

دفترچه شماره ۲

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۳

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

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

زمین شناسی

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۰۱- نسبت بارندگی به تبخیر، بین کدام عرض‌های جغرافیایی نیمکره شمالی، عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد؟
 (۱) ۰° تا ۱۰° (۲) ۱۰° تا ۲۰° (۳) ۳۰° تا ۴۰° (۴) ۵۰° تا ۶۰°

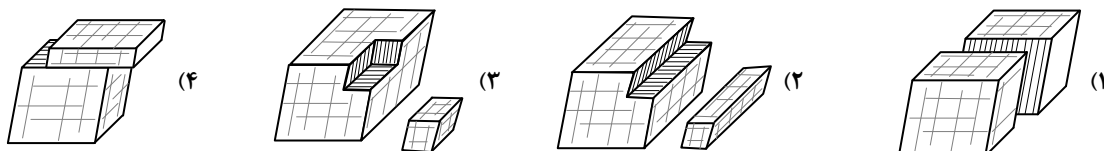
۱۰۲- با تبخیر مقدار معینی آب دریا، از کدام عنصر، سولفات کمتری نسبت به بقیه، حاصل می‌شود؟

(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 ایستابی

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 عناصر می‌توانند، در ساختمان بلورین یک کانی شرکت کنند؟

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

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

(۱) آبرکوز (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 زغال‌سنگ 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 هستند. 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 ژئیس

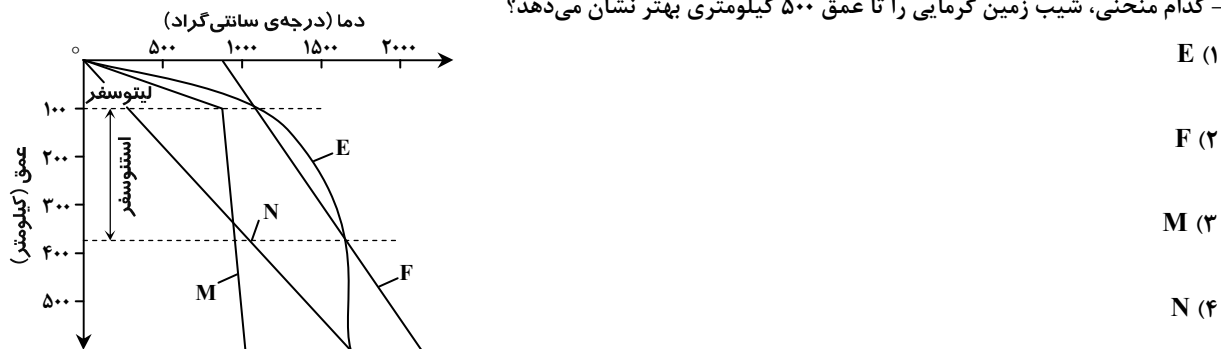
۱۱۲- رسوبات تشکیل‌دهنده‌ی تلماسه‌ها، دارای کدام ویژگی‌ها هستند؟

(۱) شن‌های دانه‌ریز کوارتز با جورشدگی ضعیف و گردشدگی خوب (۲) شن‌های دانه‌ریز آهکی با جورشدگی ضعیف و گردشدگی خوب (۳) ماسه‌های کوارتزی با جورشدگی 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 را تا عمق ۵۰۰ کیلومتری بهتر نشان می‌دهد؟



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

(۱) کربنوم، الیوین (۲) اسپینل، الیوین (۳) تورمالین، پیروکسن (۴) الیوین، پیروکسن

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

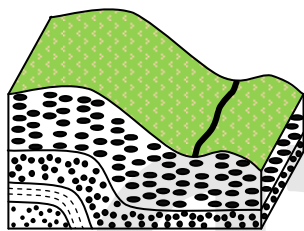
- (۱) مخزن در حال بالا آمدن از مواد مذاب هسته به داخل گوشته
 - (۲) سبک تر بودن ماگمای حاصل از ذوب بخشی در محل فرورانش سنگ کره
 - (۳) نفوذ آب سرد از شکاف‌های رشته کوه‌های وسط اقیانوسی به داخل سنگ‌های بازالتی
 - (۴) ذوب مواد به هنگام رسیدن به اعماق کم در اثر کاسته شدن از مقدار فشار
- ۱۱۷- برای تعیین فاصله‌ی 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- آتش فشان‌های 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؟



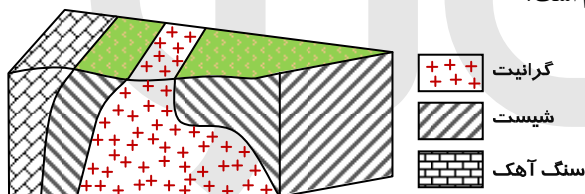
(۱) چین تک شیب

(۲) گسل عادی

(۳) ناپیوستگی

(۴) ناودیس

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



گرافیت

شیست

سنگ آهک

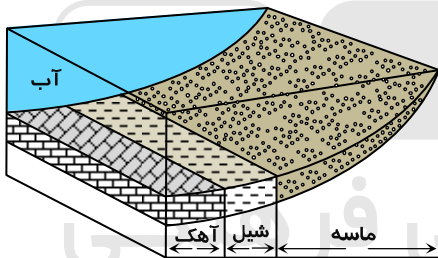
(۱) رسوبی، دگرگونی، آذرین

(۲) رسوبی، آذرین، دگرگونی

(۳) آذرین، دگرگونی، رسوبی

(۴) آذرین، رسوبی، دگرگونی

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



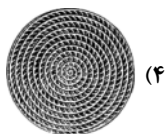
(۱) شیل

(۲) آهک

(۳) ماسه

(۴) مخلوط شیل و آهک

۱۲۲- کدام فسیل از شاخه‌ی نرم‌تنان است؟



(۴)



(۳)

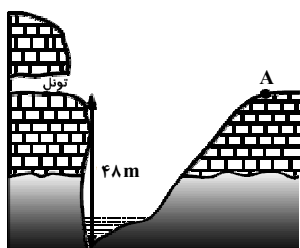


(۲)



(۱)

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



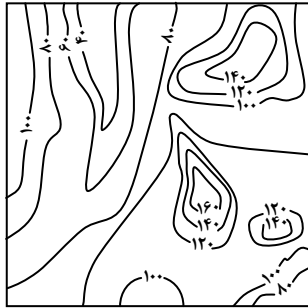
(۱) ۶۲/۳۵

(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؟



مقیاس = $\frac{1}{10000}$

(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؟

(۴) تشکیل بلورهای بسیار بزرگ

(۳) جدایی فلزات سنگین

(۲) دمای تفریق

(۱) زمان تفریق

وقت پیشنهادی: ۴۷ دقیقه

ریاضیات

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

(۴) $\frac{127}{8}$

(۳) $\frac{63}{4}$

(۲) $\frac{125}{16}$

(۱) $\frac{117}{16}$

۱۲۷- نمودار تابع $y = \left| \frac{1}{4}x \right| - 2$ 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؟

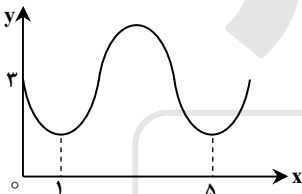
(۴) -۲

(۳) -۲/۵

(۲) -۳

(۱) -۳/۵

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



(۱) ۲

(۲) ۲/۵

(۳) ۳

(۴) ۳/۵

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؟

(۴) ۲/۵

(۳) ۲

(۲) ۱/۵

(۱) ۱

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

(۱) ۸۴°

(۲) ۹۲°

(۳) ۹۶°

(۴) ۱۰۵°

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

۱۳۱- در ۲۵ داده آماری میانگین و انحراف معیار به ترتیب ۳۰ و ۸ می‌باشد. اگر داده‌های ناجور ۱۰، ۱۵، ۴۵ و ۵۰، از بین آن‌ها حذف شوند، واریانس داده‌های باقیمانده، کدام است؟

(۴) ۱۶/۶۶

(۳) ۱۵/۳۳

(۲) ۱۴/۸۱

(۱) ۱۴/۷۲

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؟

(۴) $\frac{11}{21}$

(۳) $\frac{10}{21}$

(۲) $\frac{26}{63}$

(۱) $\frac{25}{63}$

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

(۴) $\frac{2}{9}$

(۳) $\frac{1}{9}$

(۲) $-\frac{1}{9}$

(۱) $-\frac{2}{9}$

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 $f(x) = \begin{cases} 1 - \tan^2 x & 0 \leq x < \frac{\pi}{4} \\ \cos 2x & \frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ a \cos 2x & \end{cases}$ به ازای کدام مقدار a در نقطه‌ی $x = \frac{\pi}{4}$ 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 نقطه‌ی $x = 4$ 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 نقطه‌ی $A(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ و $B(1, 11)$ 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 پایه‌ی 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 بازه‌ی $[0, \pi]$ ، 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؟

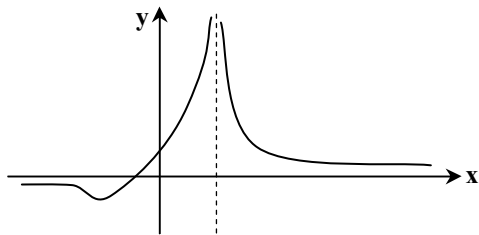
- (۱) $y + 2x = 9$ (۲) $2y - x = -2$ (۳) $3y + x = 7$ (۴) $3y - x = -1$

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 نقطه‌ی $x = \frac{\pi}{4}$ مشتق‌پذیر است. b کدام است؟

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

۱۴۵- در کدام بازه تابع با ضابطه $f(x) = -x^3 + 8x^2 - 18x^3$ نزولی و تفرع 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) -۲ (۲) -۱ (۳) ۳ (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) ۱ (۲) $\sqrt{7}$ (۳) ۳ (۴) $2\sqrt{3}$

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

(۱) ۵ (۲) $5/5$ (۳) ۶ (۴) $6/5$

۱۵۱- اگر $\int \frac{(1+\sqrt{x})^2 - 1}{x} dx = 3\sqrt{x} \cdot f(x) + C$ باشد، $f(x)$ کدام 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 هشت‌ضلعی منظم ممکن داخل آن ساخته شده است. مساحت این هشت‌ضلعی، 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 ۲ یال واحد، در داخل کوچک‌ترین کره ممکن جای گرفته است. مساحت این کره کدام است؟

(۱) 8π (۲) 9π (۳) 12π (۴) 18π

وقت پیشنهادی: ۳۶ دقیقه

زیست شناسی

۱۵۶- هر جانوری که ساده‌ترین را دارد، فاقد می‌باشد.

(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 می‌نماید؟

«در فرد مبتلا به سنگ کیسه‌ی صفرا، بخشی از

(۱) مواد رنگین صفرا به خون وارد می‌شود.

(۲) تری گلیسریدها، از طریق روده دفع می‌گردد.

(۳) ترکیبات صفرا حین غلیظ شدن رسوب می‌نماید.

(۴) چربی‌ها به مویرگ‌های خونی دیواره‌ی روده وارد می‌شوند.

۱۵۸- انتخاب طبیعی، در جمعیت شیرهای شرق آفریقا نمی‌تواند

(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، می‌توانند

(۱) با تولید ATP، اگزالواسیات 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 مترشحه از هیپوفیز پیشین می‌تواند،

(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 می‌کردند که همگی

(۱) در زنجیره‌ی انتقال الکترون خود با کمک NADH، انرژی کسب می‌کردند.

(۲) برای رونویسی ژن‌های خود، از یک نوع RNA پلی‌مراز استفاده می‌کردند.

(۳) در ژنوم خود، تعداد زیادی محل‌های آغاز همانندسازی داشتند.

(۴) در چرخه‌ی سلولی‌شان، سه نقطه‌ی واری داشتند.

۱۶۲- در سسک پشت سیاه، حین عمل

(۱) دم، ابتدا در همه‌ی کیسه‌های هوادار، فشار منفی ایجاد می‌شود.

(۲) دم، هوای همه‌ی کیسه‌های هوادار، از سطوح تنفسی عبور می‌کند.

(۳) بازدم، هوای غنی از اکسیژن، از همه‌ی کیسه‌های هوادار خارج می‌شود.

(۴) بازدم، هوای تهویه‌شده‌ی همه‌ی کیسه‌های هوادار، به مجاری تنفسی منتقل می‌شود.

۱۶۳- در همه‌ی گیاهان

(۱) آرگن‌دار، گامتوفیت در بخشی از اسپوروفیت تمایز می‌یابد.

(۲) سانتربول‌دار، اسپوروفیت در ابتدای رویش به گامتوفیت وابسته است.

(۳) غیر آوندی، هر گامتوفیت ساختارهای چند سلولی نر و ماده تولید می‌کند.

(۴) آوندی، یک یا چند برگ تغییر شکل یافته در رساندن مواد غذایی به رویان نقش دارد.

۱۶۴- همه‌ی باکتری‌های می‌توانند، نمایند.

(۱) شوره‌گذار - در غیاب اکسیژن، ATP تولید

(۲) تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن - دی‌اکسید کربن جو را تثبیت

(۳) فتواتوتروف ارغوانی - برای تولید ماده‌ی آلی، سولفید هیدروژن را مصرف

(۴) فتواتوتروف غیر گوگردی - 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 هم‌زمان با هم منقبض می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۶- در کلیه‌ی انسان، برخلاف

(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 مرحله ی»

- ۱) اول رونویسی، آنزیم رونویسی کننده، نوکلئوتید مناسبی را برای جایگاه آغاز انتخاب می کند.
- ۲) دوم رونویسی، پیوند بین بازهای آلی دو رشته ی الگو و غیرالگوی DNA، گسسته می شود.
- ۳) ادامه ی ترجمه، با جابه جایی آخرین tRNA، کدون پایان به جایگاه A ریبوزوم منتقل می شود.
- ۴) آغاز ترجمه، پس از اتصال دو زیر واحد ریبوزوم به یکدیگر، tRNA آغازی با نخستین رمز جفت می شود.

۱۶۹- باله ی پشتی

- ۱) همانند باله ی لگنی، در تغییر جهت حرکت ماهی نقش دارد.
 - ۲) برخلاف باله دمی، باعث حرکت ماهی به سمت جلو می شود.
 - ۳) برخلاف باله ی سینه ای، باعث تغییر مسیر حرکت ماهی می شود.
 - ۴) همانند باله ی سینه ای، بر تغییر سرعت حرکت ماهی بی تأثیر است.
- ۱۷۰- کدام گزینه عبارت زیر را در مورد جانداران به درستی تکمیل می نماید؟

«در پایان ممکن نیست که

- ۱) تلوفاز I - بر مقدار ماده ی ژنتیکی سلول های حاصل، افزوده شود.
 - ۲) یک میوز عادی - سلول های حاصل، مقدار ماده ی ژنتیکی متفاوتی داشته باشند.
 - ۳) یک میتوز عادی - عدد کروموزومی سلول جنسی با سلول زاینده ی آن برابر باشد.
 - ۴) تلوفاز II - در سلولی، تعداد کروموزوم ها، بیش از تترادهای سلول زاینده ی آن باشد.
- ۱۷۱- در چرخه ی زندگی کلامیدوموناس همانند کاهوی دریایی،

- ۱) تنها در شرایط مساعد زیگوت تشکیل می شود.
 - ۲) هر سلول هاپلویدی، از میوز سلول دیپلویدی به وجود می آید.
 - ۳) از تقسیم زیگوت، ساختاری با سلول های دیپلویدی به وجود می آید.
 - ۴) در پی تقسیم میوز هر سلول دیپلویدی، سلول های تازک دار ایجاد می شود.
- ۱۷۲- در، محتویات لوله ی گوارش، پس از آنکه گوارش مکانیکی را آغاز نمودند، بلافاصله وارد بخش دیگری می شوند که جایگاه است.

- ۱) کرم خاکی برخلاف گنجشک - ترشح آنزیم های 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

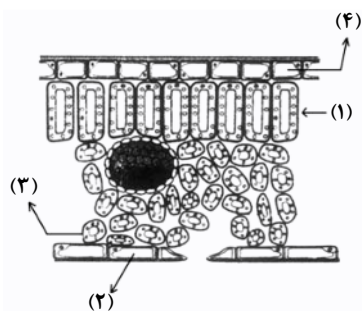
- ۱) برخلاف زنبق، از گیاهان چند ساله ی علفی می باشد.
 - ۲) برخلاف گندم، در انتهای برگ های خود روزنه های آبی دارد.
 - ۳) همانند گوجه فرنگی، می تواند تحت تأثیر یک شب بسیار گرم گل دهد.
 - ۴) همانند نرگس زرد، در برش عرضی ساقه ی خود، سه بخش متمایز دارد.
- ۱۷۴- هر ساختار تولیدمثلی جنسی در آمینتا موسکاریا،

- ۱) محتوی چندین سلول دیپلویدی است.
 - ۲) بعد از ادغام هسته های هاپلویدی تشکیل می شود.
 - ۳) در پی تشکیل نخینه های دو هسته ای به وجود می آید.
 - ۴) همواره چهار نوع هاگ هاپلویدی تولید می کند.
- ۱۷۵- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟

- «در یک فرد بالغ، آنزیم هایی که آغازگر روند هضم پروتئین ها می باشند،
- ۱) می توانند در تولید مولکول های کوچک پپتیدی نقش داشته باشند.
 - ۲) فقط از غدد مجاور دریچه ی انتهایی معده ترشح می شوند.
 - ۳) توسط ترشحات بعضی از سلول های غدد معدی، فعال می شوند.
 - ۴) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی دستگاه درون ریز قرار می گیرند.

۱۷۶- در انسان، خارجی ترین لایه‌ی مننژ داخلی ترین لایه‌ی آن،
 (۱) برخلاف - دارای حفرات کوچک و بزرگی می باشد.
 (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، دی‌اکسید کربن را در واکوئل‌های خود تثبیت نماید.

(ب) ۲- با فعالیت ژن‌های خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز را بسازد.

(ج) ۳- با آزاد سازی 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 - باز شدن 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 نگهدارنده 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 تجزیه و تحلیل 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 میکروب‌ها را نابود سازند.

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

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

۱۸۳- هر عامل بیماری‌زای گیاهی که دارای است، قطعاً
 (۱) ریبونوکلیک اسید - توسط پروتئازها غیرفعال می‌شود.
 (۲) ریبوزوم - به دو روش جنسی و غیرجنسی تکثیر می‌شود.
 (۳) آنزیم‌های گوارشی - در ساختار خود دو نوع اسید هسته‌ای دارد.
 (۴) غشاء پلاسمایی - برای تنظیم بیان ژن‌های خود به عوامل رونویسی نیاز دارد.

۱۸۴- کدام عبارت، در مورد پدیده‌ی حباب‌دارشدگی گیاهان C_3 صادق است؟
 (۱) به طور معمول، حباب‌ها می‌توانند سبب توقف کامل جریان شیره‌ی خام شوند.
 (۲) در اغلب موارد، حباب‌ها می‌توانند از تراکئیدی به تراکئید دیگر منتشر شوند.
 (۳) در هنگام شب، تمایل گازهای محلول به خروج از شیره خام کاهش می‌یابد.
 (۴) با بالا رفتن فشار ریشه‌ای در گیاه، قطعاً حباب‌های بزرگی در مسیر شیره خام ایجاد می‌شود.

۱۸۵- همه لنفوسیت‌ها،
 (۱) به تنهایی عوامل بیگانه را نابود می‌سازند.
 (۲) به طور پیوسته بین خون و لنف در گردشند.
 (۳) پس از بلوغ، ابتدا به جریان خون وارد می‌شوند.
 (۴) در طول حیات خود، به سلول‌های خاطره تبدیل می‌شوند.

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

«هر جاندار آغازی که دارد،»

(الف) توانایی تولید پلاسمودیوم را - نوعی هاگ مقاوم تولید می‌کند.

(ب) ظاهر حلزونی شکل - اکسیژن محیط را افزایش می‌دهد.

(ج) دیواره سیلیسی - در هسته‌ی خود، تعدادی نوکلئوزوم را جای داده است.

(د) شیار دهانی و دیواره‌ی انعطاف‌پذیر - دارای چرخه‌ی زندگی از نوع تناوب نسل است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

«در انسان، با کاهش اکسیژن محیط، افزایش می‌یابد.»

(۱) نیاز به مصرف اسید فولیک

(۲) قطر رگ‌های خون‌رسان به کبد

(۳) در مواردی احتمال تغییر شکل اریتروسیت‌ها

(۴) قطر همه‌ی رگ‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی

۱۸۸- گیاه برخلاف

(۱) سرخس - چمن، دارای تولیدمثل رویشی می‌باشد.

(۲) بنفشه آفریقایی - بلوط، مقادیر فراوانی گرده تولید می‌کند.

(۳) برگ بیدی - خزه، می‌تواند به روش غیرجنسی تکثیر شود.

(۴) نخودفرنگی - بید، دارای اولین و دومین حلقه‌ی گل است.

۱۸۹- در یک سلول استوانه‌ای موجود در شبکیه‌ی انسان، نمی‌شود.

(۱) پیرووات به کمک NADH، احیاء

(۲) NAD⁺ در غشای داخلی میتوکندری، بازسازی

(۳) انرژی ذخیره‌شده در NADH صرف تولید ATP

(۴) NADH درون ماده‌ی زمینه‌ی سیتوپلاسم تولید

۱۹۰- در انسان، رشته‌های ماهیچه‌ای که در نوک بطن‌ها قرار دارند و برای انتقال پیام الکتریکی اختصاصی شده‌اند، نمی‌توانند

(۱) سبب انقباض هم‌زمان سلول‌های هر دو بطن شوند.

(۲) سبب انقباض همه‌ی تارهای میوکارد قلب شوند.

(۳) در باز شدن دریچه‌های سرخرگی نقش داشته باشند.

(۴) تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت خود را تغییر دهند.

۱۹۱- با توجه به آمیزش زیر در پروانه‌های کلم:

♂

♀

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

♂

♀

$\frac{1}{4}$ چشم قهوه‌ای روشن و پای بلند و $\frac{1}{4}$ چشم قهوه‌ای تیره و پای بلند F_۱ :

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 گونه نیایی در نواحی جنوب غربی آمریکا، ابتدا

(۱) تنها، عامل تغییردهنده‌ی الل‌ها فعال گردید.

(۲) همه‌ی عوامل مؤثر بر تغییر فراوانی الل‌ها 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، aa مفروض است. اگر با انجام یک بار خودلقاحی، ۱۲٪ به فراوانی افراد مغلوب افزوده شده باشد، فراوانی ثانویه افراد هتروزایگوس به فراوانی اولیه 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

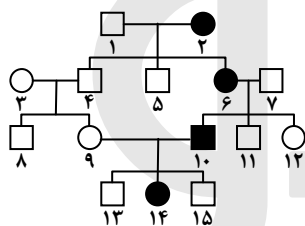
۱۹۷- ریزوپوس، دارد و نمی‌باشد.

- (۱) اسپورانژ- انگل (۲) استولون- پرسلولی
 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 شماره‌ی قطعاً می‌باشند.



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

۲۰۰- هر هورمونی که مصرف گلوکز را در سلول‌های بدن افزایش می‌دهد، قطعاً
 (۱) از غده ای در بالای تیموس ترشح می‌شود.
 (۲) از غده‌ای در زیر معده به خون وارد می‌شود.
 (۳) گیرنده‌هایی بر روی غشای پلاسمایی سلول‌های هدف دارد.
 (۴) فعالیت نوعی آنزیم موجود در غشای گلبول‌های قرمز را ممکن می‌سازد.

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

- (۱) در بخش‌های غیر زنده- القایی
 (۲) در بخش‌های زنده- خودبه‌خودی
 (۳) فقط تحت تأثیر محرک‌های درونی- غیر القایی
 (۴) تحت تأثیر محرک‌های بیرونی- فعال

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

«در انسان،»

- (۱) به طور معمول سلول‌های داخلی بلاستوسیست در تعامل با رحم، جفت را تشکیل می‌دهند.
 (۲) هنگام جایگزینی بلاستوسیست در دیواره‌ی رحم، منبع تولید پروژسترون فعال می‌باشد.
 (۳) کاهش حجم سلول‌های حاصل از میتوز تخم، در طول لوله‌ی فالوپ ادامه پیدا می‌کند.
 (۴) به دنبال تشکیل جفت در جداره‌ی رحم، بلوغ فولیکول‌های تخمدانی متوقف می‌شود.
- ۲۰۳- در نوعی از الگوی انتخاب طبیعی، فنوتیپ‌های بیشترین فراوانی را دارند، با گذشت زمان

(۱) میانه- قطعاً محیط دستخوش تغییرات اساسی خواهد شد.

(۲) دو آستانه- ممکن است خزانه‌ی ژنی دو گروه کاملاً از هم جدا شود.

(۳) میانه- نمودار توزیع همواره در جهت افزایش یکی از آستانه‌ها پیش خواهد رفت.

(۴) دو آستانه، معمولاً فراوانی فنوتیپ‌های حد واسط دو گروه افزایش خواهد یافت.

۲۰۴- چند مورد جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در انسان، مولکول‌های گلوکز می‌توانند در سلول‌های»

(الف) دیافراگم، به یکدیگر بپیوندند و پلی‌مر بسازند.

(ب) غضروف بین مهره‌ای، تولید لاکتات را افزایش دهند.

(ج) پوششی روده، دی‌اکسید 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 ساقه‌ی همدی گیاهان چوبی،

(۱) دو نوع مریستم پسین در منطقه‌ی پوست وجود دارد.

(۳) ضخامت آبکش پسین بیش از چوب پسین می‌باشد.

(۲) قطر عناصر آوندی در فصول مختلف سال متفاوت است.

(۴) گروهی از سلول‌های رأسی فاقد واکوئل می‌باشند.

فیزیک

وقت پیشنهادی: ۳۷ دقیقه

۲۰۶- معادله‌ی حرکت جسمی که در صفحه حرکت می‌کند، در SI به صورت $\begin{cases} x = 20t^2 \\ y = -5t^3 \end{cases}$ است. بردار سرعت جسم در لحظه‌ی $t = 2s$ در SI کدام است؟

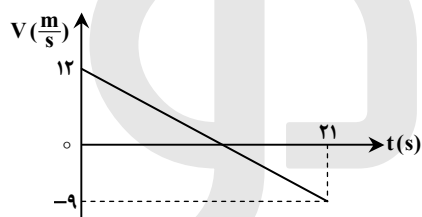
(۴) $80\vec{i} - 60\vec{j}$

(۳) $80\vec{i} - 40\vec{j}$

(۲) $40\vec{i} - 60\vec{j}$

(۱) $40\vec{i} - 15\vec{j}$

۲۰۷- نمودار سرعت-زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. بزرگی جابه‌جایی متحرک در فاصله‌ی زمانی $t = 6s$ تا $t = 12s$ چند متر است؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) ۲۲/۵

(۴) ۳۲/۵

۲۰۸- جسم A از ارتفاع ۳۵ متری بالای سطح زمین با سرعت اولیه‌ی $20 \frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود. هم‌زمان جسم B نیز از همان نقطه و با همان سرعت اولیه به سمت پایین پرتاب می‌شود. ۰/۸ ثانیه پس از لحظه‌ی پرتاب، فاصله‌ی بین دو جسم، چند متر می‌شود؟

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

(۴) ۴۵

(۳) ۳۲

(۲) ۳۷/۸

(۱) ۵/۸

۲۰۹- جسمی به جرم ۵۰ گرم از ارتفاع ۶۰ متری رها می‌شود و در لحظه‌ای، سرعت آن به $14 \frac{m}{s}$ می‌رسد و یک ثانیه پس از آن سرعت جسم به $23 \frac{m}{s}$ می‌رسد. تغییر تکانه‌ی جسم در این یک ثانیه، چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

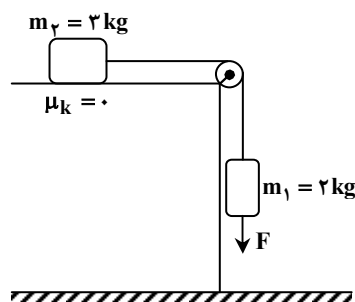
(۴) $\frac{23}{10}$

(۳) $\frac{23}{20}$

(۲) $\frac{9}{10}$

(۱) $\frac{9}{20}$

۲۱۰- در شکل روبه‌رو، نیروی قائم F که توسط یک طناب بر وزنه وارد می‌شود، چند برابر وزن وزنه‌ی m_1 باشد، تا وزنه‌ی 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؟

(۴) ۱۶

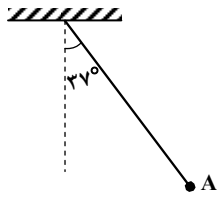
(۳) ۹

(۲) ۴

(۱) ۳

۲۱۲- مطابق شکل زیر، آونگی به طول $1/25$ متر، با سرعت V از وضعیت نشان داده شده (نقطه‌ای A) عبور می‌کند. کمترین مقدار V چند متر بر ثانیه

باشد تا ریسمان بتواند به وضعیت افقی برسد؟ (از مقاومت هوا صرف نظر 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 حلقه‌ی فلزی برابر $2 \times 10^{-5} K^{-1}$ است. اگر دمای این حلقه را به آرامی 50 درجه‌ی 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 درجه‌ی سلسیوس به ضخامت متوسط $10 cm$ سطح دریاچه را می‌پوشاند.

دریاچه در بهار چند مگاژول انرژی برای ذوب یخ جذب می‌کند؟ ($\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{g}{cm^3}$, $L_f = 336 \frac{kJ}{kg}$)

- (۱) $1/512 \times 10^7$ (۲) $1/512 \times 10^{10}$ (۳) $1/512 \times 10^{13}$ (۴) $1/512 \times 10^{16}$

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 فاصله‌ی 50 سانتی‌متری یک آینه‌ی 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؟

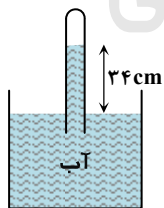
- (۱) 10 سانتی‌متر از جسم دور کنیم.
(۲) 20 سانتی‌متر از جسم دور کنیم.
(۳) 10 سانتی‌متر به طرف جسم انتقال دهیم.
(۴) 20 سانتی‌متر به طرف جسم انتقال دهیم.

۲۱۷- جسمی مقابل آینه‌ی کاو قرار دارد و تصویری با بزرگ‌نمایی $1/3$ توسط آینه تشکیل شده است. اگر فاصله‌ی بین جسم و تصویر $15 cm$ باشد، فاصله‌ی کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

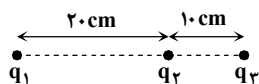
- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۲۱۸- فاصله‌ی کانونی یک عدسی واگرا، f است و جسمی مقابل آن عمود بر محور اصلی در فاصله‌ی f از عدسی قرار دارد. اگر جسم را به اندازه‌ی $f/3$ به عدسی نزدیک کنیم، تصویر به اندازه‌ی
(۱) $f/3$ به عدسی نزدیک می‌شود.
(۲) $f/3$ از عدسی دور می‌شود.
(۳) $f/6$ از عدسی دور می‌شود.
(۴) $f/6$ به عدسی نزدیک می‌شود.

۲۱۹- در شکل روبه‌رو، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله، 72 سانتی‌متر جیوه است. چگالی آب $1 \frac{g}{cm^3}$ و چگالی جیوه $13/6 \frac{g}{cm^3}$ است. اگر اختلاف سطح آب در لوله و ظرف $34 cm$ باشد، فشار هوا چند سانتی‌متر جیوه است؟

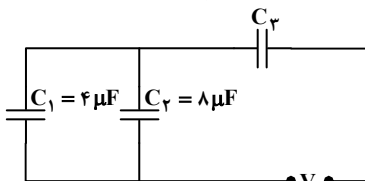


۲۲۰- در شکل روبه‌رو، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای نقطه‌ای برابر صفر است. $\frac{q_3}{q_2}$ کدام است؟



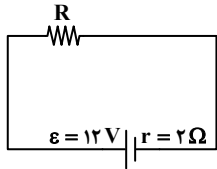
- (۱) -۴
(۲) ۴
(۳) $-\frac{9}{4}$
(۴) $\frac{9}{4}$

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؟

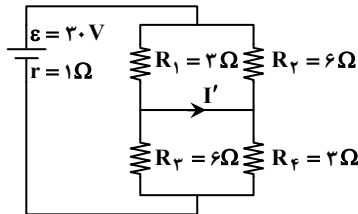


- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

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؟



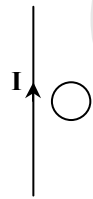
- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) صفر

۲۲۵- طول سیم‌لوله‌ای برابر ۲۰ cm است و دارای ۲۰۰ حلقه است که به صورت منظم پیچیده شده است. اگر از آن جریان الکتریکی ۵ آمپر عبور کند، میدان مغناطیسی در داخل آن چند گاوس می‌شود؟

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$$

- (۱) 2π (۲) 4π (۳) 20π (۴) 40π

۲۲۶- در شکل روبه‌رو، حلقه‌ی 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.

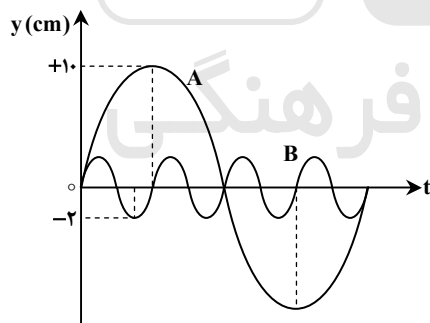


- (۱) از سیم دور کنیم - کاهش دهیم
(۲) از سیم دور کنیم - افزایش دهیم
(۳) به سیم نزدیک کنیم - کاهش دهیم
(۴) به سیم نزدیک کنیم - افزایش دهیم

۲۲۷- دامنه‌ی یک نوسانگر وزنه- فنر ۴ cm است. اگر جرم وزنه ۸۰ گرم و ثابت فنر $200 \frac{N}{m}$ باشد، در لحظه‌ای که مکان نوسانگر -۲ cm است، شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۵۰ (۴) ۲۵

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 ۸f به ارتعاش درآوریم، در این حالت در طول تار چند شکم تشکیل می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

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

- (۱) ۵۰ (۲) ۳۰ (۳) ۲۲ (۴) ۲۴

۲۳۱- درون لوله‌ی صوتی دو انتها باز، گاز نیتروژن در دمای $51^\circ C$ قرار دارد. اگر گاز داخل لوله با بسامد ۹۰۰ Hz به نوسان درآید، فاصله‌ی دو گره متوالی در لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟

$$\left(\gamma = 1/4, M_{N_2} = 28 \frac{g}{mol}, R = 8 \frac{J}{mol \cdot K} \right)$$

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۸۰

- ۲۳۲- در آزمایش بانگ، با تغییر کدام یک از موارد زیر، پهنای نوارهای تداخلی کاهش می‌یابد؟
 (۱) کم کردن فاصله‌ی بین دو شکاف
 (۲) دور کردن پرده‌ی نوارها از سطح دو شکاف
 (۳) استفاده از نور تک‌رنگ با طول موج زیادتر
 (۴) استفاده از نور تک‌رنگ با بسامد زیادتر
- ۲۳۳- به سطح فلزی که تابع کار آن 4.7 eV است، نوری با طول موج λ می‌تابانیم و فوتوالکترون‌ها از سطح آن گسیل می‌شوند. بلندترین طول موج الکترومغناطیسی که می‌تواند سبب گسیل فوتوالکترون‌ها از این فلز شود، چند نانومتر است؟ $(C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s})$
- (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 اولیه‌ی یک ماده‌ی رادیواکتیو $N_0 = 1600$ است. اگر نیمه‌عمر این ماده ۶ ساعت باشد، بعد از چند ساعت ۲۰۰ هسته‌ی آن فعال باقی می‌ماند؟
 (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۳۶ (۴) ۴۸

شیمی

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

- 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 ویژه‌ی خود را دارد - X
 (۲) رادرفورد - خطی - هر فلز طیف نشری خطی ویژه‌ی خود را دارد - β
 (۳) رادرفورد - رنگی - همه‌ی فلزها طیف نشری مشابه هم دارند - X
 (۴) بونزن - رنگی - همه‌ی فلزها طیف نشری مشابه هم دارند - β
- ۲۳۷- سی‌ویکمین و سی‌وپنجمین الکترون در اتم ^{35}Br ، در حالت پایه، در کدام دو عدد کوآنتومی با هم تفاوت دارند؟
 (۱) اصلی و اسپینی (۲) اصلی و اوربیتالی (۳) مغناطیسی و اسپینی (۴) مغناطیسی و اوربیتالی
- ۲۳۸- عنصر X با ^{53}I هم‌دوره و با کربن (C) در جدول تناوبی هم‌گروه است. کدام گزینه درباره‌ی آن نادرست است؟
 (۱) عدد اتمی آن برابر ۵۰ است.
 (۲) اکسیدهایی با فرمول عمومی XO و XO_2 تشکیل می‌دهد.
 (۳) شمار اوربیتال‌های نیم‌پر لایه‌ی ظرفیت اتم آن در حالت پایه، دو برابر اوربیتال‌های جفت الکترونی این لایه است.
 (۴) عنصری شبه‌فلزی است و یون پایدار X^{2+} با آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب ^{36}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 هسته‌ی ناپایداری دارند. (این موضوع در کتاب چاپ جدید تغییر کرده است).
 (۳) در دوره‌ی هفتم جدول تناوبی جای دارند و زیرلایه‌ی $4f$ آن اتم 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) $35, \text{X}_2\text{A}$ کووالانسی، (۲) $35, \text{AX}_2$ یونی، (۳) $16, \text{AX}_2$ کووالانسی، (۴) $16, \text{A}_2\text{X}$ یونی،
- ۲۴۱- کدام گزینه نادرست است؟ $(N = 14, O = 16, Mg = 24, Al = 27, Mn = 55; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$
 (۱) درصد جرمی نیتروژن در آلومینیم نیتريد بیش از دو برابر درصد جرمی نیتروژن در آلومینیم نترات است.
 (۲) انرژی شبکه‌ی بلور پتاسیم یدید از انرژی شبکه‌ی بلور لیتیم فلوئورید کمتر است.
 (۳) شبکه‌ی بلور یونی، آرایش سه‌بعدی 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_3 (d) بور هیدروکسید
 (۱) b و a (۲) c و a (۳) d و b (۴) d و c

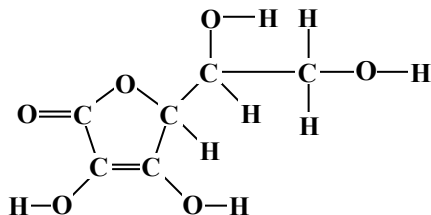
۲۴۳- نام دیگر نیتروژن (V) اکسید و فسفر (V) اکسید، کدام است؟

- (۱) نیتروژن پنتااکسید، فسفر پنتااکسید
 (۲) نیتروژن پنتااکسید، تترا فسفر دکااکسید
 (۳) دی نیتروژن پنتااکسید، تترا فسفر دکااکسید
 (۴) دی نیتروژن پنتااکسید، دی فسفر پنتااکسید
- ۲۴۴- در مولکول آسپرین اتم دارای سه قلمروالکترونی اند، پیوند دوگانه در ساختار آن وجود دارد و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول های آن وجود
 (۱) ۵، ۸، ندارد
 (۲) ۵، ۸، دارد
 (۳) ۳، ۶، ندارد
 (۴) ۳، ۶، دارد

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

- (۱) در عدد اکسایش دو اتم کربن در مولکول آن ها
 (۲) درصد جرمی هیدروژن
 (۳) انحلال پذیری در آب
 (۴) مجموع شمار جفت الکترون های پیوندی

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



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

۲۴۷- اگر ۲۵۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید بتواند در واکنش کامل با فسفریک اسید، ۰/۱ 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) ۰/۱۴ لیتر از هر گاز ایده آل در شرایط STP، شامل $۶ / ۲۵ \times ۱۰^{-۳}$ مول از آن گاز است.
 (۲) در هر واکنش تجزیه، یک مادهی مرکب به عنصرهای تشکیل دهندهی خود مبدل می شود.
 (۳) ۰/۰۵ مول هیدروژن سیانید، از $۹۰ / ۳۳ \times ۱۰^{۲۰}$ اتم تشکیل شده است.
 (۴) در هر واکنش جابه جایی دوگانه، همواره دو مادهی مرکب شرکت دارند.

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

- (۱) از واکنش ۰/۲ مول سدیم هیدروکسید با بنزوئیک اسید، ۲۸/۸ گرم سدیم بنزوات تشکیل می شود.
 (۲) در واکنش: $Ba(NO_3)_2(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow$ فرآوردهی نامحلول در آب تشکیل می شود.
 (۳) فرآورده های واکنش: $CuSO_4(aq) + Na_2S(aq) \rightarrow$ مواد محلول در آب هستند. (این موضوع در کتاب چاپ جدید حذف شده است).
 (۴) نسبت جرم پتاسیم به جرم کروم در پتاسیم دی کرومات، برابر ۰/۷۵ است.

۲۵۰- در واکنش ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار پتاسیم هیدروکسید با محلول کوپریک نیترات کافی، با بازده ۸۰ درصد، به تقریب چند گرم کوپریک هیدروکسید می توان به دست آورد؟ ($H = ۱, O = ۱۶, Cu = ۶۴: g \cdot mol^{-1}$)

- (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 آنترنپی حدود

$-200 J \cdot K^{-1}$ باشد، گرمای تشکیل گاز آمونیاک حدود چند کیلوژول بر مول است؟

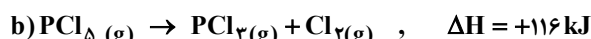
- (۱) +۴۶
 (۲) +۹۲
 (۳) -۴۶
 (۴) -۹۲

۲۵۲- اگر در واکنش سوختن ۵/۸ گرم گاز ۲- متیل پروپان در استوانه ای با پیستون متحرک، مقدار $۱۰ kJ$ کار انجام گیرد و انرژی درونی به اندازه ی

$277 / 5 kJ$ کاهش یابد، آنتالپی سوختن این گاز برابر چند کیلوژول بر مول است؟ ($C = ۱۲, H = ۱: g \cdot mol^{-1}$)

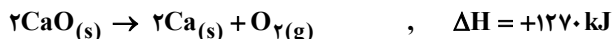
- (۱) -۲۶۷۵
 (۲) -۲۸۶۵
 (۳) -۲۸۷۵
 (۴) -۲۸۸۵

۲۵۳- با توجه به واکنش های زیر، به ازای تبدیل هر گرم فسفر به فسفر پنتاکلرید، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟ ($P = ۳۱: g \cdot mol^{-1}$)



- (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؟



(۱) ۱۴۸۳ - (۲) ۱۲۰۸ - (۳) ۱۱۱۸ - (۴) ۶۹۷

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

(۱) ۱۰ - (۲) ۱۵ - (۳) ۲۰ - (۴) ۲۵

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 و $\text{CaSO}_4 = 136: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و $\text{Ca} = 40$)

(۱) صفر - (۲) ۱/۵ - (۳) ۱/۷ - (۴) ۴/۱

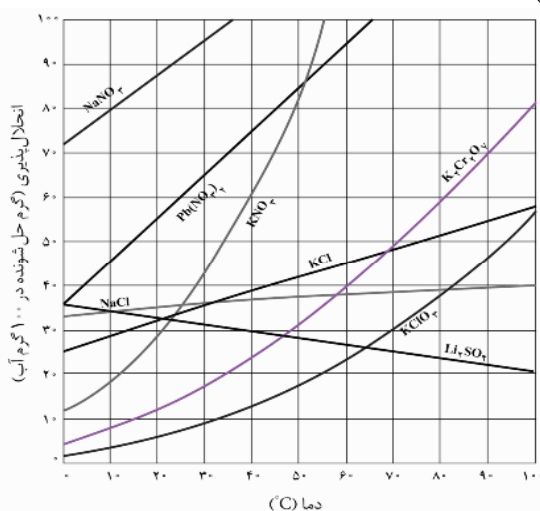
۲۵۷- در چهار ظرف دارای ۳۰۰ گرم آب در دمای 20°C ، به ترتیب از راست به چپ، ۱۰۰ گرم از ترکیب‌های سرب (II) نیترات (A)، پتاسیم کلرات (B)، پتاسیم نیترات (C) و پتاسیم دی کرومات (D) اضافه و پس از هم زدن، محلولی از مواد جامد باقی مانده جداسازی شده است. ترتیب چگالی محلول‌های به دست آمده، کدام است؟ (از تغییر حجم حلال چشم‌پوشی شود).

(۱) $A > B > C > D$

(۲) $B > A > C > D$

(۳) $B > D > C > A$

(۴) $A > C > D > B$



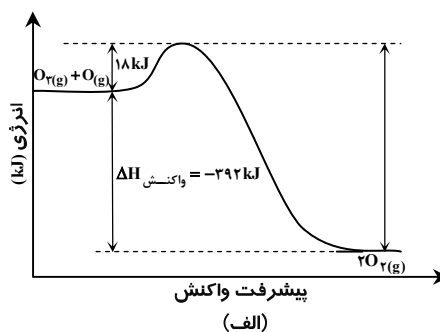
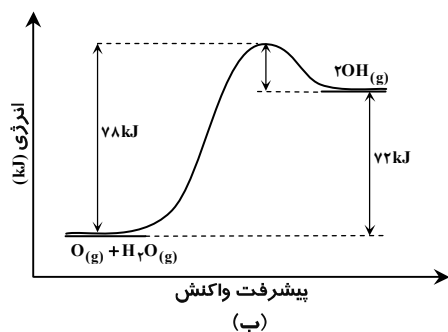
۲۵۸- برای تهیه ۲۰۰ mL محلول با غلظت ۱۰ ppm از یون‌های کلرید، به تقریب چند گرم کلسیم کلرید با خلوص ۷۸ درصد لازم است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و چگالی محلول برابر $1 \text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است.)

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

۲۵۹- رابطه‌ی قانون سرعت برای واکنش فرضی $A \rightarrow B$ به صورت: $K[A]^2 = \text{سرعت}$ است. پس از تبدیل ۹۰ درصد ماده‌ی A به فرآورده، سرعت واکنش چند برابر سرعت آغازی آن خواهد بود؟

(۱) ۰/۰۱ - (۲) ۰/۱ - (۳) ۰/۰۹ - (۴) ۰/۹

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



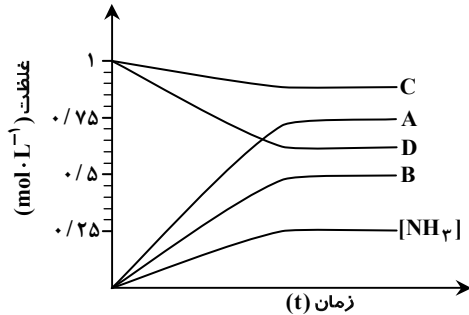
(۱) واکنش: $2\text{OH}(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g) + \text{O}(g)$ با آزاد شدن ۷۸ کیلوژول گرما همراه است.

(۲) دو واکنش از نگاه آنتالپی با هم تفاوت دارند اما از نگاه مقدار کار، وضعیت مشابه دارند.

(۳) انرژی فعال سازی واکنش الف در جهت رفت، سه برابر انرژی فعال سازی واکنش ب، در جهت برگشت است.

(۴) سرعت واکنش الف، بیشتر است و تشکیل هر مول گاز اکسیژن با آزاد شدن ۱۹۶ کیلوژول گرما همراه است.

۲۶۱- اگر نمودار زیر، نشان‌دهنده‌ی تغییر غلظت آمونیاک در فرآیند 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؟



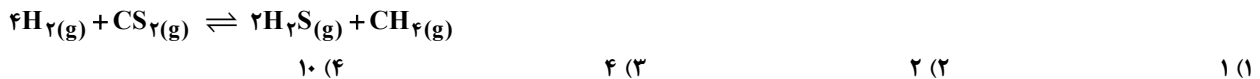
A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۲۶۲- سه مول $H_2(g)$ و یک مول $CS_2(g)$ در یک ظرف یک لیتری مطابق واکنش زیر به تعادل می‌رسند. اگر در لحظه‌ی تعادل از واکنش‌دهنده‌ی اضافی 0.5 مول در ظرف باقی مانده باشد، ثابت تعادل این واکنش برابر چند $L \cdot mol^{-1}$ است؟



۲۶۳- با توجه به اینکه در واکنش: $2NO(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$, $\Delta H < 0$ ، یک گونه‌ی واسطه تشکیل می‌شود، کدام گزینه درباره‌ی آن نادرست است؟

(۱) یک واکنش دومرحله‌ای است.

(۲) سرعت کلی واکنش، تابع سرعت مرحله‌ی کندتر آن است.

(۳) با انجام آن در ظرف در بسته به صورت هم‌دما، فشار درون ظرف کاهش می‌یابد.

(۴) یک واکنش کاتالیز شده‌ی همگن است و پایداری گونه‌ی واسطه از پایداری فرآورده‌ها بیشتر است.

۲۶۴- به ۱۰۰ میلی لیتر از یک محلول بافر که در آن غلظت اسید و نمک یکسان و برابر 0.1 مولار است ($K_a = 10^{-5}$)، 50 mL هیدروکلریک اسید با غلظت 0.5 مولار اضافه شده است. pH تقریبی محلول به دست آمده، کدام است؟

۱ (۱) ۱/۲ (۲) ۲ (۳) ۲/۲ (۴)

۲۶۵- در صورتی که 1 mL از محلول غلیظ اسید قوی HA با چگالی $2/5 g \cdot mL^{-1}$ تا 100 mL رقیق و به آن 16 g سدیم هیدروکسید افزوده شود، محلولی با $pH = 2$ حاصل می‌شود. درصد جرمی محلول اسید اولیه کدام است؟

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

۳۶ (۴)	۳۰ (۳)	۲۴ (۲)	۶ (۱)
--------	--------	--------	-------

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؟

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

۲۶۷- اگر به جای اتم‌های هیدروژن در مولکول فرمالدهید، گروه‌های متیل قرار گیرند، ماده‌ی 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 اتم‌های کربن در آن، برابر ۶- است.

(۳) ایزومر پروپانال است و خاصیت کاهندگی چشم‌گیری ندارد.

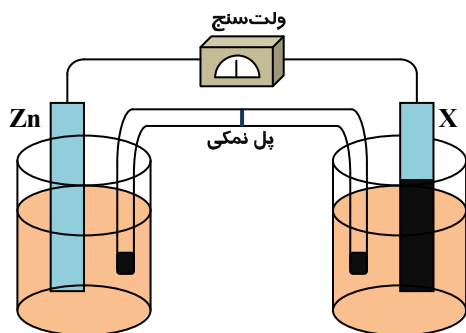
(۴) فرمول تجربی آن با فرمول مولکولی کتن متفاوت است.

۲۶۸- در فرآیند 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. ($H = 1, O = 16, Na = 23, Cl = 35.5: g \cdot mol^{-1}$)

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

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



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

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

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

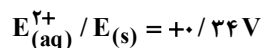
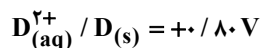
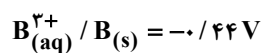
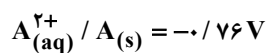
(۱) M' - کاتیون‌های پل نمکی در محلول الکتروود روی وارد می‌شوند.

(۲) M - با انجام واکنش در سلول، از جرم تیغه‌ی روی کاسته می‌شود.

(۳) M' - الکتروود روی آند و E° سلول برابر 0.44 ولت است.

(۴) M - الکتروود روی کاتد و E° سلول برابر 0.42 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؟



E و D (۴)

E و B (۳)

D و B (۲)

D و A (۱)

گزینهدو



مؤسسه آموزشی فرهنگی