

دفترچه شماره ۳

آزمون سراسری داخل کشور - سال ۱۴۰۱

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۳۷ دقیقه	۲۱۰	۱۸۱	۳۰	فیزیک
۳۷ دقیقه	۲۴۵	۲۱۱	۳۵	شیمی
۱۶ دقیقه	۲۶۵	۲۴۶	۲۰	زمین شناسی
مدت پاسخ‌گویی: ۹۰ دقیقه			تعداد کل سؤالات: ۸۵	

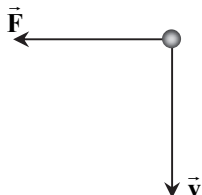
فیزیک

وقت پیشنهادی: ۳۷ دقیقه

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

- (الف) امواج صوتی (ب) پرتوهای X (پ) امواج رادیویی (ت) پرتوهای فرسرخ
 (۱) الف (۲) پ (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

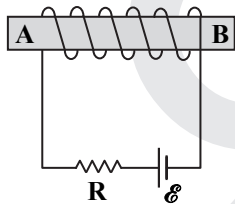
۱۸۳- یکای فرعی کدام کمیت، $\frac{kg}{A \cdot s^2}$ است؟

- (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

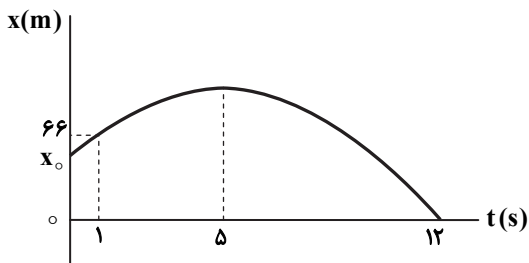
۱۸۶- معادله سرعت-زمان متحرکی در SI به صورت $v = -6t + 18$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 4s$ چند متر بر ثانیه است؟

- (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 t_2 متر است. اگر نیمی از این جابه‌جایی در ۴ ثانیه اول و نیم دیگر آن در ۱۲ 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؟



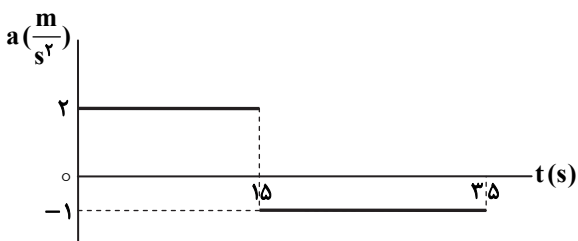
- (۱) ۵۸
 (۲) ۵۲
 (۳) ۴۸
 (۴) ۴۲

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 $t = 3.5s$ کدام است؟



- (۱) $(275m)\vec{i}$ (۲) $(300m)\vec{i}$
 (۳) $(375m)\vec{i}$ (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) $10R_e$ (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؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

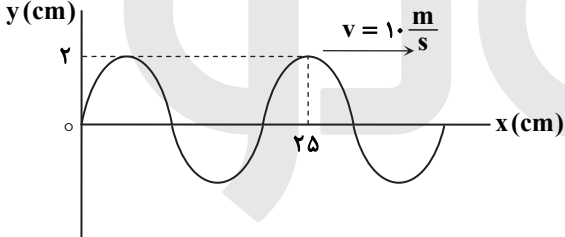
- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) $6/5$ (۴) ۱۳
- (۱) $\mu_s = 0/5$ (۲) $\mu_k = 0/25$
- 

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 $F_2 = 3/5 N$ چوب در آستانه لغزش قرار گیرد و در این حالت نیرویی که دیوار به چوب وارد می‌کند، $10N$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین دیوار و چوب،

چقدر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) $0/75$ (۲) $0/6$ (۳) $0/5$ (۴) $0/25$
- 

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 $20 cm$ است.
 (ب) مسافتی که هر ذره از محیط در مدت $0/01 s$ طی می‌کند، $4 cm$ است.
 (پ) جابه‌جایی هریک از ذرات محیط در مدت $0/01 s$ برابر $4 cm$ است.
 (ت) جابه‌جایی هریک از ذرات محیط در مدت $0/02 s$ 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 $\alpha = 37^\circ$ و $\beta = 30^\circ$ باشد، نسبت سرعت انتشار موج در محیط (۱) به سرعت

انتشار موج در محیط (۲) چقدر است؟ ($\cos 37^\circ = 0/8$)

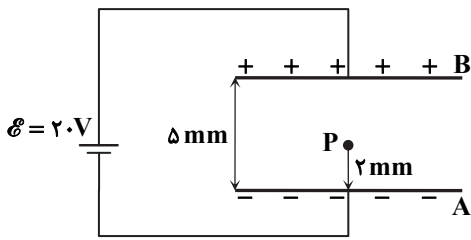
- (۱) $1/6\sqrt{3}$ (۲) $5/6$ (۳) $5\sqrt{3}/8$ (۴) $6/5$
- 

۱۹۵- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0/02 \cos 4\pi t$ است. در بازه زمانی $t_1 = 1/12 s$ تا $t_2 = 7/6 s$ حرکت نوسانگر،

چند ثانیه تندشونده است؟

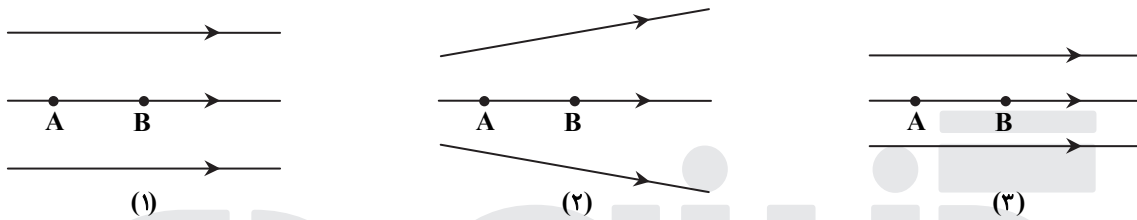
- (۱) $5/6$ (۲) $7/6$ (۳) $7/12$ (۴) $13/24$
- ۱۹۶- در اتم هیدروژن، کدام گذار منجر به گسیل فوتونی با بسامد $2/25 \times 10^{15} Hz$ می‌شود؟ ($R = 1/100 (nm)^{-1}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)
- (۱) $n=2$ به $n=1$ (۲) $n=3$ و $n=1$ (۳) $n=4$ به $n=2$ (۴) $n=5$ به $n=2$
- ۱۹۷- طول موج دومین خط طیف رشته براکت ($n'=4$) چند برابر طول موج چهارمین خط طیف رشته بالمر ($n'=2$) است؟
- (۱) $7/5$ (۲) ۸ (۳) $3/5$ (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 ۱۰mm شود، پتانسیل الکتریکی نقطه P، چگونه تغییر می کند؟



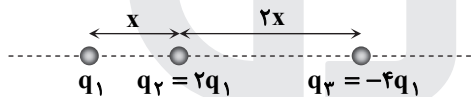
- (۱) ۲ ولت افزایش می یابد.
- (۲) ۴ ولت کاهش می یابد.
- (۳) ۲ ولت کاهش می یابد.
- (۴) ۴ ولت افزایش می یابد.

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؟



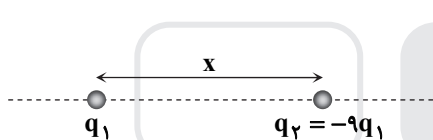
(۱) $\Delta V_{(3)} > \Delta V_{(2)} > \Delta V_{(1)}$ (۲) $\Delta V_{(3)} = \Delta V_{(1)} > \Delta V_{(2)}$ (۳) $\Delta V_{(1)} > \Delta V_{(2)} > \Delta V_{(3)}$ (۴) $\Delta V_{(1)} = \Delta V_{(2)} = \Delta V_{(3)}$

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؟



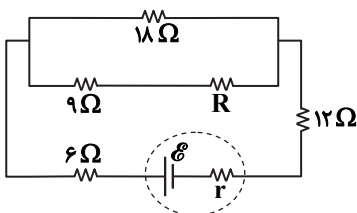
- (۱) ۴
- (۲) ۱
- (۳) $\frac{7}{11}$
- (۴) $\frac{5}{8}$

۲۰۱- مطابق شکل زیر، دو ذره باردار روی محور 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؟



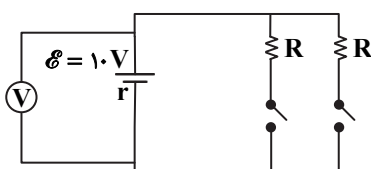
- (۱) $\frac{9}{4}q_1$ و در فاصله $2x$ سمت چپ بار q_1
- (۲) $\frac{9}{4}q_1$ و در فاصله $\frac{x}{2}$ سمت چپ بار q_1
- (۳) $-\frac{9}{4}q_1$ و در فاصله $2x$ سمت چپ بار q_1
- (۴) $-\frac{9}{4}q_1$ و در فاصله $\frac{x}{2}$ سمت چپ بار q_1

۲۰۲- در شکل زیر، اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی مقاومت های 12Ω و 18Ω با هم برابر باشد، چند اهم است R؟



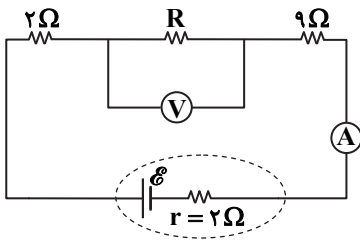
- (۱) ۳۶
- (۲) ۲۷
- (۳) ۱۸
- (۴) ۱۲

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



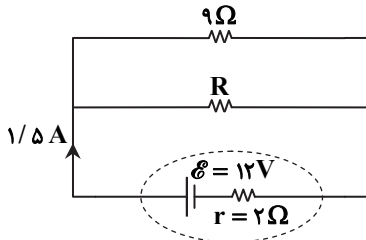
- (۱) $\frac{15}{7}$
- (۲) ۳
- (۳) $\frac{30}{7}$
- (۴) ۸

۲۰۴- در شکل زیر، ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی به ترتیب ۱۲ ولت و ۰/۸ آمپر را نشان می‌دهند. نیروی محرکه مولد، چند ولت است؟



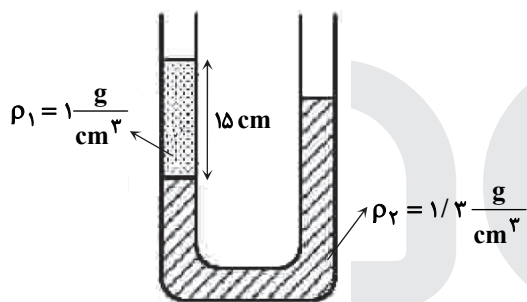
- ۳۶ (۱)
۲۴ (۲)
۱۸ (۳)
۱۶ (۴)

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



- ۴/۵ (۱)
۹ (۲)
۱۳/۵ (۳)
۱۸ (۴)

۲۰۶- در شکل زیر، سطح مقطع لوله ۱ cm^۲ است. در سمت راست لوله، چند

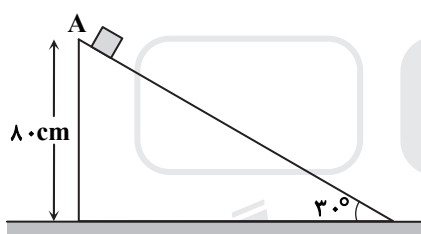


سانتی‌متر مکعب مایع مخلوط نشدنی به چگالی $\rho_2 = 0/8 \frac{g}{cm^3}$

بریزیم تا سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله در یک سطح باشد؟

- ۳/۵ (۱)
۷/۲ (۲)
۹ (۳)
۱۲ (۴)

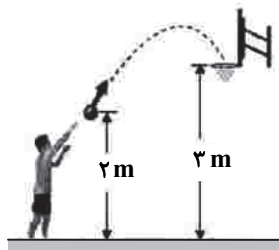
۲۰۷- در شکل زیر، جسمی به جرم ۵۰۰ گرم از نقطه A رها می‌کنیم. جسم می‌لغزد و با تندی $3 \frac{m}{s}$ به سطح افقی می‌رسد. کار نیروی وزن و کار



نیروی اصطکاک، در این جابه‌جایی، به ترتیب چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۴ (۱) و $-1/75$
۴ (۲) و $-2/25$
۸ (۳) و $-5/75$
۸ (۴) و $-6/25$

۲۰۸- در شکل زیر، توپ با تندی اولیه $8 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا تا



رسیدن توپ به سبد، $K_0 - \frac{1}{8}$ 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.)

- $2\sqrt{2}$ (۱)
 $4\sqrt{2}$ (۲)
۵ (۳)
۶ (۴)

۲۰۹- طول دو میله مسی و آهنی در دمای صفر درجه سلسیوس، هریک 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.)

- ۵۰ (۱)
۱۰۰ (۲)
۱۵۰ (۳)
۲۰۰ (۴)

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

- ۲ (۱)
۳ (۲)
۴ (۳)
۶ (۴)

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

می سوزد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H = 1, C = 12: g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) $1/56, 0/6$ (۲) $2/85, 0/6$ (۳) $1/56, 0/3$ (۴) $2/85, 0/3$

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_3 : دی‌نیتروژن تری‌اکسیژن
 - $Al_2(CO_3)_3$: آلومینیم کربنات
- (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۲۱۴- درباره عنصری که اتم آن دارای ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ و ۷ 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 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
- پایداری
- گشتاور دو قطبی
- شمار الکترون‌های پیوندی
- واکنش پذیری

- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۲۱۶- کدام مطلب درباره آلکان‌ها درست است؟

- (۱) مواد بسیار سمی اند 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 40 گرم آلایز مس و روی با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، می‌تواند در شرایط مناسب، $1/1$ مول اتین را به اتان تبدیل کند. حجم گاز آزاد شده از واکنش این آلایز با اسید در شرایط استاندارد برابر چند لیتر و درصد جرمی مس در این آلایز کدام است؟

($Zn = 65 g \cdot mol^{-1}$)

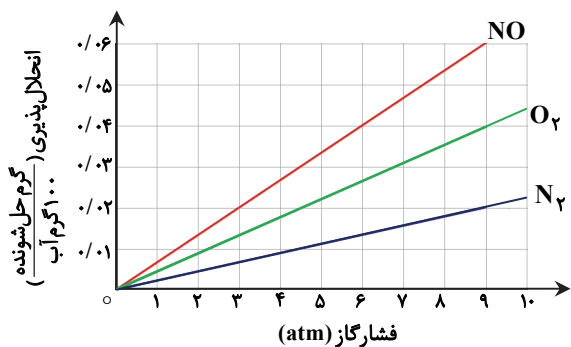
- (۱) $4/48, 67/5$ (۲) $4/48, 87/5$ (۳) $2/24, 67/5$ (۴) $2/24, 87/5$

۲۱۹- اگر معادله انحلال پذیری یک نمک به صورت $S = -0/20 + 35$ باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره این نمک درست است؟

- انحلال‌پذیری آن در دمای $60^\circ C$ ، برابر 47 گرم در 100 گرم آب است.
- محلول سیر شده آن در دمای $50^\circ C$ ، یک محلول 20 درصد جرمی است.
- روند انحلال‌پذیری آن نسبت به دما در آب، مشابه روند انحلال‌پذیری لیتیم سولفات است.
- با سرد کردن 150 گرم محلول سیر شده آن از دمای $50^\circ C$ به دمای $20^\circ C$ ، 6 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 0.3 گرم باشد.
- در فشار ۶ atm، انحلال پذیری گاز N_2 در آب شور، به بیش از 0.2 گرم می‌رسد.
- در فشار ۵ atm، تفاوت انحلال پذیری گازهای O_2 و NO ، برابر 0.2 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 0.2 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 852 مترمکعب باشد، برای ضد عفونی کردن آب این استخر، چند گرم کلر لازم است و این مقدار کلر را از برقکافت چند کیلوگرم منیزیم کلرید مذاب می‌توان به دست آورد؟ (جرم هر لیتر آب استخر، یک کیلوگرم در نظر گرفته شود، $\text{Mg} = 24, \text{Cl} = 35.5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $2/368, 1220/5$ (۲) $2/368, 1022/4$ (۳) $1/368, 1220/5$ (۴) $1/368, 1022/4$

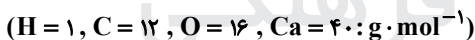
۲۲۲- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ عنصرهای جدول تناوبی درست است؟

- خاصیت نافلزی 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 هم دوره خود، فعالیت شیمیایی و پایداری بیشتری دارد.
 - تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در اتم ^{14}F ، با عدد اتمی عنصر گروه ۲ از دوره سوم برابر است.
 - عنصر M با عدد اتمی ۲۹ یکی از عنصرهای گروه ۱۱ است و به صورت کاتیون‌های M^+ و M^{2+} در ترکیب‌های خود وجود دارد.
- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۲۲۳- در یک نمونه سدیم نیتريد، مجموع شمار یون‌ها برابر $10^{24} \times 12/6$ است. از واکنش آن با مقدار کافی آب، چند لیتر گاز آمونیاک (در شرایط STP) و چند گرم سدیم هیدروکسید تشکیل می‌شود؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $180, 44/8$ (۲) $120, 44/8$ (۳) $120, 33/6$ (۴) $180, 33/6$

۲۲۴- اگر جرم گاز کربن دی‌اکسید آزاد شده از تجزیه گرمایی 10 گرم کلسیم کربنات، برابر جرم گاز کربن دی‌اکسید آزاد شده از سوختن کامل 0.3 مول گاز پروپان باشد، بازده درصدی واکنش تجزیه گرمایی کلسیم کربنات، کدام است؟



- (۱) ۹۰ (۲) ۹۵ (۳) ۸۰ (۴) ۸۵

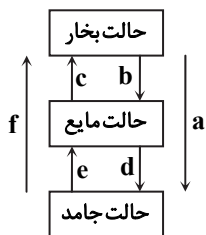
۲۲۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- اتانویک 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 سیر شده و سیر نشده حلقوی، راست‌زنجیر 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 0.5 مول گاز بوتان با گرمای سوختن کامل 0.5 مول گاز اتان، در شرایط یکسان، برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای $\text{C}-\text{H}$ ، $\text{C}-\text{C}$ ، $\text{C}=\text{O}$ ، $\text{O}=\text{O}$ ، $\text{C}-\text{O}$ ، $\text{O}-\text{H}$ ، با یکای کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر 414 ، 348 ، 495 ، 800 و 463 در نظر گرفته شود.)

- (۱) $607/5$ (۲) $670/5$ (۳) 1215 (۴) 1251

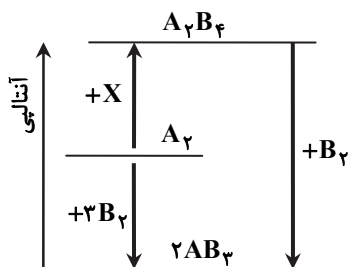
۲۲۷- کدام تغییر حالت فیزیکی مواد خالص، بر اثر تغییر انرژی، مطابق شکل زیر، به ترتیب از راست به چپ به حالت‌های میعان، فرارزش، چگالش و



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 شکل‌اند).



- به جای X می‌توان $2B_2$ را قرار داد.
- به یک واکنش سه مرحله‌ای مربوط است.
- محتوای انرژی A_2 از A_2B_4 کمتر و از AB_3 بیشتر است.
- علامت ΔH واکنش تشکیل A_2B_4 و AB_3 مخالف یکدیگر است.
- مولکول A_2B_4 از AB_3 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) بنا به 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 $A + X \rightarrow D$ ، به‌ازای هر ۱۰ درجه سلسیوس افزایش دما، به تقریب دو برابر می‌شود. اگر سرعت مصرف A در دمای ۲۵ درجه سلسیوس، برابر $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، به‌ازای چند درجه سلسیوس افزایش دما، سرعت واکنش به $3/2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ می‌رسد؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۵

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

- 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 بیشتر است؟

ترکیب	K_a
C_6H_5COOH	$6/5 \times 10^{-5}$
C_7H_5COOH	$1/4 \times 10^{-5}$
H_2CO_3	$4/3 \times 10^{-7}$
HOBBr	2×10^{-9}
CH_3COOH	$1/8 \times 10^{-5}$

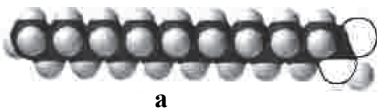
(۱) HCN ، HBr ، H_2CO_3

(۲) HOBr ، HNO_3 ، H_2SO_4

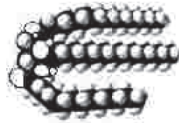
(۳) HCOOH ، HNO_2 ، C_7H_5COOH

(۴) CH_3COOH ، C_6H_5COOH ، HCl

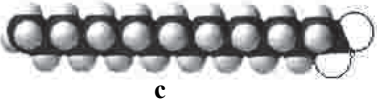
۲۳۴- شکل‌های زیر، مدل فضا پرکن سه ترکیب آلی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن‌ها، درست است؟



a



b



c



ت، پ، (۴)

ت، پ، (۳)

الف) b و c، هر دو از اجزای سازنده چربی‌اند.
ب) a و c، هم در چربی و هم در آب حل می‌شوند.
پ) از هریک از ترکیب‌های a و b، می‌توان c را به‌دست آورد.

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

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

(۲) الف، ت

(۱) الف، ب، ت

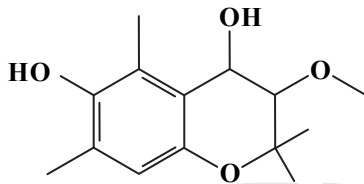
۲۳۵- کدام مطلب، درباره ترکیبی با ساختار زیر، نادرست است؟

(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؟

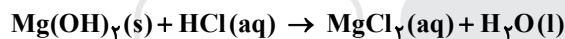
(۱) غلظت یون‌ها و مولکول‌ها در محلول I، بیشتر از غلظت آن‌ها در محلول II است.

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

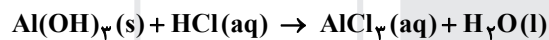
(۳) اگر دمای دو محلول به یک اندازه بالا رود، تفاوت غلظت یون‌های موجود در دو محلول، کاهش پیدا می‌کند.

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

۲۳۷- ۵۰ میلی‌لیتر از یک شربت ضداسید، دارای ۱/۱۶ میلی‌گرم منیزیم هیدروکسید و ۳/۹۰ میلی‌گرم آلومینیم هیدروکسید است. این ضد اسید، چند میلی‌لیتر شیره معده با pH = ۱/۷، را خنثی می‌کند؟ (H = ۱, O = ۱۶, Mg = ۲۴, Al = ۲۷ : g · mol⁻¹)



(معادله واکنش‌ها موازنه شوند.)



(۴) ۱۷/۵

(۳) ۱۴

(۲) ۹/۵

(۱) ۷

۲۳۸- باتری‌های «روی-نقره»، از جمله باتری‌های دکمه‌ای‌اند که در آن‌ها واکنش $\text{Zn}(\text{s}) + \text{Ag}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{ZnO}(\text{s}) + 2\text{Ag}(\text{s})$ انجام می‌شود.

با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (Ag = ۱۰۸ g · mol⁻¹)

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76 \text{ V}, E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0.80 \text{ V}$$

■ 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 $10^{20} \times 3/01$ الکترون، ۵۴ میلی‌گرم فلز نقره در آن تشکیل می‌شود.

(۴) دو

(۳) سه

(۲) چهار

(۱) پنج

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

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

■ واکنش کلی برقکافت آب، مانند واکنش کلی سلول سوختی است.

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

■ شمار الکترون‌های مبادله‌شده در نیم‌واکنش کاتدی هر دو نوع سلول، برابر است.

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

(۴) پنج

(۳) چهار

(۲) سه

(۱) دو

۲۴۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مولکول‌های سه‌اتمی با ساختار خطی، ناقطبی‌اند.
 - کربن تتراکلرید و کلروفرم، هر دو مایع، اما اولی ناقطبی و دومی قطبی است.
 - مولکول‌های چهاراتمی با فرمول عمومی AX_3 ، می‌توانند قطبی یا ناقطبی باشند.
 - در مولکول‌های سه‌اتمی خمیده، به اتم‌های 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 به‌درستی تکمیل می‌کند؟

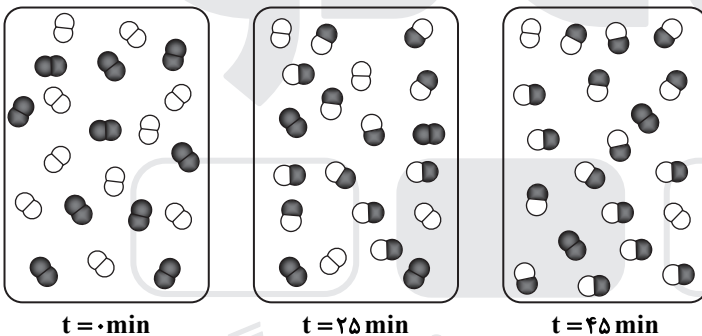
- «آنتالپی فروپاشی شبکه بلور در مقایسه با بلور، زیرا»
- (۱) $K_2O - Na_2O$ ، تفاوتی ندارد- بار الکتریکی آنیون و کاتیون در آن‌ها یکسان است.
- (۲) $KBr - NaCl$ ، بیشتر است- کلر فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.
- (۳) $K_2O - CaO$ ، کمتر است- شعاع کاتیون در آن بزرگ‌تر است.
- (۴) $MgO - MgF_2$ ، کمتر است- بار الکتریکی آنیون در آن کمتر است.

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

- $MnO_4^- \rightarrow MnO_4^{2-}$
- $SnO_2 \rightarrow SnO_4^{2-}$
- $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow CrO_4^{2-}$
- $CrO_3 \rightarrow CrO_4^{2-}$
- $MnO_2 \rightarrow Mn^{2+}$
- $Cu(OH)_2 \rightarrow CuO$

- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۲۴۳- با توجه به شکل 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 ۴۵ دقیقه، به تعادل می‌رسد، هر ذره معادل $1/10$ مول و حجم ظرف واکنش، ۲ لیتر در نظر گرفته شود.)



(۱) $8, 2 \times 10^{-3}$

(۲) $8, 2 \times 10^{-4}$

(۳) $64, 2 \times 10^{-3}$

(۴) $64, 2 \times 10^{-4}$

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 پارازایلن به ترفتالیک اسید در مجاورت اکسیژن و کاتالیزگر مناسب، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

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

- با فرض واکنش کامل، به‌ازای مصرف $1/10$ مول پارازایلن، $16/6$ گرم ترفتالیک اسید تشکیل می‌شود.
- استفاده از محلول غلیظ پنتاسیم پرمنگنات به‌جای اکسیژن و کاتالیزگر، از نگاه بازدهی مناسب‌تر است.
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در یک مولکول ترفتالیک اسید نسبت به پارازایلن، ۱۲ واحد افزایش می‌یابد.
- تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلن دشوار است، اما در مجاورت محلول غلیظ پنتاسیم پرمنگنات و دمای بالا، بازدهی به حد مطلوب می‌رسد.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

زمین شناسی

وقت پیشنهادی: ۱۶ دقیقه

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 آرایبی است؟

- (۱) تراش کانی های قیمتی برای زیورآلات
- (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

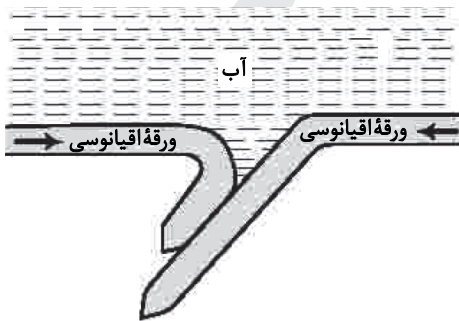
۲۴۸- کدام عبارت را می توان برای کربو بریل به کار برد؟

- (۱) نوعی کانی با درخشش چشم گره ای
- (۲) نوع شفاف و قیمتی الیوین 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 ساختن 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 نفوذپذیری 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»، «کپه داغ»
- (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 تولیدشده به علت جامد بودن (۲) فراوانی نسبی در همه انواع سنگها

- (۳) نیمه عمر ثابت تشکیل شدن (۴) سرعت ثابت واپاشی

۲۵۷- کدام عبارت «توف» را بهتر معرفی می کند؟

- (۱) نوعی سنگ آذرآواری با سیمانی از خاکسترهای آذرین

- (۲) نوعی سنگ آذرآواری تشکیل شده از کوچک ترین ذرات تفر

- (۳) سنگی آذرین، تشکیل شده از لایپلی های آتشفشان های انفجاری

- (۴) از سنگ های رسوبی، حاصل مخلوط درهم انواع تفرهای مختلف

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

- (۱) خندق (۲) غار

- (۳) سطح ایستایی (۴) حفره های انحلالی بزرگ

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

- (۱) تراکم و کربن دی اکسید: کم، پلانکتون و متان: زیاد

- (۲) آب و کربن دی اکسید: کم، متان، تخلخل: زیاد

- (۳) آب، کربن دی اکسید و متان: کم، تراکم: زیاد

- (۴) آب و متان: کم، مواد فرار و اکسیژن: زیاد

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

- (۱) سیلیسی و تیخیری (۲) کربناتی و اکسیدی (۳) ماسه سنگی 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

عقربه های ساعت در نظر گرفت؟

- (۱) دایره ای، مخالف (۲) دایره ای، موافق (۳) بیضوی، مخالف (۴) بیضوی، موافق

۲۶۲- در شکل زیر، ترتیب تشکیل سنگ های 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 زمین لرزه ای با بزرگی ۷ ریشتر، به ترتیب چند برابر دامنه امواج زمین لرزه های ۶ و ۸ ریشتری است؟

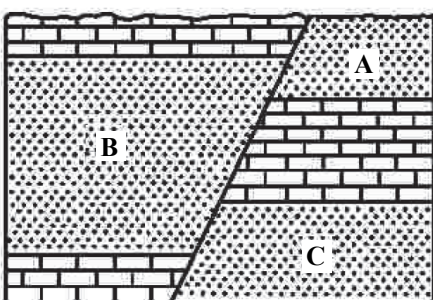
- (۱) ۲، ۱۰ (۲) ۱۰، ۱۰ (۳) ۳۱/۶، ۳۱/۶ (۴) ۱۰، ۱۰

۲۶۴- ماگمایی با سرعت بسیار کم در حال سردن شدن است. در کنار هم قرار گرفتن کانسنگ های کدام عنصرها در توده سنگ 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 لایه های A، B و C کدام رابطه برقرار است؟



- (۱) $A < B = C$

- (۲) $A = B < C$

- (۳) $B = A > C$

- (۴) $B > C > A$