

$$m \times 10 \times 50 = 0.65 \times 5 \times 10^3 \times 3600 \Rightarrow m = \frac{65 \times 50 \times 3600}{500} = 23400 \text{ kg}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۴۵ فیزیک ۳

$$K_2 = 4K_1 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = 4 \times \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow v_2 = 2v_1 = v_1 + 12 \Rightarrow \begin{cases} v_1 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_2 = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

$$F \times \Delta t = m(v_2 - v_1) \Rightarrow F \times 2 = 5(24 - 12) \Rightarrow F = 30 \text{ N}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۷۶ فیزیک ۱

حجم جیوه بالاآمده از لوله سمت چپ برابر حجم جیوه پایین رفته از لوله سمت راست است.

$$R_1 = 2R_2 \Rightarrow A_1 = 9A_2$$

$$A_1 h_1 = A_2 h_2 \Rightarrow 9A_2 \times 2 = A_2 h_2 \Rightarrow h_2 = 18 \text{ cm}$$

$$P_B = P_A \Rightarrow P_0 + (2 + 18) = P_{\text{گاز}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = P_{\text{پیمانه‌ای}} = 20 \text{ cmHg}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۸۳ فیزیک ۱

$$\text{معادله پیوستگی: } A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{2.2}{5^2} = \frac{v_2}{5} \Rightarrow v_2 = 16 \times 5 = 80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنا بر اصل برنولی، در نقطه A که تندی شاره کمتر است، فشار بیشتر خواهد بود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۰۲ فیزیک ۱

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2}$$

$$V_2 = V_1(1 + \beta\Delta\theta) \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{1 + \beta\Delta\theta} = 1 - \beta\Delta\theta$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = 1 - (3 \times 5 \times 10^{-5} \times 200) = 0.97 \Rightarrow \rho_2 = 0.97 \times 12 = 11.64 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$



▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۴ فیزیک ۱

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۲

$$2mc_{\text{آب}}(\theta_e - 10) + mL_F + mc_{\text{آب}}(\theta_e - 0) = 0 \Rightarrow 2(\theta_e - 10) + 80 + \theta_e = 0$$

$$\Rightarrow 2\theta_e - 20 + 80 + \theta_e = 0 \Rightarrow 3\theta_e = 120 \Rightarrow \theta_e = 40^\circ\text{C}$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۷۵ و ۱۳۳ فیزیک ۱

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۲

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 75 \times 80 \text{ A} = (75 + 25) \times (x + 25) \text{ A} \Rightarrow 75 \times 4 = 5(x + 25) \Rightarrow 60 = x + 25 \Rightarrow x = 35 \text{ cm}$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۸ فیزیک ۲

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۱

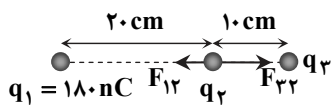
نیروی خالص وارد بر q_3 صفر است، پس بارهای q_1 و q_2 ناهم‌نام هستند. (q_2 منفی است).

$$F = \frac{|qq'|}{r^2} \Rightarrow \frac{180}{(30 \text{ cm})^2} = \frac{|q_2|}{(10 \text{ cm})^2} \Rightarrow |q_2| = 20 \text{ nC} \Rightarrow q_2 = -20 \text{ nC}$$

$$F_{12} = F_{23}$$

چون نیروی خالص وارد بر q_2 به طرف راست است، q_3 حتماً مثبت خواهد بود. (چرا؟)

$$F_{22} - F_{12} = k \frac{|q_2 q_2|}{r_{22}^2} - k \frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2}$$



$$\Rightarrow 8/1 \times 10^{-4} = 9 \times 10^9 \times 20 \times 10^{-9} \times \left(\frac{q_3}{(0/1)^2} - \frac{180 \times 10^{-9}}{(0/2)^2} \right)$$

$$\Rightarrow 8/1 \times 10^{-4} = \frac{9 \times 20}{10^{-2}} (q_3 - 45 \times 10^{-9}) \Rightarrow q_3 = 90 \times 10^{-9} \text{ C} = 90 \text{ nC}$$

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۲۰ و ۲۱ فیزیک ۲

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به اینکه بار گلوله منفی است، میدان الکتریکی بر آن نیرویی به طرف چپ وارد می‌کند و در نتیجه تندی گلوله کم می‌شود.

$$v_A = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_B = 10 - 2 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta K = W_t = W_{\text{میدان}} \Rightarrow \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) = |q| E d \cos \theta \Rightarrow \frac{1}{2} \times 8 \times 10^{-3} \times (64 - 100) = E \times 50 \times 10^{-9} \times (-1/8)$$

$$\Rightarrow E = \frac{4 \times 10^{-3} \times 36}{4 \times 10^{-8}} = 3/6 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۳۰ فیزیک ۲

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۲

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d} = \frac{9 \times 10^{-12} \times 80 \times 10^{-4}}{d} = \frac{720 \times 10^{-16}}{d}$$

چون می‌خواهیم d را بر حسب میلی‌متر به دست آوریم، به جای d می‌نویسیم $d \times 10^{-3}$: در نتیجه:

$$C = \frac{720 \times 10^{-16}}{d \times 10^{-3}} = \frac{72}{d} \times 10^{-12} \xrightarrow{\text{پیکوفاراد}} C = \frac{72}{d}$$

$$\frac{72}{d-4} - \frac{72}{d} = 3 \Rightarrow \frac{24}{d-4} = \frac{24}{d} + 1 = \frac{24+d}{d} \Rightarrow 24d = (24+d)(d-4)$$

$$\Rightarrow d^2 + 20d - 96 = 24d \Rightarrow d^2 - 4d - 96 = 0 \Rightarrow (d-2)^2 - 100 = 0 \Rightarrow \begin{cases} d-2=10 \Rightarrow d=12 \text{ mm} \\ d-2=-10 \text{ غق} \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۵۱ فیزیک ۲

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۱

با افزایش مقاومت R_1 ، مقاومت معادل مدار نیز افزایش یافته و در نتیجه جریان کل مدار کاهش می‌یابد و اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 کم می‌شود. طبق رابطه $\mathcal{E} - rI \downarrow = V_{\text{مولد}}$ ، اختلاف پتانسیل دو سر مولد زیاد می‌شود.

$$R_1 \uparrow \Rightarrow R_{\text{eq}} \uparrow \Rightarrow \downarrow I = \frac{\mathcal{E}}{\uparrow R_{\text{eq}} + r}$$

با کاهش اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 و افزایش اختلاف پتانسیل دو سر مولد، اختلاف پتانسیل دو سر ولت‌سنج افزایش می‌یابد.

$$\uparrow V_{\text{مولد}} = \uparrow V_V + \downarrow V_{R_2}$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ فیزیک ۲

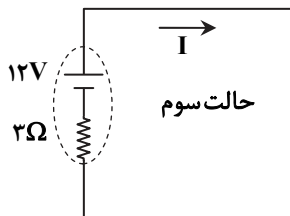
۲۱۸- پاسخ: گزینه ۲

آمپرسنج جریان گذرنده از R_2 را نشان می‌دهد.

$$R_2 I_2 = R_3 I_3 \Rightarrow 10 I_3 = 15 \times 0/4 \Rightarrow I_3 = 0/6 \text{ A}$$

$$I_1 = I_2 + I_3 \Rightarrow I_1 = 0/4 + 0/6 = 1 \text{ A}$$

$$V = V_1 + V_{2,3} = V_1 + V_2 = 1 \times 12 + 0/4 \times 15 = 18 \text{ V}$$



حالت اول: $\mathcal{E} = 12V$

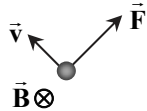
حالت دوم: $V = RI = \frac{R\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow \frac{15 \times 12}{15+r} = 10 \Rightarrow r = 3\Omega$

حالت سوم: $I = \frac{\mathcal{E}}{r} = \frac{12}{3} = 4A$

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۷۱ فیزیک ۲

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به شکل روبه‌رو و استفاده از قاعده دست راست، نوع بار ذره، منفی به دست می‌آید.



$$ma = |q|vB\sin\theta \Rightarrow |q| = \frac{ma}{vB\sin\theta} = \frac{4 \times 10^{-30} \times 6 / 25 \times 10^{17}}{25 \times 10^{-6} \times 10^{-3} \times 1} \Rightarrow q = -1.0^{-16} C$$

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۸۷، ۸۹ و ۹۱ فیزیک ۲

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۲

در لحظه‌ای که سطح حلقه موازی خطوط میدان است، $\Phi = 0$ و $|\mathcal{E}| = \mathcal{E}_{\max}$ بوده و در لحظه‌ای که سطح حلقه عمود بر خطوط میدان است، $|\Phi| = \Phi_{\max}$ و $\mathcal{E} = 0$. در اینجا سطح حلقه به طرف حالت موازی با خطوط میدان می‌رود، پس اندازه ولتاژ القایی در حال افزایش و شار مغناطیسی به طرف راست در حال کاهش است؛ بنابراین با توجه به قانون لنز، میدان مغناطیسی حاصل از جریان القایی باید به طرف راست باشد و در نتیجه جریان القایی در جهت ۲ خواهد بود.

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۸۷، ۸۹ و ۹۵ فیزیک ۲

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۳

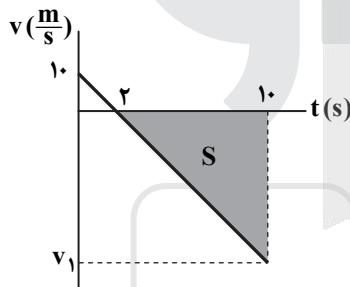
$$\left. \begin{aligned} \mathcal{E} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \text{ولت} = \frac{\text{وبر}}{\text{ثانیه}} \Rightarrow \text{وبر} = \text{ثانیه} \times \text{ولت} \Rightarrow \text{وبر} = \frac{\text{ژول}}{\text{کولن}} \times \text{ثانیه} = \frac{\text{ژول}}{\text{آمپر}} \\ U = \frac{1}{2}LI^2 \Rightarrow \text{ژول} = \text{هانری} \times (\text{آمپر})^2 \Rightarrow \text{هانری} = \frac{\text{ژول}}{(\text{آمپر})^2} \Rightarrow \text{آمپر} \times \text{هانری} = \text{وبر} \end{aligned} \right\}$$

$\Phi = A \times B \cos\theta \Rightarrow \text{تسلا} \times \text{مترمربع} = \text{وبر}$

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۲۰ و ۲۱ فیزیک ۳

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۲

از $t = 2s$ به بعد، متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند:



$$\frac{10}{2} = \frac{|v_1|}{10-2} \Rightarrow |v_1| = 40 \frac{m}{s}$$

$$l = S = \frac{8 \times 40}{2} = 160 m$$

مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۱۵ و ۱۷ فیزیک ۳

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۳

دو متحرک اگر به هم نرسیده باشند، کمترین فاصله آن‌ها وقتی است که تندی متحرک اول $v = 30 \frac{m}{s}$ می‌شود و پس از آن چون تندی متحرک جلویی بیشتر می‌شود، فاصله بین آن‌ها بیشتر می‌شود.

$v = at + v_0 \Rightarrow 30 = 6t + 0 \Rightarrow t = 5s$

$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x_1 = \frac{1}{2} \times 6 \times (5)^2 = 75 m$

مدت زمان حرکت متحرک دوم: $\Delta t = 5 - 3 = 2s$

$x = vt + x_0 \Rightarrow x_2 = vt + (-10) = 30 \times 2 - 10 = 50 m$

کمترین فاصله بین دو متحرک: $d = x_1 - x_2 = 75 - 50 = 25 m$

مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۱۷ فیزیک ۳

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۴

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = \frac{1}{2} \times 2t^2 + 40 \\ x_B = \frac{1}{2}a_B t^2 + (-80) \end{cases}$$

دو متحرک در مکان $x = 160 m$ به همدیگر می‌رسند.

$x_A = t^2 + 40 = 160 \Rightarrow t^2 = 120$ ، $x_B = \frac{1}{2}a_B t^2 - 80 = \frac{1}{2}a_B \times 120 - 80 = 160 \Rightarrow a_B = 4 \frac{m}{s^2}$

$v_B = a_B t + v_{0B} = 4\sqrt{120} + 0 = 8\sqrt{30} \frac{m}{s}$



۲۲۶- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۰، ۳۰، ۳۳ و ۴۵ فیزیک ۳

در هر نوع حرکتی سرعت لحظه‌ای بر مسیر حرکت مماس است.

اگر نیروی خالص وارد بر جسم صفر نباشد، تکانه آن تغییر می‌کند. $(\vec{F}_{av} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t})$

هم‌جهت بودن سرعت و شتاب مربوط به حرکت تندشونده بر خط راست است که در اینجا معلوم نیست چنین باشد. برای مثال اگر جسمی را به‌طور مایل پرتاب کنیم و اثر مقاومت هوا بر جسم ناچیز باشد، در حالی که نیروی خالص وارد بر جسم (وزن) ثابت است، مسیر حرکت آن مستقیم نیست و جهت سرعت و شتاب جسم در هر لحظه تغییر می‌کند.

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۴۰ و ۴۱ فیزیک ۳

$$F_N - mg = 0 \Rightarrow F_N = 5 \times 10 = 50 \text{ N}$$

$$F - f_k = 0 \Rightarrow F = f_k = \mu_k F_N = 0.3 \times 50 = 15 \text{ N}$$

$$F = kx \Rightarrow 15 = 250x \Rightarrow x = \frac{6}{100} \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

$$l = 40 + 6 = 46 \text{ cm}$$

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۳۱ فیزیک ۳

نمودار مکان-زمان جسم خط مستقیم است؛ بنابراین جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند $(v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20}{10} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}})$ و نیروی خالص وارد بر

جسم صفر است. با حذف \vec{F}_1 نیروی خالص وارد بر جسم برابر با $\vec{F}_{net} = -\vec{F}_1 = (+10 \text{ N}) \vec{i}$ و شتاب آن برابر با $\frac{F_{net}}{m} = \frac{10}{5} = +2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ می‌شود.

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x(15) = 2 \times 15 + (-15) = 30 \text{ m}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow x(20) - x(15) = \frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 + 2 \times 5 = 40 \text{ m} \Rightarrow x(20) = 70 \text{ m}$$

۲۲۹- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷ فیزیک ۳

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{450}{0.5}} = \frac{15}{\pi} \text{ Hz}$$

$$\text{مسافت طی شده در هر دوره، } 4 \text{ برابر دامنه است.}$$

$$l = \frac{900}{\pi} \times 4 \times 2\pi = 7200 \text{ cm} = 72 \text{ m}$$

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۳ **▲** مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۵۸ و ۵۹ فیزیک ۳

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow 9 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times \omega^2 \times \left(\frac{6}{100}\right)^2 \Rightarrow 3 = \sqrt{0.1} \times \frac{6}{100} \times \omega \Rightarrow \omega = 50\sqrt{10} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

۲۳۱- پاسخ: گزینه ۴ **▲** مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۶۳ و ۶۶ فیزیک ۳

تندی انتشار موج مکانیکی تنها به محیط بستگی دارد، پس برای دو موج برابر است.

$$\lambda_A = 2\lambda_B \text{ و } \lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow f_A = \frac{1}{2} f_B$$

دامنه موج A روی شکل ۲ واحد و دامنه موج B برابر ۳ واحد است، یعنی $A_A = \frac{2}{3} A_B$. از طرفی آهنگ متوسط انتقال انرژی توسط موج

(توان متوسط) با مربع دامنه و مربع بسامد نسبت مستقیم دارد؛ بنابراین:

$$\frac{P_A}{P_B} = \left(\frac{f_A}{f_B} \times \frac{A_A}{A_B}\right)^2 = \left(\frac{1}{2} \times \frac{2}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

۲۳۲- پاسخ: گزینه ۳ **▲** مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۸۳ فیزیک ۳

بسامد با تغییر محیط عوض نمی‌شود؛ پس: $f = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{3 \times 10^8}{v_1} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} \Rightarrow v_1 = \frac{3\sqrt{2}}{2} \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\lambda_1 = \frac{v_1}{f} = \frac{\frac{3\sqrt{2}}{2} \times 10^8}{6 \times 10^{14}} = \frac{\sqrt{2}}{4} \times 10^{-6} \text{ m} = 250\sqrt{2} \text{ nm}$$

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_0} - 10 \log \frac{I_1}{I_0} = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 13 \Rightarrow \log \frac{I_2}{I_1} = 1.3 = 1 + 0.3 = \log 10 + \log 2 = \log 20 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 20$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸ فیزیک ۳

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۱

اگر بسامد پرتو کمتر از بسامد آستانه فلز باشد (طول موج پرتو بیشتر از طول موج آستانه فلز باشد)، الکترون‌ها از فلز خارج نمی‌شوند. در این حالت اگر شدت پرتو را بدون تغییر دادن بسامد آن زیاد کنیم، باز هم الکترون‌ها از فلز خارج نمی‌شوند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲ فیزیک ۳

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۳

$$\frac{1}{\lambda_{\min \text{ پفوند}}} = R \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{1}{25} R \Rightarrow \lambda_{\min \text{ پفوند}} = \frac{25}{R}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\max \text{ براکت}}} = R \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{25} \right) = \frac{9}{400} R \Rightarrow \lambda_{\max \text{ براکت}} = \frac{400}{9R}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_{\max \text{ براکت}}}{\lambda_{\min \text{ پفوند}}} = \frac{400}{25 \times 9} = \frac{16}{9}$$

شیمی ۶۶

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۶ شیمی ۱

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۳

ایزوتوپ ${}^3\text{H}$ طبیعی است و در بین ایزوتوپ‌های ساختگی، مقایسه نیم‌عمر به صورت ${}^5\text{H} < {}^6\text{H} < {}^4\text{H} < {}^7\text{H}$ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۱۳ شیمی ۱

۲۳۷- پاسخ: گزینه ۳

${}^3\text{H}_2\text{O}$	${}^2\text{H}{}^3\text{HO}$	${}^2\text{H}_2\text{O}$	${}^1\text{H}{}^3\text{HO}$	${}^1\text{H}{}^2\text{HO}$	${}^1\text{H}_2\text{O}$	انواع مولکول‌های حاصل
۲۲	۲۱	۲۰	۲۰	۱۹	۱۸	جرم مولی

بیشترین فراوانی مربوط به مولکول‌هایی با جرم مولی ۲۰ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۲۰ شیمی ۱

۲۳۸- پاسخ: گزینه ۲

سرخ < نارنجی < زرد < سبز < آبی < نیلی < بنفش: طول موج

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴ و ۶۳ شیمی ۱ و صفحه ۲۰ شیمی ۲

۲۳۹- پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

ساختار نشان‌داده‌شده مربوط به مس با عدد اتمی ۲۹ است.

الف) مس دو کاتیون پایدار Cu^+ و Cu^{2+} دارد؛ بنابراین می‌تواند با اکسیژن ترکیب‌های Cu_2O و CuO را تشکیل دهد.
پ) مجموع اعداد کوانتومی n و l الکترون‌های ظرفیت Cu برابر با ۵۴ است.

$${}_{29}\text{Cu}: [{}_{18}\text{Ar}] 3d^9 4s^1 \Rightarrow \underbrace{10(3+2)}_{3d} + \underbrace{1(4+0)}_{4s} = 54$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) واکنش‌پذیری مس از عنصر بعد از خود در جدول دوره‌ای (Zn , پ) کمتر است.

ت) بر اساس قاعده آفبا، آرایش الکترونی مس به صورت $[{}_{18}\text{Ar}] 3d^9 4s^2$ است. آرایش $[{}_{18}\text{Ar}] 3d^10 4s^1$ از داده‌های طیف‌سنجی به دست آمده است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۴ شیمی ۱ و صفحه ۵۸ شیمی ۲

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۱

$$m_{\text{پ}} = 100 \text{ mL} \times \frac{1.06 \text{ mL}}{1 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 1.06 \text{ g}$$

$$Q = mc\Delta\theta = 1.06 \times 4 / 2 \times 60 = 252 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$E = mc^2 \Rightarrow m = \frac{252 \times 10^{-3}}{9 \times 10^{16}} = 28 \times 10^{-21} \text{ kg}$$

$$28 \times 10^{-21} \text{ kg} \times \frac{10^6 \text{ mg}}{1 \text{ kg}} = 28 \times 10^{-15} = 2.8 \times 10^{-14} \text{ mg}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۴۸ شیمی ۱

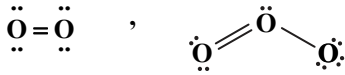
۲۴۱- پاسخ: گزینه ۳

با سرد کردن هوا تحت فشار، CO_2 به حالت جامد تبدیل شده و جدا می‌شود. N_2 ، O_2 و Ar ابتدا مایع شده و سپس در تقطیر جزء به جزء جدا می‌شوند، اما هلیوم به همان شکل اولیه یعنی گازی شکل جداسازی می‌شود.



۲۴۲- پاسخ: گزینه ۴

مشخصات سؤال: * سه صفحه‌های ۷۸ و ۷۹ شیمی ۱ و صفحه‌های ۶۵ و ۶۶ شیمی ۲
در O_3 یک پیوند دوگانه و در O_2 یک پیوند دوگانه و یک پیوند یگانه وجود دارد؛ بنابراین متوسط آنتالپی پیوند در O_3 (چیزی بین یگانه و دوگانه) کمتر از O_2 است.



مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳ شیمی ۱

۲۴۳- پاسخ: گزینه ۴

$$O_2 \text{ مول} = \frac{16}{32} = 0.5$$

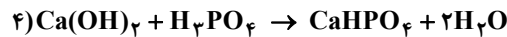
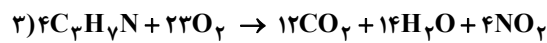
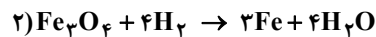
$$0.5 = \frac{12/4}{\text{حجم مولی}} \Rightarrow \text{حجم مولی} = 24/8$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{22/4}{273} = \frac{24/8}{T_2} \Rightarrow T_2 = 302/25 K = 29/25^\circ C$$

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۵۸ شیمی ۱

۲۴۴- پاسخ: گزینه ۱

واکنش‌های ۲، ۳ و ۴ به شکل زیر موازنه می‌شوند، اما در واکنش ۱، امکان موازنه وجود ندارد.



مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۹۳ شیمی ۱

۲۴۵- پاسخ: گزینه ۲

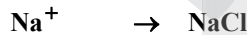
راه حل اول:

با توجه به غلظت Na^+ ، می‌توان گفت که در هر تن آب، 10500 گرم یون Na^+ وجود دارد که ۴۶ درصد آن می‌تواند به سدیم کلرید تبدیل شود:

$$5 \times 10500 \text{ g } Na^+ \times \frac{1 \text{ mol } Na^+}{23 \text{ g } Na^+} \times \frac{46 \text{ mol } NaCl}{100 \text{ mol } Na^+} \times \frac{58.5 \text{ g } NaCl}{1 \text{ mol } NaCl} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \approx 61/4 \text{ kg } NaCl$$

راه حل دوم:

$$\text{جرم } Na^+ \text{ کل} = 5 \times 10500$$



$$\frac{5 \times 10500}{23} \times \frac{46}{100} = \frac{x}{58.5} \Rightarrow x = 61425 \text{ g} \approx 61/4 \text{ kg}$$

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ شیمی ۱ و صفحه‌های ۵۲، ۵۳، ۷۴ و ۷۵ شیمی ۳

۲۴۶- پاسخ: گزینه ۲

شکل هندسی	عدد اکسایش اتم مرکزی	تعداد جفت الکترون‌های پیوندی	تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی	ساختار لوویس
مسطح	+۵	۴	۸	$\left[\begin{array}{c} :O: \\ \parallel \\ :\ddot{O}-N-\ddot{O}: \\ \\ :\ddot{O}: \end{array} \right]^-$
سه‌بعدی (چهاروجهی)	+۶	۴	۱۲	$\left[\begin{array}{c} :\ddot{O}: \\ \\ :\ddot{O}-S-\ddot{O}: \\ \\ :\ddot{O}: \end{array} \right]^{2-}$

مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶ شیمی ۱

۲۴۷- پاسخ: گزینه ۱

$$\text{mol } Na_2SO_4 = 0.2 \times 0.3 = 0.06 \Rightarrow \text{mol } Na^+ = 0.12$$

$$\text{mol } NaCl = 0.5 \times 0.96 = 0.48 \Rightarrow \text{mol } Na^+ = 0.48$$

$$\Rightarrow \text{mol } Na^+ = 0.6$$

$$\text{ppm} = \frac{0.6 \times 23}{800 \times 1/38} \times 10^6 = 12500$$

اگر a درصد جرمی باشد، می توان نوشت:

$$a = \frac{S}{S+100} \times 100 \Rightarrow S = \frac{a}{100-a} \times 100$$

$$20^\circ\text{C} : S = \frac{50}{50} \times 100 = 100$$

$$40^\circ\text{C} : S = \frac{60}{40} \times 100 = 150$$

$$S = a\theta + S_0 \Rightarrow \begin{cases} 100 = 20a + S_0 \\ 150 = 40a + S_0 \end{cases} \Rightarrow a = 2/5 \Rightarrow S = 2/5\theta + 50$$

۲۴۹- پاسخ: گزینه ۱

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه های ۷ و ۸ شیمی ۲

فقط در قسمت «ب»، عنصر ذکر شده با ویژگی های داده شده هم خوانی کامل دارد.

۲۵۰- پاسخ: گزینه ۳

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه های ۱۴ تا ۱۶ شیمی ۲

الف) حضور یون فلز واسطه Cr^{3+} می تواند دلیل سرخی یا قوت باشد.

ب) ید کمترین واکنش پذیری را در بین هالوژن ها دارد و در دمای بالاتر از 400°C می تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.

پ) هر دو فلز آلومینیم و اسکاندیم، کاتیون سه بار مثبت تشکیل می دهند.

۲۵۱- پاسخ: گزینه ۴

مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۲۳ شیمی ۲

$$\text{گلوکز مصرفی بر اساس واکنش اول} : \frac{x}{1} = \frac{120}{2 \times 60} \Rightarrow x = 1 \text{ mol}$$

$$\text{گلوکز مصرفی بر اساس واکنش دوم} : \frac{x'}{1} = \frac{920}{2 \times 46} \Rightarrow x' = 10 \text{ mol}$$

$$\text{بازده درصدی واکنش دوم} = \frac{10}{10+1} \times 100 = \frac{10}{11} \times 100 = 91\%$$

۲۵۲- پاسخ: گزینه ۱

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه های ۲۷ و ۲۸ شیمی ۲

فقط عبارت «پ» درست است.

بررسی عبارت های نادرست:

الف و ب) فلزها منابعی تجدیدناپذیرند، زیرا آهنگت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن، بسیار کمتر از آهنگ مصرف و استخراج آن است.

ت) در استخراج فلز، تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می شود.

۲۵۳- پاسخ: گزینه ۲

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه های ۳۲ تا ۳۵ شیمی ۲

آلکان داده شده، ۱۱ کربنه است:

$$\text{شمار پیوندها در } C_{11}H_{24} = \frac{(11 \times 4) + (24 \times 1)}{2} = 34$$

۲۵۴- پاسخ: گزینه ۲

مشخصات سؤال: * ساده * صفحه های ۵۴ تا ۶۱ و ۷۲ شیمی ۲

(۱) دما از میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده یک ماده خبر می دهد.

(۲) انرژی شیمیایی، انرژی پتانسیل موجود در یک نمونه ماده است.

(۴) در ساختار سوخت های سبز علاوه بر C و H ، اتم O نیز وجود دارد، داشتن N جزء ویژگی های آن ها نیست.

۲۵۵- پاسخ: گزینه ۲

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۷۱ شیمی ۲

در مقایسه آنتالپی سوختن، اولویت ها به ترتیب عبارتند از: (۱) مول C بیشتر، (۲) مول H بیشتر، (۳) مول O کمتر

در تعیین ارزش سوختی و مقایسه آن، ترکیبات غیراکسیژن دار بر اکسیژن دار برتری دارند و در بین هیدروکربن ها، هرچه نسبت مول H به مول C بیشتر باشد، ارزش سوختی بیشتر است.

۲۵۶- پاسخ: گزینه ۱

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۶۸ شیمی ۲

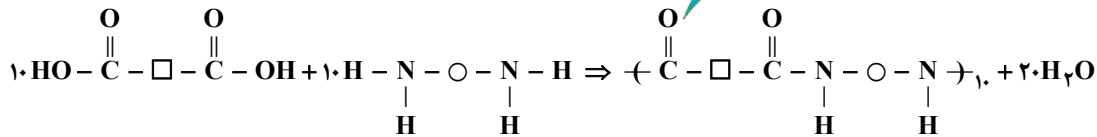
فرمول مولکولی هر دو ترکیب، $C_6H_{12}O$ است.

۲۵۷- پاسخ: گزینه ۳

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۸۷ شیمی ۲

با توجه به نسبت تغییر مقدار مواد، معادله این واکنش به صورت $2A \rightarrow B + 2C$ است. سرعت متوسط واکنش با سرعت تولید B برابر است:

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(B) = \frac{1 \text{ mol}}{\left(\frac{20}{60}\right) \text{ min} \times 0.5 \text{ L}} = 6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$



$$\Delta H = [10 \times (2\Delta H(\text{C}-\text{O}) + 2\Delta H(\text{O}-\text{H}) + 2\Delta H(\text{N}-\text{H}))] - [2 \times 10 \Delta H(\text{C}-\text{N}) + 40 \Delta H(\text{O}-\text{H})]$$

$$= [20 \Delta H(\text{C}-\text{O}) + 20 \Delta H(\text{N}-\text{H})] - [20 \Delta H(\text{C}-\text{N}) + 20 \Delta H(\text{O}-\text{H})]$$

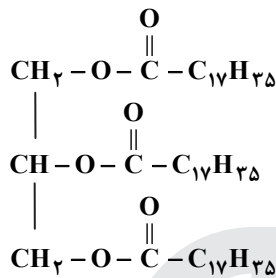
$$\Delta H = [(20 \times 350) + (20 \times 390)] - [(20 \times 290) + (20 \times 465)] = 14800 - 15100 = -300 \text{ kJ}$$

۲۵۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۱۵، ۱۱۸ و ۱۱۹ شیمی ۲

همه عبارتهای داده‌شده، درست است.

۲۶۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۵ شیمی ۳

استر بلندزنجیر با فرمول داده‌شده، ساختار زیر را دارد:



این ترکیب در واکنش با NaOH، سه مول صابون جامد با فرمول $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ به همراه یک مول الکل سه عاملی با فرمول $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ تولید می‌کند.

۲۶۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۱۸ و ۲۴ تا ۲۶ شیمی ۳

$$\text{HB} : [\text{H}^+] = \alpha_{\text{HB}} \times 0.1$$

$$\text{HA} : [\text{H}^+] = \alpha_{\text{HA}} \times 1$$

با توجه به اینکه pH اسید HA به اندازه 0.3 ($\log 2$) از pH اسید HB بزرگ‌تر است، می‌توان نتیجه گرفت غلظت H^+ در HB دو برابر HA است.

$$0.1 \alpha_{\text{HB}} = 2(\alpha_{\text{HA}}) \Rightarrow \frac{\alpha_{\text{HB}}}{\alpha_{\text{HA}}} = 20$$

۲۶۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰ شیمی ۳

pH محلول ۰/۱ مولار بازهای قوی (AOH) برابر با ۱۳ است، اما آمونیاک یک باز ضعیف است و pH محلول ۰/۱ مولار آن، از ۱۳ کمتر است.

۲۶۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ شیمی ۳

نسبت شمار آنیون به کاتیون در $\text{Mg}(\text{OH})_2$ برابر با ۲ و در جوش شیرین (NaHCO_3) برابر با یک است. بررسی سایر گزینه‌ها:

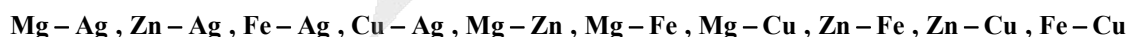
(۱) با انجام این واکنش در بدن، مقدار اسید معده کاهش و pH آن افزایش می‌یابد.

(۲) یون Mg^{2+} با صابون رسوب تشکیل می‌دهد و قدرت پاک‌کنندگی را کاهش می‌دهد.

(۳) در این واکنش، رسوبی شامل یون Cl^- تشکیل نشده است؛ بنابراین نمی‌تواند برای شناسایی این یون به کار رود.

۲۶۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۴۸ شیمی ۳

با ۵ نیم سلول داده‌شده، در مجموع ۱۰ سلول گالوانی ایجاد می‌شود:



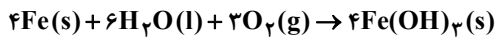
۲۶۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲ شیمی ۳

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در آبکاری با نقره، الکترولیت محلولی از نمک نقره است.

(۲) E^\ominus آلومینیم، منفی است.

(۴) منیزیم کلرید مذاب برقافت می‌شود.



راه حل اول:

$$85/6 \text{ g Fe(OH)}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_3}{107 \text{ g Fe(OH)}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol Fe(OH)}_3} \times \frac{22/4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 13/44 \text{ L O}_2$$

راه حل دوم:

$$\frac{x}{3 \times 22/4} = \frac{85/6}{4 \times 107} \Rightarrow x = 13/44 \text{ L O}_2$$

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۶۹ تا ۷۵ شیمی ۳

۲۶۷- پاسخ: گزینه ۱

گرافیت نسبت به الماس پایدارتر است و در سطح انرژی پایین‌تری قرار دارد و دلیل آن، بیشتر بودن آنتالپی پیوند کربن-کربن در گرافیت نسبت به الماس است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یخ خشک (CO₂(s)) و نفتالن (C₁₀H₈) برخلاف سیلیس (SiO₂) جزء مواد مولکولی هستند.

(۳) ساختار SiC مانند الماس است و هر اتم در آن، به ۴ اتم دیگر متصل است.

(۴) CH₂Cl₂ مانند کلروفرم (CHCl₃) قطبی است، اما به دلیل جرم مولی کمتر، نقطه جوش کمتری نسبت به آن دارد.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۷۸ و ۷۹ شیمی ۳

۲۶۸- پاسخ: گزینه ۳

نماد یون پایدار اتم‌های داده شده، Cl⁻، S²⁻، Ca²⁺ و Ba²⁺ است.

قدر مطلق بار Cl⁻ از بقیه یون‌ها کمتر است؛ بنابراین کمترین چگالی بار را دارد. Ca و Ba در یک گروه قرار دارند و شعاع Ca²⁺ کمتر است؛

بنابراین چگالی بار بیشتری دارد. بین دو یون هم‌الکترون S²⁻ و Ca²⁺، چگالی بار Ca²⁺ بیشتر است؛ زیرا شعاع کوچک‌تری دارد.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷ شیمی ۳

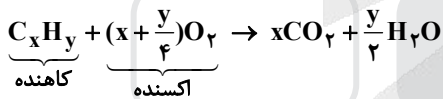
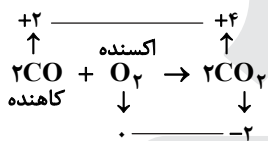
۲۶۹- پاسخ: گزینه ۴

واکنش میان گاز هیدروژن و اکسیژن در حضور پودر روی سریع، ولی در حضور توری پلاتینی، انفجاری است.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۹۷ شیمی ۳

۲۷۰- پاسخ: گزینه ۳

واکنش‌های (۳) و (۴) در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی انجام می‌شود:



آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

