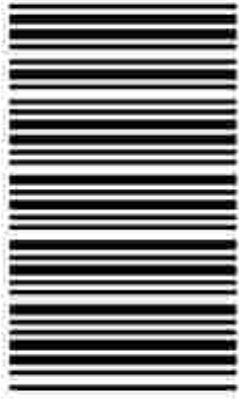


کد کنترل

222

A



222A

تاریخ جمعده
۱۴۰۱/۰۴/۱۰



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

باید محصول دانشگاه‌های ما، دانشجوی انقلابی مثبت،
انقلابی فعال، انقلابی مسؤول، انقلابی متعهد و لایزال باشید.
مقام معظم رهبری

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی کشور سال ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم تجربی
آزمون اختصاصی (دفترچه شماره سه)

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۷ دقیقه	۸۵ سؤال ۹۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۲۱۱	۲۴۵	۳۷ دقیقه	
۳	زمین‌شناسی	۲۰	۲۴۶	۲۶۵	۱۶ دقیقه	

حل جابجا، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای نمانش اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا متخلین بر این مقررات رفتار می‌نمود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب..... با شماره داوطلبی..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

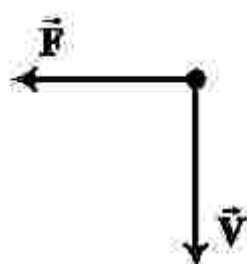
امضاء:

۱۸۱- کدام موج‌ها، برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند؟

الف- امواج صوتی ب- پرتوهای γ پ- امواج رادیویی ت- پرتوهای فرسرخ

(۱) «الف» (۲) «ب» (۳) «الف» و «ب» (۴) «ب» و «پ»

۱۸۲- الکترونی عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی مطابق شکل زیر، در حرکت است و نیروی مغناطیسی \vec{F} به آن وارد می‌شود. جهت میدان \vec{B} کدام است؟



(۱) بالا (۲) راست

(۳) درون سو (۴) برون سو

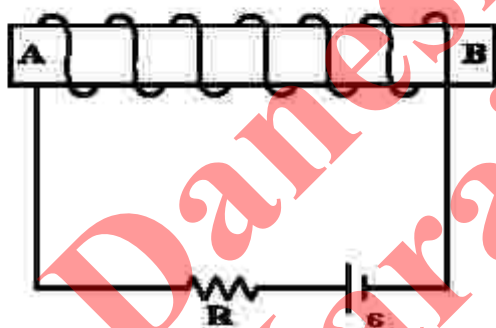
۱۸۳- یکای فرعی کدام کمیت، $\frac{kg}{As^2}$ است؟

(۱) میدان مغناطیسی (۲) شار مغناطیسی (۳) میدان الکتریکی (۴) نیروی محرکه القایی

۱۸۴- در اتم هیدروژن، انرژی الکترون در دومین حالت برانگیخته، چند برابر انرژی الکترون در حالت پایه است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{9}$

۱۸۵- در آهنربای الکتریکی شکل زیر، قطب N و جهت میدان مغناطیسی درون سیملوله، کدام است؟



(۱) A و \rightarrow

(۲) B و \rightarrow

(۳) A و \leftarrow

(۴) B و \leftarrow

۱۸۶- معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $v = -9t + 18$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0.8$

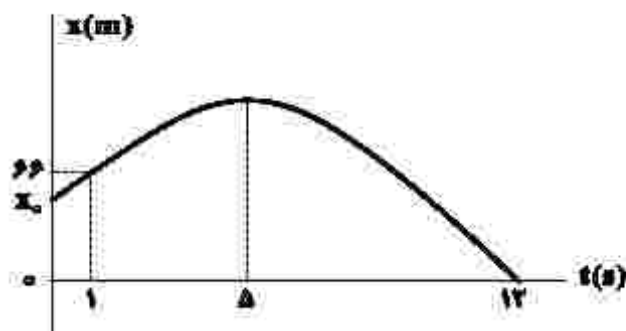
تا $t_2 = 2.8$ چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۶ (۲) $7/5$ (۳) ۸ (۴) $11/5$

۱۸۷- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی t_1 تا $t_2 = t_1 + 16(s)$ برابر 400 متر است. اگر نیمی از این جابه‌جایی در 2 ثانیه اول و نیم دیگر آن در 12 ثانیه بعد از آن انجام شود، بزرگی شتاب حرکت در SI کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{25}{3}$ (۴) $\frac{25}{6}$

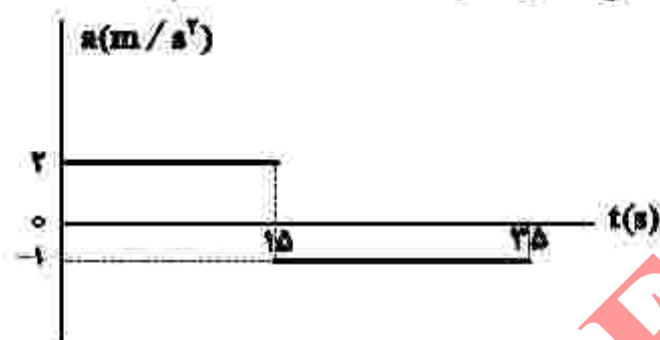
۱۸۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. مکان اولیه متحرک (x_0) چند متر است؟



- (۱) ۵۸ (۲) ۵۲ (۳) ۴۸ (۴) ۴۲

۱۸۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 2s$ سرعت

متحرک $\vec{v} = (-6 \frac{m}{s})\vec{i}$ و مکان متحرک $\vec{x} = (-16m)\vec{i}$ باشد، مکان متحرک در لحظه $t = 35s$ کدام است؟

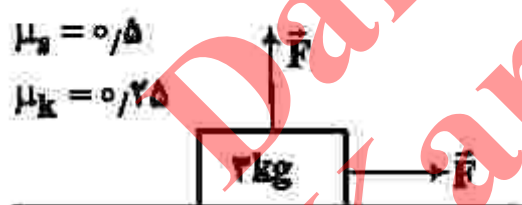


- (۱) $(275m)\vec{i}$ (۲) $(300m)\vec{i}$ (۳) $(275m)\vec{i}$ (۴) $(400m)\vec{i}$

۱۹۰- در کدام فاصله از سطح زمین، شتاب گرانش در مقایسه با سطح زمین، ۹۹ درصد کاهش می‌یابد؟ (R_e شعاع زمین است.)

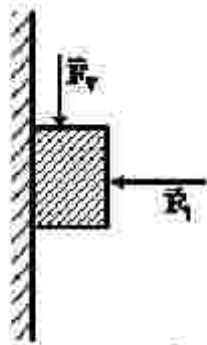
- (۱) $100R_e$ (۲) $99R_e$ (۳) $10R_e$ (۴) $9R_e$

۱۹۱- در شکل زیر، جسمی روی سطح افقی در آستانه حرکت قرار دارد و دو نیروی افقی و عمودی هم‌اندازه \vec{F} به آن وارد می‌شود. اگر اندازه نیروهای \vec{F} هر کدام ۴ نیوتون کاهش یابند، نیروی اصطکاک چند نیوتون می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



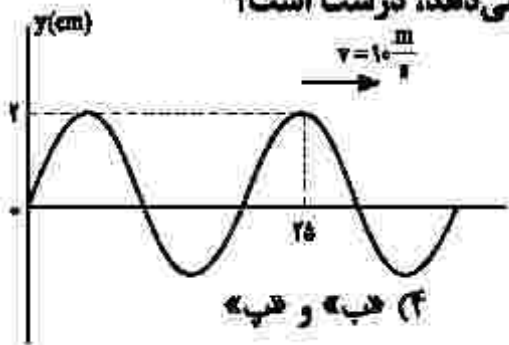
- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۶/۵ (۴) ۱۳

۱۹۲- قطعه چوبی به جرم ۲۵۰ گرم، با نیروی افقی F_1 مطابق شکل زیر، به دیوار قائم فشرده شده است. اگر با وارد کردن نیروی $F_2 = ۲/۵ N$ ، چوب در آستانه لغزش قرار گیرد و در این حالت نیرویی که دیوار به چوب وارد می‌کند، $۱۰ N$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین دیوار و چوب، چقدر است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$



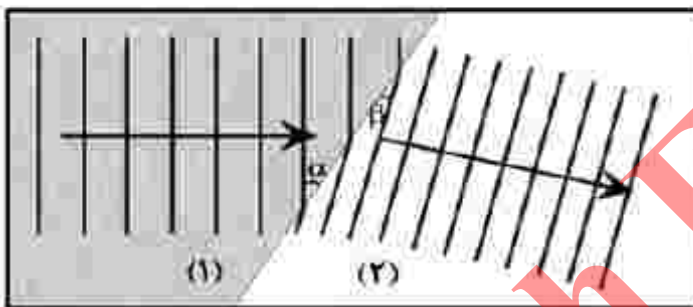
- (۱) ۰/۷۵
- (۲) ۰/۶
- (۳) ۰/۵
- (۴) ۰/۲۵

۱۹۳- کدام موارد با توجه به شکل زیر که تصویر لحظه‌ای از یک موج عرضی را نشان می‌دهد، درست است؟



- الف- مسافتی که موج در هر ثانیه طی می‌کند، برابر ۲۰ cm است.
 - ب- مسافتی که هر ذره از محیط در مدت $۰/۰۱ s$ طی می‌کند، ۴ cm است.
 - پ- جابه‌جایی هر یک از ذرات محیط در مدت $۰/۰۱ s$ برابر ۴ cm است.
 - ت- جابه‌جایی هر یک از ذرات محیط در مدت $۰/۰۲ s$ برابر صفر است.
- (۱) «الف» و «ت» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۱۹۴- شکل زیر، ورود موج از محیط (۱) به (۲) را نشان می‌دهد. اگر $\alpha = ۳۷^\circ$ و $\beta = ۳۰^\circ$ باشد، نسبت سرعت انتشار موج در محیط (۱) به سرعت انتشار موج در محیط (۲) چقدر است؟ $(\cos ۳۷^\circ = ۰/۸)$



- (۱) $\frac{16\sqrt{3}}{3}$
- (۲) $\frac{5}{6}$
- (۳) $\frac{5\sqrt{3}}{8}$
- (۴) $\frac{6}{5}$

۱۹۵- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = ۰/۰۲ \cos \pi t$ است. در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{12} s$ تا $t_2 = \frac{1}{6} s$ ، حرکت نوسانگر، چند ثانیه تندشونده است؟

- (۱) $\frac{5}{6}$
- (۲) $\frac{7}{6}$
- (۳) $\frac{7}{12}$
- (۴) $\frac{13}{24}$

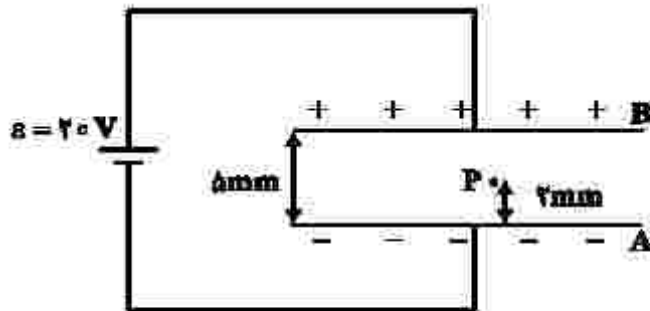
۱۹۶- در اتم هیدروژن، کدام گذار منجر به گسیل فوتونی با بسامد $۲/۲۵ \times 10^{15} \text{ Hz}$ می‌شود؟

- $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و $R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1})$
- (۱) $n = 2$ به $n' = 1$
 - (۲) $n = 3$ به $n' = 1$
 - (۳) $n = 4$ به $n' = 2$
 - (۴) $n = 5$ به $n' = 2$

۱۹۷- طول موج دومین خط طیف رشته پراکت ($n' = 2$) چند برابر طول موج چهارمین خط طیف رشته بالمر ($n' = 4$) است؟

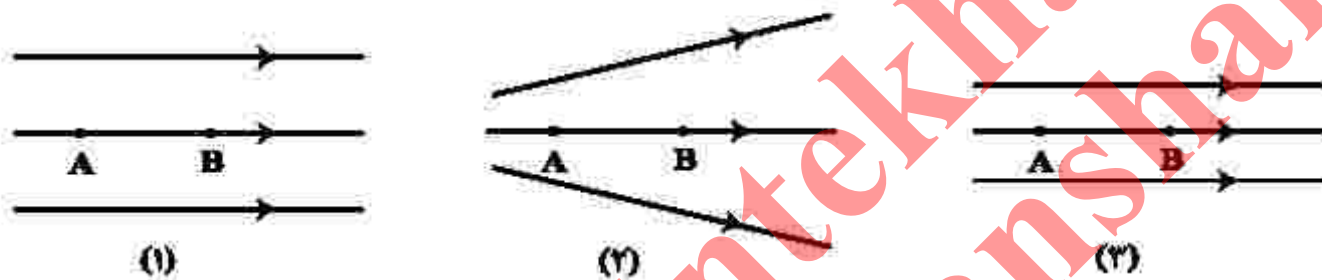
- (۱) $\frac{72}{5}$ (۲) ۸ (۳) $\frac{32}{5}$ (۴) ۴

۱۹۸- در شکل زیر، بین دو صفحه موازی هوا است و نقطه P در ۲ میلی متری صفحه A قرار دارد. اگر با ثابت ماندن صفحه A، صفحه B را دور کنیم تا فاصله بین دو صفحه ۱۰ mm شود، پتانسیل الکتریکی نقطه P، چگونه تغییر می کند؟



- (۱) ۲ ولت افزایش می یابد.
 (۲) ۴ ولت کاهش می یابد.
 (۳) ۲ ولت کاهش می یابد.
 (۴) ۴ ولت افزایش می یابد.

۱۹۹- شکل زیر، سه آرایش خطوط میدان الکتریکی را نشان می دهد. یک الکترون از حالت سکون از نقطه B رها می شود و سپس توسط میدان الکتریکی تا نقطه A شتاب می گیرد. نقطه های A و B در هر سه آرایش در فاصله یکسان قرار دارند. اگر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه $(V_A - V_B)$ را ΔV بنامیم، کدام رابطه درست است؟



- (۱) $\Delta V_{(2)} > \Delta V_{(1)} > \Delta V_{(3)}$
 (۲) $\Delta V_{(2)} = \Delta V_{(1)} = \Delta V_{(3)}$
 (۳) $\Delta V_{(1)} > \Delta V_{(2)} > \Delta V_{(3)}$

۲۰۰- سه ذره باردار مطابق شکل زیر، روی محوری قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 ، چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 است؟



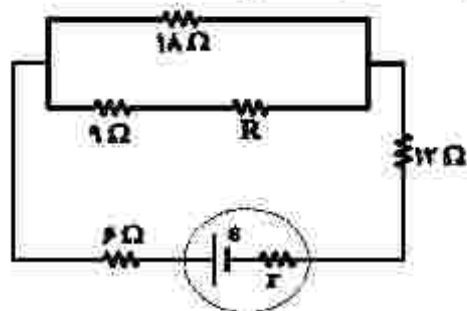
- (۱) ۴ (۲) ۱
 (۳) $\frac{7}{11}$ (۴) $\frac{5}{8}$

۲۰۱- مطابق شکل زیر، دو ذره باردار روی محوری در فاصله x از هم قرار دارند. بار q_3 چه اندازه باشد و در کدام نقطه روی این محور قرار گیرد تا نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر سه ذره صفر باشد؟



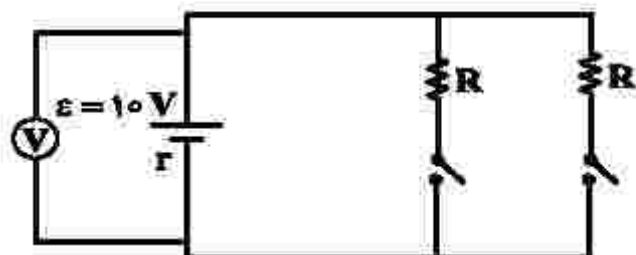
- (۱) $\frac{9}{4}q_1$ و در فاصله $2x$ سمت چپ بار q_1
 (۲) $\frac{9}{4}q_1$ و در فاصله $\frac{x}{2}$ سمت چپ بار q_1
 (۳) $-\frac{9}{4}q_1$ و در فاصله $2x$ سمت چپ بار q_1
 (۴) $-\frac{9}{4}q_1$ و در فاصله $\frac{x}{2}$ سمت چپ بار q_1

۲۰۲- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی مقاومت‌های 18Ω و 12Ω با هم برابر است. R چند اهم است؟



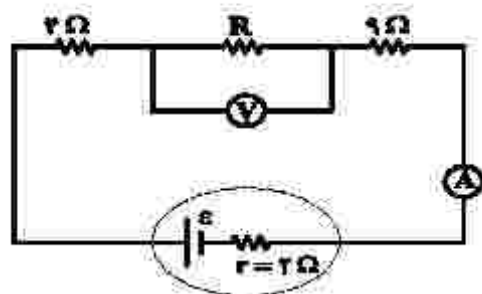
- (۱) ۳۶
- (۲) ۲۷
- (۳) ۱۸
- (۴) ۱۲

۲۰۳- در مدار زیر، هنگامی که فقط یکی از کلیدها بسته باشد، ولت‌سنج آرمانی عدد ۶ ولت را نشان می‌دهد. اگر هر دو کلید بسته باشند، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



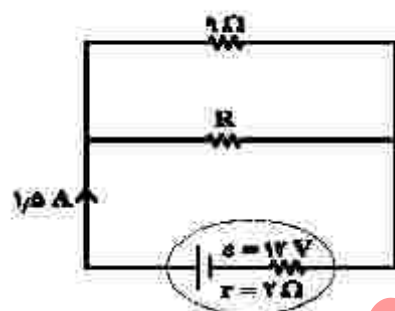
- (۱) $\frac{15}{7}$
- (۲) ۳
- (۳) $\frac{30}{7}$
- (۴) ۸

۲۰۴- در شکل زیر، ولت‌سنج و آمپر سنج آرمانی به ترتیب ۱۲ ولت و $\frac{5}{8}$ آمپر را نشان می‌دهند. نیروی محرکه مولد، چند ولت است؟



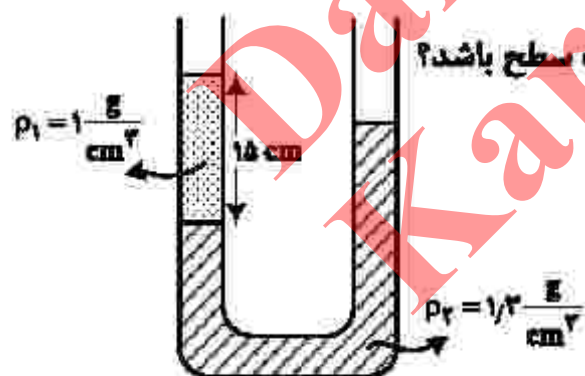
- (۱) ۳۶
- (۲) ۲۴
- (۳) ۱۸
- (۴) ۱۶

۲۰۵- در شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟



- (۱) $\frac{4}{5}$
- (۲) ۹
- (۳) $12\frac{1}{5}$
- (۴) ۱۸

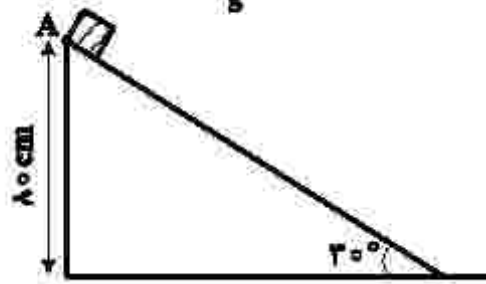
۲۰۶- در شکل زیر، سطح مقطع لوله 1 cm^2 است. در سمت راست لوله، چند سانتی‌متر مکعب مایع مخلوط‌نشده به



چگالی $\rho_2 = \frac{1}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ بریزیم تا سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله در یک سطح باشد؟

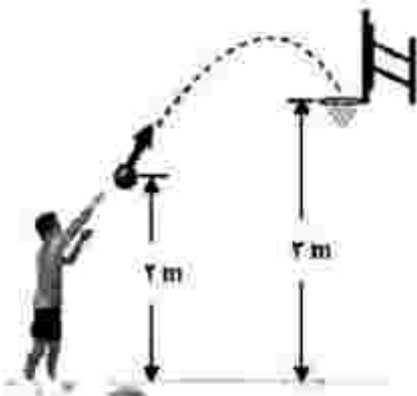
- (۱) $\frac{2}{5}$
- (۲) $\frac{7}{2}$
- (۳) ۹
- (۴) ۱۲

۲۰۷- در شکل زیر، جسمی به جرم ۵۰۰ گرم را از نقطه A رها می‌کنیم. جسم می‌لغزد و با تندی $3 \frac{m}{s}$ به سطح افقی می‌رسد. کار نیروی وزن و کار نیروی اصطکاک، در این جابه‌جایی، به ترتیب چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۴ و -۱٫۷۵
- (۲) ۴ و -۲٫۲۵
- (۳) ۸ و -۵٫۷۵
- (۴) ۸ و -۶٫۲۵

۲۰۸- در شکل زیر، توپ با تندی اولیه $8 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا تا رسیدن توپ به سبد، $-\frac{1}{8} K_0$ باشد، تندی توپ در لحظه ورود به سبد، چند متر بر ثانیه است؟



(K_0 انرژی جنبشی اولیه و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)

- (۱) $2\sqrt{2}$
- (۲) $2\sqrt{3}$
- (۳) ۵
- (۴) ۶

۲۰۹- طول دو میله مسی و آهنی در دمای صفر درجه سلسیوس، هر یک برابر ۰٫۵ متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آنها به ۰٫۳ میلی‌متر برسد؟ (ضریب انبساط طولی مس و آهن در SI به ترتیب $1/8 \times 10^{-5}$ و $1/2 \times 10^{-5}$ است.)

- (۱) ۵۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۵۰
- (۴) ۲۰۰

۲۱۰- یک کیلوگرم یخ $10^\circ C$ را در فشار یک اتمسفر درون مقداری آب $20^\circ C$ می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به $5^\circ C$ برسد، جرم آب چند کیلوگرم است؟

$$\left(L_f = 336000 \frac{J}{kg} \text{ و } c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \right)$$

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۶

۲۱۱- از عنصرهای ۱ تا ۳۶ جدول تناوبی، چند عنصر در آخرین زیرلایه اشغال شده اتم خود، تنها یک الکترون دارند؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۲۱۲- اگر هر لیتر هگزان (مایع) $0,645$ گرم جرم داشته باشد، 40 لیتر از آن، شامل چند مول از آن است و با چند مول

اکسیژن به طور کامل می‌سوزد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

- (۱) $1,56, 0,6$ (۲) $2,85, 0,6$ (۳) $1,56, 0,2$ (۴) $2,85, 0,2$

۲۱۳- نام چند ترکیب شیمیایی زیر، درست است؟

- ZnF_2 : روی دی‌فلوئورید
- FeO : آهن (II) اکسید
- ScP : اسکاندیم (III) فسفید
- $CuCl$: مس (I) کلرید
- N_2O_4 : دی‌نیتروژن تری‌اکسیژن
- $Al_2(CO_3)_3$: آلومینیم کربنات

- (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۲۱۴- درباره عنصری که اتم آن دارای 10 الکترون با عدد کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ و 7 الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$

است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.
- در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد و از فلزهای واسطه دسته d است.
- شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ اتم آن با شمار همین الکترون‌ها در اتم ^{23}Ti برابر است.
- شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن، $\frac{1}{3}$ شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر ۲۱ جدول تناوبی است.

- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۱۵- چند عبارت زیر، اگر در جای خالی جمله «..... مولکول اوزون در مقایسه با مولکول اکسیژن بیشتر است»

گذاشته شود، مفهوم علمی درستی را در بر خواهد داشت؟

- شمار الکترون‌های ناپیوندی
- شمار الکترون‌های پیوندی
- پایداری
- واکنش‌پذیری
- گشتاور دو قطبی

- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۲۱۶- کدام مطلب درباره آلکان‌ها درست است؟

- (۱) مواد بسیار سمی‌اند و باعث مرگ می‌شوند.
- (۲) تمایل آنها به انجام واکنش، مانند آلکن‌هاست.
- (۳) شستن دست با آلکان‌ها در درازمدت، به بافت پوست زیان می‌رساند.
- (۴) تنفس بخار بنزین، هنگام برداشتن آن از باک خودرو با شلنگ به دلیل واکنش‌پذیری پایین آلکان‌ها، چندان خطرناک نیست.

۲۱۷- با مشخص شدن جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی، چند مورد از مفاهیم زیر برای آن عنصر مشخص می‌شود؟

- شماره گروه
- شماره دوره
- شماره ایزوتوپ‌ها
- عدد اتمی
- عدد جرمی
- شمار پروتون‌ها و الکترون‌های اتم
- شمار نوترون‌های اتم
- زیرلایه در حال پر شدن اتم

- (۱) شش (۲) پنج (۳) چهار (۴) سه

۲۱۸- گاز آزاد شده از واکنش کامل ۴۰ گرم آلیاژ مس و روی با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، می‌تواند در شرایط مناسب، ۰٫۱ مول اتین را به اتان تبدیل کند. حجم گاز آزاد شده از واکنش این آلیاژ با اسید در شرایط استاندارد برابر چند

لیتر و درصد جرمی مس در این آلیاژ کدام است؟ ($Zn = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)

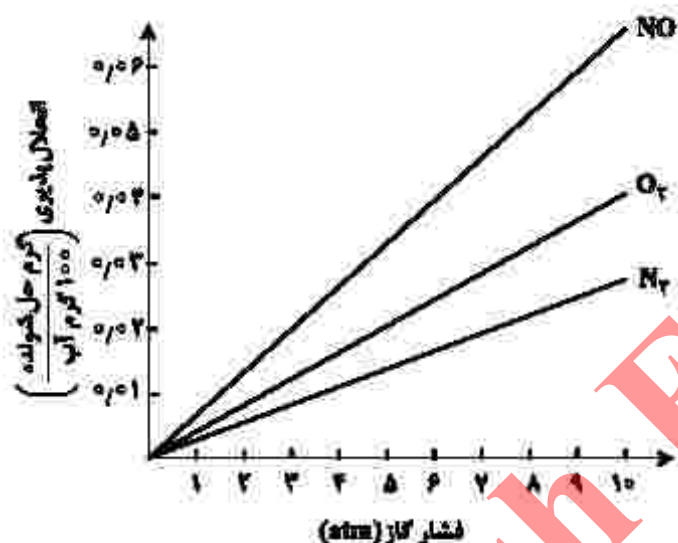
- (۱) ۶۷٫۵ ، ۴٫۴۸ (۲) ۸۷٫۵ ، ۴٫۴۸ (۳) ۶۷٫۵ ، ۲٫۲۴ (۴) ۸۷٫۵ ، ۲٫۲۴

۲۱۹- اگر معادله انحلال پذیری یک نمک به صورت: $S = -0,2\theta + 35$ باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره این نمک درست است؟

- انحلال پذیری آن در دمای 60°C ، برابر ۴۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.
- محلول سیر شده آن در دمای 50°C ، یک محلول ۲۰ درصد جرمی است.
- روند انحلال پذیری آن نسبت به دما در آب، مشابه روند انحلال پذیری لیتیم سولفات است.
- با سرد کردن ۱۵۰ گرم محلول سیر شده آن از دمای 50°C به دمای 20°C ، ۶ گرم نمک رسوب می‌کند.

- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۲۰- با توجه به نمودارهای شکل زیر، که انحلال پذیری گازها در آب در دمای 20°C را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- در فشار ۳ atm، انحلال پذیری گاز CO_2 می‌تواند برابر ۰٫۰۳ گرم باشد.
- در فشار ۶ atm، انحلال پذیری گاز N_2 در آب شور، به بیش از ۰٫۰۲ گرم می‌رسد.
- در فشار ۵ atm، تفاوت انحلال پذیری گازهای O_2 و NO برابر ۰٫۰۲ گرم است.
- در دمای 50°C ، شیب تغییرات انحلال پذیری هر سه گاز، نسبت به نمودار داده شده، کاهش می‌یابد.
- اگر شیب تغییرات انحلال پذیری گاز X_2 ، بیش از گاز O_2 باشد، انحلال پذیری آن در فشار ۴ atm، می‌تواند برابر ۰٫۰۲ گرم باشد.

- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۲۲۱- اگر مقدار مجاز گاز کلر حل شده در آب یک استخر شنا، برابر $1/2 \text{ ppm}$ و حجم آب استخر برابر ۸۵۲ متر مکعب باشد، برای ضد عفونی کردن آب این استخر، چند گرم کلر لازم است و این مقدار کلر را از برکافت چند کیلوگرم منیزیم کلرید مذاب می‌توان به دست آورد؟ (جرم هر لیتر آب استخر، یک کیلوگرم در نظر گرفته

شود، $(Mg = 24, Cl = 35,5 : \text{g.mol}^{-1})$

- (۱) ۲٫۳۶۸ ، ۱۲۲۰٫۵ (۲) ۲٫۳۶۸ ، ۱۰۲۲٫۴
(۳) ۱٫۳۶۸ ، ۱۲۲۰٫۵ (۴) ۱٫۳۶۸ ، ۱۰۲۲٫۴

- ۲۲۲- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ عنصرهای جدول تناوبی درست است؟
- خاصیت نافلززی عنصرهای گروه ۱۶ در مقایسه با عنصرهای گروه ۱۴ بیشتر است.
 - روند تغییر واکنش پذیری عنصرهای گروه‌های ۲ و ۱۷ با افزایش عدد اتمی، عکس یکدیگر است.
 - یک فلز قلیایی در مقایسه با سایر فلزهای هم‌دورهٔ خود، فعالیت شیمیایی و پایداری بیشتری دارد.
 - تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در اتم $^{84}_{34}\text{Se}$ ، با عدد اتمی عنصر گروه ۲ از دورهٔ سوم برابر است.
 - عنصر M با عدد اتمی ۲۹ یکی از عنصرهای گروه ۱۱ است و به‌صورت کاتیون‌های M^+ و M^{2+} در ترکیب‌های خود وجود دارد.

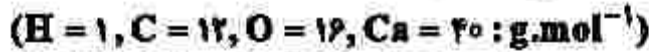
(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

- ۲۲۳- در یک نمونه سدیم نیترید، مجموع شمار یون‌ها برابر $۲/۶۱۲ \times ۱۰^{۲۳}$ است. از واکنش آن با مقدار کافی آب، چند لیتر گاز آمونیاک (در شرایط STP) و چند گرم سدیم هیدروکسید تشکیل می‌شود؟



(۱) ۱۸۰ ، ۴۴٫۸ (۲) ۱۲۰ ، ۴۴٫۸ (۳) ۱۲۰ ، ۲۳٫۶ (۴) ۱۸۰ ، ۲۳٫۶

- ۲۲۴- اگر جرم گاز کربن دی‌اکسید آزاد شده از تجزیهٔ گرمایی ۱۰ گرم کلسیم کربنات، برابر جرم گاز کربن دی‌اکسید آزاد شده از سوختن کامل ۰٫۰۳ مول گاز پروپان باشد، بازده درصدی واکنش تجزیهٔ گرمایی کلسیم کربنات، کدام است؟



(۱) ۹۰ (۲) ۹۵ (۳) ۸۰ (۴) ۸۵

- ۲۲۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ $(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1})$

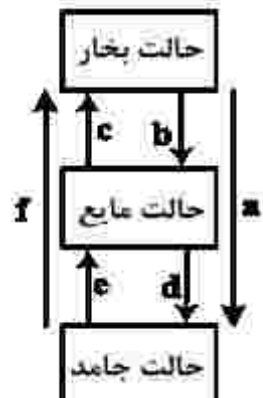
- اتانوتیک اسید، همپار اتیل متانوات است.
- تفاوت جرم مولی نفتالن و پنتین، برابر جرم مولی متیل متانوات است.
- در مولکول آلکان‌های شاخه‌دار، برخی از اتم‌های کربن با سه یا چهار اتم کربن دیگر، پیوند دارند.
- نفت خام، مخلوطی از هیدروکربن‌های سیرشده و سیرنشدهٔ حلقوی، راست زنجیر و شاخه‌دار است.
- فرمول «پیوند - خط»، همان فرمول ساختاری است که در آن از چگونگی اتصال اتم‌های کربن و هیدروژن چشم‌پوشی می‌شود.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

- ۲۲۶- تفاوت گرمای سوختن کامل ۰٫۵ مول گاز بوتان با گرمای سوختن کامل ۰٫۵ مول گاز اتان، در شرایط یکسان، برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای C-H ، C-C ، O=O ، C=O و O-H ، با یکای کیلوژول بر مول، به‌ترتیب برابر ۴۱۴، ۳۴۸، ۴۹۵، ۸۰۰ و ۴۶۳ در نظر گرفته شود.)

(۱) ۶۰۷٫۵ (۲) ۶۷۰٫۵ (۳) ۱۲۱۵ (۴) ۱۲۵۱

- ۲۲۷- کدام تغییر حالت فیزیکی مواد خالص، بر اثر تغییر انرژی، مطابق شکل زیر، به‌ترتیب از راست به چپ به حالت‌های بیعان، فرازش، چگالش و انجماد مربوط است؟



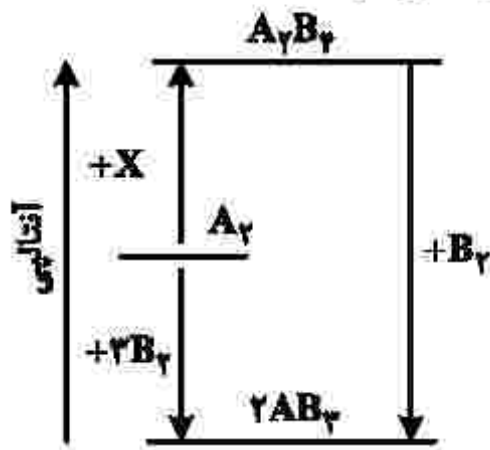
(۱) b و c ، a ، e

(۲) c و d ، f ، b

(۳) d و f ، a ، e

(۴) d و a ، f ، b

۲۲۸- با توجه به نمودار زیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (همه گونه‌ها گازی شکل اند).



- به جای X می‌توان $2B_p$ را قرار داد.
- به یک واکنش سه مرحله‌ای مربوط است.
- محتوای انرژی A_p از $A_p B_p$ کمتر و از AB_p بیشتر است.
- علامت ΔH واکنش تشکیل $A_p B_p$ و AB_p مخالف یکدیگر است.
- مولکول $A_p B_p$ از AB_p پایدارتر است، زیرا پیوندهای بیشتری دارد.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۲۲۹- درباره نمودار غلظت - زمان واکنش: $A(g) + 2D(g) \rightleftharpoons 2X(g) + Y(g)$ ، که با مول‌های برابر از A و D آغاز می‌شود، کدام مطلب درست است؟

- (۱) شیب نمودار X در هر بازه زمانی، دو برابر شیب نمودار Y است.
- (۲) بنابه شرایط غلظتی در طول واکنش، نمودارهای A و D ممکن است یکدیگر را قطع کنند.
- (۳) قبل از رسیدن به تعادل، نمودار D به صورت نزولی است و شیب آن، عکس شیب نمودار X خواهد بود.
- (۴) اگر نمودارهای A و X، یکدیگر را قطع کنند، غلظت نهایی X، به یقین بیشتر از غلظت نهایی A خواهد بود.

۲۳۰- سرعت واکنش گازی $A + X \rightarrow D$ ، به ازای هر 10° درجه سلسیوس افزایش دما، به تقریب دو برابر می‌شود. اگر

سرعت مصرف A در دمای 25° درجه سلسیوس، برابر $0.5 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، به ازای چند درجه سلسیوس افزایش دما، سرعت واکنش به $1.5 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ می‌رسد؟

(۱) ۳۰ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۵

۲۳۱- کدام موارد از مطالب زیر، درباره پنتیل اتانوات، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- بوی خوش نوعی میوه، به آن مربوط است.
- گروه عاملی آن از سه اتم تشکیل شده است.
- در ساختار مولکول آن، دو پیوند دوگانه وجود دارد.
- در ساختار مولکول آن، چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- از آبکافت یک مول از آن با بازده ۵۰ درصد، مقدار ۳۰ گرم اسید آلی مربوط، تشکیل می‌شود.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۲۳۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- پیوند کووالانسی، سنگ‌بنای تشکیل پلیمرهای سنتزی است.
- در هر مولکول انسولین، واحدهای تکرارشونده دارای اتم‌های C و H، اند.
- پلیمرها، درشت مولکول‌هایی‌اند که از واحدهای تکرارشونده تشکیل شده‌اند.
- درشت مولکول‌های مختلف، خواص فیزیکی یکسان و خواص شیمیایی متفاوتی دارند.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

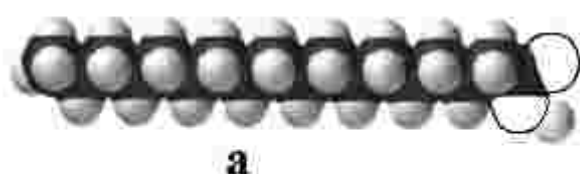
۲۳۳- تفاوت شمار مولکول‌ها در محلول کدام سه اسید در آب (با حجم و غلظت مولی اولیه برابر و دمای یکسان) با یکدیگر

ترکیب	K_a
C_7H_8COOH	$6,5 \times 10^{-5}$
C_7H_8COOH	$1,2 \times 10^{-5}$
H_2CO_3	$4,3 \times 10^{-7}$
$HOBBr$	2×10^{-9}
CH_3COOH	$1,8 \times 10^{-5}$

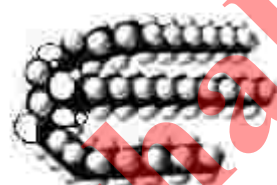
بیشتر است؟



۲۳۴- شکل‌های زیر، مدل فضا پرکن سه ترکیب آلی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آنها، درست است؟



a



b



c

الف- b و c هر دو از اجزای سازنده چربی‌اند.

ب- b و c، هم در چربی و هم در آب حل می‌شوند.

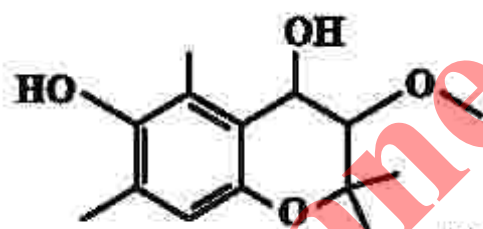
پ- از هر یک از ترکیب‌های a و b، می‌توان c را به دست آورد.

ت- مخلوط b با آب، با اضافه کردن c، به یک کلوئید تبدیل می‌شود.

ث- نمایانگر یک کربوکسیلیک اسید با زنجیره بلند کربنی و c یک پاک‌کننده غیرصابونی است.

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

۲۳۵- کدام مطلب، درباره ترکیبی با ساختار زیر، نادرست است؟



(۱) دارای سه نوع گروه عاملی متفاوت است.

(۲) مولکول‌های آن می‌توانند با یکدیگر یا با مولکول آب، پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

(۳) شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول بوتان است.

(۴) شمار عامل‌های هیدروکسیل مولکول آن با شمار اتم‌های کربن مولکول اتیلن گلیکول برابر است.

۲۳۶- اگر غلظت مولار یک نمونه محلول استیک اسید (محلول I) و یک نمونه محلول نیتریک اسید (محلول II) با دمای

یکسان برابر باشد، کدام مطلب درست است؟

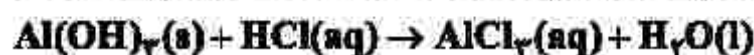
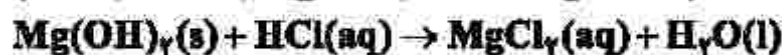
(۱) غلظت یون‌ها و مولکول‌ها در محلول I، بیشتر از غلظت آنها در محلول II است.

(۲) با افزایش دمای دو محلول به یک اندازه، pH دو محلول نیز به یک اندازه تغییر می‌کند.

(۳) اگر دمای دو محلول به یک اندازه بالا رود، تفاوت غلظت یون‌های موجود در دو محلول، کاهش پیدا می‌کند.

(۴) اگر غلظت اسید در یکی از محلول‌ها افزایش یابد، ثابت تعادل و درصد یونش دو محلول به یکدیگر نزدیک‌تر می‌شود.

۲۲۷- ۵۰ میلی لیتر از یک شربت ضداسید، دارای ۱/۱۶ میلی گرم منیزیم هیدروکسید و ۲/۹۰ میلی گرم آلومینیم هیدروکسید است. این ضداسید، چند میلی لیتر شیره معده با $pH = ۱,۷$ ، را خنثی می کند؟



(معادله واکنش‌ها موازنه شوند.)

۱۷/۵ (۴) ۱۴ (۳) ۹/۵ (۲) ۷ (۱)

۲۲۸- باتری‌های «روی - نقره» از جمله باتری‌های دکمه‌ای‌اند که در آنها واکنش: $Zn(s) + Ag_2O(s) \rightarrow ZnO(s) + 2Ag(s)$ انجام می‌شود. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($Ag = ۱۰۸ g.mol^{-1}$)



• emf آن، برابر ۱/۵۶ ولت است.

• اتم‌های روی در آن، نقش کاهنده را دارند.

• اتم‌های نقره در آن، نقش اکسنده را دارند.

• روی، آند (قطب مثبت) و نقره، کاتد (قطب منفی) آن را تشکیل می‌دهند.

• با آزاد شدن $۳,۰۱ \times ۱۰^{۲۰}$ الکترون، ۵۴ میلی گرم فلز نقره در آن تشکیل می‌شود.

۱) پنج ۲) چهار ۳) سه ۴) دو

۲۳۹- چند مورد از مطالب زیر، درباره سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن و سلول الکترولیتی برکافت آب، درست است؟

• جهت حرکت الکترون در هر دو نوع سلول، از آند به کاتد است.

• واکنش کلی برکافت آب، مانند واکنش کلی سلول سوختی است.

• کاغذ pH در محلول پیرامون آند هر دو نوع سلول، به رنگ قرمز درمی‌آید.

• شمار الکترون‌های مبادله شده در نیم‌واکنش کاتدی هر دو نوع سلول، برابر است.

• نیم‌واکنش کاهش در سلول سوختی، مانند نیم‌واکنش کاهش آب در سلول الکترولیتی است.

۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) پنج

۲۴۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• مولکول‌های سه اتمی با ساختار خطی، ناقطبی‌اند.

• گرین تتراکلرید و کلروفرم، هر دو مایع، اما اولی ناقطبی و دومی قطبی است.

• مولکول‌های چهار اتمی با فرمول عمومی AX_4 ، می‌توانند قطبی یا ناقطبی باشند.

• در مولکول‌های سه اتمی خمیده، به اتم مرکزی بار جزئی منفی (δ^-) نسبت داده می‌شود.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۲۴۱- کدام مورد، جمله زیر را از نگاه علمی به درستی تکمیل می‌کند؟

«انتالپی فروپاشی شبکه بلور در مقایسه با بلور زیرا

۱) $K_2O - Na_2O$ ، تفاوتی ندارد - بار الکتریکی آنیون و کاتیون در آنها یکسان است.

۲) $KBr - NaCl$ ، بیشتر است - کلر فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

۳) $K_2O - CaO$ ، کمتر است - شعاع کاتیون در آن بزرگ‌تر است.

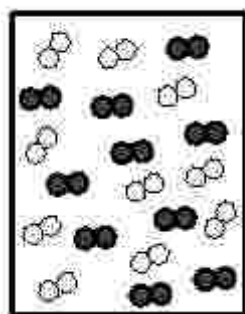
۴) $MgO - MgF_2$ ، کمتر است - بار الکتریکی آنیون در آن کمتر است.

۲۴۲- در چند تبدیل زیر، عدد اکسایش فلز، کاهش می‌یابد؟

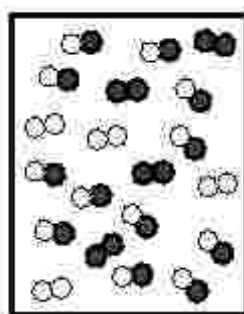


(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

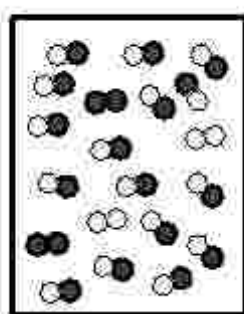
۲۴۳- با توجه به شکل‌های زیر، که پیشرفت واکنش: $A_2(g) + D_2(g) \rightleftharpoons 2AD(g)$ را نشان می‌دهد، سرعت واکنش در ۲۵ دقیقه آغازی چند مول بر لیتر بر ثانیه و ثابت تعادل واکنش، کدام است؟ (واکنش در ۲۵ دقیقه، به تعادل می‌رسد، هر لیره معادل ۰/۱ مول و حجم ظرف واکنش، ۲ لیتر در نظر گرفته شود).



$t = 0 \text{ min}$



$t = 25 \text{ min}$



$t = 45 \text{ min}$

(۱) $8 \cdot 2 \times 10^{-2}$

(۲) $8 \cdot 2 \times 10^{-4}$

(۳) $64 \cdot 2 \times 10^{-2}$

(۴) $64 \cdot 2 \times 10^{-4}$

۲۴۴- با توجه به واکنش: $2A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2X(g), \Delta H < 0$ ، چند مطلب زیر، درباره آن درست است؟

- با کاهش دما، در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
- با افزایش دما، ثابت تعادل آن، کوچک‌تر می‌شود.
- افزایش فشار، سبب بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل می‌شود.
- کاهش فشار، سبب جابه‌جا شدن آن در جهت برگشت می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۴۵- درباره تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید در مجاورت اکسیژن و کاتالیزگر مناسب، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

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

- با فرض واکنش کامل، به ازای مصرف ۰/۱ مول پارازایلین، ۱۶/۶ گرم ترفتالیک اسید تشکیل می‌شود.
- استفاده از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به جای اکسیژن و کاتالیزگر، از نگاه بازدهی مناسب‌تر است.
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در یک مولکول ترفتالیک اسید نسبت به پارازایلین، ۱۲ واحد افزایش می‌یابد.
- تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلین دشوار است، اما در مجاورت محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات و دمای بالا، بازدهی به حد مطلوب می‌رسد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

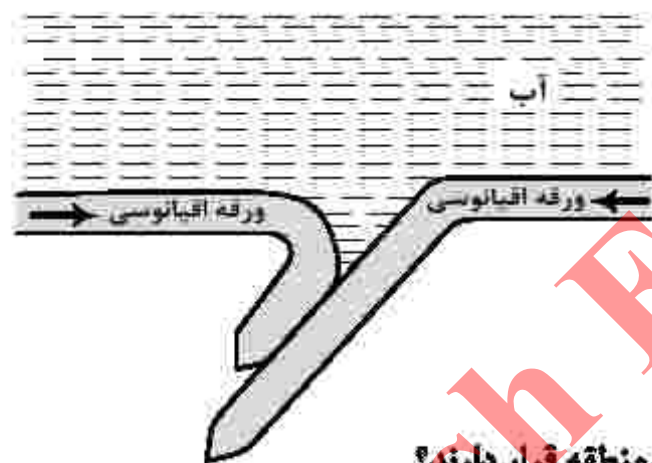
۲۴۶- کدام عبارت، هدف اصلی «زمین شناسی پزشکی» را بهتر معرفی می کند؟

- ۱) شناسایی مناطق آلوده به عناصر اصلی سمی زمین
 - ۲) درمان طبیعی بیماری های حاصل از مواد زمین زاد
 - ۳) شناسایی عوامل ایجادکننده بیماری های زمین زاد
 - ۴) تشخیص بیماری های حاصل از ناهنجاری های مواد معدنی
- ۲۴۷- کدام عبارت توصیف مناسب تری برای کانه آرای است؟

- ۱) تراش کانی های قیمتی برای زیورات
 - ۲) فرایند جداسازی کانی های مفید اقتصادی از باطله
 - ۳) فرایند جداسازی فلز از کانی های مفید در کارخانه های ذوب
 - ۴) جداسازی کانی هایی با چگالی مختلف با کاهش سرعت تدریجی عامل حمل
- ۲۴۸- کدام عبارت را می توان برای کریزوبریل به کار برد؟

- ۱) نوعی کانی با درخشش چشم گریه ای
 - ۲) نوع شفاف و قیمتی الیوپن به رنگ سبز
 - ۳) معروف ترین و گران ترین سیلیکات بریلیم
 - ۴) نوعی آپال کمیاب و قیمتی با بازی رنگ منشوری
- ۲۴۹- طبقه بندی خاک ها از نظر مهندسی، بر مبنای کدام عوامل صورت می گیرد؟

- ۱) دانه بندی، مقدار مواد آلی، مقدار رطوبت
 - ۲) میزان نفوذپذیری، اندازه دانه ها، شکل دانه ها
 - ۳) مقدار مواد معدنی، مقدار مواد آلی، میزان تخلخل
 - ۴) شکل و اندازه و ارتباط دانه ها، درجه خمیری بودن
- ۲۵۰- شکل زیر، قسمتی از اقیانوس آرام است. این قسمت، کدام پدیده زمین شناسی را کم دارد؟



- ۱) درازگودال
- ۲) جزایر قوسی
- ۳) کوه چین خورده
- ۴) پشته میان اقیانوسی

۲۵۱- ذخایر نفت ایران، به طور عمده در کدام نوع نفتگیرها و در کدام منطقه قرار دارند؟

- ۱) گسلی، جنوب پهنه زاگرس
- ۲) ریف های مرجانی، زاگرس چین خورده
- ۳) تاقدیس های آهکی، زاگرس
- ۴) گنبد های نمکی، ایران مرکزی

۲۵۲- عناصر «ید»، «جیوه» و «کادمیم»، به ترتیب با کدام بیماری ها رابطه دارند؟

- ۱) گواتر، ایتای ایتای، میناماتا
- ۲) ایتای ایتای، میناماتا، گواتر
- ۳) میناماتا، گواتر، ایتای ایتای
- ۴) گواتر، میناماتا، ایتای ایتای

۲۵۳- در مکان یابی برای ساخت سازه های بزرگ، در نظر گرفتن کدام شرایط، برای سنگ های پی سازه بسیار مهم است؟

- ۱) داشتن خاصیت تورق خوب و نفوذناپذیری ضعیف در برابر سیالات
- ۲) مقاومت بالا در برابر تنش های وارده و نفوذناپذیری در برابر سیالات
- ۳) داشتن رفتار الاستیک ضعیف و نفوذناپذیری در برابر آب های زیرزمینی
- ۴) مقاومت بالا در برابر انواع تنش و دارا بودن نفوذناپذیری خوب در برابر سیالات

۲۵۴- ذخایر فلزی کدام پهنه های زمین ساختی ایران، اغلب حاصل فعالیت های مستقیم ماگمایی است؟

- ۱) «ایران مرکزی»، «البرز»
- ۲) «سنندج - سیرجان»، «کپهداغ»
- ۳) «سهند - بزمان»، «زاگرس»
- ۴) «ارومیه - دختر»، «شرق و جنوب شرق ایران»

۲۵۵- توانایی یک آبخوان در انتقال و هدایت آب، بیشتر به کدام مورد بستگی دارد؟

- ۱) درصد تخلخل
- ۲) شیب زمین
- ۳) نفوذپذیری
- ۴) مقدار آب ذخیره شده

۲۵۶- کدام ویژگی مهم، عناصر پرتوزا را برای تعیین سن مطلق برخی وقایع گذشته زمین، مناسب کرده است؟

- ۱) پایداری مواد تولید شده به علت جامد بودن
- ۲) فراوانی نسبی در همه انواع سنگ ها
- ۳) نیمه عمر ثابت تشکیل شدن
- ۴) سرعت ثابت واپاشی

۲۵۷- کدام عبارت، «توف» را بهتر معرفی می‌کند؟

- ۱) نوعی سنگ آذرآواری با سیمانی از خاکسترهای آذرین
- ۲) نوعی سنگ آذرآواری تشکیل شده از کوچکترین ذرات تفرات
- ۳) سنگی آذرین، تشکیل شده از لایه‌های آتشفشان‌های انفجاری
- ۴) از سنگ‌های رسوبی، حاصل مخلوط درهم انواع تفرادهای مختلف

۲۵۸- عامل اصلی تشکیل کدام مورد با بقیه متفاوت است؟

- ۱) خندق
- ۲) غار
- ۳) سطح ایستایی
- ۴) حفره‌های انحلالی بزرگ

۲۵۹- کدام نوع تورب، توان تولید انرژی بیشتری دارد؟

- ۱) تراکم و کربن‌دی‌اکسید: کم، پلاتکتون و متان: زیاد
- ۲) آب و کربن‌دی‌اکسید: کم، متان و تخلخل: زیاد
- ۳) آب، کربن‌دی‌اکسید و متان: کم، تراکم: زیاد
- ۴) آب و متان: کم، مواد فرار و اکسیژن: زیاد

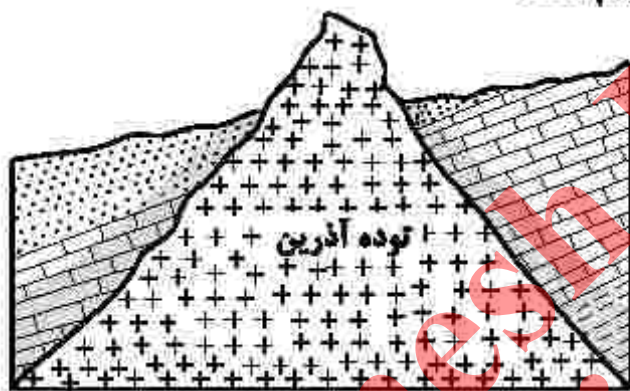
۲۶۰- خاک‌های حاصل از تخریب کدام مواد، از نظر کشاورزی ارزش بیشتری دارند؟

- ۱) سیلیسی و تیخیری
- ۲) کربناتی و اکسیدی
- ۳) ماسه‌سنگی و آهکی
- ۴) سیلیکاتی و فسفاتی

۲۶۱- اولین شخصی که نظریه خورشید مرکزی را ارائه داد، برای حرکت زمین و سایر سیارات چگونه مداری و با کدام جهت را نسبت به حرکت عقربه‌های ساعت در نظر گرفت؟

- ۱) دایره‌ای، مخالف
- ۲) دایره‌ای، موافق
- ۳) بیضوی، مخالف
- ۴) بیضوی، موافق

۲۶۲- در شکل زیر، ترتیب تشکیل سنگ‌های مختلف از قدیم به جدید، کدام است؟



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

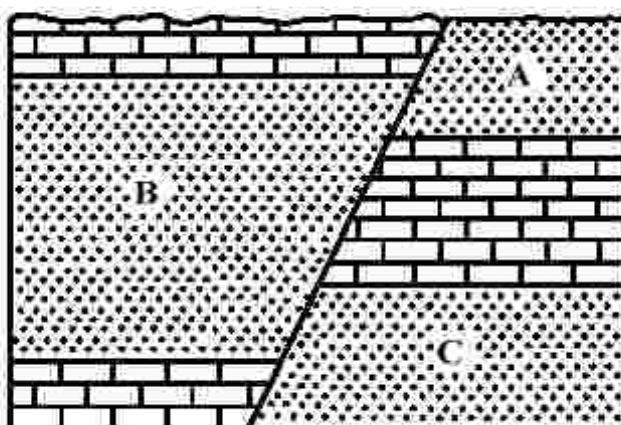
۲۶۳- دامنه امواج زمین‌لرزه‌ای با بزرگی ۷ ریشتر، به ترتیب چند برابر دامنه امواج زمین‌لرزه‌های ۶ و ۸ ریشتری است؟

- ۱) ۲، ۳
- ۲) ۱۰، ۱۰
- ۳) ۱/۳۱، ۱/۳۱
- ۴) ۱۰، ۱۰

۲۶۴- ماگمایی با سرعت بسیار کم در حال سرد شدن است. در کنار هم قرار گرفتن کانسنگ‌های کدام عنصرها در توده‌سنگ تشکیل شده از این ماگما، تقریباً غیرممکن است؟

- ۱) آهن، نیکل
- ۲) پلاتین، آهن
- ۳) کروم، لیتیم
- ۴) نیکل، پلاتین

۲۶۵- اگر عامل اصلی تشکیل دهنده شکل زیر تنش فشاری باشد، بین سن نسبی لایه‌های A، B و C کدام رابطه برقرار است؟



- ۱) $A < B = C$
- ۲) $A = B < C$
- ۳) $B = A > C$
- ۴) $B > C > A$