

## اصل سوالات آزمون استخدامی

# سپاه پاسداران (گروه تجربی ۱۳۹۹)

- ✓ آزمون دانشگاه افسری و تربیت پاسداری امام حسین (ع)
- ✓ اصل سوالات آزمون استخدامی تجربی سپاه پاسداران، برگزار شده در سال ۱۳۹۹
- ✓ نسخه رایگان شامل ۳۴۰ سوال (بدون پاسخنامه)

## لینک های مفید آزمون استخدامی سپاه پاسداران

منابع آزمون	خرید سوالات دانشگاه امام حسین (ع) سپاه پاسداران
خرید سوالات استخدامی ۱۰ سال اخیر	خرید سوالات سازمان سنجش (مجری آزمون)
خرید درسنامه مصاحبه	خرید درسنامه عمومی
شبکه های اجتماعی ایران عرضه (فایل های رایگان + تخفیفات هفتگی + اخبار)	خرید سوالات مصاحبه
(برای مشاهده هر بخش روی آن بزنید  )	

## فهرست مطالب

❖ فصل اول: سوالات استخدامی تجربی دانشگاه امام حسین (ع) سپاه ۱۳۹۹ (پایه دوازدهم - بخش اول) -

صفحه ۴ (۱۷۰ سوال)

❖ فصل دوم: سوالات استخدامی تجربی دانشگاه امام حسین (ع) سپاه ۱۳۹۹ (پایه دوازدهم - بخش دوم) -

صفحه ۲۸ (۱۷۰ سوال)



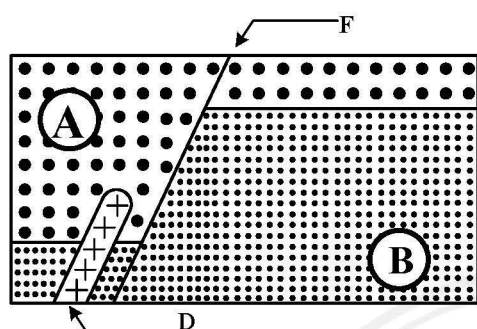
۱۰۱- کدام عبارت، اولین بار توسط کوپرنیک بیان شده است؟

- (۱) حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.
- (۲) فاصله هر سیاره تا خورشید ثابت نیست و در زمان‌های مختلف تفاوت می‌کند.
- (۳) زمین همراه با ماه مانند دیگر سیاره‌ها در مداری بیضوی شکل به دور خورشید می‌گردد.
- (۴) سرعت هر سیاره در گردش به دور خورشید همیشه ثابت نیست و در زمان‌های مختلف تغییر می‌کند.

۱۰۲- کدام پدیده زمین‌شناختی، محیط را کاملاً برای تشکیل سنگ‌های رسوبی مهیا کرد؟

- (۱) چرخه آب
- (۲) سنگ کره
- (۳) تشکیل آب کره
- (۴) برخورد قاره‌ها به هم

۱۰۳- کدام اطلاعات از شکل زیر درست است؟



(۱) A جدیدتر از D

(۲) B جدیدتر از A

(۳) D جدیدتر از B

(۴) B جدیدتر از D

۱۰۴- در چرخه ویلسون کدام عامل سبب کوچک‌تر شدن یک اقیانوس می‌شود؟

- (۱) فرورانش
- (۲) ایجاد شکاف
- (۳) دور شدن قاره‌ها
- (۴) رسوب‌گذاری شدید

۱۰۵- کدام مورد، ترتیب فراوانی درصد جرمی عناصر پوسته زمین را نشان می‌دهد؟

- (۱) سیلیسیم، آهن، آلومینیم
- (۲) سیلیسیم، آلومینیم، آهن
- (۳) اکسیژن، سیلیسیم، آهن
- (۴) اکسیژن، سیلیسیم، آلومینیم

۱۰۶- برای تشکیل کانسنگ کدام عنصر، معمولاً آب‌های بسیار داغ لازم است؟

- (۱) برم
- (۲) قلع
- (۳) منیزیم
- (۴) ید

۱۰۷- کدام جواهر با رنگ خود قابل شناسایی است؟

- (۱) زمرد
- (۲) کزندوم
- (۳) گارنت
- (۴) فیروزه

۱۰۸- یکی از انرژی‌های نو، استفاده از انرژی گرمایی زمین است. کارشناسان کدام شاخه زمین‌شناسی مطالعه مناطق

زمین گرمایی را به‌عهده دارند؟

- (۱) اقتصادی
- (۲) پترولوژی
- (۳) نفت
- (۴) سنجش از دور

۱۰۹- در کانالی به عرض ۲ متر، آب با ارتفاع ۷۵ سانتی‌متر با سرعت چند متر بر ثانیه حرکت کند، می‌تواند در هر ثانیه

۴/۵ متر مکعب آب به یک تصفیه‌خانه برساند؟

- (۱) ۱/۲
- (۲) ۱/۵
- (۳) ۳
- (۴) ۳/۳

۱۱۰- میزان نفوذپذیری خاک‌ها به کدام عامل‌ها بستگی بیشتری دارد؟

- (۱) آرایش ذرات، میزان سیمان سنگ
- (۲) ترکیب شیمیایی خاک، آب و هوای منطقه
- (۳) اندازه منافذ، میزان ارتباط منافذ با هم
- (۴) بزرگی فضاهای خالی، تعداد فضاهای خالی



۱۱۱- غلظت نمک‌های حل شده در آب‌های زیرزمینی به همه عوامل زیر بستگی دارد، جز:

- (۱) سرعت نفوذ آب  
(۲) میزان شیب زمین  
(۳) جنس کانی‌ها و سنگ‌ها  
(۴) مسافت طی شده توسط آب

۱۱۲- ضخامت خاک در کدام منطقه نسبت به بقیه مناطق بیشتر است؟

- (۱) بیابان (۲) حاره (۳) معتدل (۴) نزدیک قطب

۱۱۳- از سنگ‌های دگرگونی کدام یک می‌تواند، تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین باشد؟

- (۱) شیست (۲) کوارتز (۳) گابرو (۴) هورنفلس

۱۱۴- حفره‌های انحلالی بزرگ، چگونه شکل می‌گیرند؟

- (۱) جریان آب‌های نفوذی در سنگ‌های کربناتی درزه‌دار  
(۲) خروج گاز در سنگ‌های آتشفشانی در حال سرد شدن  
(۳) فرسایش سنگ‌های بستر رود به علت تعدد آبشارها  
(۴) نفوذ آب در سنگ‌هایی که از کانی‌های محلول و غیرمحلول تشکیل شده‌اند.

۱۱۵- مواد به کار رفته در آستری روسازی جاده‌ها معمولاً کدام‌اند؟

- (۱) رس، ماسه، قیر  
(۲) شن، ماسه، قیر  
(۳) خرده سنگ، ریگ، شن  
(۴) رس، لای، آسفالت

۱۱۶- اهمیت عنصر سلنیم در بدن انسان کدام است؟

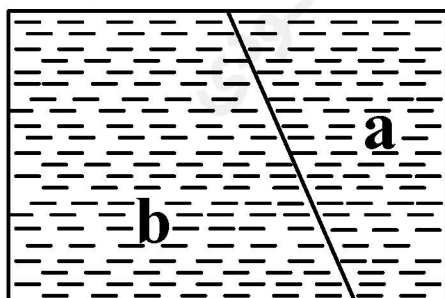
- (۱) از طریق تغذیه با جانداران دریایی وارد بدن می‌شود از وقوع سرطان جلوگیری می‌کند.  
(۲) با نوشیدن آب وارد ساختار بلوری دندان‌ها شده و از پوسیدگی آن پیشگیری می‌کند.  
(۳) از طریق برخی آنزیم‌ها، با از بین بردن سوپراکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری می‌کند.  
(۴) از طریق برخی گیاهان وارد بدن می‌شود و از تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن جلوگیری می‌کند.
- ۱۱۷- خشک کردن مواد غذایی با حرارت زغال سنگ در محیط‌های بسته، سبب آلوده شدن مواد غذایی با کدام عنصر می‌شود؟

- (۱) آرسنیک (۲) جیوه (۳) سرب (۴) کادمیم

۱۱۸- کمبود ید در کدام مناطق چشمگیرتر است؟

- (۱) مناطق حاره که فراورده‌های کشاورزی کم است.  
(۲) مناطقی که سنگ‌ها و فعالیت‌های آتشفشانی کم است.  
(۳) بیابان‌های دور از دریا که بارندگی کم و انحلال کم است.  
(۴) کوهستانی دور از دریا، که فرسایش و بارندگی شدید است.

۱۱۹- با انجام کدام حرکت، گسل شکل زیر را، معکوس می‌نامند؟



- (۱) a به سمت پایین  
(۲) b به سمت پایین  
(۳) a و b به پایین  
(۴) a به پایین b به بالا

۱۲۰- برای محاسبه فاصله مرکز سطحی یک زمین لرزه و یک ایستگاه لرزه نگاری، اندازه گیری کدام اطلاعات لازم است؟

- (۱) اختلاف سرعت امواج P و S  
(۲) تراکم سنگ های مسیر و سرعت امواج P  
(۳) اختلاف زمانی رسیدن امواج P و S  
(۴) فاصله ایستگاه با دو ایستگاه لرزه نگاری نزدیک

۱۲۱- امواج لاو حاصل از یک زمین لرزه چگونه تشکیل می شوند؟

- (۱) شکسته شدن سنگ ها در امتداد سطح شکستگی  
(۲) شکسته شدن سنگ ها در محل کانون و آزاد شدن انرژی  
(۳) برخورد امواج درونی و بیرونی در سطح زمین با یکدیگر  
(۴) برخورد امواج درونی، با فصل مشترک لایه ها و یا سطح زمین  
۱۲۲- برای تشکیل توف های سبز البرز، چه شرایطی وجود داشته است؟

- (۱) دریاچه هایی در ارتفاع زیاد، فوران خاکستر از کوه دماوند  
(۲) دریای کم عمق، فوران خاکستر از آتشفشان های زیر دریایی  
(۳) خروج مواد مذاب از دهانه آتشفشان های داخل اقیانوس ها  
(۴) رسوب گذاری مواد آتشفشانی فرسایش یافته در دریا های کم عمق

۱۲۳- بخش های مختلفی که ایران زمین کنونی را تشکیل می دهند، در دوره های مختلف زمین شناسی، بخش هایی از کدام قاره یا قاره ها بوده اند؟

- (۱) اوراسیا (۲) لورازیا، اوراسیا (۳) گندوانا، آفریقا (۴) گندوانا، لورازیا

۱۲۴- کدام اثر طبیعی ایران به ثبت جهانی رسیده است؟

- (۱) غار علیصدر همدان  
(۲) قله آتشفشانی دماوند  
(۳) ژئوپارک جزیره قشم  
(۴) کوه های مریخی چابهار

۱۲۵- سنگ مخزن منابع نفت ایران را اغلب کدام سنگ، تشکیل می دهد؟

- (۱) سنگ آهک (۲) سنگ گچ (۳) سنگ های رسی (۴) ماسه سنگ

ریاضی

۱۲۶- یک کوه یخی در هر روز  $\frac{1}{5}$  وزن خود را از دست می دهد. پس از گذشت ۵ روز تقریباً کدام نسبت آن باقی می ماند؟

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

۱۲۷- در مثلثی  $AB=2AC=14$  و  $\hat{B}=\hat{C}=18^\circ$ ، مساحت مثلث کدام است؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۴۲ (۳) ۴۹ (۴) ۵۶

۱۲۸- عبارت  $\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{\sin^2 x}{1 + \tan^2 x} - \frac{\cos^2 x}{1 + \cot^2 x} - \tan^2 x$  برابر کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) صفر (۴)  $\sin^2 x$

۱۲۹- حاصل عبارت  $\sqrt[3]{2\sqrt{2}} + \frac{1}{1+\sqrt{2}} - \sqrt[3]{512}$ ، کدام است؟

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

۱۳۰- در مثلث قائم الزاویه طول اضلاع قائم  $2x+1$  و  $x+1$  و طول وتر آن  $3x-4$  می باشد. مساحت آن کدام است؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۶۰ (۳) ۶۳ (۴) ۷۲

۱۳۱- مجموعه جواب نامعادله  $\frac{x}{x-1} + \frac{2}{x+1} > 2$ ، کدام است؟

- (۱)  $(0, 1) \cup (3, +\infty)$  (۲)  $(-\infty, -1) \cup (1, 2)$  (۳)  $(-1, 3) \cup \{1\}$  (۴)  $(-1, 0) \cup (1, 3)$

۱۳۲- به ازای کدام مجموعه مقادیر  $m$  سهمی  $y = mx^2 - mx - 1$  همواره زیر محور  $x$  ها است؟

- (۱)  $-2 < m < 0$  (۲)  $-4 < m < -2$  (۳)  $-4 < m < 0$  (۴)  $0 < m < 4$

۱۳۳- به ازای کدام مقدار  $m$  رابطه  $\{(5, 2), (3, 3), (5, m^2 - m), (1, 3), (3, m^2 - 3)\}$  یک تابع است؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۳۴- با بیست حرف الفبا و ارقام بدون صفر چند پلاک اتومبیل مطابق نمونه می توان ساخت؟

- (۱) ۹۵۶۵۹۳۸۵ (۲) ۹۵۵۶۹۳۸۵ (۳) ۸۶۶۵۹۲۹۵ (۴) ۹۳۶۵۵۹۸۵

۵۱۲۲۴

۲۱

۱۳۵- سکه ای می اندازیم، اگر پشت بیاید یک تاس می ریزیم، اگر رو بیاید دو سکه دیگر را می ریزیم. پیشامد حداقل ۲

سکه «رو» بیاید چند عضو دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۳۶- خط به معادله  $2x - 3y = 4$  بر دایره ای به مرکز  $(2, -1)$  مماس است. شعاع دایره کدام است؟

- (۱)  $0/4$  (۲)  $0/6$  (۳)  $0/4\sqrt{5}$  (۴)  $0/6\sqrt{5}$

۱۳۷- ریشه‌های کدام معادله از دو برابر ریشه‌های معادله  $2x^2 - 5x + 1 = 0$  یک واحد کمتر است؟

$$x^2 - 2x - 3 = 0 \quad (2)$$

$$x^2 - 3x - 2 = 0 \quad (1)$$

$$2x^2 - x - 3 = 0 \quad (4)$$

$$2x^2 - x - 2 = 0 \quad (3)$$

۱۳۸- ریشه‌های معادله  $\sqrt{x^2 - 2x + 2} + \sqrt{2x^2 - 4x + 2} = 7$  کدام است؟

$$1 \pm 2\sqrt{2} \quad (2)$$

$$1 \pm 2\sqrt{3} \quad (1)$$

$$1 \pm \sqrt{7} \quad (4)$$

$$1 \pm \sqrt{5} \quad (3)$$

۱۳۹- در دوزنقه‌ای به طول قاعده‌های ۷ و ۱۲ و ارتفاع ۵ واحد فاصله نقطه تلاقی دو ساق از قاعده کوچک‌تر، کدام است؟

$$5 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

$$7 \quad (4)$$

$$6 \quad (3)$$

۱۴۰- در مثلث قائم‌الزاویه به اضلاع قائم ۵ و ۷ واحد، ارتفاع وارد بر وتر، آن را به دو مثلث تقسیم می‌کند. مساحت قطعه

بزرگ چند درصد مساحت قطعه کوچک‌تر است؟

$$154 \quad (2)$$

$$145 \quad (1)$$

$$196 \quad (4)$$

$$172 \quad (3)$$

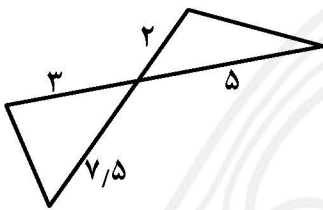
۱۴۱- در شکل مقابل مساحت مثلث بزرگ‌تر چند برابر مساحت مثلث دیگر است؟

$$1/25 \quad (1)$$

$$1/5 \quad (2)$$

$$1/75 \quad (3)$$

$$2/25 \quad (4)$$



۱۴۲- کدام رابطه یک تابع  $y$  بر حسب  $x$  است؟

$$y^2 - x^2 = 4 \quad (2)$$

$$x^2 + y^2 + xy = 1 \quad (1)$$

$$y + |x| = x^2 \quad (4)$$

$$|y| + x = x^2 \quad (3)$$

۱۴۳- کدام یک از توابع زیر وارون‌پذیر است؟

$$g(x) = 2^x + 2^{-x} \quad (2)$$

$$h(x) = 2^{|x|-1} \quad (1)$$

$$p(x) = \log(x^2 + 1) \quad (4)$$

$$f(x) = 2^x - 2^{-x} \quad (3)$$

۱۴۴- دامنه تابع  $y = \log(\Delta x - x^2 + 14)$  کدام است؟

$$(-2, 7] \quad (2)$$

$$(-2, 7) \quad (1)$$

$$(1 - \sqrt{15}, 1 + \sqrt{15}) \quad (4)$$

$$(0, 7) \quad (3)$$

۱۴۵- حاصل  $\sin 960^\circ \cos 750^\circ - \tan 495^\circ \cot(-135^\circ)$  کدام است؟

$$-\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$-\frac{1}{4} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

۱۴۶- حاصل  $4\sin^3 240^\circ - 3\cos 150^\circ$  کدام است؟

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

۱۴۷- حاصل  $\sin(\frac{\pi}{4} - \alpha)\cos(\pi - \alpha) + \tan(\frac{3\pi}{4} + \alpha)\tan(\pi - \alpha)$  کدام است؟

- (۱)  $\sin^2 \alpha$  (۲)  $\cos^2 \alpha$  (۳) -۱ (۴) ۱

۱۴۸- در کدام بازه نمودار تابع  $f(x) = |x|$  بالاتر از نمودار تابع  $g(x) = x^2 - 2x$  است؟

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

۱۴۹- برد تابع  $f(x) = \log(1 + \sin^2 x)$  کدام است؟

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

۱۵۰- خط  $y = \sqrt{10}$  نمودار تابع  $f(x) = (0/01)^x$  را با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱)  $0/5$  (۲)  $0/25$  (۳)  $0/25$  (۴)  $0/5$

۱۵۱- حد عبارت  $\frac{2x - [x]}{x - [-x]}$  وقتی  $x \rightarrow 3^-$  کدام است؟

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

۱۵۲- در تابع  $g(x) = \begin{cases} -1 & : x \in \mathbb{Q} \\ 2 & : x \notin \mathbb{Q} \end{cases}$  حد  $g(x)$  وقتی  $x \rightarrow 1$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) حد ندارد

۱۵۳- اگر بازه  $(x-1, 2x+1)$  یک همسایگی ۲ باشد مجموعه مقادیر  $x$  کدام است؟

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

۱۵۴- به ازای کدام مقدار  $a$  تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2 - x & : x \geq 3 \\ \frac{ax}{\sqrt{4-x}} & : x < 3 \end{cases}$  بر روی  $\mathbb{R}$  پیوسته است؟

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

۱۵۵- در یک ترکیب شیمیایی، احتمال واکنش ماده A برابر  $\frac{1}{4}$  و احتمال واکنش ماده B برابر  $\frac{1}{6}$  است. اگر ماده A واکنش نشان دهد، احتمال واکنش ماده B برابر  $\frac{1}{3}$  است. با کدام احتمال لااقل یکی از این دو ماده واکنش نشان می‌دهند؟

$$\frac{7}{12} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{5}{12} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۳)$$

زیست‌شناسی

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

- (۱) در هر بوم سازگان، جانداران یک گونه در یک زیستگاه، یک اجتماع را به وجود می‌آورند.
- (۲) یاخته‌ها واحدهای ساختاری و اندامک‌ها واحدهای عملی همه جانداران ساکن کره زمین هستند.
- (۳) زیست بوم زمین از اجتماع همه جاندارانی تشکیل شده که در همه زیستگاه‌های کره زمین هستند.
- (۴) پایین‌ترین سطح ساختاری حیات، شامل اتم‌ها و مولکول‌هایی است که با تعامل یکدیگر باعث فعالیت‌های زیستی متنوع درون یک غشاء نیمه تراوا می‌شوند.

۱۵۷- کدام عبارت در مورد سارکومر ماهیچه نادرست است؟

- (۱) در هنگام استراحت، اکتین و میوزین از هم جدا هستند.
  - (۲) در هنگام انقباض، خطوط Z به یکدیگر نزدیک می‌شوند.
  - (۳) رشته‌های اکتین نسبت به رشته‌های میوزین ضخامت بیشتری دارند.
  - (۴) در نوار تیره هر دو نوع پروتئین اکتین و میوزین وجود دارد.
- ۱۵۸- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد ساختار دستگاه تنفسی انسان به درستی بیان شده است؟
- الف) آخرین خط دفاع دستگاه تنفسی، یاخته‌های ترشح‌کننده عامل سطح فعال هستند.
- ب) شش راست برخلاف شش چپ، دارای ۲ لوب است.
- ج) دیواره مویرگ‌ها برخلاف دیواره حبابک‌های تنفسی، از یک لایه بافت پوششی سنگفرشی نازک ساخته شده است.
- د) یاخته‌های مزکدار موجود در سراسر مجاری هادی، ناخالصی‌های هوا را به سوی حلق می‌رانند.

$$۴ \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

۱۵۹- کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) گیاه خرزهره به دلیل وجود کرک‌هایی در فرورفتگی‌های پوست ضخیم خود، قادر به زندگی در مناطق خشک است.
- (۲) گیاه حرّاً برای مقابله با کمبود نیتروژن، ریشه‌هایی دارد که از سطح آب بیرون آمده‌اند.
- (۳) گیاه ادریسی با جذب و ذخیره آرسنیک در کریچه‌های خود تغییر رنگ می‌دهد.
- (۴) گیاه سس جهت جذب مواد غذایی به کمک بخش‌های مکندای به ریشه گیاهان نفوذ می‌کند.



## ۱۶۰- کدام عبارت در مورد زجاجیه چشم نادرست است؟

- (۱) تغذیه محیط‌های شفاف چشم مانند عدسی و قرنیه را برعهده دارد.
- (۲) فضای داخل چشم و پشت عدسی را پر کرده است.
- (۳) در تماس با جسم مژگانی و تارهای آویزی است.
- (۴) باعث حفظ شکل کروی چشم می‌شود.

## ۱۶۱- کدام عبارت درباره مولکول هموگلوبین به درستی بیان شده است؟

- (۱) از چهار رشته پلی‌پپتید و یک گروه غیرپروتئینی آهن‌دار به نام «هم» تشکیل شده است.
- (۲) دارای جایگاه‌های ویژه متفاوتی برای اتصال کربن مونوکسید و اکسیژن است.
- (۳) درصد بالایی از کربن دی‌اکسید موجود در خون را حمل می‌کند.
- (۴) در تنظیم pH خون نقش دارد.

## ۱۶۲- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) لقاح مضاعف ممکن است در درونی‌ترین حلقه یک گل ناقص انجام شود.
- (۲) دانه گرده نارس تنها با تغییراتی در دیواره به دانه گرده رسیده تبدیل می‌شود.
- (۳) دیواره خارجی دانه گرده گیاه گلداری ممکن است منفذدار با تزئینات یا بدون منفذ و صاف باشد.
- (۴) شیر نارگیل، در نتیجه تقسیمات هسته‌ای تخم ضمیمه اصلی به وجود می‌آیند.

## ۱۶۳- کدام گزینه به ترتیب نقش مجرای خاک (اپی دیدیم) و غدد گشناب دان (وزیکول سمینال) را به درستی بیان کرده است؟

- (۱) محل تولید اسپرم‌ها - تولید مایع شیری و قلیایی
- (۲) محل خروج اسپرم‌ها از بیضه - ترشح مایع غنی از فروکتوز و تأمین انرژی اسپرم‌ها
- (۳) محل ذخیره و بالغ شدن اسپرم‌ها - تأمین دی‌ساکارید لازم برای فعالیت اسپرم‌ها
- (۴) محل توقف و کسب توانایی حرکت اسپرم‌ها - خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم‌ها

## ۱۶۴- چند مورد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- الف) در پزشکی شخصی، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را با مشاهده حال بیمار طراحی می‌کنند.
- ب) زیست‌شناسان می‌کوشند به کمک انتخاب مصنوعی و مهندسی کردن ژن‌ها به سوخت تولید شده از سلولز دست یابند.

ج) میزان خدمات بوم سازگان، به شرایط اقلیمی آن بستگی دارد.

د) در نتیجه سوخت گازوئیل زیستی که طی یک فرآیند چرخه‌ای از مواد گیاهی به دست می‌آید، به جای کربن دی‌اکسید محصولات جانبی مانند گلیسیرین تولید می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## ۱۶۵- با قطع جوانه رأسی یک گیاه، در جوانه‌های جانبی کدام هورمون‌ها به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابند؟

- (۱) جیبرلین - اتیلن
- (۲) اتیلن - جیبرلین
- (۳) سیتوکینین - اکسین
- (۴) اکسین - سیتوکینین

## ۱۶۶- کدام عبارت دربارهٔ دستگاه تنفسی جانوران به درستی بیان شده است؟

- (۱) آبخش دوزیستان، ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفسی مهره‌داران است.
- (۲) در پرندگان بخشی از هوای دمیده شده، پس از عبور از شش‌ها به کیسه‌های هوادار جلویی وارد می‌شود.
- (۳) لارو برخی دوزیستان و تمام ماهیان دارای آبخش‌های خارجی بیرون زده از سطح بدن است.
- (۴) در حشرات خشکی‌زی انشعابات پایانی نایدیس، بن‌بست و دارای کیتین بوده و با مایع درون خود تبدلات گازی را ممکن می‌سازد.

## ۱۶۷- کدام عبارت در مورد تارهای ماهیچه‌ای بدن انسان درست است؟

- (۱) تارهایی که سریع منقبض می‌شوند، میوگلوبین کمتری دارند.
- (۲) با ورزش، تارهای کند می‌توانند به نوع تند تبدیل شوند.
- (۳) تارهایی که کند منقبض می‌شوند، برای بلند کردن وزنه کاربرد بیشتری دارند.
- (۴) تارهایی که برای حرکات استقامتی ویژه شده‌اند، بیشتر انرژی خود را به روش بی‌هوازی کسب می‌کنند.

## ۱۶۸- در زمان لقاح گامت‌های انسان، کدام اتفاق زودتر از بقیهٔ موارد رخ می‌دهد؟

- (۱) تشکیل جدار لقاحی
- (۲) ناپدید شدن غشاء هسته‌ها
- (۳) آزاد شدن آنزیم‌های تارک تن
- (۴) مخلوط شدن دو مجموعهٔ فام تن

## ۱۶۹- چند مورد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

(الف) رگ‌های اکلیلی از سرخرگ آنورت منشعب شده و پس از یکی شدن، به صورت سیاهرگ به دهلیز چپ متصل می‌شوند.

(ب) دریچه‌های موجود در ابتدای سرخرگ‌های قلب، از بازگشت خون به دهلیزها جلوگیری می‌کنند.

(ج) بافت پوششی سنگفرشی در هر سه لایهٔ پیراشامه، برون شامه و درون شامه وجود دارد.

(د) ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب، منحصراً از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## ۱۷۰- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هورمون‌ها تنها از یاخته‌های غدد درون ریز ترشح می‌شوند.
- (۲) یاخته‌های عصبی همواره پیک‌های کوتاه برد ترشح می‌کنند.
- (۳) هر پیک شیمیایی ترشح شده توسط یاختهٔ عصبی، ناقل عصبی نامیده می‌شود.
- (۴) پیک‌های دور برد از طریق جریان خون بر یاختهٔ هدف تأثیر می‌گذارند.

## ۱۷۱- در بند ناف، بردن خون از ..... بر عهدهٔ ..... است.

- (۱) جنین به جفت - دو سرخرگ
- (۲) جنین به جفت - یک سیاهرگ
- (۳) جفت به جنین - دو سیاهرگ
- (۴) جفت به جنین - یک سرخرگ

## ۱۷۲- کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در گوسفند برخلاف اسب، ..... .

- (۱) گوارش سلولز در رودهٔ باریک انجام نمی‌شود.
- (۲) غذا پس از جویده شدن ابتدا به بخش پایینی معده وارد می‌شود.
- (۳) عمل گوارش میکروبی قبل از گوارش آنزیمی معده واقعی انجام می‌شود.
- (۴) بیشترین مقدار تجزیهٔ سلولز توسط میکروب‌های موجود در رودهٔ کور انجام می‌گیرد.

۱۷۳- کدام عبارت در مورد ترشحات درون ریز غده‌ای که در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد صحیح است؟

(۱) در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد.

(۲) یک نوع پیک شیمیایی کوتاه برد است.

(۳) تولید آن در میانه روز به کمترین میزان خود می‌رسد.

(۴) یک نوع هورمون آزاد کننده زیرنهنج، مقدار آن را تنظیم می‌کند.

۱۷۴- کدام یک از هورمون‌های ساخته شده توسط هیپوفیز بر روی یک غده برون ریز تأثیر می‌گذارد؟

الف) پرولاکتین (ب) اکسی‌توسین (ج) FSH (د) هورمون محرک تیروئید

(۱) فقط الف

(۲) الف و ب

(۳) الف و ب و ج

(۴) الف و ب و ج و د

۱۷۵- کدام عبارت درباره گلدی گیاهان صحیح است؟

(۱) سرما همواره مانع گلدی گیاهان می‌شود.

(۲) گیاه شبدر برای گلدی نیاز به شب‌های طولانی دارد.

(۳) گیاه داودی در زمستان با یک جرقه نوری گل می‌دهد.

(۴) تبدیل سرلاد رویشی به زایشی، وابسته به شرایط محیطی است.

۱۷۶- کدام عبارت درباره ساختار و عملکرد قلب انسان نادرست است؟

(۱) در حدود نیمی از عمر انسان سالم، قلب در حالت استراحت به سر می‌برد.

(۲) در ابتدای انقباض بطن‌ها، هر دو دریچه دو لختی و سینی بسته هستند.

(۳) طی هر چرخه، قلب با خون سیاهرگ به طور فعال پر و سپس منقبض می‌شود.

(۴) در یک الکترو قلب نگاره، افزایش فاصله منحنی‌ها ممکن است نشانه اشکال در بافت هادی قلب باشد.

۱۷۷- کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

(۱) ایمنی حاصل از سرم، به دلیل تولید پادتن نوعی ایمنی فعال محسوب می‌شود.

(۲) ترشح هیستامین از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها باعث بروز علائم حساسیت می‌شود.

(۳) ویروس HIV از طریق شیر مادر، اشک، بزاق و سایر مایعات بدن منتقل می‌شود.

(۴) در دیابت نوع II، بعضی یاخته‌های جزایر لانگرهانس مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرند.

۱۷۸- در یک بازدم عمیق، ماهیچه‌های ..... در حالت ..... قرار دارند.

(۱) گردن همانند دیافراگم - انقباض

(۲) بین دنده‌ای داخلی همانند دیافراگم - استراحت

(۳) شکمی برخلاف بین دنده‌ای خارجی - انقباض

(۴) بین دنده‌ای داخلی برخلاف بین دنده‌ای خارجی - استراحت

۱۷۹- کدام عبارت درباره انواع لنفوسیت B و T صحیح است؟

(۱) در مغز استخوان تولید و بالغ می‌شوند.

(۲) در سطح خود گیرنده‌های آنتی ژنی متنوعی دارند.

(۳) بلافاصله بعد از تولید، می‌توانند عوامل بیگانه را شناسایی کنند.

(۴) پس از برخورد با آنتی ژن مربوطه، تعدادی یاخته خاطره تولید می‌کنند.

۱۸۰- کدام عبارت دربارهٔ ساختارهای دفعی جانوران به درستی بیان شده است؟

- (۱) بیشتر کرم‌های حلقوی و نرم‌تنان سامانهٔ دفعی مشابهی دارند.
- (۲) در کرم خاکی، هر کدام از حلقه‌های بدن یک جفت پروتونفریدی دارد.
- (۳) در همهٔ سخت پوستان، مواد دفعی نیتروژن‌دار با روش انتقال فعال از بدن دفع می‌شود.
- (۴) در میگو، کیسه‌های کروی به نام غدد پیش رانی در محل اتصال پا به بدن قرار دارد.

۱۸۱- کدام ماهیچه‌ها به ترتیب در سطح پشتی و شکمی بدن انسان قرار دارند؟

- (۱) ذوزنقه‌ای - توأم
- (۲) توأم - چهار سر ران
- (۳) دو سر بازو - دو سر ران
- (۴) چهار سر ران - دو سر بازو

۱۸۲- گیاه ..... مادهٔ نیتروژن‌دار مورد نیاز خود را از طریق ..... به دست می‌آورد.

- (۱) آزولا - همزیستی با ریزوبیوم
- (۲) شبدر - همزیستی با سیانوباکتری‌ها
- (۳) توپره واش - استفاده از مواد آلی بدن جانداران
- (۴) گل جالیز - نفوذ بخش‌های مکنده به درون ساقهٔ گیاه میزبان

۱۸۳- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) درون تخمدان نوزاد دختر میلیون‌ها تخمک وجود دارد که به تدریج تعداد آنها کم می‌شود.
- (۲) زنب‌های مژک‌های بافت مخاطی داخل لوله‌های فالوپ باعث خروج اووسیت از رحم می‌شود.
- (۳) اووسیت اولیه در صورت برخورد با اسپرم، میوز خود را که در پروفاز ۱ متوقف شده بود، ادامه می‌دهد.
- (۴) تشکیل گویچه‌های قطبی به منظور تأمین نیازهای جنین در مراحل اولیهٔ رشد و نمو است.

۱۸۴- کدام عبارت در مورد چرخهٔ یاخته‌ای نادرست است؟

- (۱) در مرحلهٔ S، رشته‌های کروماتین دو برابر می‌شوند.
- (۲) مرحلهٔ  $G_0$ ، کوتاه‌ترین مرحلهٔ اینترفاز است که قبل از  $G_1$  رخ می‌دهد.
- (۳) مرحلهٔ  $G_1$ ، طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز و مرحلهٔ رشد یاخته‌هاست.
- (۴) در مرحلهٔ  $G_2$ ، به دنبال ساخت بعضی پروتئین‌ها، یاخته‌ها آمادهٔ مرحلهٔ تقسیم می‌شوند.

۱۸۵- چند مورد از ویژگی‌های زیر درست است؟

- الف) همهٔ گیرنده‌های حسی پوست دارای پوششی از بافت پیوندی هستند.
- ب) گیرنده‌های بویایی اکسون‌های کوتاه و مژک‌مانندی دارند.
- ج) همهٔ گیرنده‌های دمای، درون بدن قرار دارند.
- د) گیرنده‌های حس وضعیت جزء گیرنده‌های حواس پیکری هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۶- با برخورد نور زیاد به چشم، کدام‌یک از موارد زیر اتفاق نمی‌افتد؟

- (۱) مادهٔ حساس به نور موجود در گیرنده‌های نوری تجزیه می‌شوند.
- (۲) با انقباض ماهیچه‌های مژگانی، عدسی ضخیم‌تر می‌شود.
- (۳) آن دسته از گیرنده‌های نوری که در لکه زرد فراوان‌ترند تحریک می‌شوند.
- (۴) اعصاب پاراسمپاتیک ماهیچه‌های تنگ‌کنندهٔ مردمک را تحریک می‌کنند.

## ۱۸۷- کدام عبارت درست است؟

- (۱) سرلاد نخستین، منحصراً در جوانه‌های انتهایی و جانبی قرار دارد.
- (۲) تولید برگ و انشعابات جدید ساقه و ریشه، نتیجهٔ فعالیت سرلادهای نخستین است.
- (۳) بن لاد کامبیوم، آوندهای چوب و آبکش پسین را به ترتیب به سمت داخل و بیرون به یک میزان تولید می‌کند.
- (۴) پیرایوست تنها شامل یاخته‌های حاصل از فعالیت بن لاد چوب پنبه ساز در بخش‌های مسن ساقهٔ گیاه می‌شود.

## ۱۸۸- کدام عبارت در مورد گوش انسان نادرست است؟

- (۱) لرزش دريچهٔ بیضی به مایع درون حلزون منتقل می‌شود.
- (۲) یک عصب از هر گوش به مغز می‌رود.
- (۳) بخش دهلیزی به کمک گیرنده‌های حس وضعیت خود در تعادل نقش دارد.
- (۴) ارتعاشات مایع درون حلزون به طور غیرمستقیم باعث باز شدن کانال‌های یونی غشا و ایجاد پیام عصبی می‌شود.

## ۱۸۹- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در گیاهان .....، همواره .....

- (۱) چند ساله - سرلاد پسین وجود دارد.
  - (۲) دو ساله - رشد زایشی در سال دوم رخ می‌دهد.
  - (۳) چند ساله - تولیدگل و میوه در هر سال اتفاق می‌افتد.
  - (۴) یک ساله - رشد و تولید مثل در طی یک‌سال انجام می‌شود.
- ۱۹۰- ساقهٔ ویژه برای تولید مثل غیر جنسی در گیاه نرگس دارای چه ویژگی‌هایی است؟
- (۱) ساقه‌ای گره‌دار که به طور افقی روی خاک رشد می‌کند.
  - (۲) ساقهٔ زیرزمینی کوتاه و تکمه مانند با برگ‌های خوراکی متصل به آن
  - (۳) ساقه‌ای دارای جوانه انتهایی و جانبی که به طور افقی روی خاک رشد می‌کند.
  - (۴) ساقهٔ زیرزمینی متورم دارای ذخایر مواد غذایی زیاد و جوانه‌های متعدد در سطح آن

۱۹۱- خروج گلوکز و اغلب آمینواسیدها از یاخته‌های روده به مایع بین یاخته‌ای ..... آهن و کلسیم از طریق ..... انجام می‌شود.

- (۱) همانند - انتشار تسهیل شده
- (۲) همانند - انتقال فعال
- (۳) برخلاف - انتشار تسهیل شده
- (۴) برخلاف - انتقال فعال

## ۱۹۲- کدام عبارت در مورد دستگاه عصبی پلاناریا درست است؟

- (۱) برخلاف ماهی، دارای رشته‌هایی بین طناب‌های عصبی است.
- (۲) مانند هیدر، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی در بدن دارد.
- (۳) از نظر داشتن گره‌های عصبی در طول بدن به ملخ شبیه است.
- (۴) دو طناب عصبی نردبانی شکل، دستگاه عصبی محیطی را تشکیل می‌دهند.

## ۱۹۳- کدام گزینه در مورد تولید مثل جنسی یک گیاه نهاندانه صحیح است؟

- (۱) تخم اصلی نتیجهٔ آمیزش یک گامت نر با یاختهٔ دو هسته‌ای است.
- (۲) کیسهٔ رویانی دارای یاختهٔ دو هسته‌ای، تخم‌زا و پنج یاختهٔ دیگر است.
- (۳) گامت نر با وسیلهٔ حرکتی خود لولهٔ گرده را طی نموده و خود را به گامت ماده می‌رساند.
- (۴) دانهٔ گردهٔ رسیده دارای یک دیواره و دو یاختهٔ زایشی و رویشی است.

## ۱۹۴- کدام عبارت در مورد گیاهان صحیح است؟

- (۱) در پیچش ساقه مو، یاخته‌ها در محل تماس، رشد بیشتری نسبت به سمت مقابل آن دارند.
- (۲) تا شدن برگ گیاه حساس، به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌های رأس برگ اتفاق می‌افتد.
- (۳) وجود ترکیباتی مانند لیگنین و سیلیس در دیواره یاخته‌ای مانع از ورود هرگونه عامل بیماری‌زا به گیاه می‌شود.
- (۴) سیانید موجود در بعضی گیاهان با توقف تنفس یاخته‌ای باعث مرگ جانور گیاهخوار می‌شود.

## ۱۹۵- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) یون‌های پتاسیم و کلسیم به ترتیب به عنوان گشاد کننده و تنگ کننده رگها عمل می‌کنند.
- (۲) یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی در مغز استخوان، منشأ تولید یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی هستند.
- (۳) دستگاه لنفی به دلیل داشتن مویرگ‌های منفذدار موجب پخش یاخته‌های سرطانی در بدن می‌شود.
- (۴) اعصاب هم حس با گشاد کردن رگ‌های خونی کلیه‌ها و روده‌ها، خون‌رسانی این اندام‌ها را افزایش می‌دهند.

## ۱۹۶- به طور معمول، کدام دو اتفاق به طور هم‌زمان در یک یاخته پیکری انسان رخ می‌دهند؟

- (۱) تخریب رشته‌های دوک و تجزیه پوشش هسته
  - (۲) فشرده شدن کروموزم‌ها و حرکت سانتیول‌ها به دو طرف یاخته
  - (۳) تبدیل کروموزوم‌ها به رشته‌های کروماتین و تشکیل رشته‌های دوک
  - (۴) تشکیل مجدد پوشش هسته و ردیف شدن کروموزوم‌ها در وسط یاخته
- ۱۹۷- در یک یاخته فرضی که در مرحله متافاز ۲ دارای ۸ کروموزوم است، در مرحله ..... تتراد تشکیل می‌شود.

- (۱) پروفاز ۱، ۴ (۲) متافاز ۱، ۴ (۳) متافاز ۱، ۸ (۴) پروفاز ۱، ۸

## ۱۹۸- کدام عبارت در مورد فرومون‌های جانوری نادرست است؟

- (۱) گاهی برای تعیین قلمرو استفاده می‌شوند.
- (۲) باعث پاسخ‌های رفتاری در افراد مختلف یک گونه می‌شوند.
- (۳) موجب برقراری ارتباط بین یاخته‌های یک فرد می‌شوند.
- (۴) بعضی اوقات باعث حفظ افراد از خطرات محیطی می‌شوند.

## ۱۹۹- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) مویرگ‌های منفذدار در غدد درون ریز و ماهیچه‌ها وجود دارند.
- (۲) فشار بیشینه، فشاری است که دیواره سرخرگ باز شده به خون وارد می‌کند.
- (۳) جریان لنف از طریق دو مجرا به رگ‌های منتهی به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می‌شود.
- (۴) افزایش پروتئین‌های خون و فشار درون سیاهرگ‌ها می‌تواند باعث «ادم» در بخش‌هایی از بدن شود.

## ۲۰۰- چند مورد از عبارات زیر در مورد نخاع نادرست است؟

- (الف) درون ستون مهره‌ها از زیر ساقه مغز تا آخرین مهره کمر امتداد دارد.
- (ب) دارای ۳۱ جفت عصب حرکتی در دو طرف است.
- (ج) مرکز تنظیم همه انعکاس‌های حیاتی بدن است.
- (د) جسم یاخته‌ای نورون‌های حرکتی در ریشه پشتی هر عصب آن قرار دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



## ۲۰۱- کدام عبارت در مورد حرکت جانوران درست است؟

- (۱) همه جانوران مهره‌دار، دارای اسکلت استخوانی هستند.
- (۲) در عروس دریایی اسکلت بیرونی وظیفه حفاظتی نیز بر عهده دارد.
- (۳) برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در آن جهت وارد کند.
- (۴) جانوران برای انجام حرکت نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای هستند.

## ۲۰۲- کدام گزینه درباره فراوان‌ترین ماده دفعی آلی در ادرار، صدق می‌کند؟

- (۱) با رسوب در مفاصل، باعث بیماری نقرس می‌شود.
- (۲) نسبت به آمونیاک بسیار سمی‌تر است.
- (۳) به منظور تولید ATP و تأمین انرژی در ماهیچه تشکیل می‌شود.
- (۴) حاصل ترکیب یک ماده نیروژن‌دار با کربن دی‌اکسید در کبد است.

## ۲۰۳- گیرنده‌های حسی موجود در ..... در تشخیص ..... نقش دارند.

- (۱) محفظه هوای پای جیرجیرک و موهای پای مگس - صدا
- (۲) خط جانبی ماهی و ماهیچه انسان - میزان فشار و کشش
- (۳) موهای پای مگس و جوانه چشایی زبان انسان - مولکول‌های شیمیایی
- (۴) چشم مرکب زنبور عسل و سوراخ زیر چشم مار زنگی - طول موج‌های یکسان

## ۲۰۴- کدام عبارت در مورد اجزاء تشکیل دهنده مغز درست است؟

- (۱) سامانه کناره‌ای (لیمبیک) دو حس تشنگی و گرسنگی را تنظیم می‌کند.
- (۲) مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه و سرفه در پایین‌ترین بخش مغز قرار دارد.
- (۳) اطلاعات حسی در هیپوتالاموس تقویت شده و به قشر مخ ارسال می‌گردند.
- (۴) مغز میانی که بین پل مغزی و بصل‌النخاع قرار گرفته در حواس بینایی و شنوایی نقش دارد.

## ۲۰۵- چند مورد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- الف) اکثر گیاهان دانه‌دار در ریشه خود با قارچ‌ها همزیستی دارند.
- ب) در ریشه همه گیاهان، نوار کاسپاری دیواره‌های جانبی و پشتی درون پوست را می‌پوشاند.
- ج) علاوه بر منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه‌های هوایی، راه‌های دیگری نیز برای تعرق گیاه وجود دارد.
- د) در غشاء کریچه همه یاخته‌های گیاهی، به دلیل وجود کانال‌های آکوابورین، جریان آب به سرعت و راحتی انجام می‌گیرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۶- اگر کره زمین را کره‌ای یکنواخت به شعاع ۶۴۰۰ کیلومتر در نظر بگیریم، مساحت آن تقریباً چند هکتومتر مربع است؟ ( $\pi=3$ )

- (۱)  $4/9 \times 10^4$  (۲)  $4/9 \times 10^8$  (۳)  $4/9 \times 10^{12}$  (۴)  $4/9 \times 10^{10}$

۲۰۷- هواپیمایی که در فاصله ۱۰۰۰۰ پا از سطح زمین در حال پرواز است، در ارتفاع چند متری در حال پرواز است؟ (هر پا برابر ۱۲ اینچ و هر اینچ ۲/۵۴ سانتی‌متر است.)

- (۱) ۲۱۱۶ (۲) ۳۰۴۸ (۳) ۲۱۱۶۰ (۴) ۳۰۴۸۰

۲۰۸- شخصی یک توپ را از روی پلی که ارتفاع آن از سطح آب ۴ متر است، رها می‌کند اگر ۲۰ درصد از انرژی پتانسیلی که توپ در مسیر سقوط از دست می‌دهد به انرژی درونی توپ و هوا تبدیل شود، سرعت توپ هنگام برخورد با سطح آب چند متر بر ثانیه است؟ ( $g=10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۸ (۲) ۲ (۳) ۶ (۴) ۴

۲۰۹- از بالگردی که در ارتفاع ۱۰۰ متری زمین با تندی  $10 \frac{m}{s}$  در حال پرواز است، بسته‌ای به جرم ۵ kg رها می‌شود و با

تندی  $30 \frac{m}{s}$  به زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا بر روی بسته در طول مسیر چند ژول است؟ ( $g=10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) -۴۸۰۰ (۲) -۲۲۵۰ (۳) -۳۰۰۰ (۴) -۴۷۷۵

۲۱۰- مطابق شکل، جرم مجسمه برنزی ۲۰ kg و حجم آن  $0.02 m^3$  است. اگر چگالی برنز  $8 \frac{g}{cm^3}$  باشد، حجم فضای خالی درون مجسمه چند متر مکعب است؟



- (۱)  $1/75 \times 10^{-2}$

- (۲)  $2/5 \times 10^{-2}$

- (۳)  $2/5 \times 10^{-3}$

- (۴)  $1/75 \times 10^{-3}$

۲۱۱- قطر داخلی استوانه بلندی ۱۰ cm است و  $37/5$  لیتر آب داخل آن قرار دارد. نیرویی که آب به ته استوانه وارد می‌کند چند نیوتون است؟ ( $g=10 \frac{m}{s^2}$  و  $\rho_{\text{آب}}=1 \frac{g}{cm^3}$ )

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۳۷/۵ (۴) ۳۷۵

۲۱۲- در شکل زیر، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟

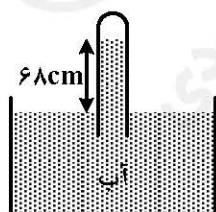
( $P_0 = 75 \text{ cmHg}$  و  $\rho = 13/6$  جیوه)

- (۱) ۷

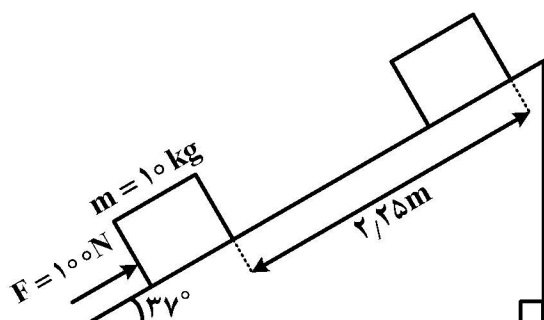
- (۲) ۷۰

- (۳) ۵/۵

- (۴) ۵۵



۲۱۳- مطابق شکل، جسمی به جرم  $10\text{ kg}$  روی یک سطح شیبدار تحت تأثیر نیروی  $F=100\text{ N}$  از حال سکون به حرکت درآمده و پس از طی مسافت  $2/25$  متر سرعت آن به  $3\frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد. اگر نیروی اصطکاک  $20\text{ N}$  باشد، نسبت کار نیروی گرانش به کار برایند نیروهای وارد بر جسم در جابه‌جایی فوق کدام است؟



$$(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \sin 37^\circ = 0.6)$$

(۱) ۱-

(۲) ۲/۵-

(۳) ۳-

(۴) ۴-

۲۱۴- به دو گلوله مسی به شعاع‌های  $R_1$  و  $R_2$  به ترتیب  $2\text{ kJ}$  و  $16\text{ kJ}$  گرما می‌دهیم و دمای هر دو گلوله به یک اندازه افزایش می‌یابد.  $\frac{R_2}{R_1}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$  (۲) ۲ (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴) ۸

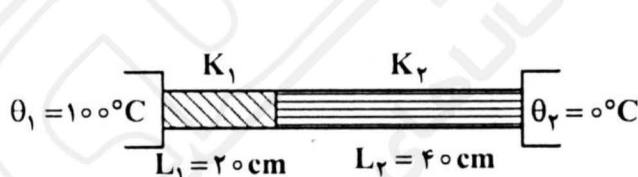
۲۱۵- در گرماسنجی که ظرفیت گرمایی آن ناچیز است،  $500\text{ g}$  آب  $10^\circ\text{C}$  وجود دارد. اگر  $100\text{ g}$  یخ  $20^\circ\text{C}$  داخل آن بیاندازیم، پس از برقراری تعادل گرمایی، چه خواهیم داشت؟

$$(C_{\text{آب}} = 2\text{ cal} = 4200\frac{\text{J}}{\text{kg.K}} \text{ و } L_f = 336000\frac{\text{J}}{\text{kg}})$$

(۱)  $600\text{ g}$  آب صفر درجه (۲)  $600\text{ g}$  آب  $10^\circ\text{C}$

(۳)  $550\text{ g}$  آب و  $50\text{ g}$  یخ (۴)  $500\text{ g}$  آب و  $100\text{ g}$  یخ

۲۱۶- دو میله فلزی مطابق شکل بین دو منبع حرارتی قرار دارند. اگر دمای سطح مشترک میله‌ها  $20^\circ\text{C}$  باشد، رسانندگی گرمایی میله ۲ چند برابر رسانندگی میله ۱ است؟



(۱)  $\frac{1}{8}$

(۲) ۸

(۳)  $\frac{1}{4}$

(۴) ۴

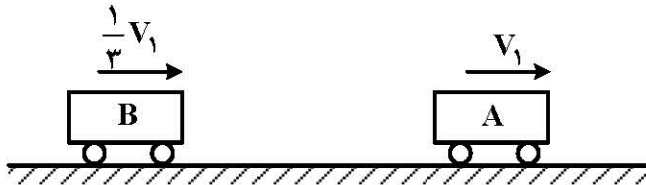
۲۱۷- یک جواهرساز در ساختن یک قطعه زینتی، همراه با طلا مقداری نقره نیز به کار برده است. اگر حجم قطعه  $10\text{ cm}^3$  و

چگالی آن  $13/6\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و چگالی طلا و نقره  $19\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $10\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  باشد. چند درصد از حجم قطعه نقره است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۷۰

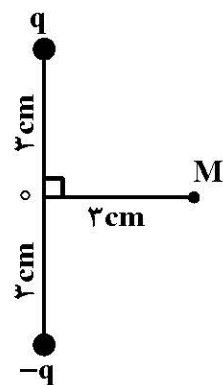
۲۱۸- جرم کل اتومبیل A با جرم کل اتومبیل B برابر است. اگر راننده اتومبیل A به اندازه  $9 \frac{m}{s}$  بر سرعتش بیافزاید،

انرژی جنبشی اتومبیل ۶۹ درصد افزایش می‌یابد، راننده اتومبیل B چند متر بر ثانیه بر سرعتش بیافزاید تا سرعت اتومبیل‌ها برابر شود؟



- (۱) ۱۵
- (۲) ۱۹
- (۳) ۲۰
- (۴) ۲۹

۲۱۹- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذره باردار در نقطه M برابر  $\frac{N}{C} \times 10^6 \sqrt{2}$  است. بار q چند



میکروکولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ )

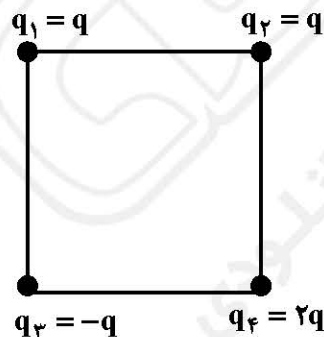
- (۱) ۵/۸
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۵/۹

۲۲۰- سه ذره باردار مطابق شکل قرار دارند. برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. کدام مورد درست است؟



- (۱)  $q_1$  و  $q_2$  هم نام‌اند و  $|q_1| > |q_3|$
- (۲)  $q_1$  و  $q_2$  ناهم نام‌اند و  $|q_1| > |q_3|$
- (۳)  $q_2$  و  $q_3$  ناهم نام‌اند و  $|q_2| > |q_1|$
- (۴)  $q_2$  و  $q_3$  هم نام‌اند و  $|q_2| > |q_1|$

۲۲۱- در شکل زیر، ۴ ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی که بار  $q_1$  به  $q_4$  وارد می‌کند برابر F باشد، برابند نیروهای وارد بر بار  $q_4$  چند F است؟



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

۲۲۲- بر اثر مالش یک میله شیشه‌ای با پارچه پشمی به اندازه  $3/2$  فمتوکولن بار بین دو جسم مبادله می‌شود. چند عدد

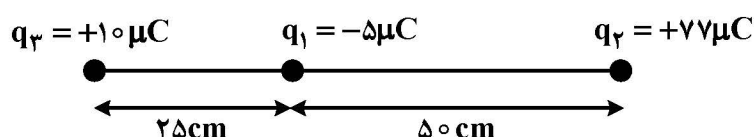
الکترون و از کدام یک از آن‌ها به دیگری منتقل می‌شود؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

(۱)  $2 \times 10^4$  عدد از پشم به شیشه (۲)  $2 \times 10^4$  عدد از شیشه به پشم

(۳)  $5 \times 10^3$  عدد از شیشه به پشم (۴)  $5 \times 10^3$  عدد از پشم به شیشه

۲۲۳- در شکل زیر چند عدد الکترون به بار  $q_2$  اضافه کنیم تا نیروی خالص وارد بر  $q_3$  برابر صفر شود؟

( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )



(۱)  $2 \times 10^{14}$

(۲)  $3/2 \times 10^{14}$

(۳)  $4/8 \times 10^{13}$

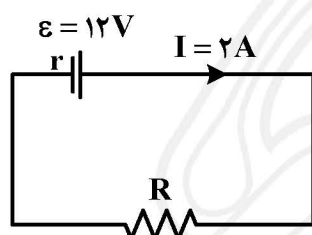
(۴)  $4/5 \times 10^{13}$

۲۲۴- عایق خازنی هوا و فاصله دو صفحه آن ۳ میلی‌متر و به یک باتری متصل است، فاصله صفحه‌های خازن را چند

میلی‌متر تغییر دهیم تا انرژی خازن ۲۰ درصد افزایش یابد؟

(۱)  $5/5$  - کاهش (۲)  $5/5$  - افزایش (۳)  $2/5$  - کاهش (۴)  $2/5$  - افزایش

۲۲۵- در مدار زیر، آفت پتانسیل در مقاومت  $R$ ، دو برابر آفت پتانسیل درونی باتری است.  $r$  چند اهم است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۲۲۶- فرض کنیم در یک منزل همه وسایل با برق ۲۰۰ ولت کار کند و ولتاژ ورودی ۲۰۰ ولت و یک یخچال ۱۰۰۰ وات

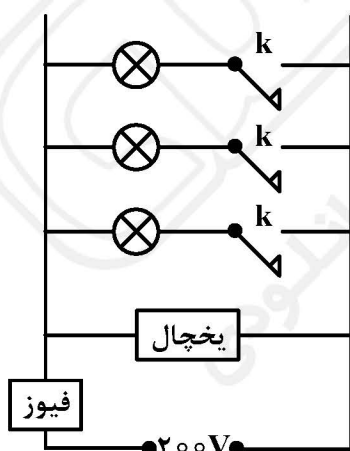
روشن باشد، حداکثر چند عدد لامپ ۲۰۰ وات می‌توان هم‌زمان روشن نمود تا فیوز ۲۰ آمپر نپرد؟

(۱) ۱۰

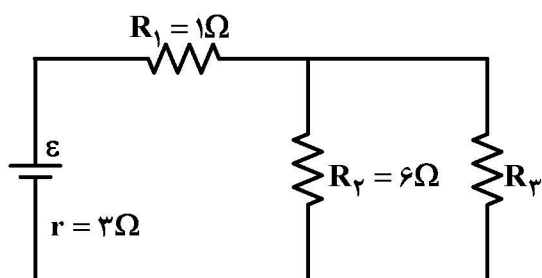
(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

(۴) ۳۰

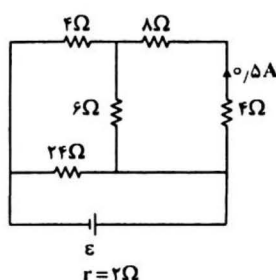


۲۲۷- در مدار زیر، مقاومت  $R_3$  چند اهم باشد تا توان خروجی باتری ۵۰ درصد توان کل باتری باشد؟



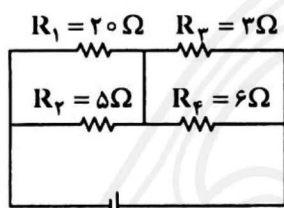
- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۲۲۸- در مدار زیر، نیروی محرکه مولد چند ولت است؟



- (۱) ۸  
(۲) ۱۲  
(۳) ۱۶  
(۴) ۲۴

۲۲۹- در مدار زیر، توان مصرفی کدام یک از مقاومت‌ها بیشتر است؟



- (۱)  $R_1$   
(۲)  $R_2$   
(۳)  $R_3$   
(۴)  $R_4$

۲۳۰- جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل زیر به کدام سو است؟

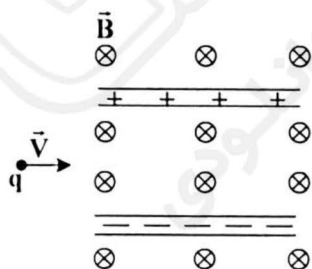


- (۱) ↓  
(۲) ↑  
(۳) →  
(۴) ←

۲۳۱- در شکل زیر، ذره باردار مثبتی با جرم ناچیز و با سرعت  $\vec{V}$  در امتداد محور x وارد فضایی می‌شود که میدان‌های

الکتریکی  $\vec{E}$  و مغناطیسی  $\vec{B}$  وجود دارد. اندازه این میدان‌ها برابر  $E = 500 \frac{N}{C}$  و  $B = 0.2 T$  است. سرعت

ذره چند متر بر ثانیه باشد تا در همان امتداد x به حرکت خود ادامه دهد؟



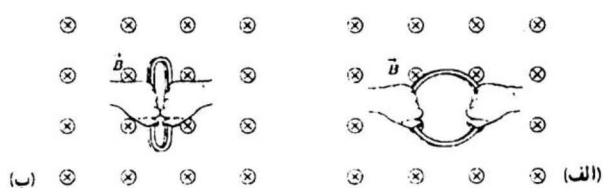
- (۱)  $4 \times 10^5$   
(۲)  $2.5 \times 10^5$   
(۳)  $4 \times 10^4$   
(۴)  $2.5 \times 10^4$



۲۳۲- کدام یک از موارد زیر دربارهٔ مواد مغناطیسی صحیح است؟

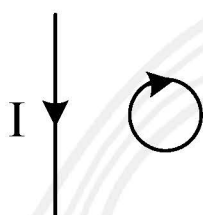
- (۱) آلیاژهای کبالت مواد فرومغناطیس نرم هستند.
- (۲) آلیاژهای نیکل مواد فرومغناطیس سخت هستند.
- (۳) نیکل و کبالت مواد فرومغناطیس سخت هستند.
- (۴) آهن مادهٔ فرومغناطیس سخت و فولاد فرومغناطیس نرم است.

۲۳۳- مطابق شکل الف، حلقه‌ای به مساحت  $50 \text{ cm}^2$  درون یک میدان مغناطیسی به بزرگی  $0.3 \text{ T}$  قرار دارد. اگر  $0.25$  طول بکشد که وضعیت حلقه مانند ب شود که مساحتش  $10 \text{ cm}^2$  است، نیروی محرکهٔ متوسط القا شده در این مدت چند ولت است؟



- (۱)  $6 \times 10^{-5}$
- (۲)  $1/2 \times 10^{-4}$
- (۳)  $1/2 \times 10^{-4}$
- (۴)  $6 \times 10^{-4}$

۲۳۴- جهت جریان القایی در یک حلقهٔ رسانا که در مجاورت یک سیم راست حامل جریان است، مطابق شکل است. با کدام یک از روش‌های زیر، چنین جریانی القا می‌شود؟



- (۱) دور کردن حلقه از سیم
- (۲) حرکت حلقه به موازات سیم
- (۳) کاهش جریان سیم راست
- (۴) افزایش جریان سیم راست

۲۳۵- معادلهٔ جریان - زمان یک مولد جریان متناوب در SI به صورت  $I = 0.4 \sin(100\pi t)$  است. در بازهٔ زمانی  $t = 0$  تا  $t = \frac{7}{200} \text{ s}$  چند بار جهت جریان عوض می‌شود؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

شیمی

۲۳۶- کدام عامل، تعیین کنندهٔ عنصرهای ساخته شده در یک ستاره است؟

- (۱) دما
- (۲) موقعیت ستاره
- (۳) شمار سیاره‌ها
- (۴) اندازهٔ سحابی

۲۳۷- تفاوت شمار عنصرهای گروه‌های ۱ و ۳، در جدول دوره‌ای کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۲۳۸- در صورتی که یک مول کربن،  $12$  گرم جرم داشته باشد، جرم یک اتم کربن، چند گرم است؟

- (۱)  $1.99 \times 10^{-22}$
- (۲)  $1.99 \times 10^{-23}$
- (۳)  $2.99 \times 10^{-23}$
- (۴)  $2.99 \times 10^{-22}$

۲۳۹- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- انرژی، مانند ماده از نگاه میکروسکوپی، گسسته و کوانتومی است.
- الکترون می‌تواند با جذب هر مقدار انرژی دلخواه، از لایه‌ای به لایه بالاتر انتقال یابد.
- کوآنتومی بودن داد و ستد انرژی، هنگام انتقال الکترون از یک لایه به لایه دیگر است.
- تبادل انرژی هنگام پیمودن پله‌ها، نمودی از کوانتومی بودن فضای پیرامون هسته اتم‌هاست.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۰-  $n+l$ ، درباره کدام زیرلایه، برابر ۵ است؟

(۱) ۳d (۲) ۴d (۳) ۴f (۴) ۵p

۲۴۱- کدام عنصر در دما و فشار اتاق، به صورت مولکول‌های دو اتمی است؟

(۱) آرگون (۲) فسفر (۳) گوگرد (۴) ید

۲۴۲- اولین ماده جدا شده از هوا در اثر سرد شدن، کدام است؟

(۱)  $H_2O$  (۲)  $CO_2$  (۳)  $N_2$  (۴)  $O_2$

۲۴۳- برای ایجاد محیط بی‌اثر و افزایش استحکام و طول عمر فلز هنگام جوش‌کاری آن در صنعت، از کدام گاز استفاده می‌شود؟

(۱) هلیوم (۲) آرگون (۳) نیتروژن (۴) اکسیژن

۲۴۴- فرمول شیمیایی آلومینیم سولفید و مس (II) سولفید، کدام‌اند؟

(۱)  $Cu_2S$ ،  $Al_2S_3$  (۲)  $CuS$ ،  $Al_2S_3$  (۳)  $Cu_2S$ ،  $Al_2S_3$  (۴)  $CuS$ ،  $Al_2S_3$

۲۴۵- چند مورد زیر، جزو زیان‌های هوای آلوده است؟

- زشت شدن چهره شهر
- افزایش بارندگی
- افزایش پوشش گیاهی
- افزایش ابتلا به سرطان ریه

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

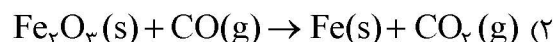
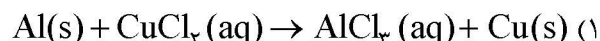
۲۴۶- اگر در فرایند تولید هر فراورده، ملاحظات زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی در نظر گرفته شود، آن فرایند را در اصطلاح چه می‌نامند؟

(۱) توسعه پایدار (۲) تولید اقتصاد محور (۳) اقتصاد مقاومتی (۴) تولید رقابتی

۲۴۷- برای سوختن کامل هر مول متانول ( $CH_3OH$ )، چند مول اکسیژن لازم است؟

(۱) ۵/۰ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۲۴۸- مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در کدام معادله پس از موازنه، برابر ۹ است؟



۲۴۹- اگر سطح کره زمین را مسطح فرض کنیم، ارتفاع آب در همه جای آن، به تقریب چند متر خواهد بود؟

(۱) ۵/۰ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۲۵۰- اگر انحلال پذیری سدیم کلرید در  $25^{\circ}\text{C}$ ، برابر  $36\text{ g}$  در  $100\text{ g}$  آب باشد، محلول سیرشده آن، چند مولار است؟

(از تغییر حجم صرف نظر شود.  $1\text{ mL H}_2\text{O} = 1\text{ g}$ ،  $\text{NaCl} = 58.5\text{ g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $0.52$  (۲)  $0.61$  (۳)  $5.25$  (۴)  $6.15$

۲۵۱- درباره اتانول و استون، کدام مطلب درست است؟

- (۱) گروه عاملی یکسانی دارند.  
(۲) مولکول‌های هر دو ترکیب، قطبی‌اند.  
(۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول آن‌ها با هم برابر است.  
(۴) به دلیل بیشتر بودن جرم مولکولی استون، نقطه جوش آن بالاتر است.

۲۵۲- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- کربن دی‌اکسید، ترکیبی قطبی است.
- هیدروژن سولفید، ترکیبی ناقطبی است.
- بر پایه قانون هنری، انحلال گازها در آب با دما، نسبت وارونه دارد.
- انحلال پذیری گاز NO در آب، در مقایسه با گاز نیتروژن، در دما و فشار اتاق، بیشتر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۳- در  $100$  گرم از یک نمونه آب دریا با دمای  $20^{\circ}\text{C}$ ،  $4$  میلی‌گرم گاز اکسیژن حل شده است، غلظت تقریبی

اکسیژن در آن، چند ppm است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۴۰ (۴) ۴۰۰

۲۵۴- انحلال پذیری کدام ماده در آب، بیشتر است؟

- (۱) باریم سولفات (۲) روغن (۳) شکر (۴) اتانول

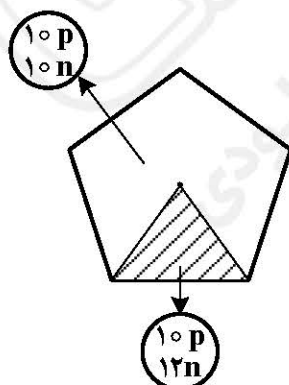
۲۵۵- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- علم شیمی، بررسی هدف‌دار، منظم و هوشمندانه رفتار مواد و عناصر است.
- یافتن الگوها و روندها در هر زمینه، گام مهم و موثری در پیشرفت علم است.
- هدف شیمی‌دان‌ها یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی عناصرها و مواد است.
- شیمی‌دان‌ها از راه مشاهده و آزمایش‌های گوناگون و دقیق، به ویژگی خواص مواد، پی می‌برند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۶- با توجه به شکل روبه‌رو، که درصد فراوانی ایزوتوپ‌های عنصر فرضی X را نشان می‌دهد، جرم اتمی میانگین X،

چند amu است؟



- (۱)  $20.2$

- (۲)  $20.4$

- (۳)  $20.8$

- (۴)  $21.2$

۲۵۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) فرمول شیمیایی زنگ آهن،  $\text{Fe(OH)}_3$  است.

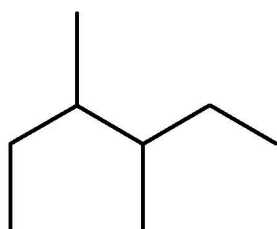
(ب) در زنگ آهن، یون آهن(III) شرکت دارد.

(پ) محلول به دست آمده از تأثیر هیدروکلریک اسید بر زنگ آهن، شامل آهن(II) کلرید است.

(ت) رنگ محلول به دست آمده از حل شدن زنگ آهن در هیدروکلریک اسید، به  $\text{FeCl}_3(\text{aq})$  مربوط است.

(۱) آ، پ (۲) ب، ت (۳) آ، ب، پ (۴) ب، پ، ت

۲۵۸- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول آلکانی با فرمول «نقطه - خط» زیر، کدام است؟



(۱) ۲/۲۵

(۲) ۲/۵

(۳) ۳/۲۵

(۴) ۳/۵

۲۵۹- محافظت از پرتوهای خطرناک کیهانی، یکی از نقش‌های ..... است.

(۱) اقیانوس‌ها (۲) هوا کره (۳) بخار آب (۴) ترکیب‌های یونی

۲۶۰- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

• نیاکان ما، بیشتر وقت خود را صرف تهیه غذا می‌کردند.

• یکی از مهمترین مسئولیت هر دولت، تأمین غذای افراد جامعه است.

• برای تولید غذا در حجم انبوه، به فعالیت‌های صنعتی گوناگونی نیاز است.

• حجم زیادی از آب‌های سطحی و زیرزمینی در کشاورزی مصرف می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۱- در معادله موازنه شده جذب  $\text{SO}_2(\text{g})$  روی کلسیم اکسید، مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش دهنده‌ها،

کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۲- کدام مطلب درباره معادله واکنش سوختن کامل  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$ ، در شرایط STP پس از موازنه، نادرست است؟

(۱) مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد گازی در آن، برابر ۹ است.

(۲) سطح انرژی فراورده‌ها در آن از سطح انرژی واکنش دهنده‌ها پایین‌تر است.

(۳) واکنشی گرماده است و با انجام آن، انرژی از سامانه به محیط جاری می‌شود.

(۴) مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده‌ها از فراورده‌ها، کمتر است.

۲۶۳- یکی از مواد گیاهی که در ساخت پلاستیک‌های سبز به کار می‌رود، کدام است؟

(۱) نشاسته (۲) کولار (۳) روغن (۴) تفلون

۲۶۴- کدام مطلب درباره بنزوئیک اسید، نادرست است؟

(۱) دارای یک گروه کربوکسیل است.

(۲) در مولکول آن، ۵ جفت الکترون ناپیوندی شرکت دارد.

(۳) مزه ترش تمشک و توت فرنگی به وجود آن مربوط است.

(۴) برای جلوگیری از فساد مواد غذایی، به آن‌ها افزوده می‌شود.

۲۶۵- نقش دستگاه خنک کننده در تولید آمونیاک، کدام است؟

(۱) انجام واکنش بین گازها (۲) جداسازی فراورده از مخلوط گازی

(۳) تهیه گاز  $H_2$  از هوا (۴) خنک کردن مواد اولیه پیش از ورود به محفظه واکنش

۲۶۶- با صرف ۸۴ کیلوژول انرژی گرمایی، دمای چند گرم آب را از  $20^\circ C$  به  $60^\circ C$  می‌توان رساند؟ (گرمای ویژه آب

را  $4.2 J.g^{-1}.K^{-1}$  در نظر بگیرید)

(۱) ۲۰۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۸۰۰

۲۶۷- فراورده آلی واکنش الکل با کربوکسیلیک اسید، کدام است؟

(۱) آلدهید (۲) آمید (۳) اتر (۴) استر

۲۶۸- شوری کدام نمونه آب، کمتر است؟

(۱) اقیانوس آرام (۲) دریای مدیترانه (۳) دریای سرخ (۴) دریاچه ارومیه

۲۶۹- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

• گروه عاملی آمیدی،  $\begin{array}{c} O \\ || \\ C-N \end{array}$  است.

• نمونه‌های زیادی از پلی آمیدها، به گونه طبیعی وجود دارند.

• آمیدها، از واکنش اسیدهای آلی با آمین‌ها، به وجود می‌آیند.

• در ساختار پلی آمیدها، افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن نیز وجود دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷۰- حل شدن کدام ترکیب، در آب به صورت مولکولی است؟

(۱) سدیم سولفید (۲) آلومینیم نیترات (۳) اتانول (۴) باریم کلرید

## ۱۰۱- کدام عبارت، قانون اول کپلر را به درستی معرفی می کند؟

- (۱) مدار سیاره ها به دور خورشید دایره ای شکل است ولی هیچ گاه دو مدار همدیگر را قطع نمی کنند.
- (۲) هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید حرکت می کند که خورشید همواره در یکی از دو کانون بیضی قرار دارد.
- (۳) مدار اغلب سیاره ها به دور خورشید یک بیضی کشیده است که برای همه سیاره ها خورشید در یکی از دو کانون بیضی قرار دارد.
- (۴) هر سیاره چنان به دور خورشید می گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می کند، در مدت زمان مساوی مساحت های مساوی ایجاد می کند.

## ۱۰۲- اجداد اولیه دایناسورها در کدام زمان بر روی زمین ظاهر شدند؟

- (۱) ژوراسیک
  - (۲) کربونیفر
  - (۳) عصر خزندگان
  - (۴) پس از تشکیل دریاها و کم عمق
- ۱۰۳- کربن ۱۴ پس از متلاشی شدن تبدیل به کدام یک می شود؟
- (۱) کربن ۱۲
  - (۲)  $CO_2$  معمولی
  - (۳)  $CO_2$  رادیواکتیو
  - (۴) نیتروژن ۱۴
- ۱۰۴- اصطلاح «خورشید نیمه شب» را در نیمکره شمالی برای کدام زمان به کار می برند؟

- (۱) شب هایی در شمالگان، که خورشید در نیمه شب طلوع می کند و در نیمه شب بعد غروب می کند.
  - (۲) روز اول بهار و پاییز که خورشید به دایره استوا عمود می تابد و خورشید در قطب غروب نمی کند.
  - (۳) شب هایی در شمالگان که در روز آن ها، خورشید به هنگام ظهر به مدارهای نزدیک رأس السرطان عمود می تابد.
  - (۴) شب اول دی ماه نیمکره جنوبی که خورشید به مدار رأس الجدی عمود می تابد و خورشید اصلاً غروب نمی کند.
- ۱۰۵- پژوهشگران، با اندازه گیری غلظت میانگین عناصر پوسته زمین، می توانند در کدام مورد، اطلاعات کسب کنند؟

- (۱) زمان زیست فسیل ها
- (۲) سرعت حرکت آب های زیرزمینی
- (۳) حرکت ورقه های سنگ کره
- (۴) عمق تبلور توده های آذرین درونی

## ۱۰۶- کانسنگ های کدام عنصر در مراحل آخر تبلور ماگما تشکیل می شوند؟

- (۱) کروم
- (۲) لیتیم
- (۳) نیکل
- (۴) پلاتین

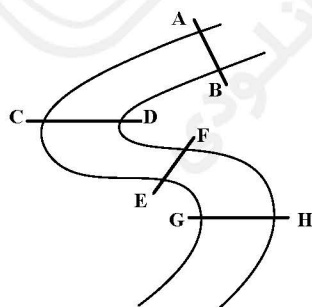
## ۱۰۷- محل تشکیل کدام جواهر از نظر فشار با بقیه تفاوت چشمگیری دارد؟

- (۱) الماس
- (۲) زمرد
- (۳) فیروزه
- (۴) عقیق

## ۱۰۸- جایگاه بیتومین در بین زغال سنگ ها، کدام است؟

- (۱) قبل از لیگنیت
- (۲) بعد از آنتراسیت
- (۳) بعد از تورب
- (۴) بعد از لیگنیت

## ۱۰۹- در شکل زیر، مقاطع فرضی کدام نقاط رودخانه، شباهت بیشتری با هم دارند؟



- (۱) EF و AB
- (۲) GH و CD
- (۳) GH و AB
- (۴) AB و CD



## ۱۱۰- کدام مورد از ویژگی‌های آب‌های فسیل است؟

- (۱) در چرخه آب قرار ندارند.
- (۲) در اعماق کم و فاقد مواد محلول‌اند.
- (۳) مواد محلول آن‌ها بسیار زیاد است.
- (۴) در بدن گیاهان و جانوران فسیل قرار دارند.

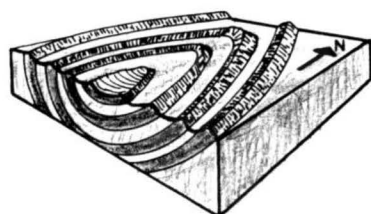
## ۱۱۱- وجود گیاه‌خاک فراوان سبب کدام ویژگی در خاک‌ها می‌شود؟

- (۱) رنگ خاکستری تا سیاه
- (۲) قلیایی شدن خاک به علت کلسیم زیاد
- (۳) محافظت از خاک‌های مناطق بیابانی
- (۴) جلوگیری از فرونشست ناگهانی خاک

## ۱۱۲- کدام عامل‌ها در میزان فرساینده‌گی خاک توسط بارش‌ها مؤثرترند؟

- (۱) سرعت، مواد معلق
- (۲) شدت، مدت
- (۳) شیب زمین، اقلیم
- (۴) پوشش گیاهی، دما

## ۱۱۳- ساختار زمین‌شناسی زیر حاصل کدام نوع تنش است؟



- (۱) برشی آرام
- (۲) کششی آرام
- (۳) کششی ناگهانی
- (۴) فشاری آرام

## ۱۱۴- مطالعات اولیه زمین‌شناسی برای احداث یک سد، بیشتر به کدام عامل‌ها می‌پردازد؟

- (۱) مقاومت پی دیواره، پایداری تکیه‌گاه‌ها و مخزن از نظر پایداری و فرار آب
- (۲) آب و هوای منطقه از نظر بارش‌های جوی، نوع مصالح قابل دسترس در محل
- (۳) شناخت نوع و مقدار آب‌های زیرزمینی و میزان نفوذپذیری خاک و سنگ منطقه
- (۴) شناخت غارها و حفره‌های بزرگ منطقه، انحلال‌پذیری سنگ‌ها، عمق سطح ایستابی

## ۱۱۵- کدام شاخه زمین‌شناسی بیشتر به رفتار و ویژگی‌های مواد سطحی زمین از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده می‌پردازد؟

- (۱) پترولوژی
- (۲) خاک‌شناسی
- (۳) سنجش از دور
- (۴) مهندسی

## ۱۱۶- ورود مقداری فلوئور به ساختار بلوری دندان، سبب کدام مورد می‌شود؟

- (۱) سفید و بلوری شدن دندان می‌شود.
- (۲) سبب ترکیب کلسیم با فسفات می‌شود.
- (۳) سخت‌تر شدن و مقاومت در برابر پوسیدگی
- (۴) سبب محکم شدن لثه‌ها و بزرگی ریشه دندان می‌شود.

## ۱۱۷- آسیب‌های وارد شده به کلیه‌ها و مفاصل ممکن است بر اثر مسمومیت با کدام عنصر به وجود آمده باشند؟

- (۱) ید
- (۲) روی
- (۳) سلنیم
- (۴) کادمیم

## ۱۱۸- قرارگیری درازمدت در معرض جیوه، از طریق آشامیدن آب، خوردن غذا و پوست سبب آسیب به کدام قسمت‌های بدن می‌شود؟

- (۱) خون، پوست، دندان
- (۲) دستگاه گوارش، پوست، استخوان
- (۳) دستگاه عصبی، گوارش، ایمنی
- (۴) دهان و حلق، دندان، مفاصل

۱۱۹- در گسلی، لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است، به ترتیب نوع تنش و نوع گسل کدام است؟

- |                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| (۱) برشی، معکوس | (۲) برشی، امتداد لغز |
| (۳) کششی، عادی  | (۴) فشاری، معکوس     |

۱۲۰- کشور ایران بر روی کدام کمربند لرزه‌خیز جهانی قرار گرفته است؟

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| (۱) آلپ - هیمالیا | (۲) آند - هیمالیا   |
| (۳) البرز - زاگرس | (۴) زاگرس - هیمالیا |

۱۲۱- کدام عبارت، Epicenter یک زلزله را معرفی می‌کند؟

- (۱) نقطه‌ای روی زمین، حدود ۱۰۰ کیلومتری کانون، که امواج بیشترین دامنه را دارند.
- (۲) نقطه‌ای فرضی در مرکز شکستگی سنگ‌ها، که آزاد شدن انرژی از آن شروع می‌شود.
- (۳) نقطه‌ای دقیقاً بالای کانون زلزله که شکستگی‌ها و آزاد شدن انرژی از آن شروع می‌شود.
- (۴) نقطه‌ای روی زمین و در کمترین فاصله با کانون، که زودتر از بقیه نقاط، امواج زلزله را دریافت می‌کند.

۱۲۲- چگونه فعالیت آتشفشان‌ها، سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می‌شود؟

- (۱) خروج مواد مذاب گوشته از محور رشته کوه‌های میان اقیانوسی
- (۲) ورود مواد مذاب حاصل از آتشفشان‌های ناحیه فرورانش ورقه‌ها
- (۳) در برخورد دو ورقه اقیانوسی با هم، ورقه‌ها ذوب و پوسته جدیدی به وجود می‌آورند.
- (۴) تفرایات حاصل از آتشفشان‌های زیر دریایی به همراه رسوبات تشکیل پوسته جدید می‌دهند.

۱۲۳- در نقشه‌های زمین‌شناسی همه موارد زیر نمایش داده می‌شود به جز:

- |                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| (۱) روابط سنی سنگ‌ها           | (۲) پوشش گیاهی، دریاچه‌ها، رودها    |
| (۳) جنس و پراکندگی سطحی سنگ‌ها | (۴) وضعیت شکستگی‌ها و چین‌خوردگی‌ها |

۱۲۴- کدام پهنه زمین ساختی ایران را فعالیت‌های دگرگونی شکل داده است؟

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| (۱) ارومیه - دختر | (۲) البرز شرقی - غربی |
| (۳) سنج - سیرجان  | (۴) شرق - جنوب شرق    |

۱۲۵- مهم‌ترین فعالیت‌های آتشفشان دماوند در حال حاضر کدام است؟

- |                                   |                             |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| (۱) زلزله‌های خفیف                | (۲) خروج گازهای گوگردی      |
| (۳) فوران خاکستر به همراه بخار آب | (۴) خروج بسیار کم ماده مذاب |

۱۲۶- اگر  $x^{\sqrt{2}} = 4$  باشد، حاصل  $\sqrt[3]{(1+\sqrt{2})\sqrt{(1-\sqrt{2})^2}}$  +  $x^2$ ، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) تعریف نشده

۱۲۷- در دنباله  $a_n$  داریم  $a_{n+1} - a_{n-1} = \frac{3}{4}$ ،  $a_4 = \frac{1}{4}$  مقدار  $a_{12}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{5}$  (۲)  $\frac{4}{5}$  (۳) ۵ (۴)  $\frac{5}{5}$

۱۲۸- در دنباله هندسی غیر نزولی حاصل ضرب جملات سوم و چهارم دو برابر حاصل ضرب جملات دوم و هفتم است. اگر جمله پنجم آن برابر ۱ باشد جمله دهم کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{2}}{8}$  (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$  (۳)  $-\frac{\sqrt{2}}{4}$  (۴)  $-\frac{\sqrt{2}}{8}$

۱۲۹- به ازای کدام مقادیر  $m$  نمودار تابع  $y = 2x^2 + mx + 2$  همواره بالای نیمساز ربع اول و سوم است؟

- (۱)  $-3 < m < 5$  (۲)  $-2 < m < 5$  (۳)  $-3 < m < 4$  (۴)  $-2 < m < 4$

۱۳۰- از رابطه  $\log_x(2x+9) + \log_3 = 2$  مقدار لگاریتم  $(x-1)$  در پایه ۴ کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{25}$  (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳)  $\frac{2}{25}$  (۴)  $\frac{2}{5}$

۱۳۱- نمودارهای  $f(x) = 2^{-x}$  و  $g(x) = |x|$  در چند نقطه متقاطع اند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) غیرمتقاطع

۱۳۲- به ازای کدام مقدار  $m$  رابطه  $\{(2, 2-m), (0, 4), (2, 3), (5, 1), (2, m), (3, 1)\}$  یک تابع است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) هیچ مقدار  $m$

۱۳۳- دنباله عدد اعشاری  $0.135135135\dots$  به کدام عدد نزدیک تر است؟

- (۱)  $\frac{11}{73}$  (۲)  $\frac{4}{27}$  (۳)  $\frac{5}{37}$  (۴)  $\frac{15}{91}$

۱۳۴- بیشترین مقدار تابع  $f(x) = |2x-7| - 2|x+1|$ ، کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۳۵- به ازای کدام مقدار  $a$  معادله درجه دوم  $(a+1)x^2 + a(a^2-9)x + 2 = 0$  دو ریشه حقیقی قرینه دارد؟

- (۱) -۳ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) ۳

۱۳۶- اگر  $A$  و  $B$  و  $C$  سه زاویه مثلثی باشند  $\cos(A-B)\cos(B-C)\cos(C-A) = 1$ ، نوع مثلث کدام است؟

- (۱) متساوی الساقین (۲) قائم الزاویه (۳) متساوی الاضلاع (۴) قائم الزاویه و متساوی الساقین

۱۳۷- حاصل عبارت  $\tan 78^\circ \cos 21^\circ - \cot 315^\circ \sin 15^\circ$ ، کدام است؟

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

۱۳۸- دامنه تابع  $f(x) = \frac{\sqrt{x+2} - \sqrt{2-x}}{\sqrt{x^2-4}}$ ، کدام است؟

- (۱)  $[0, 2)$  (۲)  $[-2, 0)$  (۳)  $(-2, 2)$  (۴)  $\emptyset$

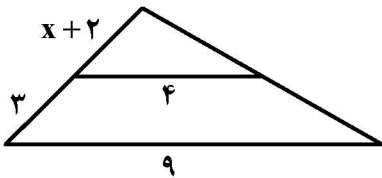
۱۳۹- برد تابع  $f(x) = x - [x]$  کدام است؟

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

۱۴۰- نمودار تابع  $y = x^2 + x$  را یک واحد به طرف  $x$  های مثبت و سپس ۲ واحد به طرف بالا انتقال می دهیم معادله منحنی حاصل کدام است؟

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

۱۴۱- در شکل مقابل دو پاره خط موازی اند.  $x$  کدام است؟



- (۱)  $0/4$  (۲)  $0/6$   
(۳)  $0/7.5$  (۴)  $0/8$

۱۴۲- در مثلث قائم الزاویه  $ABC$  داریم  $\hat{A} = 90^\circ$  و ضلع  $AC = 11$ ،  $\cos C = \frac{11}{\sqrt{170}}$ ، کوچکترین ضلع آن کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳)  $7/5$  (۴) ۸

۱۴۳- در پرتاب دو تاس، احتمال تفاضل دو عدد رو شده ۲ یا ۳ باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{18}$  (۲)  $\frac{7}{18}$  (۳)  $\frac{4}{9}$  (۴)  $\frac{5}{9}$

۱۴۴- در یک جعبه ۸ سیب سالم و ۴ سیب فاسد قرار دارد. اگر به تصادف ۳ سیب از جعبه خارج کنیم، با کدام احتمال لااقل دو سیب خارج شده سالم است؟

- (۱)  $\frac{73}{110}$  (۲)  $\frac{79}{110}$  (۳)  $\frac{42}{55}$  (۴)  $\frac{46}{55}$

۱۴۵- ضریب تغییرات در داده های آماری ۲۷، ۲۴، ۲۱، ۱۸ و ۱۵، کدام است؟

- (۱)  $0/1$  (۲)  $0/2$  (۳)  $0/3$  (۴)  $0/4$

۱۴۶- اگر  $f(x + \frac{1}{x}) = x^3 + \frac{1}{x^3}$  باشد، دامنه تابع  $f(x)$  کدام است؟

- (۱)  $(-2, 2)$  (۲)  $[-2, 2]$  (۳)  $R - (-2, 2)$  (۴)  $R - [-2, 2]$

۱۴۷- ضابطه معکوس تابع  $f(x) = \frac{2^x + 2^{-x}}{2}$ ؛  $x > 0$  به صورت  $\log_p U$  است.  $U$  کدام است؟

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

۱۴۸- معادله مثلثاتی  $2\sin^2(x - \frac{\pi}{8}) + 3\cos(x - \frac{5\pi}{8}) = 5$  در بازه  $[0, 2\pi]$  چند جواب دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۹- به ازای کدام مقدار  $a$  تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{x-|x|}{x^3+x} & ; x \neq 0 \\ a & ; x = 0 \end{cases}$  از نقطه  $x=0$  از چپ پیوسته است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

۱۵۰- اگر  $f(x) = (1-x^2)^{-\frac{1}{2}}$  و  $g(x) = (x-1)^{\frac{1}{2}}$  باشند، دامنه تابع  $f \circ g$  کدام است؟

- (۱)  $[1, 2]$  (۲)  $[1, 2)$  (۳)  $\{1\}$  (۴)  $(1, +\infty)$

۱۵۱- اگر  $f(x) = \frac{1}{x - \sqrt{x^2 + 1}}$  و  $g(x) = x + \sqrt{x^2 + 1}$  باشد، حاصل  $f'(x)g(x) - g'(x)f(x)$  کدام است؟

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

۱۵۲- مشتق تابع  $y = \sin^2 \sqrt{x}$  به ازای  $x = \frac{\pi^2}{16}$  کدام است؟

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

۱۵۳- از یک قطعه مقوای مربع شکل، به ضلع ۱۲ واحد جعبه مکعب مستطیل سرباز درست می‌کنیم. بیشترین حجم آن کدام است؟

- (۱) ۱۵۶ (۲) ۱۲۸ (۳) ۱۳۲ (۴) ۱۴۴

۱۵۴- شعاع دایره به مرکز  $(-1, 2)$  و مماس بر خط به معادله  $2x + 3y = 14$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{13}$  (۲) ۲ (۳)  $2\sqrt{3}$  (۴)  $\sqrt{26}$

۱۵۵- دو نقطه  $(1, 5)$  و  $(1, -1)$  کانون‌های بیضی و  $B(5, 2)$  یک رأس آن است. خروج از مرکز این بیضی کدام است؟

- (۱) ۵/۴ (۲) ۵/۵ (۳) ۵/۶ (۴) ۵/۸

۱۵۶- چند مورد از عبارات زیر درباره سطوح مختلف حیات درست است؟

- (الف) در یک بوم سازگان، اجتماعی از جمعیت‌های مختلف که با یکدیگر تعامل دارند، وجود دارد.  
 (ب) یاخته و زیست کره به ترتیب پایین‌ترین و بالاترین سطوح ساختاری حیات هستند.  
 (ج) در زیست کره، هر زیست بوم زیر مجموعه‌ای از یک بوم سازگان است.  
 (د) وجود غشاء و هسته حاوی دنا (DNA) از ویژگی‌های مشترک همه یاخته‌ها است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۷- کدام عبارت فقط در مورد بعضی نوروگلیاهای دستگاه عصبی انسان صحیح است؟

- (۱) به روش غیر هوازی تنفس می‌کنند.  
 (۲) می‌توانند پیام‌های عصبی را تولید کنند.  
 (۳) پیرامون آکسون‌ها و دندریت‌ها می‌پیچند.  
 (۴) پیام نورون حسی را به نورون حرکتی منتقل می‌کنند.

۱۵۸- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر پیک شیمیایی .....

- (۱) باعث تغییر حداقل یک نوع یاخته می‌شود.  
 (۲) ابتدا وارد مجرا و سپس وارد خون می‌شود.  
 (۳) توسط غدد و یاخته‌های درون ریز ترشح می‌شود.  
 (۴) برای ورود به جریان خون نیازمند گیرنده اختصاصی است.

۱۵۹- در نوعی بیماری، ترشح یکی از هورمون‌های بخش قشری غده فوق کلیه کاهش چشم‌گیری می‌یابد. در فرد مبتلا،

کدام مورد به ترتیب کاهش و افزایش خواهد یافت؟

- (۱) فشار خون - میزان پتاسیم خون  
 (۲) مقدار انرژی در دسترس بدن - گلوکز خون  
 (۳) توان مقابله فرد با استرس - برون ده قلبی  
 (۴) میزان کالژن در بافت‌های زیرپوست - بازجذب کلیوی سدیم

۱۶۰- در بدن انسان، ماهیچه ..... در سطح پشتی قرار دارد.

- (۱) سرینی همانند توأم  
 (۲) دوزنقه بر خلاف دو سر ران  
 (۳) دو سر ران همانند دو سر بازو  
 (۴) چهار سر ران بر خلاف سه سر بازو

۱۶۱- کدام عبارت، درباره هر جاندار بالغی که قلب دو حفره‌ای دارد، صادق نیست؟

- (۱) به کمک گیرنده‌های خط جانبی از پیرامون خودآگاه می‌شود.  
 (۲) خون خارج شده از بخش‌های ویژه تنفسی ابتدا به اندام‌ها می‌رود.  
 (۳) بخشی از پلاسمای خون از دیواره مویرگ‌ها به فضاهای بین سلولی نفوذ می‌کند.  
 (۴) سطح مبادله اکسیژن و دی‌اکسیدکربن کاملاً به درون بدن منتقل شده است.

۱۶۲- در کدام گزینه نوع رفتار به درستی بیان شده است؟

- (۱) دریافت غذا در جعبه اسکینر توسط موش - حل مسئله  
 (۲) واکنش سگ به صدای زنگ - شرطی‌شدن کلاسیک  
 (۳) انجام حرکات نمایشی سیرک توسط شیر - شرطی‌شدن فعال  
 (۴) رفتار بره‌ای که از بدو تولد توسط انسان پرورش یافته نسبت به صاحب خود - خوگیری

۱۶۳- چند مورد از عبارات زیر درباره فناوری مهندسی پروتئین و بافت نادرست است؟

- (الف) برای بازسازی لاله گوش و بینی، یاخته‌های ماهیچه‌ای روی داربست مناسبی در محیط کشت تکثیر می‌شوند.  
 (ب) آنزیم پلاسمین که در فرآیند انعقاد خون نقش دارد، با این فناوری دارای مدت زمان فعالیت پلاسمایی بیشتری می‌شود.  
 (ج) اینترفرون تولید شده با روش مهندسی ژنتیک، فعالیتی بیشتر از اینترفرون طبیعی دارد.  
 (د) با فناوری مهندسی پروتئین می‌توان آمیلازی مانند آمیلاز باکتری چشمه‌های آب گرم تولید کرد.

۳ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۱۶۴- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) رنگ تند برگ‌های کلم بنفش به دلیل وجود آنتوسیانین در رنگ دیسه‌ها است.  
 (ب) چوب پنبه‌ای شدن دیواره یاخته‌های گیاهی بر اثر تولید لیگنین، مانع ورود عوامل بیماری‌زا می‌شود.  
 (ج) در شرایط نور کم، با تبدیل بعضی سبزه‌ها به رنگ دیسه، بر مقدار کاروتنوئیدهای گیاه افزوده می‌شود.  
 (د) بعضی افراد که نسبت به گلوتن ذخیره شده در دیسه‌های فاقد رنگدانه گندم حساسیت دارند، دچار مشکلات جدی در سلامتی می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۵- کدام ویژگی در مورد جاننداری صادق است که قلب لوله‌ای شکل دارد و به کمک صفحات آرواره مانند اطراف دهان خود، مواد غذایی را خرد می‌کند؟

- (۱) در هر چشم آن تنها یک قرنیه و یک عدسی وجود دارد.  
 (۲) سه جفت پای‌بند دار آن، طولی یکسان دارند.  
 (۳) غذا پس از سنگدان، وارد جایگاه جذب مواد غذایی می‌شود.  
 (۴) برای دفع ماده سمی نیتروژن دار آن، آب زیادی مصرف می‌شود.

۱۶۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مقدار تقریبی حجم ..... نسبت به ..... است.»

- (۱) جاری - باقیمانده، بیشتر  
 (۲) باقیمانده - هوای مرده، بیشتر  
 (۳) ظرفیت حیاتی - ظرفیت تام، کمتر  
 (۴) ذخیره بازدمی - ذخیره دمی، کمتر

۱۶۷- چند مورد از عبارات زیر به درستی بیان شده است؟

- (الف) تعداد یاخته‌های پشтіبان از یاخته‌های عصبی به مراتب بیشتر است.  
 (ب) غلاف میلین به دلیل رسانایی بالا، باعث سرعت پیام عصبی در یاخته‌های عصبی می‌شود.  
 (ج) پمپ‌های سدیم - پتاسیم موجود در غشاء یاخته‌های عصبی در شرایط آرامش و پتانسیل عمل، فعالیت دارند.  
 (د) در گره‌های رانویه برخلاف فاصله بین گره‌ها، کانال‌های دریچه‌دار زیادی وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۸- با توجه به بخش‌های مختلف مغز گوسفند، چند مورد، در ارتباط با بطن ۳ صحیح است؟

- (الف) از طریق مجرای به بطن ۴ مربوط می‌شود.  
 (ب) در مجاورت اجسام مخطط قرار دارد.  
 (ج) در عقب تالاموس‌ها واقع شده است.  
 (د) به بزرگترین بخش مغز تعلق دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

## ۱۶۹- در جاتوران همواره .....

- (۱) غذاهایی با محتوای انرژی بیشتر و خطر کمتر مصرف می‌شوند.
- (۲) رفتارهای سازگارکننده با سازوکار انتخاب طبیعی برگزیده میشوند.
- (۳) ارتباط بین افراد یک گروه با استفاده از فرومون‌ها برقرار می‌شود.
- (۴) جنس ماده به دلیل صرف انرژی بیشتر رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهد.

## ۱۷۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«ساختار..... نسبت به هم ..... هستند.»

- (۱) بالۀ دلفین و بال پروانه - همتا
  - (۲) بال خفاش و بال ملخ - آنالوگ
  - (۳) دست گربه و بالۀ کوسه - همتا
  - (۴) پروتونفریدی پلاناریا و کلیه قورباغه - آنالوگ
- ۱۷۱- به طور معمول، کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ جاندارانی درست است که مادهٔ ژنتیک و پروتئین‌های همراه آن در تماس مستقیم با دیگر محتویات سلول قرار دارد؟

- (۱) می‌توانند در صورت لزوم دوراهی‌های همانند سازی تشکیل دهند.
- (۲) به کمک برآمدگی‌های مو مانند کوتاه به سطوح مختلف می‌چسبند.
- (۳) پیرامون غشای پلاسمایی، دیواره‌ای تقریباً سخت دارند.
- (۴) در اطراف دیوارهٔ سلولی، پوشش چسبناکی دارند.

## ۱۷۲- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ جاندارانی صادق است که کیسهٔ گوارشی دارند؟

- (۱) مواد غذایی پس از گوارش، از طریق مجرای مقابل دهان خارج می‌گردند.
- (۲) هر سلول می‌تواند به‌طور مستقل با محیط به مبادلهٔ مواد بپردازد.
- (۳) هر سلول پوشانندهٔ کیسه گوارشی، آنزیم‌های هیدرولیزکننده ترشح می‌نماید.
- (۴) مژک‌هایی که از بعضی سلول‌ها بیرون زده‌اند، غذا را با آنزیم‌های گوارشی مخلوط می‌کنند.

## ۱۷۳- کدام عبارت دربارهٔ تولید جنسی گیاه گلدار صحیح است؟

- (۱) همهٔ گل‌های دو جنسی، از نوع کامل و گل‌های تک جنسی ناکامل هستند.
- (۲) عدد کروموزومی یاخته‌های تشکیل دهندهٔ ذخیرهٔ دانه می‌تواند  $2n$  و  $3n$  باشد.
- (۳) گامت‌های نر برای رسیدن به گامت ماده، علاوه بر وسیلهٔ حرکتی به لولهٔ کرده نیز نیاز دارند.
- (۴) کیسهٔ رویانی حاوی یاخته‌های تک لادی از تقسیمات متیوزی یکی از یاخته‌های بافت خورش به‌وجود آمده است.

## ۱۷۴- کدام عبارت دربارهٔ «جفت» در انسان نادرست است؟

- (۱) تشکیل آن از هفتهٔ دوم تا دهم بعد از لقاح به طول می‌انجامد.
- (۲) بندناف از طریق دو سرخرگ و یک سیاهرگ با جنین ارتباط دارد.
- (۳) بعضی مواد مضر و عوامل بیماری‌زا می‌توانند از جفت عبور کنند.
- (۴) خون مادر و پادتن‌های موجود در آن از طریق پرده کوریون وارد رگهای جنین می‌شوند.

## ۱۷۵- در مراحل ترجمهٔ رنا، کدام یک از اتفاقات زیر زودتر رخ می‌دهد؟

- (۱) اولین حرکت رناتن در طول رنای پیک
- (۲) ورود رنای مکمل رمز سوم به جایگاه A
- (۳) ورود اولین رنای ناقل به جایگاه E
- (۴) تشکیل اولین پیوند پپتیدی



۱۷۶- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«همه دیسک (پلازمید)ها ..... هستند.»

(الف) قابل استفاده به عنوان ناقل همسانه‌سازی هر دناى جداشده‌ای

(ب) دناى دو رشته‌ای حلقوی درون همه باکتری‌ها و بعضی قارچ‌ها

(ج) مانند دناى باکتری‌ها دارای ژن متفاوت به پادزیست

(د) دارای فقط یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش دهنده

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۷- کدام یک از اتفاق‌های زیر به تربیت هنگام انقباض و استراحت ماهیچه دوسر بازو رخ می‌دهد؟

(۱) طول رشته‌های ضخیم کوتاه می‌شود- دو خط  $Z$  از یکدیگر دور می‌شوند.

(۲) سرهای میوزین به اکتین متصل می‌شوند- یون‌های کلسیم به شبکه آندوپلاسمی وارد می‌شوند.

(۳) یون‌های کلسیم به شبکه آندوپلاسمی وارد می‌شوند- اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.

(۴) یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی خارج می‌شوند- طول سارکومر کوتاه می‌شود.

۱۷۸- یک یاخته پیکری گیاه زیتون در مرحله آنافاز ۱ کاستمان (میوز) دارای ..... است.

(۱) ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی (۲) ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی

(۳) ۴۶ کروموزوم تک کروماتیدی (۴) ۴۶ کروموزوم دو کروماتیدی

۱۷۹- کدام عبارت در مورد سامانه هاورس موجود در استخوان زند زیرین نادرست است؟

(۱) واحد سازنده بافت استخوانی فشرده است.

(۲) یاخته‌های استخوانی به صورت استوانه‌ای هم مرکز قرار گرفته‌اند.

(۳) مغز قرمز درون فضاهای آن، محل تشکیل یاخته‌های خونی است.

(۴) اعصاب و رگ‌های خونی درون مجرا، ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار می‌کنند.

۱۸۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در هو هسته‌ای ها..... پیش هسته‌ای ها.....

(۱) همانند - دناسازی به طور فعال تنها در یک دوراهی و در دو جهت انجام می‌گیرد.

(۲) برخلاف - تعداد نقطه‌های آغاز همانندسازی همواره مشخص و ثابت است.

(۳) همانند - دناهایی بجز دناى اصلی در خارج از اندامک‌ها وجود دارد.

(۴) برخلاف - قبل از فعالیت آنزیم هلیکاز، باید پروتئین‌های هیستونی از آن جدا شوند.

۱۸۱- نوع بافت پوششی در دیواره درونی و بیرونی کپسول بومن و دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک به ترتیب کدامند؟

(۱) سنگفرشی ساده - سنگفرشی مکعبی - یاخته پوششی پادار.

(۲) مکعبی - سنگفرشی ساده - یاخته پوششی پادار

(۳) سنگفرشی ساده - یاخته پوششی پادار - مکعبی

(۴) یاخته پوششی پادار - سنگفرشی ساده - مکعبی

۱۸۲- به طور معمول در یک چرخهٔ یاخته‌ای گیاه لوبیا، مرحلهٔ ..... بلافاصله بعد از ..... انجام می‌گیرد.

- (۱) تجزیهٔ پوشش هسته به قطعات کوچکتر - تشکیل رشته‌های دوک
  - (۲) تشکیل دوک میتوز - حرکت سانتیوپول‌ها به دو طرف یاخته
  - (۳)  $G_0$  و رشد یاخته - دو برابر شدن دنای (DNA) هسته
  - (۴) جدا شدن دو یاخته حاصل از تقسیم - تنگ شدن حلقهٔ انقباضی اکتین و میوزین
- ۱۸۳- در جهش خاموش ممکن است.....

- (۱) چهارچوب خواندن رمزها تغییر کند.
  - (۲) یک رمز پایان به رمز دیگر پایان تبدیل شود.
  - (۳) ژن به دلیل تغییر در چند نوکلئوتید، خاموش شود.
  - (۴) با تغییر توالی‌های تنظیمی، میزان رونویسی کاهش یابد.
- ۱۸۴- باکتری‌های گوگردی ارغوانی..... سیانو باکتری‌ها.....

- (۱) برخلاف - دارای باکتریوکلووفیل هستند.
- (۲) همانند - در فرآیند فتوسنتز اکسیژن تولید می‌کنند.
- (۳) همانند - از آب به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند.
- (۴) برخلاف - دارای باکتریوکلووفیل هستند.

۱۸۵- چند مورد از عبارات زیر دربارهٔ گیاهان  $C_4$  درست است؟

- (الف) یاخته‌های اطراف دسته آوندی برخلاف گیاهان  $C_3$ ، فاقد سبزینه هستند.
- (ب) به دلیل عدم وقوع تنفس نوری، در همه حال کارآیی بالاتری نسبت به گیاهان  $C_3$  دارند.
- (ج) تثبیت کربن در یاخته‌های غلاف آوندی پس از مرحلهٔ یاخته‌های میانبرگ انجام می‌شود.
- (د) نقش اکسیژنازی آنزیمی که باعث تشکیل اسید چهارکربنی می‌شود، به میزان اکسیژن محیط ارتباط دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۶- به طور معمول در زمان تخمک گذاری زنان، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

- (۱) دیوارهٔ رحم حداکثر ضخامت را داراست.
- (۲) پروژسترون خون شروع به کاهش می‌کند.
- (۳) میزان استروژن خون به بیشترین مقدار خود می‌رسد.
- (۴) فولیکول بدون تغییر در تخمدان باقی مانده و به ترشح هورمون جنسی ادامه می‌دهد.

۱۸۷- باکتری‌های کشت داده شده در محیط حاوی  $^{15}N$  را به محیط کشت حاوی  $^{14}N$  منتقل کرده و پس از یک ساعت،

دنای باکتری‌ها را استخراج و سانتیفریوژ می‌کنیم. نوارهای تشکیل شده در لوله به چه صورت خواهند بود؟

- (۱) یک نوار ضخیم در پایین لوله، یک نوار باریک در وسط لوله
- (۲) یک نوار ضخیم در بالای لوله، یک نوار باریک در وسط لوله
- (۳) یک نوار ضخیم در وسط لوله، یک نوار باریک در بالای لوله
- (۴) یک نوار ضخیم در وسط لوله، یک نوار باریک در پایین لوله

## ۱۸۸- گیاه گونرا..... گیاه آژولا.....

- (۱) همانند - در ریشه خود با باکتری‌های آمونیاک ساز همزیستی دارد.
- (۲) برخلاف - از طریق همزیستی با یک تک یاخته، آمونیاک بیشتری جذب می‌کند.
- (۳) برخلاف - به کمک همزیستی با یک موجود فتوسنتز کننده، دارای ابعاد بزرگی می‌شود.
- (۴) همانند - با رشد سریع خود، خطری جدی برای تالاب‌های شمالی کشور محسوب می‌شود.

## ۱۸۹- در زمان لقاح گامت‌های انسان، کدام اتفاق دیرتر رخ می‌دهد؟

- (۱) تشکیل جدارلقاحی
- (۲) تکمیل تقسیم میوز اووسیت
- (۳) مخلوط شدن دو مجموعه فام تن
- (۴) ناپدید شدن پوشش هسته دو یاخته جنسی نر و ماده

## ۱۹۰- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در بدن انسان، بافت ..... برخلاف ..... است.»

- الف) ماهیچه‌ای قلبی - ماهیچه‌ای اسکلتی، منشعب
- ب) پیوندی متراکم - پیوندی سست، دارای یاخته‌های کمتری
- ج) پوششی معده - مری، استوانه‌ای تک لایه
- د) دریچه‌های قلب - برون شامه (اپی کارد)، از نوع بافت پوششی

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

## ۱۹۱- کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) در پیش هسته‌ای‌ها ممکن است پروتئین سازی پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود.
- (۲) تعداد رمزه (کدون) های مربوط به آمینواسیدهای یاخته‌های هوهسته‌ای بیشتر از پیش هسته‌ای است.
- (۳) توالی نوکلئوتیدهای موجود در رشته‌رمزگذار دقیقاً شبیه رنایی است که از روی آن بخش ساخته شده است.
- (۴) پروتئین‌های مورد نیاز راکیزه (میتوکندری)، پس از عبور از شبکه آندوپلاسمی و گلژی به این اندامک وارد می‌شوند.

## ۱۹۲- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هنگام تشریح قلب گوسفند، می‌توان مدخل ..... را مشاهده نمود.»

- الف) سرخرگ ششی به بطن راست
- ب) سیاهرگ ششی به دهلیز چپ
- ج) بزرگ سیاهرگ زبرین به دهلیز راست
- د) سرخرگ اکلیلی در زیر دریچه سینی آئورت

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

## ۱۹۳- کدام مورد درباره ترکیبات آلی نیتروژن دار موجود در شیره پرورده گیاه حسن یوسف صحیح است؟

- (۱) در جهات مختلف حرکت می‌کنند.
- (۲) از طریق غشاهای سلولی انتشار می‌یابند.
- (۳) در داخل سلول‌های غیرزنده جریان دارند.
- (۴) به کمک نیروی غیرفعال جریان توده‌ای جابه‌جا می‌شوند.

۱۹۴- وقوع چند مورد از عبارات زیر در یک سلول ماهیچه مخطط ممکن است؟  
الف) از مولکول کراتین فسفات در ساخت ATP استفاده می‌شود.

ب) در سینتوسل، افزایش تولید ATP با کاهش  $NAD^+$  همراه می‌شود.

ج) گلوکز طی یک واکنش انرژی خواه به مولکول ۶ کربنه دیگری تبدیل می‌شود.

د) الکترون‌های حاصل از تجزیه آب پس از عبور از زنجیره انتقال الکترون باعث تولید مولکول‌های پرانرژی می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۵- چند مورد درباره گیاهان مقاوم به هوای گرم و خشک که طی روز، روزنه‌های خود را بسته نگاه می‌دارند، صحیح است؟  
الف) دی‌اکسیدکربن جو، در شب مصرف می‌شود.

ب) استیل کوآنزیم A، در روز تولید می‌شود.

ج) دی‌اکسیدکربن، در روز به مصرف می‌رسد.

د) اسیدهای آلی تثبیت‌شده در روز، در واکنش ذخیره می‌گردد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۶- شروع تا پایان همانند سازی یک مولکول دنا ی پیش هسته‌ای با ..... بر ..... مقدم است.

(۱) فعالیت آنزیم دناسپاراز- فعالیت آنزیم هلیکاز

(۲) شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی - تشکیل پیوندهای هیدروژنی

(۳) فعالیت نوکلئازی آنزیم دناسپاراز- فعالیت پلیمرازی آن

(۴) شکسته شدن پیوندهای فسفودی استر- تشکیل پیوندهای فسفودی استر

۱۹۷- کدام عبارت در مورد یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن انسان درست است؟

(۱) ماستوسیت‌ها با تولید هیستامین، در بافت آسیب دیده التهاب ایجاد می‌کنند.

(۲) یاخته‌های کشنده طبیعی با ترشح پرفورین باعث مرگ برنامه‌ریزی‌شده میکروب‌ها می‌شوند.

(۳) ائوزینوفیل‌ها با تراگذاری خود را به عوامل بیماری‌زا رسانده و با بیگانه خواری آن‌ها را نابود می‌کنند.

(۴) اینترفرون نوع II از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح و باعث مقاومت سلول‌های سالم مجاور می‌شود.

۱۹۸- کدام عبارت صحیح است؟

(۱) رشد طولی یاخته‌ها در سمت نور بیشتر از یاخته‌هایی است که در سمت سایه قرار دارند.

(۲) با قطع جوانه رأسی، مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی کاهش می‌یابد.

(۳) در کشت بافت، اکین عامل ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته است.

(۴) جیبرلین برخلاف آبسزیک اسید باعث رویش دانه می‌شود.

۱۹۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در روده باریک انسان، موادی که برای خنثی نمودن اثر اسیدی کیموس معده نقش مؤثری دارند، نمی‌توانند توسط سلول‌های .....»

(۱) ویژه‌ای ترشح و به مایع میان بافتی وارد شوند.

(۲) کیسه صفرا تولید و به داخل مجرا ترشح گردند.

(۳) دارای ریزپره‌های فراوان تولید گردند.

(۴) ساده‌ترین بافت بدن ساخته شوند.

## ۲۰۰- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) گیرنده‌های درد بر اثر سرما یا گرمای شدید تحریک می‌شوند.
- (۲) گیرنده‌های حس وضعیت موجود در ماهیچه به تغییر طول ماهیچه حساس‌اند.
- (۳) تمام گیرنده‌های حس‌های پیگیری جهت پردازش اطلاعات مهم‌تر توسط مغز، سازش پیدا می‌کنند.
- (۴) فشرده شدن پوشش پیوندی چند لایه اطراف گیرنده فشار، باعث باز شدن کانال‌های یونی غشاء گیرنده می‌شود.

## ۲۰۱- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (الف) سوراخ‌های غشایی، زنجیره‌های پپتیدی مارپیچی با خصوصیات ساختار دوم هستند که در کنار هم منظم شده‌اند.
  - (ب) شروع تشکیل ساختار سه بعدی پروتئین‌های تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های R آمینواسیدها است.
  - (ج) ساختارنهایی همه پروتئین‌هایی که فقط یک زنجیره پلی پپتیدی دارند، ساختار دوم است.
  - (د) در همه پروتئین‌ها، بروز تغییر در حتی یک آمینواسید، همواره ساختار چهارم را دچار تغییرات شدیدی می‌کند.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

## ۲۰۲- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) اختلال در ترشح صفرا می‌تواند باعث سوء جذب و کمبود ویتامین  $B_{12}$  و در نتیجه کم خونی شدید شود.
- (۲) کیلومیکرون‌ها درون یاخته‌های پرز روده تشکیل شده و پس از ورود به کبد به انواع لیپوپروتئین تبدیل می‌شوند.
- (۳) بیشتر آمینواسیدها همانند گلوکز از طریق انتشار تسهیل شده همراه با سدیم وارد فضای بین یاخته‌ای می‌شوند.
- (۴) افزایش لیپوپروتئین پرچگال در خون باعث کاهش احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها می‌شود.

## ۲۰۳- کدام عبارت درباره تولید مثل جانوران نادرست است؟

- (۱) زنبور نر برخلاف زنبور ماده، ژن‌های خود را تنها از یک والد دریافت می‌کند.
- (۲) پلاتی پوس همانند اردک بر روی تخم‌های خود می‌خوابد تا از آن‌ها محافظت کند.
- (۳) در مار برخلاف زنبور، زاده‌های حاصل از بکرزایی، دولا (دیپلوئید) هستند.
- (۴) در کرم کبد همانند کرم خاکی، یک فرد به دلیل داشتن هر دو نوع دستگاه تولید مثلی، می‌تواند به تنهایی تولید مثل کند.

## ۲۰۴- چند مورد از عبارات زیر درست است؟

- (الف) سیانید با تخریب DNA باعث مرگ باخته‌های کبدی می‌شود.
- (ب) الکل باعث اختلال در زنجیره انتقال الکترون یاخته‌های کبدی می‌شود.
- (ج) کاروتنوئیدها با تأثیر بر رادیکال‌های آزاد از اثر تخریبی آن‌ها جلوگیری می‌کنند.
- (د) بعضی اختلالات ژنی باعث تولید پروتئین‌های معیوب و ناتوانی راکیزه‌ها در مبارزه با رادیکال‌های آزاد می‌شوند.

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

## ۲۰۵- با توجه به چرخه جنسی یک فرد سالم و بالغ می‌توان بیان داشت: در زمانی که مقدار هورمون ..... در خون،

به بیشترین حد خود می‌رسد، .....

- (۱) FSH - جسم زرد تحلیل یافته است.
- (۲) LH - دیواره رحم شروع به ریزش می‌کند.
- (۳) استروژن - ترشح هورمون‌های هیپوفیزی کاهش می‌یابد.
- (۴) پروژسترون - رشد فولیکول‌های تخمدان متوقف گردیده است.

۲۰۶- جرم یک زنبور عسل  $15 \times 10^{-5} \text{ kg}$  است. جرم زنبور بر حسب میلی گرم کدام است؟

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

۲۰۷- دو جرم مساوی از دو مایع مخلوط نشدنی را که چگالی آن‌ها به ترتیب  $\rho_1$  و  $\rho_2$  است، در یک ظرف استوانه‌ای قائم ریخته‌ایم و ارتفاع مایع‌ها به ترتیب  $h_1$  و  $h_2$  است. فشار حاصل از این دو مایع در کف ظرف کدام است؟ (کمیت‌ها در SI است.)

- (۱)  $2\rho_1 g h_1$  (۲)  $(h_1 + h_2)(\rho_1 + \rho_2)g$   
(۳)  $\frac{1}{2}(h_1 + h_2)(\rho_1 + \rho_2)g$  (۴)  $\frac{1}{2}(\rho_1 h_1 + \rho_2 h_2)g$

۲۰۸- در دماسنج ترموکوپل، جرم ..... محل اتصال سیم‌ها باعث می‌شود که اتصال به سرعت به ..... پاسخ دهد.

- (۱) بزرگ - مقدار انتقال گرما (۲) بزرگ - تغییر دما  
(۳) کوچک - مقدار انتقال گرما (۴) کوچک - تغییر دما

۲۰۹-  $750$  گرم یخ  $20^\circ$  درجه سلسیوس را درون مقداری آب  $85^\circ$  درجه سلسیوس می‌اندازیم. پس از رسیدن به تعادل گرمایی  $650$  گرم آب در ظرف می‌ماند. اگر گرما فقط بین آب و یخ مبادله شود، جرم یخ موجود در ظرف تقریباً چند گرم است؟

- (۱)  $250$  (۲)  $350$  (۳)  $360$  (۴)  $460$   
( $C_{\text{یخ}} = \frac{1}{2}C_{\text{آب}} = 2100 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$ ،  $L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ )

۲۱۰- شعاع دو کره فلزی هم‌جنس A و B هر کدام  $20$  سانتی‌متر است. کره A توپر است ولی داخل کره B حفره‌ای از خلاء به شعاع  $10$  سانتی‌متر وجود دارد. به کره A چند برابر کره B گرما دهیم تا افزایش دمای آن‌ها برابر شود؟

- (۱)  $\frac{4}{3}$  (۲)  $2$  (۳)  $\frac{8}{7}$  (۴)  $4$

۲۱۱- در یک میدان الکتریکی به بزرگی  $10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  که جهت آن در راستای قائم روبه پایین است، قطره‌ای روغن به شعاع

$1 \mu\text{m}$  و چگالی  $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  معلق می‌ماند. بار الکتریکی قطره روغن چند برابر بار یک الکترون است؟

- (۱)  $20$  (۲)  $2$  (۳)  $50$  (۴)  $5$   
( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ،  $\pi = 3$ )

۲۱۲- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = q_2$  در فاصله  $r$  از هم قرار دارند و به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر  $50$  درصد از بار  $q_2$  را برداریم و به بار  $q_1$  اضافه کنیم، فاصله دوبار را چند درصد کاهش دهیم تا همان نیروی F را به هم وارد کنند؟ ( $\sqrt{3} = 1.7$ )

- (۱)  $15$  (۲)  $25$  (۳)  $75$  (۴)  $85$

۲۱۳- خازنی که بین صفحه‌های آن هوا قرار دارد، به یک باتری متصل است. اگر در این حالت یک دی‌الکتریک بین صفحه‌های خازن قرار گیرد، چه اتفاقی می‌افتد؟

(۱) بار خازن کاهش می‌یابد.

(۲) میدان بین صفحه‌های خازن افزایش می‌یابد.

(۳) ظرفیت خازن افزایش و حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن کاهش می‌یابد.

(۴) ظرفیت خازن و حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن افزایش می‌یابد.

۲۱۴- در یک آذرخش  $10^8 \text{ J}$  انرژی تحت اختلاف پتانسیل  $5 \text{ MV}$  در بازه زمانی  $0.2 \text{ s}$  آزاد می‌شود. شدت جریان متوسط چند آمپر است؟

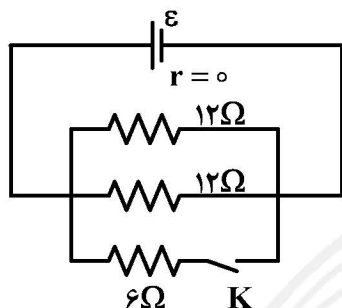
(۴) ۸۰۰

(۳) ۴۰۰

(۲) ۲۰۰

(۱) ۱۰۰

۲۱۵- در مدار روبه‌رو، با بستن کلید، انرژی مصرفی مدار چند درصد افزایش می‌یابد؟



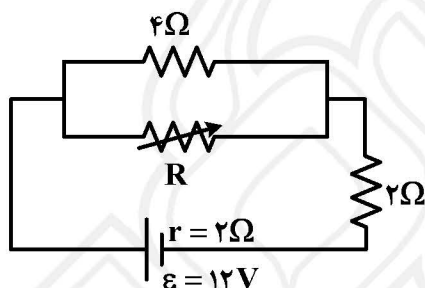
(۱) ۲۵

(۲) ۴۰

(۳) ۵۰

(۴) ۱۰۰

۲۱۶- در مدار روبه‌رو، اگر مقاومت متغیر از صفر تا بی‌نهایت تغییر کند، اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت تغییر می‌کند؟



(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۳

(۴) ۴

۲۱۷- مقاومت‌های  $R_1 = 4\Omega$  و  $R_2 = 12\Omega$  و  $R_3 = 2\Omega$  به یک باتری به نیروی محرکه ۱۸ ولت و مقاومت درونی ۲ اهم متصل‌اند. اگر جریانی که از باتری عبور می‌کند، ۳ A باشد، توان مصرفی مقاومت  $R_1$  چند وات است؟

(۴) ۴

(۳) ۸

(۲) ۱۲

(۱) ۱۶

۲۱۸- ذره‌ای به جرم  $50 \text{ g}$  با تندی  $2 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به‌طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواخت  $0.5 \text{ T}$  می‌شود. اگر بار ذره  $10 \mu\text{C}$  باشد، شتابی که ذره تحت تأثیر نیروی مغناطیسی می‌گیرد، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

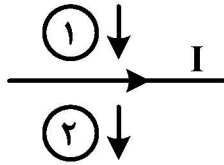
(۴) ۲۰

(۳) ۰/۲

(۲) ۲

(۱) ۰/۰۲

۲۱۹- مطابق شکل، از سیم راستی جریان الکتریکی  $I$  عبور می‌کند و در همان صفحه دو حلقه فلزی در جهت نشان داده شده حرکت می‌کنند، جریان‌های الکتریکی القایی در حلقه‌های ۱ و ۲ به ترتیب در کدام جهت ایجاد می‌شوند؟



(۱) ساعتگرد - پاد ساعتگرد

(۲) ساعتگرد - ساعتگرد

(۳) پاد ساعتگرد - پاد ساعتگرد

(۴) پاد ساعتگرد - ساعتگرد

۲۲۰- ضریب القاوری یک القاگر چند میلی هانری باشد تا بتواند  $3/6 \text{ kJ}$  انرژی الکتریکی را در پیچه حامل جریان  $200 \text{ A}$  ذخیره کند؟

(۴) ۳۶۰

(۳) ۱۸۰

(۲) ۳۶

(۱) ۱۸

۲۲۱- متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و معادله سرعت - زمان آن در SI به صورت  $V = 0/4t^2 + 0/5$  است. شتاب متوسط آن در بازه زمانی  $t = 2 \text{ s}$  تا  $t = 5 \text{ s}$  چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۴) ۳/۵

(۳) ۳/۳

(۲) ۲/۸

(۱) ۵/۴

۲۲۲- معادله سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت  $V = 5t + V_0$  است. اگر سرعت متوسط متحرک در ۴ ثانیه اول برابر صفر باشد،  $V_0$  چند متر بر ثانیه است؟

(۴) -۱۰

(۳) -۵

(۲) ۱۰

(۱) ۵

۲۲۳- اتومبیلی با سرعت ثابت  $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در یک مسیر مستقیم در حرکت است. از ۲۰۰ متر جلوتر، اتومبیل دیگری با

شتاب ثابت  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  از حال سکون در همان جهت شروع به حرکت می‌کند. ۵ ثانیه پس از حرکت اتومبیل دوم

فاصله دو متحرک چند متر است؟ (همه کمیت‌ها در SI است.)

(۴) ۱۷۵

(۳) ۷۵

(۲) ۱۵۰

(۱) ۲۵

۲۲۴- دو نیروی  $\vec{F}_1 = -10\vec{j}$  به جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  اثر می‌کنند و بردار شتاب حاصل  $\vec{a} = 12\vec{i} - 5\vec{j}$  است. بردار  $\vec{F}_2$  کدام است؟

(۴)  $6\vec{i}$

(۳)  $24\vec{i}$

(۲)  $6\vec{i} - 5\vec{j}$

(۱)  $12\vec{i} - 5\vec{j}$

۲۲۵- جسمی به جرم  $m$  کف آسانسور قرار دارد و آسانسور با شتاب ثابت  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  بالا می‌رود و پس از مدتی حرکت

آسانسور روبه بالا کند شونده می‌شود و بزرگی شتاب در این حالت  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  است. اگر اختلاف نیرویی که جسم در

این دو حالت بر آسانسور وارد می‌کند، ۳۰ نیوتون باشد، جرم جسم چند کیلوگرم است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۴) ۱۳

(۳) ۲۵

(۲) ۶

(۱) ۵

۲۲۶- معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، در SI به صورت  $p = t^2 - 4t + 3$  است. نوع حرکت متحرک در بازه  $t = 1 \text{ s}$  تا  $t = 3 \text{ s}$  چگونه است؟

(۲) همواره تند شونده

(۱) همواره کند شونده

(۴) ابتدا تند شونده و سپس کند شونده

(۳) ابتدا کند شونده و سپس تند شونده



۲۲۷- طول آونگ ساده A برابر ۵/۶ cm و طول آونگ ساده B برابر ۵ cm است. اگر جرم آونگ A، ۴ برابر جرم

آونگ B و دامنه آن  $\frac{5}{4}$  دامنه آونگ B باشد، دوره آن چند برابر دوره آونگ B است؟

- (۱) ۱/۱ (۲) ۲/۲ (۳) ۲/۱ (۴) ۱/۸

۲۲۸- نوسانگری به جرم ۵۰ g روی پاره خطی حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد و در مدت ۲ دقیقه ۲۴۰ مرتبه طول پاره خط مسیر را طی می کند و در این مدت مسافت ۲۴ متر را طی می کند. انرژی مکانیکی آن چند میلی ژول

است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

- (۱) ۲/۵ (۲) ۵ (۳) ۲۵۰ (۴) ۵۰۰

۲۲۹- معادله حرکت نوسانگر وزنه - فنر در SI به صورت  $x = 0.05 \cos 3\pi t$  است. اگر بیشینه انرژی جنبشی آن ۵۰ mJ باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۴۰ (۴) ۱۵۰

۲۳۰- تراز شدت صوت یک منبع در فاصله ۸ متری برابر ۹۶ دسی بل است. توان منبع صوت تقریباً چند وات است؟

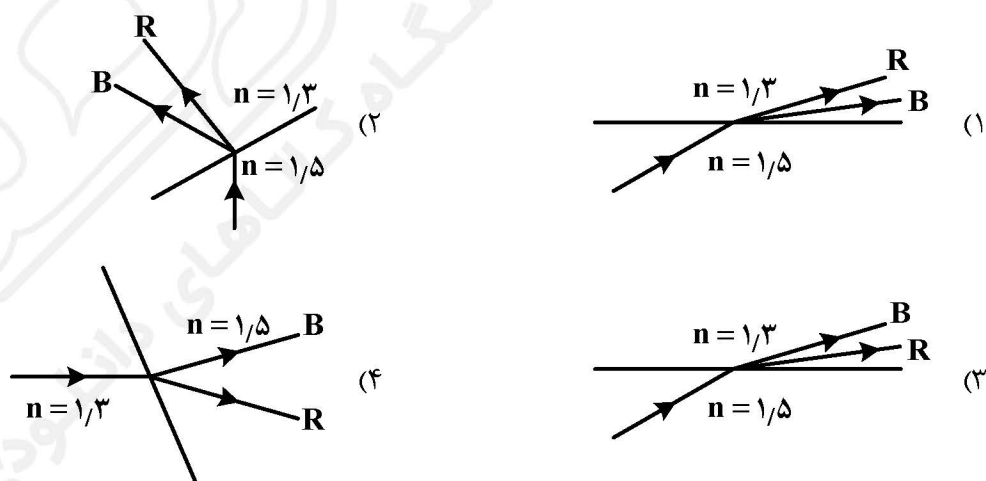
$$(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}, 10 g^2 = 0.3)$$

- (۱)  $\pi$  (۲) ۲ (۳) ۵ (۴)  $10\pi$

۲۳۱- کدام یک از امواج زیر در خلاء منتشر نمی شوند؟

- (۱) نور مرئی (۲) پرتو X (۳) صدای حاصل از آذرخش (۴) امواج رادار

۲۳۲- پرتو نور فرودی شامل نورهای قرمز (R) و آبی (B) است که در سطح مشترک دو ماده شفاف شکست پیدا کرده اند. کدام شکل، شکستی را نشان می دهد که از نظر فیزیکی ممکن است؟



۲۳۳- در اتم هیدروژن وقتی الکترون از تراز  $n = 5$  به تراز  $n'$  می‌رود، فوتونی با انرژی  $\frac{21}{100} E_R$  گسیل می‌کند. انرژی

الکترون در تراز  $n'$  چند ریذبرگ است؟

- (۱)  $-\frac{1}{16}$  (۲)  $-\frac{1}{2}$  (۳)  $-\frac{3}{4}$  (۴)  $-\frac{1}{4}$

۲۳۴- کدام یک از موارد زیر دربارهٔ ساختار هستهٔ اتم‌ها درست است؟

- (۱) در تمام هسته‌ها و در تمام فواصل نیروهای هسته‌ای بر نیروهای کولنی غلبه دارند.  
 (۲) هر چقدر تعداد پروتون‌های هسته بیشتر باشد، نقش نیروهای الکتریکی بارزتر است.  
 (۳) الزاماً همهٔ عناصر در هستهٔ خود دارای نوترون هستند.  
 (۴) در هسته‌های اتم‌های سنگین، تعداد پروتون‌ها بیشتر از تعداد نوترون‌ها است.

۲۳۵- در هسته‌های پایدار، جرم هسته، کمی ..... از جرم نوکلئون‌های تشکیل دهندهٔ هسته است اگر این اختلاف جرم را ضرب در تندی نور کنیم، ..... به دست می‌آید.

- (۱) کمتر - انرژی بستگی هسته‌ای (۲) بیشتر - انرژی بستگی هسته‌ای  
 (۳) کمتر - نیروی هسته‌ای (۴) بیشتر - نیروی هسته‌ای

۲۳۶- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- نور خورشید گستره‌ای از رنگ‌های گوناگون است.
  - نور خورشید، تنها از رنگ سفید تشکیل شده است.
  - با استفاده از دستگاه طیف سنج، می‌توان به ماهیت نور خورشید پی برد.
  - نور خورشید، در عبور از قطره آب (قطره‌های باران) موجود در هوا، تجزیه می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳۷- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- آرایش «الکترون - نقطه‌ای» عنصرهای یک گروه، مشابه هم است.
  - آرایش الکترونی لایه آخر اتم‌های  $X$  و  $Z$ ، مانند هم است.
  - آرایش الکترونی همه اتم‌های گازهای نجیب به  $ns^2 np^6$  ختم می‌شود.
  - شمار الکترون‌های لایه آخر اتم عنصرهای جدول دوره‌ای با شماره گروه آن‌ها، برابر است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳۸- کدام مطلب درباره عنصر گروه پنجم از دوره چهارم جدول تناوبی، درست است؟

- ۱) جزو فلزهای واسطه است.
- ۲) عدد اتمی آن برابر ۲۵ است.
- ۳) در لایه سوم اتم آن، ۱۸ الکترون جای دارند.
- ۴) ۹ زیرلایه الکترونی آن از الکترون، اشغال شده است.

۲۳۹- مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر، پس از موازنه، کدام است؟



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۰- کدام مورد، درست است؟

- ۱) مساحت برف در نیمکره شمالی، رابطه وارونه با دمای هوا دارد.
- ۲) میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد، در دهه گذشته، یک متر بالاتر آمده است.
- ۳) فصل بهار در نیمکره شمالی نسبت به ۵ سال گذشته، یک هفته زودتر آغاز می‌شود.
- ۴) براساس پیش‌بینی دانشمندان، تا سال ۲۱۰۰، دمای زمین حداقل  $1/8^\circ\text{C}$  افزایش خواهد یافت.

۲۴۱- برای تهیه  $0/3$  مول آمونیاک چند لیتر گاز هیدروژن لازم است؟

(چگالی گاز هیدروژن را در شرایط آزمایش برابر  $0/05 \text{ g.L}^{-1}$  در نظر بگیرید،  $H=1, N=14 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۲- از سوختن کامل هر مول از دی‌متیل اتر، به‌ترتیب از راست به چپ، چند مول  $\text{CO}_2$  و چند مول  $\text{H}_2\text{O}$  تولید می‌شود؟



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۳- اگر غلظت  $\text{Na}^+$  در یک نمونه آب دریا برابر،  $1050 \text{ ppm}$  باشد، در هر کیلوگرم آب دریا، به‌تقریب چند گرم

نمک وجود دارد؟

( $\text{Cl} = 35/5, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۴- نیروی بین مولکولی در کدام دو ترکیب از نوع پیوند هیدروژنی است؟

- (۱) بنزالدهید، پروپین  
(۲) هگزان، ید  
(۳) آسپرین، بنزن  
(۴) فرمیک اسید، استیک اسید

۲۴۵- مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر، پس از موازنه، کدام است؟



- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۲۴۶- چند مورد از مطالب زیر، درباره آلکان‌ها درست است؟

- فرمول عمومی آن‌ها،  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  است.
- این ترکیب‌ها قطبی‌اند و در آب حل می‌شوند.
- با افزایش جرم مولکولی آن‌ها، نقطه جوش آن‌ها افزایش می‌یابد.
- در مولکول آن‌ها، هر اتم کربن می‌تواند با چهار اتم دیگر، پیوند اشتراکی یگانه برقرار کند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۷- برای واکنش کامل با  $2/45$  گرم سولفوریک اسید، چند میلی‌لیتر محلول  $0/4$  مولار پتاسیم هیدروکسید، لازم است؟



- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۳۵ (۴) ۱۵۰

۲۴۸- پاسخ این پرسش را که «آیا انرژی موجود در مواد یکسان است» و «برای تولید سریع‌تر مواد شیمیایی چه راه‌هایی

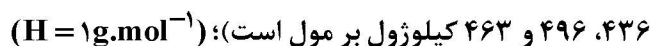
وجود دارد»، به ترتیب باید در ..... و ..... جستجو کرد.

- (۱) ترموشیمی، سینتیک شیمیایی  
(۲) ترموشیمی، ترمودینامیک شیمیایی  
(۳) استوکیومتری در محلول، سینتیک شیمیایی  
(۴) استوکیومتری در محلول، ترمودینامیک شیمیایی

۲۴۹- منظور از آنتالپی کدام است؟

- (۱) حالت فیزیکی  
(۲) انرژی جنبشی  
(۳) محتوای انرژی  
(۴) تبدیل مولکول‌ها به اتم‌ها

۲۵۰- ارزش سوختی گاز هیدروژن برابر چند  $\frac{\text{kJ}}{\text{g}}$  است؟ (انرژی پیوندهای  $\text{H}-\text{H}$ ،  $\text{O}=\text{O}$  و  $\text{O}-\text{H}$ ، به ترتیب برابر

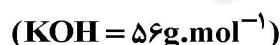


- (۱) -۱۲۱ (۲) -۲۴۲ (۳) -۳۶۳ (۴) -۴۸۴

۲۵۱- کدام واکنش، کندتر است؟

- (۱) فاسد شدن میوه در مزرعه  
(۲) پوسیدن کاغذ در کتاب‌های قدیمی  
(۳) انفجار مواد شیمیایی  
(۴) واکنش نقره نترات با محلول سدیم کلرید

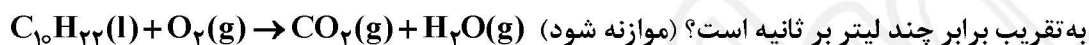
۲۵۲- محلول به‌دست آمده از حل شدن  $2/8 \text{ g}$  از  $\text{KOH}$  در  $200 \text{ mL}$  آب مقطر، چند مولار است؟



- (۱)  $0/25$  (۲)  $0/5$  (۳)  $0/75$  (۴) ۱

## ۲۵۳- کدام مطلب، نادرست است؟

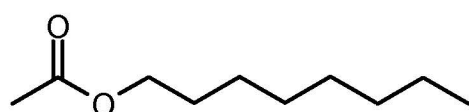
- (۱) برای هر پلیمر، می‌توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت.  
 (۲) پلی اتن، در واقع یک هیدروکربن درشت مولکول، است.  
 (۳) تعیین دقیق شمار مونومرهای شرکت کننده در واکنش پلیمر شدن، ناممکن است.  
 (۴) برای نمایش مولکول پلیمرها، واحد تکرار شونده آن‌ها را درون کمانک، با زیروند  $n$  جای می‌دهند.
- ۲۵۴-  $710\text{ g}$  از هیدروکربن دکان خالص در مدت ۷ دقیقه سوخته است. سرعت متوسط تولید  $\text{CO}_2$  در شرایط STP،



به تقریب برابر چند لیتر بر ثانیه است؟ (موازنه شود)

(۱)  $2/67$  (۲)  $4/75$  (۳)  $12/25$  (۴)  $18/67$

## ۲۵۵- درباره ترکیبی با ساختار روبه‌رو، کدام مطلب درست است؟



- (۱) نام آن اوکتیل فرمات است.  
 (۲) فرمول مولکولی آن  $\text{C}_{10}\text{H}_{19}\text{O}_2$  است.  
 (۳) استر حاصل از واکنش اوکتانول با اتانویک اسید است.  
 (۴) بخش قطبی مولکول آن بر بخش ناقطبی آن غلبه دارد و در آب به‌خوبی حل می‌شود.
- ۲۵۶- در ساختار چربی‌ها، کدام گروه عاملی وجود دارد؟

(۱) آلدئید (۲) استر (۳) کتون (۴) الکل

۲۵۷- pH محلول  $0.252\text{ g}$  گرم بر لیتر نیتریک اسید کدام است؟ ( $\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ ,  $\log 4 = 0.6$ )

(۱)  $2/4$  (۲)  $2/6$  (۳)  $3/4$  (۴)  $3/6$

۲۵۸- از واکنش ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید  $0.4\text{ mol}$  بر لیتر با سدیم هیدروژن کربنات کافی، چند لیتر گاز  $\text{CO}_2$  در شرایط STP تولید می‌شود؟

(۱)  $2/24$  (۲)  $3/36$  (۳)  $4/48$  (۴)  $6/72$

۲۵۹- با قرار دادن تیغه کدام فلز (با جرم یکسان) در چهار محلول جداگانه و یکسان از مس (II) سولفات با دمای  $25^\circ\text{C}$ ، دمای محلول بیشتر تغییر می‌کند؟

(۱) نقره (۲) آهن (۳) مس (۴) روی

## ۲۶۰- کدام مطلب درباره سلول‌های گالوانی، درست است؟

- (۱) قطب مثبت آن‌ها، آند است.  
 (۲) ماده کاهنده، در قطب مثبت آن‌ها جای دارد.  
 (۳) قطب منفی آن‌ها، محل انجام نیم واکنش اکسایش است.  
 (۴) پتانسیل الکتریکی آن‌ها، برابر پتانسیل آند منهای پتانسیل کاتد است.

۲۶۱- دربارهٔ سلول گالوانی نیکل با فلز (M)، که در آن، جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی، از الکتروود نیکل به سوی الکتروود فلز M است، چند مطلب زیر، درست است؟

- قدرت اکسندگی یون  $\text{Ni}^{2+}$  از یون  $\text{M}^{2+}$  بیشتر است.
- فلز M در سری الکتروشیمیایی، پایین‌تر از نیکل جای دارد.
- الکتروود نیکل آند است و سطح تیغهٔ نیکل محل تجمع الکترون است.
- در بخش کاتدی سلول، غلظت کاتیون فلز M به تدریج افزایش می‌یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۲- کدام مورد دربارهٔ گرافن، درست است؟

- (۱) هدایت الکتریکی دارد.
  - (۲) دارای حلقه‌های پنج ضلعی است.
  - (۳) مقاومت کششی آن با فولاد برابر است.
  - (۴) جسمی کدر، مات و سیاه‌رنگ است.
- ۲۶۳- در برج گیرندهٔ پرتوهای خورشیدی در دستگاه تولید جریان برق از انرژی گرمایی خورشید، از کدام ماده استفاده می‌شود؟

(۱) آب (۲) سدیم کلرید (۳) نیتروژن (۴) هیدروژن فلوئورید

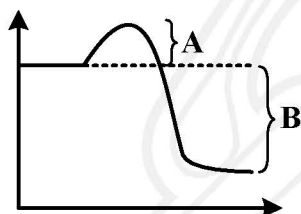
۲۶۴- آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور کدام ترکیب یونی، بیشتر از ترکیب‌های داده شدهٔ دیگر است؟

(۱)  $\text{MgO}$  (۲)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (۳)  $\text{MgF}_2$  (۴)  $\text{Na}_2\text{O}$

۲۶۵- کدام نوع جامد، سخت و شکننده و رسانای جریان برق در حالت مذاب است؟

(۱) یونی (۲) فلزی (۳) مولکولی (۴) کووالانسی

۲۶۶- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام مورد، درست است؟



- (۱) مربوط به واکنش‌های گرماگیر است.
- (۲) مقدار  $A+B$ ، نشانگر  $\Delta H$  واکنش است.
- (۳) افزودن کاتالیزگر، مقدار A را تغییر می‌دهد.
- (۴) سرعت واکنش همواره با مقدار B متناسب است.

۲۶۷- کدام واکنش در مبدل کاتالیستی خودروها، اتفاق نمی‌افتد؟



۲۶۸- کدام فلز در ساخت مبدل‌های کاتالیستی خودروها، به کار نمی‌رود؟

(۱) رودیم (۲) پالادیم (۳) مس (۴) پلاتین

۲۶۹- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) سنتز مواد، کانون بسیاری از پژوهش‌های شیمیایی به‌شمار می‌آید.
- (۲) تغییر شیوهٔ اتصال اتم‌ها در ترکیب آلی، خواص آن را تغییر نمی‌دهد.
- (۳) تولید یک ماده آلی جدید می‌تواند با تغییر یا ایجاد یک گروه عاملی، همراه باشد.
- (۴) یکی از جالب‌ترین فناوری‌های شیمیایی، سنتز مواد هوشمند و مواد دوست دار محیط زیست است.

۲۷۰- چند مورد زیر، از ویژگی‌های پلاستیک‌ها، است؟

- سبک بودن
- نفوذناپذیری در برابر هوا
- مقاومت در برابر خوردگی
- ارزان بودن
- کاربرد وسیع در زندگی
- نفوذناپذیری در برابر آب

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۴