

220C

220

C

نام
نام خانوادگی
محل امضاء

دفترچه شماره ۲

صبح جمعه
۹۳/۴/۶



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۳

**آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۷۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق جاب و تکثیر سؤالات به هر روشی (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۰۱- نسبت بارندگی به تبخیر، بین کدام عرض‌های جغرافیایی نیمکره شمالی، عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد؟
 (۱) ۱۰° تا ۵۰° (۲) ۱۰۰° تا ۲۰۰° (۳) ۳۰۰° تا ۴۰۰° (۴) ۵۰۰° تا ۶۰۰°

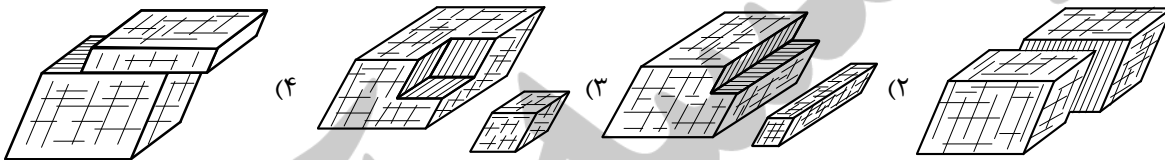
۱۰۲- با تبخیر مقدار معینی آب دریا، از کدام عنصر، سولفات کم‌تری نسبت به بقیه، حاصل می‌شود؟

(۱) سدیم (۲) پتاسیم (۳) کلسیم (۴) منیزیم

۱۰۳- در یک لایه‌ی آبدار آزاد، هر چه از محل تغذیه به طرف محل تخلیه‌ی طبیعی آن نزدیک شویم کم‌تر می‌شود.

(۱) شوری آب زیرزمینی (۲) ضخامت منطقه‌ی تهویه (۳) ارتفاع سطح پیزومتریک (۴) فشار هوا بر سطح ایستایی

۱۰۴- یک قطعه دولومیت به زمین افتاد و به دو تکه شکسته شد. کدام شکل دو تکه‌ی شکسته شده را بهتر نشان می‌دهد؟



۱۰۵- کوچک‌ترین واحد سازنده‌ی سیلیکات‌ها با یون‌های کدام عنصرها می‌توانند، در ساختمان بلورین یک کانی شرکت کنند؟

(۱) K^+ , Na^+ (۲) Al^{+3} , K^+ (۳) Na^+ , Ca^{+2} (۴) Mg^{+2} , Fe^{+2}

۱۰۶- کلسیم، از عناصر مهم تشکیل‌دهنده‌ی کدام سنگ است؟

(۱) آرکوز (۲) ریولیت (۳) کلسدون (۴) پریدوتیت

۱۰۷- بلورهای درشت، ریولیتی با بافت پورفیری را معمولاً کدام کانی‌ها تشکیل می‌دهند؟

(۱) ارتوکلاز، کوارتز (۲) پیروکسن، آمفیبول (۳) آمفیبول، بیوتیت (۴) پیروکسن، مسکوویت

۱۰۸- در یک سنگ نمک، بلورهای هالیت، اندازه‌ی کدام ذره‌ی تخریبی باشند، به آن سنگ نمک، متوسط بلور می‌گویند؟

(۱) ماسه (۲) سیلت (۳) ریگ (۴) شن

۱۰۹- چرا، آب‌های ساکن و گرم مناطق مردابی، برای تشکیل زغال سنگ بسیار مناسب‌اند؟

(۱) رسوب‌گذاری شدید (۲) کمبود شدید هوا (۳) تجزیه‌کنندگان فراوان (۴) کربن دی‌اکسید فراوان

۱۱۰- علت جلای براق در سطح شیستوزیته‌ی فیلیت‌ها، کدام است؟

(۱) انجماد بسیار سریع (۲) شکست صاف (۳) فراوانی میکا (۴) بازتابش کلی

۱۱۱- خاک‌های کشاورزی منطقه‌ای وسیع، اغلب به رنگ زرد و قرمز اند. احتمال مشاهده‌ی کدام پدیده‌ی زمین‌شناسی در این منطقه بیشتر است؟

(۱) دایکی بازالتی در میان تراورتن (۲) باتولیتی عظیم با ترکیبی گابرویی

(۳) مخروط آتشفشانی با ترکیبی ریولیتی (۴) لاکولیتی گرانیته‌ی در میان لایه‌های ژیبس

۱۱۲- رسوبات تشکیل‌دهنده‌ی تلماسه‌ها، دارای کدام ویژگی‌ها هستند؟

(۱) شن‌های دانه‌ریز کوارتز با جورشدگی ضعیف و گردشگی خوب

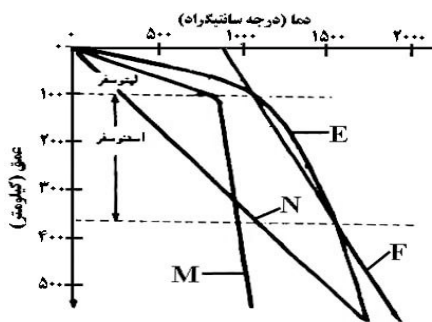
(۲) شن‌های دانه‌ریز آهکی با جورشدگی ضعیف و گردشگی خوب

(۳) ماسه‌های کوارتزی، با گردشگی ضعیف و جورشدگی خوب

(۴) ماسه‌های سیلیسی دانه‌ریز، گرد شده با جورشدگی خوب

۱۱۳- در نظریه‌ی زمین مرکزی، مدار گردش خورشید در میان کدام جرم‌های آسمانی قرار می‌گرفته است؟

(۱) مریخ و زهره (۲) زهره و عطارد (۳) عطارد و ماه (۴) ماه و زمین



۱۱۴- کدام منحنی، شیب زمین گرمایی زمین را تا عمق ۵۰۰ کیلومتری بهتر نشان می‌دهد؟

- ۱) E
- ۲) F
- ۳) M
- ۴) N

۱۱۵- در یک معدن الماس، قطعه‌ای میانبار در میان کیمبرلیت‌ها یافت شده است. قسمت اعظم کانی‌های این میانبار می‌تواند، کدام کانی‌ها باشد؟

- ۱) کزندوم، الیوین
- ۲) اسپینل، الیوین
- ۳) تورمالین، پیروکسن
- ۴) الیوین، پیروکسن

۱۱۶- دانشمندان، پدید آمدن «نقطه‌های داغ» را حاصل کدام مورد می‌دانند؟

- ۱) مخزن در حال بالا آمدن از مواد مذاب هسته به داخل گوشته
- ۲) سبک‌تر بودن ماگمای حاصل از ذوب بخشی در محل فروانش سنگ کره
- ۳) نفوذ آب سرد از شکاف‌های رشته‌کوه‌های وسط اقیانوسی به داخل سنگ‌های بازالتی
- ۴) ذوب مواد به هنگام رسیدن به اعماق کم در اثر کاسته شدن از مقدار فشار

۱۱۷- برای تعیین فاصله‌ی میان ایستگاه لرزه‌نگاری و مرکز سطحی یک زمین‌لرزه به کدام روش باید عمل کرد؟

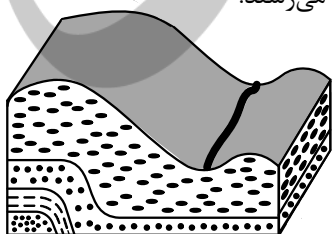
- ۱) اندازه‌گیری دامنه‌ی نوسانات امواج ثبت شده در سه ایستگاه لرزه‌نگاری استاندارد.
- ۲) همکاری سه ایستگاه لرزه‌نگاری که در فاصله‌ای برابر با مرکز سطحی زلزله قرار داشته باشند.
- ۳) اندازه‌گیری اختلاف زمان رسیدن امواج P و S به ایستگاه و مقایسه‌ی آن با منحنی‌های استاندارد.
- ۴) مقایسه لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه‌ی موجی که توسط دستگاه لرزه‌نگاری ثبت می‌شود با نمونه‌ی استاندارد.

۱۱۸- آتش‌فشان‌های انفجاری بیشتر به کدام صورت بر نوع آب و هوای جهانی تأثیر می‌گذارند؟

- ۱) افزایش گازهای گلخانه‌ای
- ۲) آتش‌سوزی پوشش‌های گیاهی
- ۳) انتقال انرژی گرمایی درونی به هوا
- ۴) کاهش تشعشعاتی که به زمین می‌رسند.

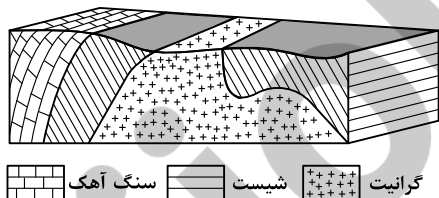
۱۱۹- شکل روبه‌رو، کدام یک را نشان می‌دهد؟

- ۱) چین تک شیب
- ۲) گسل عادی
- ۳) ناپیوستگی
- ۴) ناودیس



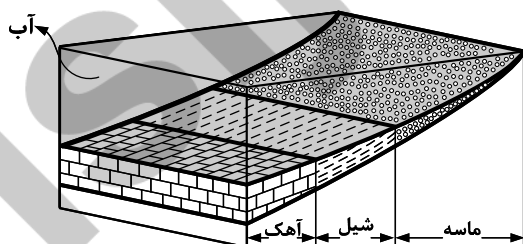
۱۲۰- ترتیب، تشکیل سنگ‌ها از قدیم به جدید در منطقه‌ی فرضی زیر، کدام است؟

- ۱) رسوبی، دگرگونی، آذرین
- ۲) رسوبی، آذرین، دگرگونی
- ۳) آذرین، دگرگونی، رسوبی
- ۴) آذرین، رسوبی، دگرگونی



۱۲۱- اگر در این محل برای مدت نسبتاً طولانی دریا پسروی کند و دوباره به محل اولیه برگردد، زیر جدیدترین شیل‌ها کدام رسوب قرار خواهد گرفت؟

- ۱) شیل
- ۲) آهک
- ۳) ماسه
- ۴) مخلوط شیل و آهک

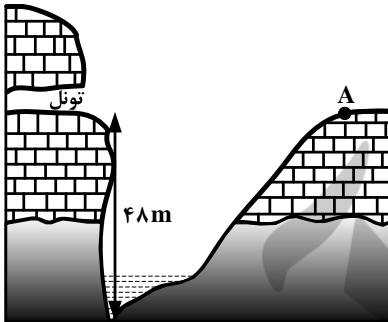


۱۲۲- کدام فسیل از شاخه‌ی نرم تنان است؟



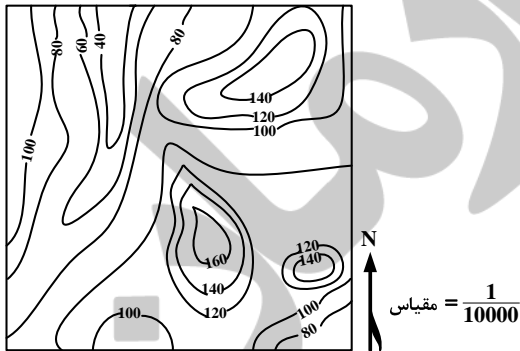
۱۲۳- می‌خواهند، میان نقطه‌ی A و تونل یک پل بسازند. اگر شیب متوسط عمیق‌ترین نقطه‌ی رودخانه و نقطه A، ۶۴ درصد باشد، طول پل حدود چند متر خواهد شد؟

- (۱) ۶۲٫۳۵
- (۲) ۶۴
- (۳) ۷۵
- (۴) ۱۳۳٫۳



۱۲۴- در محلی که نقشه‌ی توپوگرافی آن را در زیر مشاهده می‌کنید، رودی پر آب جریان دارد که از نقشه حذف شده است. جهت جریان آب این رود تقریباً کدام است؟

- (۱) جنوب غرب به شمال
- (۲) شمال شرق به جنوب غرب
- (۳) شمال به جنوب
- (۴) مرکز به شرق



۱۲۵- تفریق ماگمایی در ماگماهای بازالتی و گرانیتی در کدام مورد به هم شباهت دارند؟

- (۱) زمان تفریق
- (۲) دمای تفریق
- (۳) جدایی فلزات سنگین
- (۴) تشکیل بلورهای بسیار بزرگ

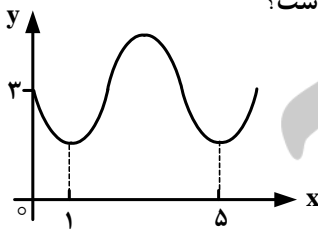
۱۲۶- به ازای یک مقدار x ، اعداد $x^2 - 2$ ، $2x$ و $x^2 + 4$ ، به ترتیب سه جمله اول از دنباله هندسی نزولی اند. مجموع هفت جمله اول این دنباله، کدام است؟

- (۱) $\frac{117}{16}$ (۲) $\frac{125}{16}$ (۳) $\frac{63}{4}$ (۴) $\frac{127}{8}$

۱۲۷- نمودار تابع $y = \left| \frac{1}{2}x \right| - 2$ را، ۴ واحد به طرف x های منفی و یک واحد به طرف y های مثبت انتقال می‌دهیم. نمودار جدید و نمودار اولیه، با کدام طول متقاطع‌اند؟

- (۱) $-3,5$ (۲) -3 (۳) $-2,5$ (۴) -2

۱۲۸- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $y = a + \sin(b\pi x)$ است. مقدار y در نقطه $x = \frac{25}{3}$ ، کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) $2,5$ (۳) ۳ (۴) $3,5$

۱۲۹- ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$ مفروض است. اگر $A \times B$ ماتریس واحد باشد. مجموع درایه‌های سطر اول ماتریس B ، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $1,5$ (۳) ۲ (۴) $2,5$

۱۳۰- در یک شرکت دارویی جدول توزیع کارکنان را با نمودار دایره‌ای نشان می‌دهیم. زاویه مربوط به کارکنان ارشد، چند درجه است؟

نوع مدرک	دیپلم	کاردانی	کارشناسی	ارشد	دکتر
تعداد	۳۰	۹۰	۱۸۰	۱۲۰	۳۰

- (۱) 84° (۲) 92° (۳) 96° (۴) 105°

۱۳۱- در ۲۵ داده آماری میانگین و انحراف معیار به ترتیب 30 و 8 می‌باشد. اگر داده‌های ناچور 10 ، 15 ، 45 و 50 ، از بین آنها حذف شوند، واریانس داده‌های باقیمانده، کدام است؟

- (۱) $14,72$ (۲) $14,81$ (۳) $15,33$ (۴) $16,66$

۱۳۲- ظرف A دارای ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه است و هر یک از دو ظرف یکسان B و C دارای ۶ مهره سفید و ۳ مهره سیاه است. به تصادف یکی از سه ظرف را انتخاب کرده و ۴ مهره از آن خارج می‌کنیم. با کدام احتمال دو مهره از مهره‌های خارج شده، سفید است؟

- (۱) $\frac{25}{63}$ (۲) $\frac{26}{63}$ (۳) $\frac{10}{21}$ (۴) $\frac{11}{21}$

۱۳۳- اگر $\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{2}{3}$ باشد، مقدار $\cos 2x$ ، کدام است؟

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

۱۳۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{3}{2x^2 + 5x + 2} - \frac{4}{x^2 - 4} \right)$ کدام است؟

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

۱۳۵- تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} \frac{1 - \tan^2 x}{\cos 2x} & ; 0 \leq x < \frac{\pi}{4} \\ a \cos 3x & ; \frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{2} \end{cases}$ به ازای کدام مقدار a ، در نقطه $x = \frac{\pi}{4}$ پیوسته است؟

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

۱۳۶- در تابع با ضابطه‌ی $f(x) = (2x+1)^{-\frac{1}{2}}$ ، آهنگ متوسط تغییر تابع، از نقطه $x=4$ تا $x=12$ ، از آهنگ لحظه‌ای آن در نقطه $x=4$ چقدر بیشتر است؟

- (۱) $\frac{7}{540}$ (۲) $\frac{11}{540}$ (۳) $\frac{7}{270}$ (۴) $\frac{11}{270}$

۱۳۷- مشتق تابع $y = 2 \sin^2 \left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{4} \right)$ به ازای $x = \frac{\pi}{3}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $-\frac{1}{4}$ (۴) $-\frac{1}{8}$

۱۳۸- احتمال انتقال نوعی بیماری مسری به افراد مستعد برابر $\frac{1}{2}$ است. اگر ۵ نفر مستعد، با فردی که حامل این بیماری است ملاقات کنند، با کدام احتمال ۳ نفر آنان مبتلا می‌شوند؟

- (۱) $0,256$ (۲) $0,512$ (۳) $0,1024$ (۴) $0,2048$

۱۳۹- به ازای کدام مقدار m ، مجموع مربعات ریشه‌های حقیقی معادله $mx^2 - (m+3)x + 5 = 0$ برابر ۶ می‌باشد؟

- (۱) $-\frac{9}{5}$ (۲) 1 (۳) 1 و $\frac{9}{5}$ (۴) $\frac{9}{5}$ و -1

۱۴۰- اگر نمودار تابع $f(x) = a(b)^x - 1$ ، از دو نقطه $A(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ و $B(1, 1)$ بگذرد، $f(-1)$ کدام است؟

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

۱۴۱- از تساوی $\log_x(x^2 + 4) = 1 + \log_x 5$ ، مقدار لگاریتم x در پایه ۲، کدام است؟

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

۱۴۲- در معادله مثلثاتی $\sin 2x(\sin x + \cos x) = \cos 2x(\cos x - \sin x)$ ، مجموع تمام جواب‌ها در بازه $[0, \pi]$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{3\pi}{4}$ (۲) $\frac{5\pi}{4}$ (۳) $\frac{3\pi}{2}$ (۴) $\frac{7\pi}{4}$

۱۴۳- در تابع ضمنی $4\sqrt{xy} + \frac{1}{y} - 2x = 1$ ، تابع y بر حسب متغیر x منظور شده است. معادله خط مماس بر منحنی آن در نقطه $(4, 1)$ ، کدام است؟

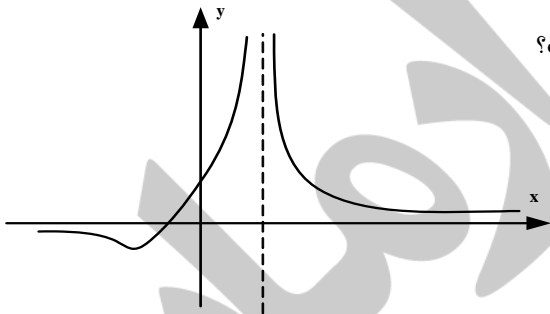
- (۱) $y + 2x = 9$ (۲) $2y - x = -2$ (۳) $3y + x = 7$ (۴) $3y - x = -1$

۱۴۴- تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} \sin^2 x - \cos 2x & ; 0 < x \leq \frac{\pi}{4} \\ a \tan x + b \sin 2x & ; \frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2} \end{cases}$ ، در نقطه $x = \frac{\pi}{4}$ مشتق پذیر است. b کدام است؟

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

۱۴۵- در کدام بازه تابع با ضابطه $f(x) = -x^4 + 8x^3 - 18x^2$ ، نزولی و تقعر نمودار آن، رو به بالا است؟

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



۱۴۶- شکل مقابل نمودار تابع $y = \frac{x+a}{x^2+bx+c}$ است. مقادیر a و b ، چگونه است؟

- (۱) $b = 4, a < 0$
 (۲) $b = -4, a < 0$
 (۳) $b = 4, a > 0$
 (۴) $b = -4, a > 0$

۱۴۷- به ازای کدام مقدار m دستگاه معادلات $\begin{cases} mx + y = m - 1 \\ 3x + (m - 2)y = 4 - 2m \end{cases}$ ، دارای بیشمار جواب است؟

- (۱) -2 (۲) -1 (۳) 3 (۴) هیچ مقدار m

۱۴۸- شعاع دایره گذرا بر سه نقطه $(0, 0)$ ، $(2, 1)$ و $(1, -2)$ ، برابر کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}\sqrt{10}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) $\frac{1}{2}\sqrt{13}$

۱۴۹- در هذلولی به معادله $3x^2 - 4y^2 - 6x - 9 = 0$ ، طول وتری از آن، گذرا بر کانون و عمود بر محور کانونی، کدام است؟

- (۱) 1 (۲) $\sqrt{7}$ (۳) 3 (۴) $2\sqrt{3}$

۱۵۰- مقدار انتگرال معین $\int_{-1}^3 (x + [x]) dx$ ، کدام است؟

- (۱) 5 (۲) $5,5$ (۳) 6 (۴) $6,5$

محل انجام محاسبات

۱۵۱- اگر $\int \frac{(1+\sqrt{x})^3 - 1}{x} dx = 3\sqrt{x} \cdot f(x) + C$ باشد، کدام $f(x)$ است؟

- (۱) $\frac{2}{3}x + 3\sqrt{x} + 2$
 (۲) $\frac{2}{3}x + \sqrt{x} + 6$
 (۳) $\frac{2}{9}x + 3\sqrt{x} + 6$
 (۴) $\frac{2}{9}x + \sqrt{x} + 2$

۱۵۲- در مثلث ABC زاویه $\hat{A} = 108^\circ$ است. ضلع BC را از هر دو طرف به اندازه‌های $BD = BA$ و $CE = CA$ امتداد می‌دهیم. کوچکترین زاویه خارجی مثلث ADE چند درجه است؟

- (۱) ۲۴
 (۲) ۳۲
 (۳) ۳۶
 (۴) ۵۴

۱۵۳- طول ضلع یک مربع برابر محیط مثلث قائم‌الزاویه و متساوی‌الساقین به ضلع قائم ۲ واحد است. با حذف گوشه‌های این مربع، بزرگترین هشت ضلعی منتظم ممکن داخل آن ساخته شده است. مساحت این هشت ضلعی، کدام است؟

- (۱) ۳۲
 (۲) $24\sqrt{2}$
 (۳) $24 + 8\sqrt{2}$
 (۴) $16 + 16\sqrt{2}$

۱۵۴- زاویه‌های مثلثی متناسب با اعداد ۱، ۵، ۶، می‌باشند، کوچکترین ارتفاع این مثلث چند برابر بزرگترین ضلع آن است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$
 (۲) $\frac{1}{3}$
 (۳) $\frac{2}{5}$
 (۴) $\frac{1}{2}$

۱۵۵- مکعبی به طول یال ۲ واحد، در داخل کوچکترین کره ممکن جای گرفته است. مساحت این کره کدام است؟

- (۱) 8π
 (۲) 9π
 (۳) 12π
 (۴) 18π

محل انجام محاسبات

- ۱۵۶- هر جانوری که ساده ترین را دارد، فاقد می باشد.
- (۱) گیرنده‌ی نوری - هومئوستازی
 - (۲) دستگاه عصبی - همولنف
 - (۳) دستگاه گردش مواد - سلول‌هایی با زوائد حرکتی
 - (۴) گردش خون بسته - گوارش برون سلولی
- ۱۵۷- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟
« در فرد مبتلا به سنگ کیسه‌ی صفرا، بخشی از»
- (۱) مواد رنگین صفرا به خون وارد می شود.
 - (۲) تری گلیسریدها، از طریق روده دفع می گردد.
 - (۳) ترکیبات صفرا حین غلیظ شدن رسوب می نماید.
 - (۴) چربی‌ها به مویرگ‌های خونی دیواره‌ی روده وارد می شوند.
- ۱۵۸- انتخاب طبیعی، در جمعیت شیرهای شرق آفریقا نمی تواند
 - (۱) در بروز رفتار افراد، نقش داشته باشد.
 - (۲) بر فنوتیپ افراد جمعیت مؤثر باشد.
 - (۳) فراوانی الل‌های نامطلوب را کاهش دهد.
 - (۴) سبب پیدایش الل‌های سازگار شود.
- ۱۵۹- در ساقه‌ی گیاه نرگس، بعضی از سلول‌های بافت آوند آبکش، می توانند
 - (۱) با تولید ATP، اگزوالاستات را به اسیدسیتریک تبدیل نمایند.
 - (۲) با کمک NADPH، مرحله‌ای از واکنش‌های چرخه‌ی کالوین را انجام دهند.
 - (۳) در مسیر تبدیل ترکیب شش کربنی فسفات‌دار به دو پیرووات، NADH بسازند.
 - (۴) H^+ را بدون صرف انرژی به فضای بین دو غشای میتوکندری وارد نمایند.
- ۱۶۰- در یک مرد بالغ، یکی از هورمون‌های مترشح از هیپوفیز پیشین می تواند،
 - (۱) باعث بلوغ اسپرم‌ها در محل تولید خود شود.
 - (۲) با تأثیر مستقیم بر لوله‌های اسپرم‌ساز، تولید تستوسترون را افزایش دهد.
 - (۳) باعث آزادسازی آنزیم‌های درون وزیکولی موجود در سر سلول‌های جنسی شود.
 - (۴) در میوز بعضی از سلول‌های دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز نقش داشته باشد.
- ۱۶۱- در یکی از آزمایشات گوس، حذف رقابتی بین گونه‌های پارامسی رخ نداد. این گونه‌های رقیب از موجوداتی تغذیه می کردند که همگی
 - (۱) در زنجیره‌ی انتقال الکترون خود با کمک NADH، انرژی کسب می کردند.
 - (۲) برای رونویسی ژن‌های خود، از یک نوع RNA پلی‌مراز استفاده می کردند.
 - (۳) در ژنوم خود، تعداد زیادی محل‌های آغاز همانندسازی داشتند.
 - (۴) در چرخه سلولی‌شان، سه نقطه‌ی واریسی داشتند.
- ۱۶۲- در سسک پشت سیاه، حین عمل
 - (۱) دم، ابتدا در همه‌ی کیسه‌های هوادار، فشار منفی ایجاد می شود.
 - (۲) دم، هوای همه‌ی کیسه‌های هوادار، از سطوح تنفسی عبور می کند.
 - (۳) بازدم، هوای غنی از اکسیژن، از همه‌ی کیسه‌های هوادار خارج می شود.
 - (۴) بازدم، هوای تهویه‌شده‌ی همه‌ی کیسه‌های هوادار، به مجاری تنفسی منتقل می شود.
- ۱۶۳- در همه‌ی گیاهان
 - (۱) آرکگن‌دار، گامتوفیت در بخشی از اسپوروفیت تمایز می یابد.
 - (۲) سانتریبول‌دار، اسپوروفیت در ابتدای رویش به گامتوفیت وابسته است.
 - (۳) غیرآوندی، هر گامتوفیت ساختارهای چند سلولی نر و ماده تولید می کند.
 - (۴) آوندی، یک یا چند برگ تغییر شکل‌یافته در رساندن مواد غذایی به رویان نقش دارد.
- ۱۶۴- همه‌ی باکتری‌های می توانند، نمایند.
 - (۱) شوره‌گذار - در غیاب اکسیژن، ATP تولید
 - (۲) تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن - دی‌اکسیدکربن جو را تثبیت
 - (۳) فتواتوتروف ارغوانی - برای تولید ماده‌ی آلی، سولفید هیدروژن را مصرف
 - (۴) فتواتوتروف غیرگوگردی - از ترکیبات آلی به عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز، استفاده

۱۶۵- چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

« در حین هر نوع انقباض ماهیچه‌ی دو سر بازو»

الف - از طول عضله کاسته می‌شود.

ب - به ازای هر مولکول $FADH_2$ ، دو مولکول ATP تولید می‌شود.

ج - مرحله‌ی بی‌هوازی تنفس انجام می‌گیرد.

د - همه‌ی تارهای عضلانی هم زمان با هم منقبض می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۶- در کلیه‌ی انسان، برخلاف می‌تواند را با صرف انرژی به مویرگ‌های اطراف نفرون‌ها برگرداند.

۱) لوله‌ی جمع‌کننده - بخش ضخیم بالا روی هنله - اوره ۲) لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور - لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک - گلوکز

۳) لوله‌ی جمع‌کننده - بخش نازک بالا روی هنله - NaCl ۴) لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک - لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور - HCO_3^-

۱۶۷- در بخشی از چرخه‌ی جنسی زنان، اختلاف میان مقدار LH و FSH خون در بیشترین حد خود قرار دارد. بلافاصله پس از این زمان.....

۱) تخمک نابالغ به تخمک تمایزنیافته تبدیل می‌شود. ۲) میزان هورمون‌های مترشحه از تخمدان افزایش می‌یابد.

۳) ترشحات جسم زرد و هورمون‌های هیپوفیزی افزایش می‌یابد. ۴) تفاوت میان مقدار استروژن و پروژسترون خون کم می‌شود.

۱۶۸- کدام عبارت در مورد استافیلوکوکوس اورئوس درست است؟

« در مرحله‌ی»

۱) اول رونویسی، آنزیم رونویسی‌کننده، نوکلئوتید مناسبی را برای جایگاه آغاز انتخاب می‌کند.

۲) دوم رونویسی، پیوند بین بازهای آلی دو رشته‌ی الگو و غیرالگوی DNA، گسسته می‌شود.

۳) ادامه‌ی ترجمه، با جابه‌جایی آخرین tRNA، کدون پایان به جایگاه A ریبوزوم منتقل می‌شود.

۴) آغاز ترجمه، پس از اتصال دو زیر واحد ریبوزوم به یکدیگر، tRNA آغازی با نخستین رمز جفت می‌شود.

۱۶۹- باله‌ی پشتی

۱) همانند باله‌ی لگنی، در تغییر جهت حرکت ماهی نقش دارد.

۲) برخلاف باله‌ی دمی، باعث حرکت ماهی به سمت جلو می‌شود.

۳) برخلاف باله‌ی سینه‌ای، باعث تغییر مسیر حرکت ماهی می‌شود.

۴) همانند باله‌ی سینه‌ای، بر تغییر سرعت حرکت ماهی بی‌تأثیر است.

۱۷۰- کدام گزینه عبارت زیر را در مورد جانداران به درستی تکمیل می‌نماید؟

« در پایان ممکن نیست که»

۱) تلوفاز I - بر مقدار ماده‌ی ژنتیکی سلول‌های حاصل، افزوده شود.

۲) یک میوز عادی - سلول‌های حاصل، مقدار ماده‌ی ژنتیکی متفاوتی داشته باشند.

۳) یک میتوز عادی - عدد کروموزومی سلول جنسی با سلول زاینده‌ی آن برابر باشد.

۴) تلوفاز II - در سلولی، تعداد کروموزوم‌ها، بیش از تترادهای سلول زاینده‌ی آن باشد.

۱۷۱- در چرخه‌ی زندگی کلامیدوموناس همانند کاهوی دریایی،

۱) تنها در شرایط مساعد زیگوت تشکیل می‌شود.

۲) هر سلول هاپلویدی، از میوز سلول دیپلویدی به وجود می‌آید.

۳) از تقسیم زیگوت، ساختاری با سلول‌های دیپلویدی به وجود می‌آید.

۴) در پی تقسیم میوز هر سلول دیپلویدی، سلول‌های تازک‌دار ایجاد می‌شود.

۱۷۲- در محتویات لوله‌ی گوارش، پس از آن که گوارش مکانیکی را آغاز نمودند، بلافاصله وارد بخش دیگری می‌شوند که جایگاه است.

۱) کرم خاکی برخلاف گنجشک - ترشح آنزیم‌های گوارشی ۲) گنجشک برخلاف ملخ - اصلی جذب مواد غذایی و آب

۳) ملخ همانند کرم خاکی - آغاز گوارش شیمیایی مواد غذایی ۴) گنجشک همانند ملخ - هضم شیمیایی و مکانیکی مواد غذایی

۱۷۳- گیاه بنت قنسول

- (۱) برخلاف زنبق، از گیاهان چند ساله‌ی علفی می‌باشد.
- (۲) برخلاف گندم، در انتهای برگ‌های خود روزنه‌های آبی دارد.
- (۳) همانند گوجه‌فرنگی، می‌تواند تحت تأثیر یک شب بسیار گرم گل دهد.
- (۴) همانند نرگس زرد، در برش عرضی ساقه‌ی خود، سه بخش متمایز دارد.

۱۷۴- هر ساختار تولیدمثلی جنسی در آماریتا موسکاریا،

- (۱) محتوی چندین سلول دیپلوئیدی است.
- (۲) بعد از ادغام هسته‌های هاپلوئیدی تشکیل می‌شود.
- (۳) در پی تشکیل نخینه‌های دو هسته‌ای به وجود می‌آید.
- (۴) همواره چهار نوع هاگ هاپلوئیدی تولید می‌کند.

۱۷۵- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

« در یک فرد بالغ، آنزیم‌هایی که آغازگر روند هضم پروتئین‌ها می‌باشند،

- (۱) می‌توانند در تولید مولکول‌های کوچک پپتیدی نقش داشته باشند.
- (۲) فقط از غدد مجاور دریچه‌ی انتهایی معده ترشح می‌شوند.
- (۳) توسط ترشحات بعضی از سلول‌های غدد معدی، فعال می‌شوند.
- (۴) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی دستگاه درون‌ریز قرار می‌گیرند.

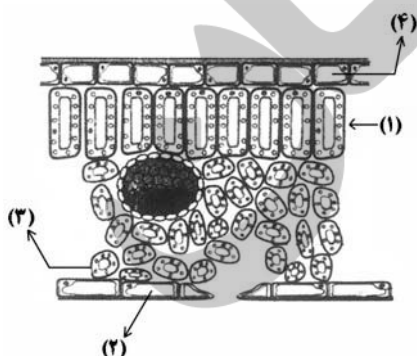
۱۷۶- در انسان، خارجی‌ترین لایه‌ی مننژ

- (۱) برخلاف - دارای حفرات کوچک و بزرگی می‌باشد.
- (۲) برخلاف - در ایجاد سد خونی - مغزی نقش دارد.
- (۳) همانند - از نوعی بافت پیوندی سست ساخته شده است.
- (۴) همانند - در ساختار خود مقادیر فراوانی مایع مغزی - نخاعی دارد.

۱۷۷- با توجه به شکل روبه‌رو، که به نوعی گیاه C_3 تعلق دارد، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

« بخشی که با شماره نشان داده شده است، می‌تواند

- الف - ۱- در هنگام شب، دی‌اکسیدکربن را در واکنش‌های خود تثبیت نماید.
- ب - ۲- با فعالیت ژن‌های خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز را بسازد.
- ج - ۳- با آزادسازی CO_2 از اسید چهارکربنی، قند سه کربنی بسازد.
- د - ۴- با تبدیل پیروویک اسید به استیل کوانزیم $A, NADH$ تولید نمایند.



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۸- در یک فرد، با شدن عضله‌ای که مهم‌ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد،

- (۱) مسطح - جناغ سینه به سمت عقب حرکت می‌کند.
- (۲) غیرمسطح - بازشدن کیسه‌های هوایی تسهیل می‌شود.
- (۳) غیرمسطح - دنده‌ها به سمت بالا و بیرون حرکت می‌کنند.
- (۴) مسطح - مقداری از هوای جاری دمی در مجاری تنفسی باقی می‌ماند.

۱۷۹- در گیاهان، هورمونی که محرک است، نمی‌تواند سبب شود.

- (۱) خفتگی جوانه‌ها - پلاسمولیز سلول‌های نگهبان روزنه‌ها
- (۲) تقسیم سلولی - افزایش مدت نگهداری میوه‌ها
- (۳) طویل شدن ساقه‌ها - خفتگی دانه‌ها
- (۴) افزایش طول دیواره‌ی سلول‌ها - توقف رشد جوانه‌های جانبی

۱۸۰- در جانوران، رفتار شرطی شدن فعال برخلاف رفتار حل مسئله،

- (۱) محصول برهم‌کنش اطلاعات ژنتیکی و یادگیری است.
- (۲) با استفاده از تجارب گذشته به انجام می‌رسد.
- (۳) با استفاده از آزمون و خطا انجام می‌گیرد.
- (۴) فقط دارای برنامه‌ریزی ژنی است.

۱۸۱- همه‌ی می‌توانند همانند نوتروفیل‌ها،

- (۱) گرانولوسیت‌هایی که آنزیم‌های لیزوزومی فراوان دارند - تا بیش از یک سال زنده بمانند.
- (۲) آگرانولوسیت‌هایی که فاگوسیتوز انجام می‌دهند - در دفاع غیراختصاصی شرکت کنند.
- (۳) گرانولوسیت‌هایی که در حساسیت‌ها زیاد می‌شوند - ماده‌ی ضد انعقاد خون ترشح نمایند.
- (۴) آگرانولوسیت‌هایی که پروتئین دفاعی می‌سازند - با ذره‌خواری میکروپها را نابود سازند.

۱۸۲- از ازدواج مردی Rh^- و مبتلا به دو بیماری تحلیل عضلانی دوشن (ژن مغلوب) و هانتینگتون با زنی سالم و Rh^+ ، دختری مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن و Rh^- متولد گردید. در این خانواده احتمال تولد پسرای که ژنوتیپی مانند پدر دارند به دختران مبتلا به هر دو نوع بیماری، کدام است؟

$$\begin{array}{cccc} 1 & (1) & \frac{1}{2} & (2) \\ & & \frac{1}{4} & (3) \\ & & \frac{1}{8} & (4) \end{array}$$

۱۸۳- هر عامل بیماری زای گیاهی که دارای است، قطعاً

- (۱) ریبونوکلیک اسید - توسط پروتئازها غیرفعال می شود.
- (۲) ریبوزوم - به دو روش جنسی و غیرجنسی تکثیر می شود.
- (۳) آنزیم های گوارشی - در ساختار خود دو نوع اسید هسته ای دارد.
- (۴) غشاء پلاسمایی - برای تنظیم بیان ژن های خود به عوامل رونویسی نیاز دارد.

۱۸۴- کدام عبارت، در مورد پدیده ی حباب دارشدگی گیاهان C_3 صادق است؟

- (۱) به طور معمول، حباب ها می توانند سبب توقف کامل جریان شیرهای خام شوند.
- (۲) در اغلب موارد، حباب ها می توانند از تراکئیدی به تراکئید دیگر منتشر شوند.
- (۳) در هنگام شب، تمایل گازهای محلول به خروج از شیر خام کاهش می یابد.
- (۴) با بالا رفتن فشار ریشه های در گیاه، قطعاً حباب های بزرگی در مسیر شیر خام ایجاد می شود.

۱۸۵- همه ی لنفوسیت ها،

- (۱) به تنهایی عوامل بیگانه را نابود می سازند.
- (۲) به طور پیوسته بین خون و لنف در گردشند.
- (۳) پس از بلوغ، ابتدا به جریان خون وارد می شوند.
- (۴) در طول حیات خود، به سلول های خاطره تبدیل می شوند.

۱۸۶- چند مورد جمله ی زیر را به طور درستی تکمیل می کند؟

« هر جاندار آغازی که دارد، »

- الف - توانایی تولید پلاسمودیوم را - نوعی هاگ مقاوم تولید می کند.
- ب - ظاهر حلزونی شکل - اکسیژن محیط را افزایش می دهد.
- ج - دیواره سیلیسی - در هسته ی خود، تعدادی نوکلئوزوم را جای داده است.
- د - شیار دهانی و دیواره ی انعطاف پذیر - دارای چرخه ی زندگی از نوع تناوب نسل است.

$$\begin{array}{cccc} 1 & (1) & 2 & (2) \\ & & 3 & (3) \\ & & 4 & (4) \end{array}$$

۱۸۷- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟

« در انسان، با کاهش اکسیژن محیط، افزایش می یابد. »

- (۱) نیاز به مصرف اسید فولیک
- (۲) قطر رگ های خون رسان به کبد
- (۳) در مواردی احتمال تغییر شکل اریتروسیت ها
- (۴) قطر همه ی رگ های دیواره ی کیسه های هوایی

۱۸۸- گیاه برخلاف

- (۱) سرخس - چمن، دارای تولیدمثل رویشی می باشد.
- (۲) بنفشه آفریقائی - بلوط، مقادیر فراوانی گرده تولید می کند.
- (۳) برگ بیدی - خزه، می تواند به روش غیرجنسی تکثیر شود.
- (۴) نخودفرنگی - بید، دارای اولین و دومین حلقه ی گل است.

۱۸۹- در یک سلول استوانه ای موجود در شبکیه ی انسان، نمی شود.

- (۱) پرووات به کمک NADH، احیاء
 - (۲) NAD^+ در غشای داخلی میتوکندری، بازسازی
 - (۳) انرژی ذخیره شده در NADH صرف تولید ATP
 - (۴) $NADH$ درون ماده ی زمینه ی سیتوپلاسم تولید
- ۱۹۰- در انسان، رشته های ماهیچه ای که در نوک بطن ها قرار دارند و برای انتقال پیام الکتریکی اختصاصی شده اند، نمی توانند

- (۱) سبب انقباض هم زمان سلول های هر دو بطن شوند.
- (۲) سبب انقباض همه ی تارهای میوکارد قلب شوند.
- (۳) در باز شدن دریچه های سرخرگی نقش داشته باشند.
- (۴) تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت خود را تغییر دهند.

۱۹۱- با توجه به آمیزش زیر در پروانه‌های کلم:

♂ × ♀
P: چشم قهوه‌ای تیره و پای بلند × چشم قهوه‌ای روشن و پای کوتاه

♂ ♀
F₁: $\frac{1}{2}$ چشم قهوه‌ای تیره و پای بلند و $\frac{1}{2}$ چشم قهوه‌ای روشن و پای بلند

در نسل دوم، با شرط برقرار بودن قوانین احتمالات، خواهند داشت.

(۱) $\frac{1}{8}$ ماده‌ها، پای کوتاه (۲) $\frac{1}{4}$ چشم روشن‌ها، پای بلند (۳) $\frac{1}{4}$ چشم تیره‌ها، پای کوتاه (۴) $\frac{1}{4}$ نرها، چشم تیره

۱۹۲- در گذشته، به منظور اشتقاق دو گونه مارمولک شاخ‌دار، از یک گونه‌ی نیایی در نواحی جنوب غربی آمریکا، ابتدا
(۱) تنها، عامل تغییردهنده‌ی ال‌ها فعال گردید.
(۲) همه‌ی عوامل مؤثر بر تغییر فراوانی ال‌ها دست به کار شدند.
(۳) بعضی از اعضای جمعیت متحمل تغییرات ناگهانی و جدایی تولیدمثلی شدند.
(۴) یکی از نیروهای مؤثر بر تغییر ساختار ژنی جمعیت، متوقف یا کند گردید.

۱۹۳- هر مهره‌داری که سلول‌های جنسی خود را به داخل آب رها می‌سازد،
(۱) در دوران جنینی، مغز سه بخشی دارد.
(۲) دارای گردش خون مضاعف است.
(۳) ماده دفعی نیتروژن‌دار خود را، بدون صرف انرژی به آب پیرامونی منتشر می‌کند.
(۴) به کمک دستگاه تنفسی خود، فقط از اکسیژن محلول در آب استفاده می‌نماید.

۱۹۴- بعضی از تارهای عصبی که به دستگاه عصبی پیکری تعلق دارند، می‌توانند
(۱) به کمک پمپ سدیم - پتاسیم غشای خود، به پتانسیل آرامش دست یابند.
(۲) اطلاعات اندام‌های حسی را به دستگاه عصبی مرکزی منتقل نمایند.
(۳) پیام‌های عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت کنند.
(۴) به واسطه‌ی فعالیت نوعی سلول‌های عصبی عایق‌بندی شوند.

۱۹۵- جمعیت متعادلی با سه نوع ژنوتیپ AA، Aa و aa مفروض است. اگر با انجام یک بار خودلقاحی، ۱۲٪ به فراوانی افراد مغلوب افزوده شده باشد، فراوانی ثانویه افراد هتروزایگوس به فراوانی اولیه‌ی افراد هموزایگوس کدام می‌تواند باشد؟

(۱) $\frac{3}{13}$ (۲) $\frac{6}{13}$ (۳) $\frac{6}{19}$ (۴) $\frac{12}{13}$

۱۹۶- چند مورد جمله‌ی زیر را به طور درستی تکمیل می‌کند؟

« هنگام تشریح مغز گوسفند، در حالتی که لب‌های بویایی به سمت بالا قرار دارند، می‌باشد.»

الف - درخت زندگی در بالای بطن ۱ و ۲
ب - اپی‌فیز در پایین اجسام مخطط

ج - بطن ۴ درون نیمکره‌های مخ
د - کیاسمای بینایی در بالای پایک‌های مغزی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۷- ریزوپوس، دارد و نمی‌باشد.

(۱) اسپورانژ - انگل (۲) استولون - پرسلولی (۳) هاگ متحرک - تک سلولی (۴) میسلیم - هتروتروف

۱۹۸- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

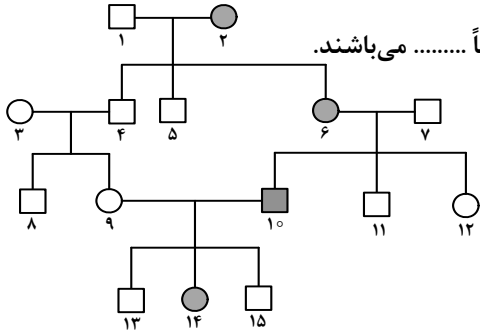
« در ماهی خرچنگ،»

(۱) مانند - سلول‌های قلب توسط خون روشن تغذیه می‌شوند.

(۲) مانند - سرخرگ پشتی دارای خون غنی از اکسیژن است.

(۳) برخلاف - سرخرگ شکمی، خون غنی از اکسیژن را به بافت‌های مختلف بدن می‌رساند.

(۴) برخلاف - مقدار زیادی از ترکیبات پلاسما، از ابتدای مویرگ‌ها به فضاهای بین سلولی وارد می‌شود.



۱۹۹- اگر دودمانی زیر، به نوعی صفت تعلق داشته باشد، افراد شماری قطعاً می باشند.

- (۱) اتوزومی مغلوب - ۳ و ۷ - هتروزیگوس
- (۲) اتوزومی غالب - ۷ و ۱۰ - هموزیگوس
- (۳) وابسته به جنس مغلوب - ۱۴ و ۳ - هموزیگوس
- (۴) وابسته به جنس غالب - ۶ و ۱۴ - هتروزیگوس

۲۰۰- هر هورمونی که مصرف گلوکز را در سلول های بدن افزایش می دهد، قطعاً

- (۱) از غده ای در بالای تیموس ترشح می شود.
- (۲) از غده ای در زیر معده به خون وارد می شود.
- (۳) گیرنده هایی بر روی غشای پلاسمایی سلول های هدف دارد.
- (۴) فعالیت نوعی آنزیم موجود در غشای گلبول های قرمز را ممکن می سازد.

۲۰۱- در گیاهان، هر نوع حرکتی که ایجاد شود، نوعی حرکت است.

- (۱) در بخش های غیرزنده - القایی
- (۲) در بخش های زنده - خودبه خودی
- (۳) فقط تحت تأثیر محرک های درونی - غیرالقایی
- (۴) تحت تأثیر محرک های بیرونی - فعال

۲۰۲- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟

« در انسان، »

- (۱) به طور معمول سلول های داخلی بلاستوسیست در تعامل با رحم، جفت را تشکیل می دهند.
- (۲) هنگام جایگزینی بلاستوسیست در دیواره ی رحم، منبع تولید پروژسترون فعال می باشد.
- (۳) کاهش حجم سلول های حاصل از میتوز تخم، در طول لوله ی فالوپ ادامه پیدا می کند.
- (۴) به دنبال تشکیل جفت در جداره ی رحم، بلوغ فولیکول های تخمدانی متوقف می شود.

۲۰۳- در نوعی از الگوی انتخاب طبیعی، فنوتیپ های بیشترین فراوانی را دارند، با گذشت زمان

- (۱) میانه - قطعاً محیط دستخوش تغییرات اساسی خواهد شد.
- (۲) دو آستانه - ممکن است خزانه ی ژنی دو گروه کاملاً از هم جدا شود.
- (۳) میانه - نمودار توزیع همواره در جهت افزایش یکی از آستانه ها پیش خواهد رفت.
- (۴) دو آستانه، معمولاً فراوانی فنوتیپ های حد واسط دو گروه افزایش خواهد یافت.

۲۰۴- چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟

« در انسان، مولکول های گلوکز می توانند در سلول های »

- الف - دیافراگم، به یکدیگر بپیوندند و پلی مر بسازند.
- ب - غضروف بین مهره ای، تولید لاکتات را افزایش دهند.
- ج - پوششی روده، دی اکسید کربن و آب تولید نمایند.
- د - استخوانی، به ترکیبی شش کربنی و فسفات دار تبدیل شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۵- در ساقه ی همه ی گیاهان چوبی،

- (۱) دو نوع مریستم پسین در منطقه ی پوست وجود دارد.
- (۲) قطر عناصر آوندی در فصول مختلف سال متفاوت است.
- (۳) ضخامت آبکش پسین بیش از چوب پسین می باشد.
- (۴) گروهی از سلول های راسی فاقد واکوئل می باشند.

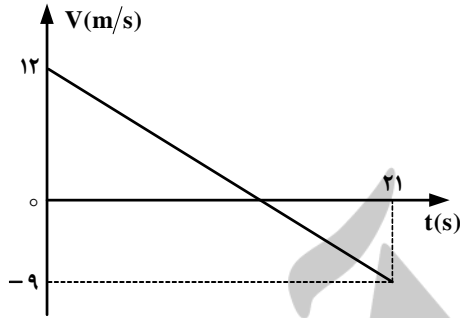
۲۰۶- معادله حرکت جسمی که در صفحه حرکت می کند، در SI به صورت $\begin{cases} x = 20t^2 \\ y = -5t^3 \end{cases}$ است. بردار سرعت جسم در لحظه $t = 2s$ در

SI کدام است؟

- (۱) $40\vec{i} - 15\vec{j}$ (۲) $40\vec{i} - 60\vec{j}$ (۳) $80\vec{i} - 40\vec{j}$ (۴) $80\vec{i} - 60\vec{j}$

۲۰۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل روبه رو است. بزرگی جابه جایی متحرک در فاصله زمانی

$t = 6s$ تا $t = 12s$ چند متر است؟



- (۱) ۱۲
(۲) ۱۸
(۳) ۲۲٫۵
(۴) ۳۲٫۵

۲۰۸- جسم A از ارتفاع ۲۵ متری بالای سطح زمین با سرعت اولیه $20 \frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می شود. هم زمان جسم B نیز

از همان نقطه و با همان سرعت اولیه به سمت پایین پرتاب می شود. $0/8$ ثانیه پس از لحظه پرتاب، فاصله بین دو جسم، چند متر

می شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

- (۱) $5/8$ (۲) $37/8$ (۳) ۳۲ (۴) ۴۵

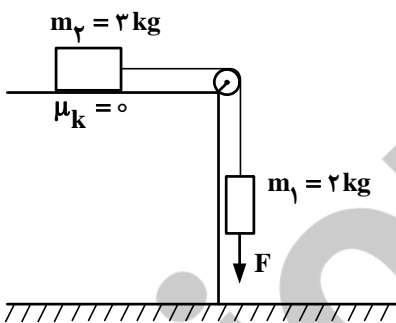
۲۰۹- جسمی به جرم ۵۰ گرم از ارتفاع ۶۰ متری رها می شود و در لحظه ای، سرعت آن به $14 \frac{m}{s}$ می رسد و یک ثانیه پس از آن،

سرعت جسم به $23 \frac{m}{s}$ می رسد. تغییر تکانه جسم در این یک ثانیه، چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

- (۱) $\frac{9}{20}$ (۲) $\frac{9}{10}$ (۳) $\frac{23}{20}$ (۴) $\frac{23}{10}$

۲۱۰- در شکل روبه رو، نیروی قائم F که توسط یک طناب بر وزنه وارد می شود، چند برابر وزن وزنه m_1 باشد، تا وزنه m_1 با شتاب g

(شتاب گرانش) پایین بیاید؟



- (۱) صفر
(۲) $\frac{3}{2}$
(۳) $\frac{5}{2}$
(۴) $\frac{7}{2}$

۲۱۱- ماهواره‌ای به جرم m در ارتفاع h از سطح زمین به دور آن می‌چرخد. اگر نیروی مرکزگرای ماهواره $\frac{1}{16}$ وزن ماهواره در سطح زمین باشد، ارتفاع h چند برابر شعاع زمین است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۹ (۴) ۱۶

۲۱۲- مطابق شکل زیر، آونگی به طول $1/25$ متر، با سرعت V از وضعیت نشان داده شده (نقطه A) عبور می‌کند. کم‌ترین مقدار V چند متر بر ثانیه باشد، تا ریسمان بتواند به وضعیت افقی برسد؟

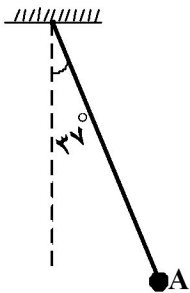
(از مقاومت هوا صرف‌نظر شود، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\sin 37^\circ = 0.6$)

- (۱) ۲

- (۲) $2\sqrt{5}$

- (۳) $\sqrt{5}$

- (۴) ۴



۲۱۳- ضریب انبساط طولی یک حلقه فلزی برابر $2 \times 10^{-5} K^{-1}$ است. اگر دمای این حلقه را به آرامی 5° درجه سلسیوس افزایش دهیم، قطر حلقه چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۰.۱ (۴) ۰.۲

۲۱۴- مساحت دریاچه‌ای 500 Km^2 است. در زمستان لایه‌ای از یخ صفر درجه سلسیوس به ضخامت متوسط 10 cm سطح دریاچه را می‌پوشاند. دریاچه در بهار چند مگاژول انرژی برای ذوب یخ جذب می‌کند؟

$$(I_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, \rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

- (۱) 1.512×10^7 (۲) 1.512×10^{10} (۳) 1.512×10^{13} (۴) 1.512×10^{16}

۲۱۵- اگر در فشار ثابت، دمای گاز کاملی را از $27^\circ C$ به $42^\circ C$ برسانیم، حجم گاز چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۲۵ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۲۱۶- جسم AB به فاصله 50 سانتی‌متری یک آینه تخت و به موازات آن قرار دارد و تصویری از آن تشکیل شده است. اگر جسم را به موازات خود 20 سانتی‌متر از آینه دور کنیم، برای آنکه محل تصویر تغییر پیدا نکند، باید آینه را چه اندازه و در چه جهتی جابه‌جا کنیم؟

- (۱) ۱۰ سانتی‌متر از جسم دور کنیم. (۲) ۲۰ سانتی‌متر از جسم دور کنیم.
(۳) ۱۰ سانتی‌متر به طرف جسم انتقال دهیم. (۴) ۲۰ سانتی‌متر به طرف جسم انتقال دهیم.

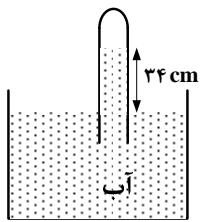
۲۱۷- جسمی مقابل آینه کاو قرار دارد و تصویری با بزرگنمایی $\frac{1}{2}$ توسط آینه تشکیل شده است. اگر فاصله بین جسم و تصویر 15 cm باشد، فاصله کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

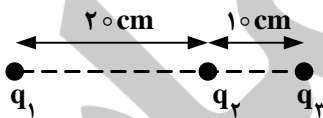
۲۱۸- فاصله کانونی یک عدسی واگرا، f است و جسمی مقابل آن عمود بر محور اصلی در فاصله f از عدسی قرار دارد. اگر جسم را به اندازه

$\frac{f}{2}$ به عدسی نزدیک کنیم، تصویر به اندازه
 (۱) $\frac{f}{3}$ به عدسی نزدیک می‌شود.
 (۲) $\frac{f}{3}$ از عدسی دور می‌شود.
 (۳) $\frac{f}{6}$ از عدسی دور می‌شود.
 (۴) $\frac{f}{6}$ به عدسی نزدیک می‌شود.

۲۱۹- در شکل روبه‌رو، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله، ۷۲ سانتی‌متر جیوه است. چگالی آب $\frac{g}{cm^3}$ ۱ و چگالی جیوه $\frac{g}{cm^3}$ ۱۳٫۶ است. اگر اختلاف سطح آب در لوله و ظرف ۳۴ cm باشد، فشار هوا چند سانتی‌متر جیوه است؟

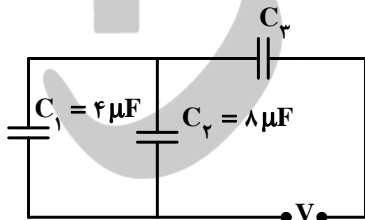


(۱) ۷۶
 (۲) ۷۴٫۵
 (۳) ۶۹٫۵
 (۴) ۶۸
 ۲۲۰- در شکل روبه‌رو، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای نقطه‌ای برابر صفر است. $\frac{q_3}{q_2}$ کدام است؟



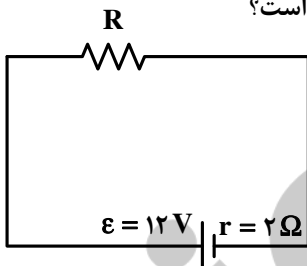
(۱) -۴
 (۲) +۴
 (۳) $-\frac{9}{4}$
 (۴) $\frac{9}{4}$

۲۲۱- در مدار روبه‌رو، اگر انرژی ذخیره شده در خازن C_1 ، $\frac{2}{3}$ انرژی ذخیره شده در خازن C_3 باشد، ظرفیت خازن C_3 چند میکروفاراد است؟



(۱) ۶
 (۲) ۱۲
 (۳) ۱۸
 (۴) ۲۴

۲۲۲- در مدار روبه‌رو، اگر توان تلف شده در مقاومت درونی مولد برابر ۸ وات باشد، مقاومت R چند اهم است؟

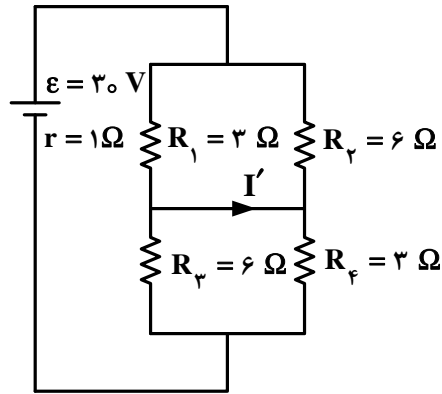


(۱) ۲
 (۲) ۴
 (۳) ۶
 (۴) ۸

۲۲۳- طول یک سیم فلزی ۱۰ سانتی‌متر و قطر مقطع آن ۲ mm است. اگر سیم را از ابزاری عبور دهیم تا بدون تغییر جرم، مقاومت الکتریکی آن ۱۶ برابر شود، طول آن چند سانتی‌متر می‌شود؟

(۱) ۲٫۵
 (۲) ۴۰
 (۳) ۸۰
 (۴) ۱۶۰

۲۲۴- در مدار روبه‌رو، I' چند آمپر است؟



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

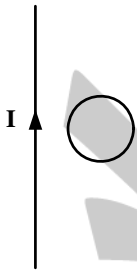
(۴) صفر

۲۲۵- طول سیملوله‌ای 20 cm است و دارای 200 حلقه است که به صورت منظم پیچیده شده است. اگر از آن جریان الکتریکی

5 آمپر عبور کند، میدان مغناطیسی در داخل آن چند گاوس می‌شود؟ $\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}\right)$

(۱) 2π (۲) 4π (۳) 20π (۴) 40π

۲۲۶- در شکل روبه‌رو، حلقهٔ رسانا و سیم راست در یک صفحه قرار دارند. اگر حلقه را و یا شدت جریان I را، جریان القایی در حلقه ساعتگرد خواهد شد.



(۱) از سیم دور کنیم - کاهش دهیم.

(۲) از سیم دور کنیم - افزایش دهیم.

(۳) به سیم نزدیک کنیم - کاهش دهیم.

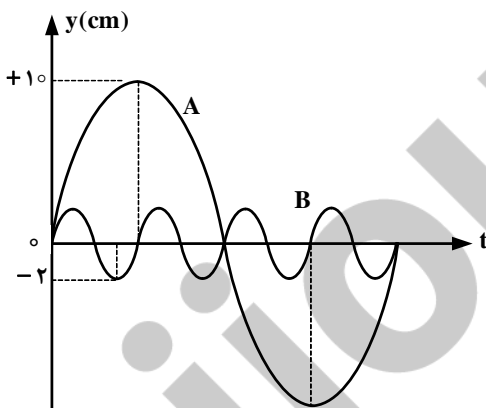
(۴) به سیم نزدیک کنیم - افزایش دهیم.

۲۲۷- دامنه‌ی یک نوسانگر وزنه - فنر 4 cm است. اگر جرم وزنه 80 g و ثابت فنر $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ باشد، در لحظه‌ای که مکان نوسانگر

2 cm - است، شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟

(۱) 150 (۲) 75 (۳) 50 (۴) 25

۲۲۸- شکل روبه‌رو، نمودار مکان - زمان دو نوسانگر A و B را نشان می‌دهد. اگر جرم نوسانگر B پنج برابر جرم نوسانگر A باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر A چند برابر انرژی مکانیکی نوسانگر B است؟

(۱) $\frac{5}{16}$ (۲) $\frac{16}{5}$ (۳) $\frac{5}{9}$ (۴) $\frac{16}{25}$

۲۲۹- تازی بین دو نقطه بسته شده و با بسامد f ارتعاش می‌کند و در طول آن یک شکم تشکیل شده است. اگر نیروی کشش تار

را ۴ برابر کنیم و آن را با بسامد $8f$ به ارتعاش در آوریم، در این حالت در طول تار چند شکم تشکیل می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۲۳۰- تراز شدت صوتی ۱۵ دسی بل است. شدت این صوت، چند برابر شدت صوت مبنا است؟ ($\log 2 = 0.3$)

- (۱) ۵۰ (۲) ۳۰ (۳) ۳۲ (۴) ۲۴

۲۳۱- درون لوله صوتی دو انتها باز، گاز نیتروژن در دمای 51°C قرار دارد. اگر گاز داخل لوله با بسامد 900 Hz به نوسان در آید،

فاصله دو گره متوالی در لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($\gamma = 1.4$, $M_{N_2} = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۸۰

۲۳۲- در آزمایش ینگ، با تغییر کدام یک از موارد زیر، پهنای نوارهای تداخلی کاهش می‌یابد؟

(۱) کم کردن فاصله بین دو شکاف (۲) دور کردن پرده نوارها از سطح دو شکاف

(۳) استفاده از نور تک رنگ با طول موج زیادتر (۴) استفاده از نور تک رنگ با بسامد زیادتر

۲۳۳- به سطح فلزی که تابع کار آن 4 eV است. نوری با طول موج λ می‌تابانیم و فوتوالکتردها از سطح آن گسیل می‌شوند. بلندترین

طول موج الکترومغناطیسی که می‌تواند سبب گسیل فوتوالکتردها از این فلز شود، چند نانومتر است؟

$$(C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s})$$

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۲۵۰

۲۳۴- در اتم هیدروژن، در کدام یک از رشته‌های زیر فقط پرتوهای فرسرخ تابش می‌شود؟

(۱) پاشن - براکت - پفوند (۲) بالمر - پاشن - براکت (۳) لیمان - پاشن - براکت (۴) بالمر - براکت - پفوند

۲۳۵- تعداد هسته‌های اولیه یک ماده رادیواکتیو $N_0 = 1600$ است. اگر نیمه عمر این ماده ۶ ساعت باشد، بعد از چند ساعت ۲۰۰

هسته آن فعال باقی می‌ماند؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۳۶ (۴) ۴۸

محل انجام محاسبات

۲۳۶- دستگاه طیف‌بین، توسط کشف شد و به کمک آن معلوم شد که طیف نشری فلزها است و و جنس پرتوها در این دستگاه مشابه اشعه‌ی است.

(۱) بونزن - خطی - هر فلز طیف نشری خطی ویژه خود را دارد - X

(۲) رادرفورد - خطی - هر فلز، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد - β

(۳) رادرفورد - رنگی - همه فلزها، طیف نشری مشابه هم دارند - X

(۴) بونزن - رنگی - همه فلزها، طیف نشری مشابه هم دارند - β

۲۳۷- سی و یکمین و سی و پنجمین الکترون در اتم ^{35}Br ، در حالت پایه، در کدام دو عدد کوانتومی با هم تفاوت دارند؟

(۱) اصلی و اسپینی (۲) اصلی و اوربیتالی (۳) مغناطیسی و اسپینی (۴) مغناطیسی و اوربیتالی

۲۳۸- عنصر X با I^{53} هم دوره و با کربن (C) در جدول تناوبی هم گروه است، کدام گزینه درباره‌ی آن نا درست است؟

(۱) عدد اتمی آن برابر ۵۰ است.

(۲) اکسیدهایی با فرمول عمومی XO و XO_2 تشکیل می‌دهد.

(۳) شمار اوربیتال‌های نیم پر لایه‌ی ظرفیت اتم آن در حالت پایه، دو برابر اوربیتال‌های جفت الکترونی این لایه است.

(۴) عنصری شبه فلزی است و یون پایدار X^{4+} با آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب Kr تشکیل می‌دهد.

۲۳۹- کدام گزینه درباره‌ی عنصرهای آکتینید، درست است؟

(۱) عدد اتمی این عنصرها از ۵۸ تا ۷۱ می‌باشد.

(۲) نخستین عنصر آن‌ها، آکتینیم است و همگی هسته ناپایداری دارند.

(۳) در دوره هفتم جدول تناوبی جای دارند و زیر لایه‌ی $4f$ اتم آن در حال پر شدن است.

(۴) مهم‌ترین آن‌ها اورانیم است که پایدارترین ایزوتوپ آن نزدیک به $4/5$ میلیارد سال پایدار است.

۲۴۰- عنصر A با عدد اتمی ۳۸ به احتمال زیاد با عنصر X با عدد اتمی واکنش داده و ترکیب با فرمول تشکیل می‌دهد.

(۱) A_2X ، کووالانسی، ۳۵ (۲) AX_2 ، یونی، ۳۵ (۳) AX_2 ، کووالانسی، ۱۶ (۴) A_2X ، یونی، ۱۶

۲۴۱- کدام گزینه نا درست است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24, \text{Al} = 27, \text{Mn} = 55 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) درصد جرمی نیتروژن در آلومینیم نیتريد بیش از دو برابر درصد جرمی نیتروژن در آلومینیم نیترات است.

(۲) انرژی شبکه‌ی بلور پتاسیم یدید از انرژی شبکه‌ی بلور لیتیم فلوئورید کمتر است.

(۳) شبکه‌ی بلور یونی، آرایش سه بعدی منظم یون‌ها در بلور جامد یونی است.

(۴) بیش از ۹ درصد جرم منیزیم پرمنگنات را منیزیم تشکیل می‌دهد.

۲۴۲- کدام یک از ترکیب‌های داده شده، به ترتیب از راست به چپ، دارای بیشترین و کمترین نسبت مجموع جفت الکترون‌های ناپیوندی

به مجموع جفت الکترون‌های پیوندی‌اند؟

(a) نیتریک اسید (b) COBr_2 (c) ICl_2^- (d) بور هیدروکسید

(۱) a و b (۲) a و c (۳) b و d (۴) c و d

۲۴۳- نام دیگر نیتروژن (V) اکسید و فسفر (V) اکسید، کدام است؟

(۱) نیتروژن پنتاکسید، فسفرپنتاکسید

(۲) نیتروژن پنتاکسید، تترا فسفردکاکسید

(۳) دی نیتروژن پنتاکسید، تترا فسفردکاکسید

(۴) دی نیتروژن پنتاکسید، دی فسفرپنتاکسید

۲۴۴- در مولکول آسپیرین اتم دارای سه قلمرو الکترونی‌اند، پیوند دوگانه در ساختار آن وجود دارد و امکان تشکیل پیوند

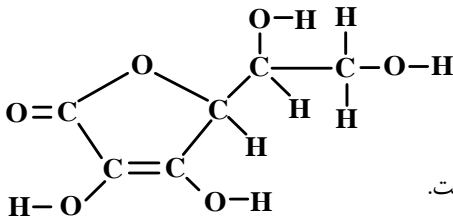
هیدروژنی بین مولکول‌های آن وجود
(۱) ۸، ۵، ندارد. (۲) ۸، ۵، دارد.

(۳) ۶، ۳، ندارد. (۴) ۶، ۳، دارد.

(۴) ۶، ۳، دارد.

۲۴۵- پروپین با ۲- پروپانول در کدام مورد مشابه است؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

- (۱) در عدد اکسایش دو اتم کربن در مولکول آن‌ها
(۲) درصد جرمی هیدروژن
(۳) انحلال‌پذیری در آب
(۴) مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی



۲۴۶- با توجه به ساختار مولکولی ترکیب روبه‌رو، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) گروه عاملی اتری و استری در ساختار آن شرکت دارد.
(۲) شمار قلمروهای الکترونی اتم‌های اکسیژن در آن یکسان نیست.
(۳) شمار اتم‌های کربن مولکول آن با مولکول ۲، ۲- دی متیل بوتان یکسان است.
(۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول آن از مولکول اگزالیک اسید بیشتر است.

۲۴۷- اگر ۲۵ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید بتواند در واکنش کامل با فسفریک اسید، ۱/۱ مول سدیم فسفات در آب تشکیل

دهد، غلظت این محلول، برابر چند مول بر لیتر است؟

- (۱) ۲/۸ (۲) ۲/۵ (۳) ۱/۴ (۴) ۱/۲

۲۴۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ۱/۴ لیتر از هر گاز ایده‌آل در شرایط STP، شامل $۶/۲۵ \times ۱۰^{-۳}$ مول از آن گاز است.
(۲) در هر واکنش تجزیه، یک ماده مرکب به عنصرهای تشکیل‌دهنده خود مبدل می‌شود.
(۳) ۵/۰۰۵ مول هیدروژن سیانید، از $۹۰/۳۳ \times ۱۰^{۲۰}$ اتم تشکیل شده است.
(۴) در هر واکنش جابه‌جایی دوگانه، همواره دو ماده مرکب شرکت دارند.

۲۴۹- کدام گزینه نادرست است؟ ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳, K = ۳۹, Cr = ۵۲, Fe = ۵۶ : g.mol^{-1}$)

- (۱) از واکنش ۲/۱ مول سدیم هیدروکسید با بنزویک اسید، ۲۸/۸ گرم سدیم بنزوات تشکیل می‌شود.
(۲) در واکنش: $Ba(NO_3)_2(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow$ فرآورده نامحلول در آب تشکیل می‌شود.
(۳) فرآورده‌های واکنش $CuSO_4(aq) + Na_2S(aq) \rightarrow$ مواد محلول در آب‌اند.
(۴) نسبت جرم پتاسیم به جرم کروم در پتاسیم دی کرومات، برابر ۰/۷۵ است.

۲۵۰- در واکنش ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۴/۰ مولار پتاسیم هیدروکسید با محلول کوپریک نیترات کافی، با بازده ۸۰ درصد، به تقریب

چند گرم کوپریک هیدروکسید می‌توان به دست آورد؟ ($H = ۱, O = ۱۶, Cu = ۶۴ : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱/۹۶ (۲) ۰/۷۸۴ (۳) ۰/۹۸۵ (۴) ۱/۵۶

۲۵۱- اگر واکنش: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، در دمای $۱۸۷^\circ C$ به حالت تعادل درآید و در این حالت مقدار آنترپی حدود

$-۲۰۰ J.K^{-1}$ باشد، گرمای تشکیل گاز آمونیاک حدود چند کیلو ژول بر مول است؟

- (۱) +۴۶ (۲) +۹۲ (۳) -۴۶ (۴) -۹۲

۲۵۲- اگر در واکنش سوختن ۵/۸ گرم گاز ۲- متیل پروپان در استوانه‌ای با پیستون متحرک، مقدار $۱۰ kJ$ کار انجام گیرد و انرژی

درونی به اندازه $۲۷۷/۵ kJ$ کاهش یابد، آنتالپی سوختن این گاز برابر چند کیلو ژول بر مول است؟

($C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

- (۱) -۲۶۷۵ (۲) -۲۸۶۵ (۳) -۲۸۷۵ (۴) -۲۸۸۵

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر، به ازای تبدیل هر گرم فسفر به فسفر پنتاکلرید، چند کیلو ژول گرما آزاد می‌شود؟

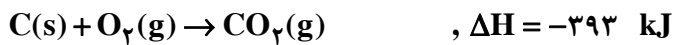
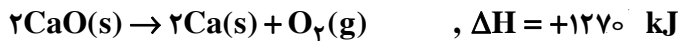
($P = ۳۱ : g.mol^{-1}$)

a) $P_4(s) + 6Cl_2(g) \rightarrow 4PCl_3(g)$, $\Delta H = -۱۱۴۸ kJ$

b) $PCl_5(g) \rightarrow PCl_3(g) + Cl_2$, $\Delta H = +۱۱۶ kJ$

- (۱) ۱۳ (۲) ۱۵ (۳) ۱۷/۵ (۴) ۲۱/۵

۲۵۴- با توجه به واکنش‌های داده شده، انرژی تشکیل کلسیم کربنات برابر چند $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ است؟



-۶۹۷ (۴)

-۱۱۱۸ (۳)

-۱۲۰۸ (۲)

-۱۴۸۳ (۱)

۲۵۵- درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول ۶/۲۵ مولال آن کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23; \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۲۵۶- محلولی از CaSO_4 در ۵۰۰ گرم آب در دمای معین، دارای یک گرم یون کلسیم است. چند گرم دیگر $\text{CaSO}_4(s)$ در آن حل می‌شود؟ (انحلال پذیری CaSO_4 در این شرایط برابر ۱/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

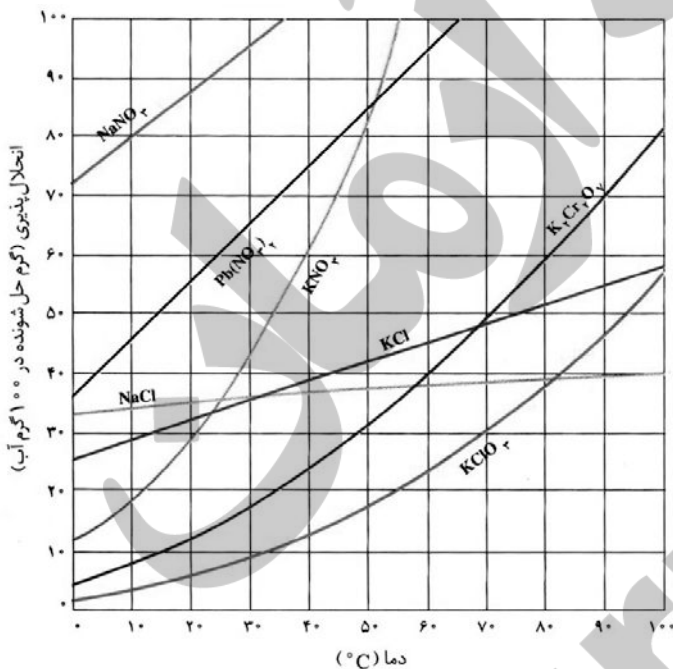
($\text{Ca} = 40, \text{CaSO}_4 = 136; \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۴/۱ (۴)

۱/۷ (۳)

۱/۵ (۲)

صفر (۱)



۲۵۷- در چهار ظرف دارای ۳۰۰ g آب در دمای 20°C ،

به ترتیب از راست به چپ، ۱۰۰ g از ترکیب‌های سرب

(II) نیترات (A)، پتاسیم کلرات (B)، پتاسیم نیترات (C)

و پتاسیم دی کرومات (D) اضافه و پس از هم زدن،

محلول از مواد جامد باقی مانده جداسازی شده است.

ترتیب چگالی محلول‌های به دست آمده، کدام است؟

(از تغییر حجم حلال، چشم‌پوشی شود.)

(۱) $A > B > C > D$

(۲) $B > A > C > D$

(۳) $B > D > C > A$

(۴) $A > C > D > B$

۲۵۸- برای تهیهی ۲۰۰ mL محلول با غلظت ۱۰ ppm از یون‌های کلرید، به تقریب چند گرم کلسیم کلرید با خلوص

۷۸ درصد لازم است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5; \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) (چگالی محلول برابر $1 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ است.)

 1×10^{-3} (۴) 2×10^{-3} (۳) 4×10^{-3} (۲) 8×10^{-3} (۱)

۲۵۹- رابطه‌ی قانون سرعت برای واکنش فرضی $A \rightarrow B$ ، به صورت: $k[A]^2 = \text{سرعت}$ ، است. پس از تبدیل ۹۰ درصد ماده A به

فراورده، سرعت واکنش چند برابر سرعت آغازی آن خواهد بود؟

۰/۹ (۴)

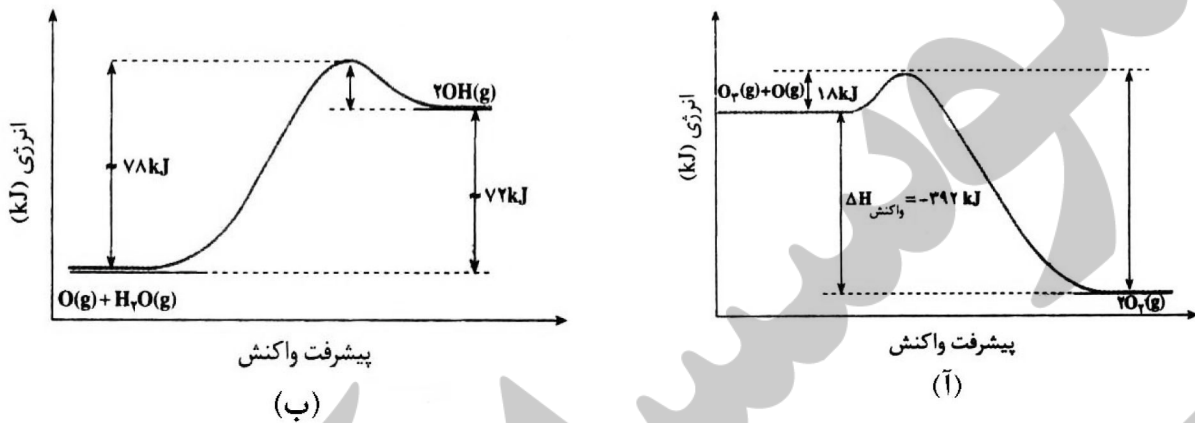
۰/۰۹ (۳)

۰/۱ (۲)

۰/۰۱ (۱)

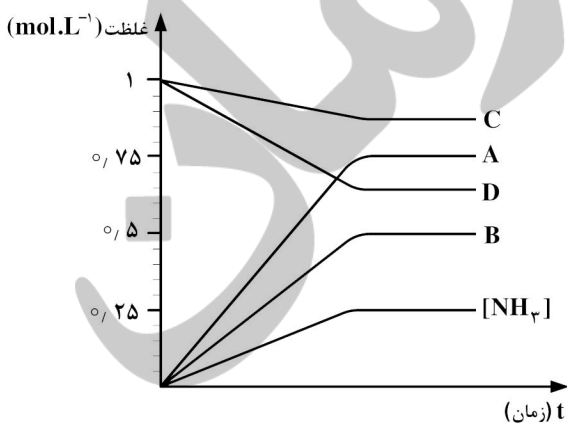
محل انجام محاسبات

۲۶۰- با توجه به نمودارهای « انرژی - پیشرفت واکنش » زیر، کدام گزینه نادرست است؟



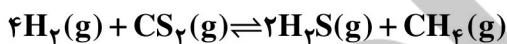
- (۱) واکنش: $2\text{OH}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}(\text{g})$ ، با آزاد شدن ۷۸ کیلوژول گرما همراه است.
 (۲) دو واکنش از نگاه آنتالپی با هم تفاوت دارند اما از نگاه مقدار کار، وضعیت مشابه دارند.
 (۳) انرژی فعال‌سازی واکنش آ در جهت رفت، سه برابر انرژی فعال‌سازی واکنش ب، در جهت برگشت است.
 (۴) سرعت واکنش آ، بیشتر است و تشکیل هر مول گاز اکسیژن با آزاد شدن ۱۹۶ کیلو ژول گرما همراه است.

۲۶۱- اگر نمودار زیر، نشان‌دهنده‌ی تغییر غلظت آمونیاک در فرایند هابر باشد که در یک ظرف ۱۰ لیتری و با ۱۰ مول از هر یک از واکنش‌گرها آغاز شده است، کدام نمودار به تغییر غلظت هیدروژن مربوط است؟



- A (۱)
 B (۲)
 C (۳)
 D (۴)

۲۶۲- سه مول $\text{H}_2(\text{g})$ و یک مول $\text{CS}_2(\text{g})$ در یک ظرف یک لیتری مطابق واکنش زیر، به تعادل می‌رسند. اگر در لحظه تعادل از واکنش دهنده اضافی ۰/۵ مول در ظرف باقی‌مانده باشد، ثابت تعادل این واکنش برابر چند $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$ است؟



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱۰ (۴)

۲۶۳- با توجه به این که در واکنش: $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $\Delta H < 0$ ، یک گونه واسطه تشکیل می‌شود، کدام گزینه درباره‌ی آن نادرست است؟

- (۱) یک واکنش دو مرحله‌ای است.
 (۲) سرعت کلی واکنش، تابع سرعت مرحله کندتر آن است.
 (۳) با انجام آن در ظرف در بسته به صورت هم دما، فشار درون ظرف کاهش می‌یابد.
 (۴) یک واکنش کاتالیز شده‌ی همگن است و پایداری گونه واسطه از پایداری فرآورده‌ها بیشتر است.

۲۶۴- به ۱۰۰ میلی‌لیتر از یک محلول بافر که در آن غلظت اسید و نمک یکسان و برابر ۰/۱ مولار است ($K_a = 10^{-5}$), ۵۰ mL هیدروکلریک اسید با غلظت ۰/۵ مولار اضافه شده است. pH تقریبی محلول به دست آمده، کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۱/۲ (۳) ۲ (۴) ۲/۲

۲۶۵- در صورتی که ۱ mL از محلول غلیظ اسید قوی HA با چگالی ۲/۵ g.mL⁻¹ تا ۱۰۰ mL رقیق و به آن ۰/۱۶ g سدیم هیدروکسید افزوده شود، محلولی با pH = ۲ حاصل می‌شود. درصد جرمی محلول اسید اولیه کدام است؟

($M_{NaOH} = 40, M_{HA} = 150 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۶ (۲) ۲۴ (۳) ۳۰ (۴) ۳۶

۲۶۶- بر اثر حل شدن چند مول از یک اسید HA که pK_a آن برابر صفر است، در یک لیتر آب مقطر، pH محلول به صفر می‌رسد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

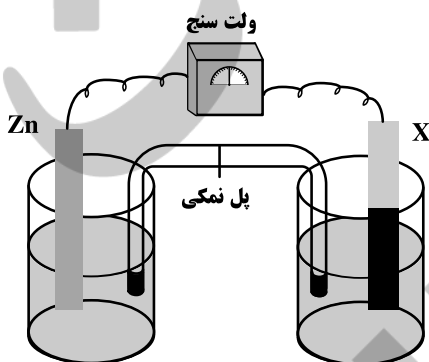
۲۶۷- اگر به جای اتم‌های هیدروژن در مولکول فرمالدهید، گروه‌های متیل قرار گیرند، ماده به دست آمده فاقد کدام ویژگی است؟

(۱) در آب به هر نسبتی حل می‌شود و چربی‌ها را در خود حل می‌کند.
 (۲) مجموع عددهای اکسایش کربن در آن، برابر -۶ است.
 (۳) ایزومر پروپانال است و خاصیت کاهندگی چشم‌گیری ندارد.
 (۴) فرمول تجربی آن با فرمول مولکولی کتن متفاوت است.

۲۶۸- در فرایند برقکافت آب نمک غلیظ، نسبت جرمی گاز آزاد شده در آند به جرم گاز آزاد شده در کاتد، است و حجم آن‌ها در شرایط یکسان، است. ($H = 1, O = 16, Na = 23, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۷۱، برابر (۲) ۷۱، نابرابر (۳) ۳۵/۵، برابر (۴) ۳۵/۵، نابرابر

۲۶۹- با توجه به شکل روبه‌رو که طرح ساده‌ای از یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد، اگر X الکترود استاندارد فلز باشد،



$$E^\circ(Zn^{2+}(aq) / Zn(s)) = -0.76 V$$

$$E^\circ(M^{2+}(aq) / M(s)) = -1.18 V$$

$$E^\circ(M'^{2+}(aq) / M'(s)) = +1.2 V$$

(۱) M' ، کاتیون‌های پل نمکی در محلول الکتروود روی وارد می‌شوند.
 (۲) M ، با انجام واکنش در سلول، از جرم تیغه روی کاسته می‌شود.
 (۳) M' ، الکتروود روی آند و E° سلول برابر ۰/۴۴ ولت است.
 (۴) M ، الکتروود روی کاتد و E° سلول برابر ۰/۴۲ ولت است.

۲۷۰- اگر برقکافت یک سلول الکترولیتی با ولتاژ ۱/۵ ولت قابل انجام باشد، با اتصال سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از الکترودهای کدام دو فلز به آن، برقکافت در آن انجام می‌شود؟

$$A^{2+}(aq) / A(s) = -0.76 V$$

$$B^{3+}(aq) / B(s) = -0.44 V$$

$$D^{2+}(aq) / D(s) = +0.80 V$$

$$E^{2+}(aq) / E(s) = +0.34 V$$

(۴) E و D

(۳) E و B

(۲) D و B

(۱) D و A