

262

A

خارج از کشور



262A

دفترچه شماره ۳



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام حسین (ره)

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

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی کشور سال ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم تجربی
آزمون اختصاصی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	علاوه‌نامه
۱	فیزیک	۲۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۷ دقیقه	سوال ۸۵ دقیقه ۹۰
	شیمی	۳۵	۲۱۱	۲۴۵	۳۷ دقیقه	
	زمین‌شناسی	۲۰	۲۴۶	۲۶۵	۱۶ دقیقه	

حق جابه‌جکر و انتشار سوالات به در روش (الکترونیکی و ...) بس از برگزاری آزمون، برای تمامی انتخاب‌چیزی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین بواہر عذراً و شکار می‌شود.

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

با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبین مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

اعضاء:

۱۸۱- سرب Pb^{207}_{82} هسته دختر پایداری است که می تواند از واپاشی α حاصل شود. عدد جرمی هسته مادر، کدام است؟

(۱) ۲۰۳ (۲) ۲۰۵ (۳) ۲۰۹ (۴) ۲۱۱

۱۸۲- شکل زیر، سرعت الکترون را در یک میدان مغناطیسی نشان می دهد. جهت نیروی وارد بو الکترون در این لحظه، کدام است؟



۱۸۳- جهت میدان مغناطیسی برایند (حالع) ناشی از سیم های موازی و بلند حامل جریان یکسان، در هر یک از نقطه های a، b و c به ترتیب کدام است؟

- (۱) درون سو - درون سو - برون سو
(۲) برون سو - برون سو - درون سو
(۳) درون سو - برون سو - برون سو
(۴) برون سو - برون سو - برون سو

۱۸۴- حجم قطعه آلیاژی در دمای صفر درجه سلسیوس، 1000 cm^3 است. دمای آن را 120° کلوین افزایش می دهیم، حجم آن $8/1\text{ cm}^3$ افزایش می باید. ضریب انبساط طولی این آلیاژ در SI چقدر است؟

(۱) $7/5 \times 10^{-5}$ (۲) $2/25 \times 10^{-5}$ (۳) $6/1 \times 10^{-5}$ (۴) $1/83 \times 10^{-5}$

۱۸۵- جسمی به جرم 3 kg روی سطح بدون اصطکاکی مطابق شکل زیر، از نقطه A رها می شود. تندی جسم در نقطه C، چند برابر تندی آن در نقطه B است؟



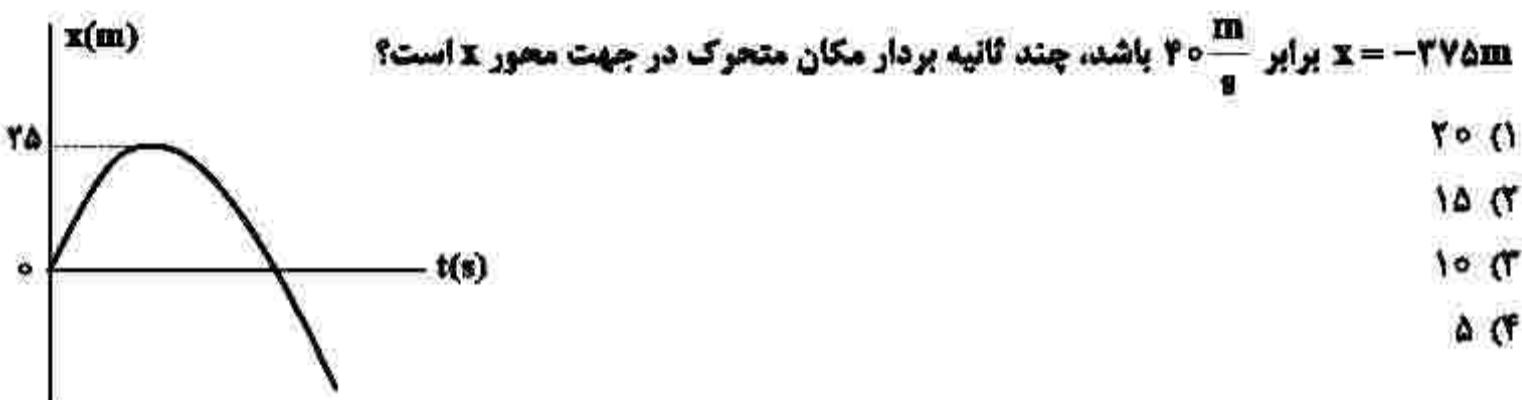
۱۸۶- متحرکی با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}$ روی محور X حرکت می کند. اگر جایه جایی آن در بازه زمانی $t_1 = 9\text{ s}$ تا $t_2 = 16\text{ s}$ برابر صفر باشد، تندی متوسط آن در همین بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱۴ (۲) ۱۰/۵ (۳) ۷ (۴) ۲/۵

- ۱۸۷- اتومبیلی در لحظه $t = 0$ با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند و پس از ۵ ثانیه سرعتش به $\frac{m}{s} 20$ می‌رسد. ۱۰ ثانیه با همین سرعت به حرکت خود ادامه می‌دهد و سپس با شتاب ثابت، ترمز می‌کند و پس از ۳ ثانیه متوقف می‌شود. شتاب متوسط اتومبیل در بازه زمانی $25 = 1, 175$ چند متر برو مریع ثانیه است؟

$$\begin{array}{lll} \text{۴) صفر} & \frac{2}{15} & \frac{2}{5} \\ & \frac{9}{2} & 1 \end{array}$$

- ۱۸۸- نمودار مکان - زمان متوجه کی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متحرك در مکان



- ۱۸۹- نمودار سرعت - زمان متوجه کی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر مسافت طی شده در ۴ ثانیه اول، 26 برابر مسافت طی شده در ۲ ثانیه آخر باشد، بزرگی شتاب حرکت، چند متر برو مریع ثانیه است؟



- ۱۹۰- دو شخص به جرم‌های m_1 و m_2 با کفش‌های چرخ دار در یک سالن مسطح و صاف رو به روی هم ایستاده‌اند. شخص اول با نیروی \bar{F} ، شخص دوم را به طرف چپ هل می‌دهد و شخص دوم با نیروی \bar{F}' ، شخص اول را به طرف راست هل می‌دهد. اگر شتاب حرکت دو شخص a_1 و a_2 باشد، کدام وابطه درست است؟



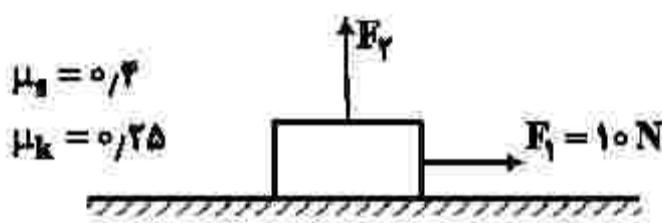
$$\begin{array}{ll} a_1 < a_2 \text{ و } \bar{F} = \bar{F}' & (۱) \\ \bar{a}_1 = \bar{a}_2 \text{ و } \bar{F} = \bar{F}' & (۲) \\ \bar{a}_1 = -\bar{a}_2 \text{ و } \bar{F} = -\bar{F}' & (۳) \\ a_1 > a_2 \text{ و } \bar{F} = -\bar{F}' & (۴) \end{array}$$

۱۹۱- وزلهای را به انتهای فنر سبکی به طول ۲۹cm بسته و از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. ثابت فنر در SI بوابد ۲۰۰ است. آسانسور از حالت سکون با شتاب $\frac{III}{2}$ رو به پایین شروع به حرکت می‌کند و در این شرایط طول فنر به

$$(g = 10 \frac{m}{s^2}) \quad (g = 10 \frac{N}{kg})$$

- (۱) ۰,۵ (۲) ۱ (۳) ۱,۵ (۴) ۲

۱۹۲- جسمی به جرم ۳kg در ابتدا، روی یک سطح افقی ساکن است. سپس نیروی افقی F_1 و نیروی قائم F_2 به جسم وارد می‌شوند. اگر بزرگی نیروی F_2 به تدریج از صفر تا ۲۰N افزایش یابد، نیروی اصطکاک بین جسم و سطح چه تغییری می‌کند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



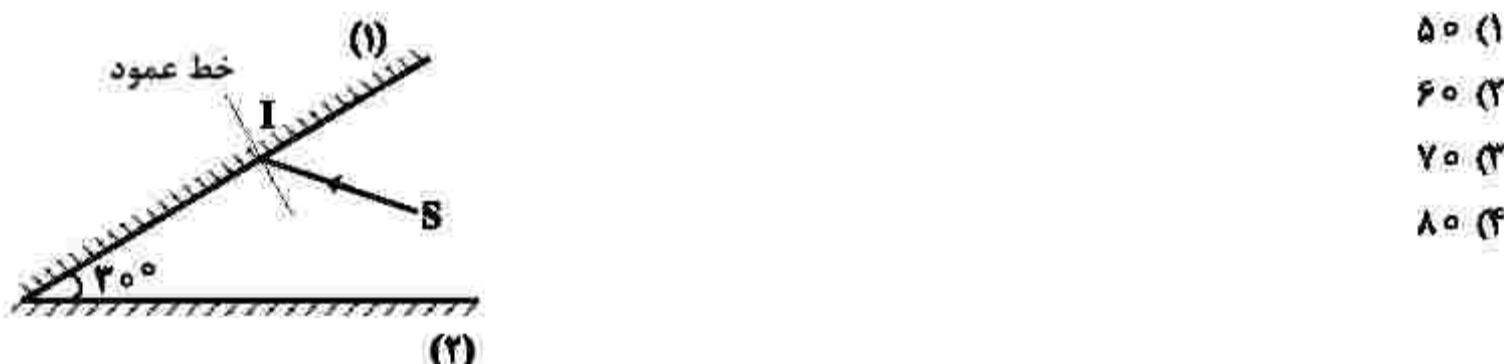
- (۱) به تدریج افزایش می‌یابد.

- (۲) به تدریج کاهش می‌یابد.

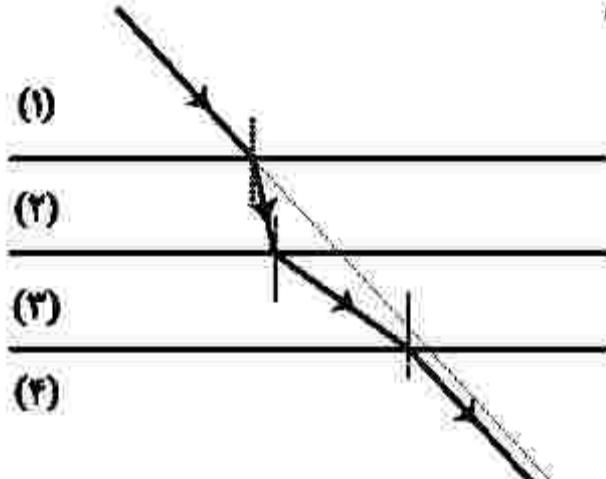
- (۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

- (۴) ابتدا ثابت می‌ماند و سپس کاهش می‌یابد.

۱۹۳- مطابق شکل زیر، پرتو SI با زاویه تابش 40° بـ آینه (۱) می‌تابد. این پرتو، پس از بازتابش‌های متوالی، آینه‌ها را ترک می‌کند. آخرین زاویه بازتابش چند درجه است؟ (سطح آینه‌های تخت، به اندازه کافی بزرگ فرض شود.)



۱۹۴- در شکل زیر، پرتو نور از محیط (۱) وارد محیط‌های شفاف (۲)، (۳) و (۴) شده است. کدام رابطه برای سرعت نور در این محیط‌ها درست است؟ (پرتو خروجی موازی با پرتو ورودی است.)



$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{v_2}{v_3} \quad (1)$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{v_3}{v_4} \quad (2)$$

$$v_2 < v_1 = v_3 < v_4 \quad (3)$$

$$v_2 < v_1 = v_4 < v_3 \quad (4)$$

۱۹۵- در حرکت هماهنگ سامانه جرم - فنر، معادله حرکت در SI به صورت $\ddot{x} = 5,0 \cos \frac{\pi}{3} t$ است. در بازه زمانی

$t_1 = 0,5 s$ تا $t_2 = 0,8 s$ چند ثانیه، بودار شتاب و سرعت هم زمان در جهت محور x هستند؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۶- نوسانگری به جرم ۱۰۰ g روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر دامنه حرکت

۲cm، ارزی جنبشی و پتانسیل نوسانگر در یک لحظه به ترتیب Lm^2 و Lm^2 باشد، بسامد نوسان چند هرتز است؟ ($\pi^2 = 10$)

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۱۹۷- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار m به $m' = 2,08 \times 10^{-19}$ تابش می‌کند شعاع مدار

(۱) ۱۳,۶ eV و $E_R = 13,6 eV$ (۲) $e = 1,6 \times 10^{-19} C$

(۳) ۹۳ (۴) ۱۶ (۵) ۲۵

۱۹۸- اختلاف بیشترین و کمترین بسامد فوتون گسیلی اتم هیدروژن در رشتة پاشن ($m' = m$) چند هرتز است؟

$$\left(R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1} \text{ و } e = 3 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}} \right)$$

(۱) $7,5 \times 10^{15}$ (۲) $1,875 \times 10^{15}$ (۳) $7,5 \times 10^{12}$ (۴) $1,875 \times 10^{12}$

۱۹۹- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه یک خازن ϵ میکرو فارادی، یک ولت تغییر کند، تعداد الکترون‌های هو

صفحه، چقدر تغییر می‌کند؟ ($e = 1,6 \times 10^{-19} C$)

(۱) 5×10^{19} (۲) 2×10^{19} (۳) 5×10^{12} (۴) 2×10^{12}

۲۰۰- ذره‌ای به جرم $2m$ و بار C در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا نقطه B فقط تحت تأثیر میدان

الکتریکی جابه‌جا می‌شود و سرعت آن از $\frac{m}{s}$ به $\frac{m}{s}$ می‌رسد. $V_B - V_A$ چند ولت است؟

(۱) -۱۲۰ (۲) -۶۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۲۰

۲۰۱- بارهای نقطه‌ای $5mC$ و $-8mC$ روی محور x به ترتیب در نقطه‌های $x_1 = 12\text{cm}$ و $x_2 = 24\text{cm}$ قرار دارند. اگر

بارهای نقطه‌ای q_3 و q_4 به ترتیب در نقطه‌های $x_3 = 36\text{cm}$ و $x_4 = 0$ قرار گیرند، نیروی الکتریکی خالص وارد بار

بار q_4 برابر صفر می‌شود. چند میکروکولون است؟

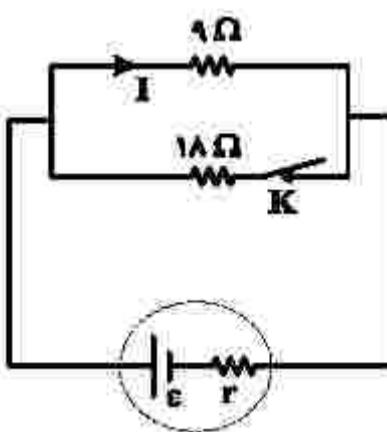
(۱) +۲۲ (۲) -۲۲ (۳) +۱۷ (۴) -۱۷

۲۰۲- در شکل زیر، سه ذره باردار روی محور x قرار دارند. اگر نیروی خالص الکتریکی وارد بار $3q$ برابر \bar{F} باشد، نیروی

خالص وارد برابر $-2q$ - کدام است؟

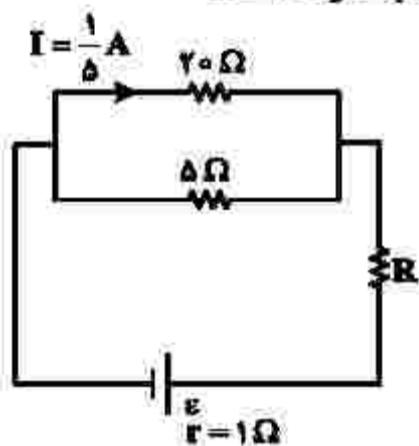


۲۰۳- در شکل زیر، $I = 2A$ است. اگر کلید را قطع کنیم، جریان الکتریکی عبوری از مقاومت 9Ω افزایش می‌یابد. مقاومت درونی مولد، چند اهم است؟



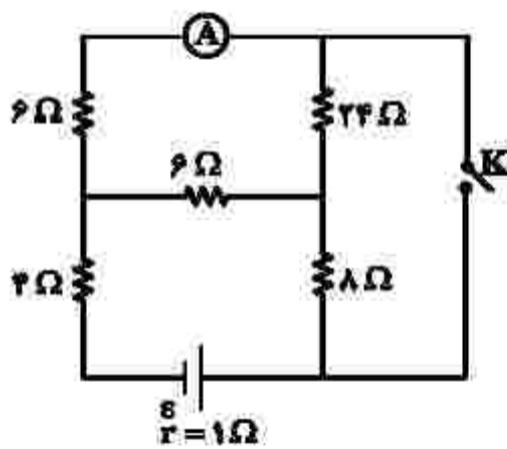
- (۱) $\frac{2}{3}$
 (۲) $\frac{3}{2}$
 (۳) $\frac{2}{3}$
 (۴) $\frac{3}{2}$

۲۰۴- اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R در مدار زیر، برابر $3V$ است. تیروی محركة باتری، چند ولت است؟



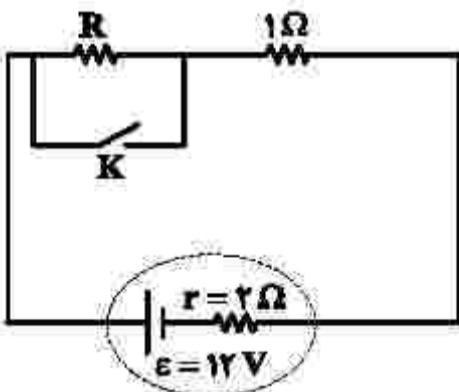
- (۱) ۴
 (۲) ۵
 (۳) ۷
 (۴) ۸

۲۰۵- در مدار زیر، با بستن کلید، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند برابر می‌شود؟



- (۱) ۸
 (۲) ۶
 (۳) ۴
 (۴) ۲

۲۰۶- در شکل زیر، با قطع یا وصل کلید، توان خروجی باتری ثابت می‌ماند. مقاومت R ، چند اهم است؟



- (۱) ۴
 (۲) ۳
 (۳) ۲
 (۴) ۱

۲۰۷- درون یک لیتر آب، چند سانتی متر مکعب الكل بوزیرم تا چگالی مخلوط، ۱۰ درصد بیشتر از چگالی الكل شود؟

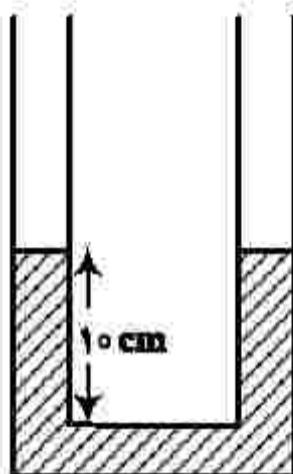
$$\text{چگالی آب والكل به ترتیب } \frac{g}{cm^3} \text{ و } \frac{g}{cm^3} \text{ است.}$$

(۱) ۸۰۰ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴) ۱۸۰۰

۲۰۸- در شکل زیر، سطح مقطع لوله 2cm^2 است و در آن آب با چگالی $\rho_1 = 1 \frac{g}{cm^3}$ قرار دارد. روی آب، در یک

طرف 20cm^3 مایع مخلوط نشدنی با چگالی $\rho_2 = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ می ریزیم. در لوله مقابله چند سانتی متر مکعب مایع

مخلوط نشدنی دیگری با چگالی $\rho_3 = 0.75 \frac{g}{cm^3}$ بوزیرم، تا سطح آزاد مایع ها در دو شاخه لوله در یک سطح باشد؟



(۱) ۸

(۲) ۱۲

(۳) ۱۲/۸

(۴) ۱۶

۲۰۹- در شکل زیر، توان ورودی تلمبه برقی ۵ کیلو وات است و در هر دقیقه ۱۲۰۰ لیتر آب با چگالی $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$ را وارد

مخزن می کند. بازده این تلمبه، چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۶۰

(۲) ۶۵

(۳) ۷۵

(۴) ۸۰



۲۱۰- یک قطعة الومینیومی به جرم ۳۰۰ و دمای $50^\circ C$ آب 4.5kg را درون $93^\circ C$ را اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل

گرمایی، دمای آب به $52^\circ C$ برسد، چند کیلوگرم است؟

$$\left(c_{Al} = 900 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \text{ و } c_{H_2O} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \right)$$

(۱) ۱۴

(۲) ۱۵

(۳) ۲۴

(۴) ۲۵

۲۱۱- در باره نفت و اجزای تشکیل دهنده آن، کدام مطلب درست است؟

- (۱) در برج تقطیر، مواد تشکیل دهنده نفت کوره به بالای برج می‌روند.
- (۲) پالایش نفت خام، به تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت، منجر می‌شود.
- (۳) در نفت خام سبک، مولکول‌های سازنده مواد پتروشیمیایی، کمتر وجود دارند.
- (۴) بخش عمده‌ای از هیدروکربن‌های موجود در نفت خام، واکنش پذیری زیادی دارند و به عنوان سوخت مصرف می‌شوند.

۲۱۲- در باره ویژگی‌های اتم کربن، کدام مطلب درست است؟

- (۱) می‌تواند با اتم‌های کربن دیگر اتصال برقرار کرده و دگر شکل‌های متفاوتی مانند الماس، یاقوت و گرافن را تشکیل دهد.
- (۲) می‌تواند همزمان چهار پیوند یگانه، یا دو پیوند دوگانه، یا یک پیوند سه‌گانه، تشکیل دهد.
- (۳) به اتم‌های $H-O-N-H$ و ... متصل شده و کربوهیدرات‌ها، آمینواسید‌ها، آنزیم‌ها و ... را تشکیل می‌دهد.
- (۴) با اتصال به اتم‌های هیدروژن، تنها ترکیب‌های راست زنجیر و حلقوی را تشکیل می‌دهد.

۲۱۳- کدام مطلب زیر، نادرست است؟

- (۱) ساختار لوویس مولکول‌های کربونیل سولفید و گوگرد دی‌اکسید مشابه هم است.
- (۲) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های CH_2O و HCN برابر است.
- (۳) در مولکول کربن تراکلرید همه اتم‌ها از قاعدة هشت‌تایی پیروی می‌کنند و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، سه برابر شمار پیوندی است.

(۴) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی دی‌نیتروژن تری‌اکسید با مجموع شمار یون‌ها در فرمول شیمیایی آهن(III) اکسید، برابر است.

۲۱۴- فرمول شیمیایی چند ترکیب، درست نوشته شده است؟

- سیلیسیم کربید: SiC
- وانادیم کربنات: VCO_4
- کلروفرم: $CHCl_3$
- مس(I) نیترات: $CuNO_3$
- اسکاندیم فسفات: $ScPO_4$

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۲۱۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- علت آلاینده و سقی بودن اوزون، واکنش پذیری زیاد آن است.
- در تبدیل $19/2$ گرم اوزون به اکسیژن، $9/0$ مول فراورده تشکیل می‌شود.
- لایه اوزون با حذف تابش فروسرخ، تابش فرابنفش را به سطح زمین گسیل می‌دارد.
- در واکنش مولکول اکسیژن با اتم اکسیژن و تشکیل اوزون، تابش فرابنفش آزاد می‌شود.
- دلیل ثابت بودن مقدار اوزون در لایه استراتوسفر، برگشت پذیر بودن واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن است.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۲۱۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- $n+1$ برابر زیرلایه $7d$ ، دو برابر $+1$ برابر زیرلایه $3s$ است.
- تذاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها، در یون Z^{3+} ، برابر 3^0 است.
- در اتم D_{22} ، سه زیرلایه وجود دارد که هر یک با شش الکترون اشغال شده‌اند.
- شمار الکترون‌های ظرفیت اتم ^{33}A با شمار الکترون‌های ظرفیت اتم X_{22} ، برابر است.
- زیرلایه $4s$ ، پیش از زیرلایه $3d$ در اتم عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی از الکترون اشغال می‌شود.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۲۱۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H=1, C=12, O=16, Fe=56, Cu=64: \text{g.mol}^{-1}$)

- $10^{19} \times 1/806$ اتم مس، $1/92$ میلی گرم جرم دارد.
- شمار مول‌ها در ۸ گرم مس، با شمار مول‌ها در ۷ گرم آهن برابر است.
- عدد جرمی هر عنصر، همان جرم مشخص شده آن در جدول دورهای عنصرها است.
- شمار اتم‌ها در ۲ گرم آب خالص، از شمار اتم‌ها در ۱ گرم کربن دی‌اکسید بیشتر است.
- اتم Ga_{21} می‌تواند مانند اتم S_{24} ، کاتیونی باشد با مثبت، با آرایش هشت‌تایی تشکیل دهد.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

-۲۱۸- اگر در واکنش سوختن اوکتان، $\frac{3}{8}$ اتم‌های کربن به جای تبدیل شدن به کربن دی‌اکسید، به کربن مونوکسید تبدیل شود، مجموع فرمایب استوکیومتری فراورده‌ها کدام است و به ازای مصرف $27,0^{\circ}$ مول گاز اکسیژن، تفاوت جرم گازهای کربن دی‌اکسید و کربن مونوکسید تشکیل شده، بدقتربیب کدام است؟ ($C = 12, O = 16 : g/mol^{-1}$)

$$(1) ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۷, ۱۸, ۱۹, ۲۰, ۲۱, ۲۲, ۲۳, ۲۴, ۲۵, ۲۶, ۲۷, ۲۸$$

-۲۱۹- با توجه به شکل زیر، که لایه‌های الکترونی اشغال شده اتم عنصر A و شمار الکترون‌های دو لایه آخر آن را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟



الف- عدد اتمی این عنصر، برابر ۲۸ است.

ب- زیرلایه‌ای با $z = 2$ در اتم آن، ۱۰ الکtron دارد.

پ- همه زیرلایه‌های اشغال شده اتم آن پر از الکترون‌اند.

ت- این عنصر، در دوره چهارم و گروه ۱۰ جدول دوره‌ای جای دارد.

لایه‌های الکترونی اتم عنصر A

$$(1) \text{الف - ب} \quad (2) \text{الف - ت} \quad (3) \text{ب - ب} \quad (4) \text{ب - ت}$$

-۲۲۰- اگر نرخ افزایش غلظت گاز NO_2 موجود در هوای آلوده یک شهر در یک بازه زمانی 2° ساعته برابر $23 ppm$ در هو ساعت باشد، غلظت نیتریک اسید حاصل از واکنش این آلاینده با آب هنگام بارش باران، پس از بارش این بازه زمانی، به تقریب برابر چند ppm است؟ (واکنش را کامل فرض کنید، گاز NO فراورده دیگر این واکنش است، $(H = 1, N = 14, O = 16 : g/mol^{-1})$)

$$(1) ۱/۱ \quad (2) ۵/۶ \quad (3) ۱/۶ \quad (4) ۰/۸$$

-۲۲۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, O = 16, K = 39 : g/mol^{-1}$)

• رسانایی الکتریکی فلزها و نمک‌ها، مستقل از حالت فیزیکی آنها است.

• بوای حل کردن چربی‌ها و رنگ‌ها، به جای استون از هگزان استفاده می‌شود.

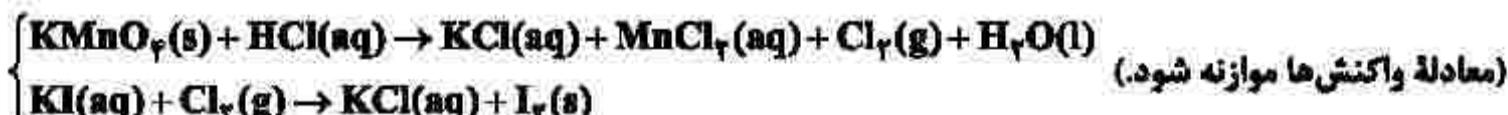
• در 5° میلی‌لیتر محلول 2 مولار پتانسیم هیدروکسید، $11/2$ گرم از آن وجود دارد.

• با افزایش غلظت مولی اتانول در آبه، می‌توان رسانایی آن را به محلول HF نزدیک کرد.

• در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به 4 اتم هیدروژن، بهوسیله دو نوع متفاوت از پیوندها، متصل شده است.

$$(1) \text{پنج} \quad (2) \text{چهار} \quad (3) \text{سه} \quad (4) \text{دو}$$

-۲۲۲- 79 گرم $KMnO_4$ با خلوص 80° درصد با چند میلی‌لیتر محلول 2 مولار هیدروکلریک اسید واکنش کامل می‌دهد و گاز تولید شده، در واکنش با مقدار کافی محلول پتانسیم یدید با بازدهی 85° درصد، چند گرم ید آزاد می‌کند؟ (فاصله با اسید واکنش نمی‌دهد، $O = 16, K = 39, Mn = 55, I = 127 : g/mol^{-1}$)



$$(1) ۱۳۴/۹, ۶۵۰ \quad (2) ۲۱۵/۹, ۶۵۰$$

$$(3) ۱۳۴/۹, ۱۶۰۰ \quad (4) ۲۱۵/۹, ۱۶۰۰$$

-۲۲۳- معادله اتحال پذیری یک ترکیب یونی در آب به صورت: $S = 0, 80 + 72, S = 0, 80 + 72, S = 0, 80 + 72, S = 0, 80 + 72$ ، است. اگر در دمای $30^{\circ}C$ ، 224 گرم از آن در 250 گرم آب وارد شود، چند گرم از آن رسوب خواهد کرد و در چه دمایی (با یکای $^{\circ}C$)، می‌توان یک محلول سیرنشده از حل کردن این مقدار رسوب در 100 گرم آب به دست آورد؟

$$(1) ۱۵, ۸۴, بالاتر از ۱۲ \quad (2) ۱۲, ۸۴, بالاتر از ۱۲$$

$$(3) ۱۵, ۲۲۸, بالاتر از ۱۲ \quad (4) ۱۲, ۲۲۸, بالاتر از ۱۵$$

- ۲۲۴- با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (جرم مولی A، B و C، نزدیک بهم است.)

- انحلال پذیری C در آب، در مقایسه با A بیشتر است.
- جهتگیری مولکول A در میدان الکترویکی بیشتر از B است.
- انحلال پذیری A در هگزان، در مقایسه با B و C بیشتر است.
- ترتیب افزایش قدرت نیروهای بین مولکولی سه ترکیب به صورت $C > B > A$ است.



- ۲۲۵- عنصر X، دو الکترون با عدد کوانتمی $I = 1$ در لایه فرقیت اتم خود دارد. چند مطلب زیر درباره آن، به یقین درست است؟

- رسانای خوب جریان برق است.
- یون تک اتمی پایدار از آن شناخته نشده است.
- در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون به اشتواک می‌گذارد.
- بالاترین عدد اکسایش آن در ترکیب‌ها، برابر $+4$ است.
- نافلزی است که واکنش پذیری کمی دارد و در اثر ضربه خود می‌شود.

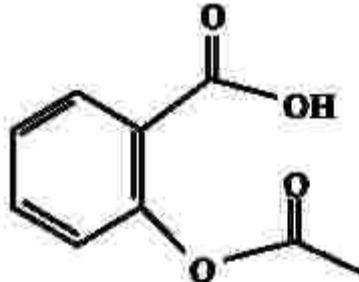
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

- ۲۲۶- اگر برای تبخیر ۱ گرم آب و ۱ گرم اتانول در شرایط مشابه، به ترتیب 228° و 84° زول گرما مصرف شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16$: g mol⁻¹)

- در این شرایط، تبخیر اتانول، سریع‌تر از آب انجام می‌گیرد.
- برای تبخیر $5/5$ مول اتانول، $19/32$ کیلوژول گرما مصرف می‌شود.
- تبخیر هو مایع در سامانه، سبب پایین آمدن دمای آن سامانه می‌شود.
- تفاوت گرمای لازم برای تبخیر ۱ مول آب و ۱ مول اتانول در این شرایط، برابر $2/3$ کیلوژول است.

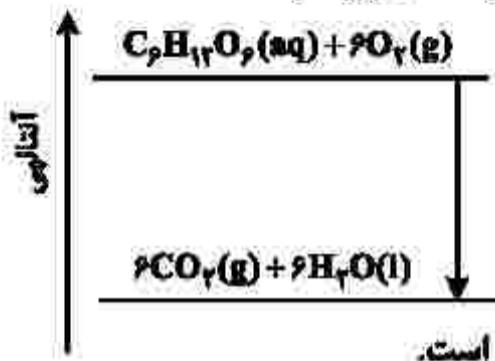
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

- ۲۲۷- کدام مطلب درباره ترکیب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16$: g mol⁻¹)



- ۱) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن، در مقایسه با هیدروکربن سیرشده زنجیرهای هم‌کربن، برابر ۱۲ است.
- ۲) اگر حلقه آروماتیک در مولکول آن به حلقه سیکلوهگزان تبدیل شود، شمار اتم‌های هیدروژن آن، ۳ واحد افزایش می‌یابد.
- ۳) تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی بنزوئیک اسید، برابر ۵۵ گرم است.
- ۴) مولکول آن، دارای یک گروه کربوکسیل و یک گروه کتونی است.

۲۲۸- نمودار زیر، به اکسایش گلوکز در بدن مربوط است. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



- آنتالپی فراوردها از آنتالپی واکنش دهنده‌ها بیشتر است.
- محتوای انرژی و پایداری مولکول آب از گلوکز کمتر است.
- در انجام این فرایند، انرژی از سامانه به محیط منتقل می‌باشد.
- نمودار فرایند هم‌دما شدن شیرو با دمای ${}^{\circ}\text{C}$ در بدن، مانند نمودار رویمرو است.
- دمای مواد واکنش دهنده بیش از آغاز واکنش، در مواد فراورده پس از واکنش، به تقریب برابر است.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

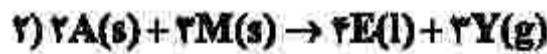
۲۲۹- با استفاده از دو واکنش داده شده و بر پایه قانون هس، ΔH واکنش کلی: $2\text{CO(g)} + 2\text{NO(g)} \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ برابر چند کیلوژول است؟



(آنتالپی پیوندهای $\text{O} = \text{O}$ ، $\text{N} = \text{O}$ ، $\text{C} = \text{O}$ و $\text{N} \equiv \text{N}$ به ترتیب برابر با 1070 ، 907 ، 895 و 925 و 920 کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود.)

(۱) -791 (۲) -292 (۳) $+791$ (۴) $+292$

۲۳۰- درباره نمودار «مول - زمان» دو واکنش زیر، که با مقدار برابر از A و مقدار کافی از واکنش دهنده دیگر و در شرایط مناسب آغاز می‌شود، کدام مطلب درست است؟



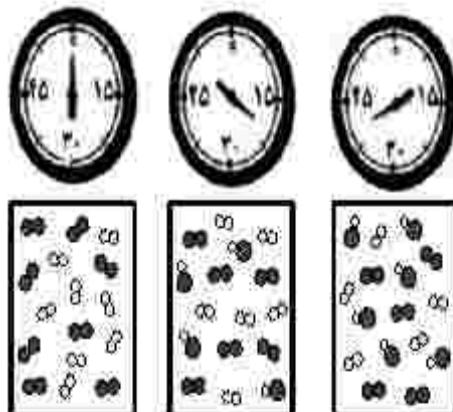
(۱) در واکنش ۲، نسبت شیب نمودارهای E و M برابر $\frac{2}{3}$ و آهنگ تغییر مولی Y ، $\frac{3}{2}$ آهنگ تغییر مولی A است.

(۲) اگر در مدت 30 ثانیه، شمار مول‌های D به 50 درصد مقدار آغازی آن برسد، واکنش ۱ در 60 ثانیه پایان می‌یابد.

(۳) اگر سرعت واکنش‌ها با استفاده از کاتالیزگر مناسب دو برابر شود، شیب نمودار Y نسبت به نمودار X ، تغییر بیشتری خواهد داشت.

(۴) نسبت تغییر مولی A به E در زمان یکسان در دو واکنش، یکسان است و نمودار تغییرات A در دو واکنش، با یکدیگر نقطه تقاطع دارند.

۲۳۱- با توجه به شکل زیر، که واکنش ید با هیدروژن را در دمای معین در یک ظرف درسته $2/5$ لیتری نشان می‌دهد، اگر هر ذره اوزش $5/5$ مول از هر ماده را نشان دهد، کدام مطلب درست است؟



(۱) سرعت واکنش در 15 دقیقه آغازی، نصف سرعت آن در 20 دقیقه آغازی است.

(۲) سرعت واکنش پس از 40 دقیقه به $1/\sqrt{5} \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ می‌رسد.

(۳) سرعت مصرف هیدروژن و تشکیل فراورده، در طول انجام واکنش، برابر است.

(۴) سرعت واکنش در 20 دقیقه آغازی، برابر $1/\sqrt{2} \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ است.

۲۳۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- پلیمرها از شمار بسیار زیادی پیوند کووالانسی و یونی تشکیل شده‌اند.
- در واحد تکرار شونده پلی استیرون، شمار اتم‌های کربن و هیدروژن برابرند.
- در نشاسته، بخش‌هایی وجود دارد که در سرتاسر مولکول تکرار شده‌اند.
- درست مولکول‌ها به شکل طبیعی و پلیمرها به صورت مصنوعی ساخته می‌شوند.
- درست مولکول‌ها، مولکول‌هایی بزرگ‌تر که واحدهای تکرار شونده آنها بزرگ است.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۲۳۳- اگر به جای بخش یونی ترکیبی با فرمول: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^-\text{Na}^+$ اتم هیدروژن جایگزین شود ترکیبی به دست می‌آید که: ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) جرم مولی آن، $4/1$ برابر جرم مولی متیل متانوات است.

(۲) قابلیت سوختن آن در هوا در مقایسه با ترکیب نخست، کاهش می‌یابد.

(۳) جرم مولی آن با جرم مولی الکینی با فرمول: $\text{C}_3\text{H}_7-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}_3\text{H}_7$ ، برابر است.

(۴) انحلال پذیری آن در آب و حللهای قطبی در مقایسه با ترکیب نخست، افزایش می‌یابد.

۲۳۴- چند مورد از مطالب زیر، درباره استری با فرمول مولکولی $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5$ درست است؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16 : \text{g.mol}^{-1}$)

• همیار هگزانوئیک اسید است.

• الكل سازنده آن را می‌توان از واکنش آن با آب، به دست آورد.

• شمار پیوندهای C-H در ساختار مولکول آن، سه برابر شمار پیوندهای C-C است.

• از آبکافت 5% مول از آن با بازده 60 درصد، $26/3$ گرم کربوکسیلیک اسید مربوط، تشکیل می‌شود.

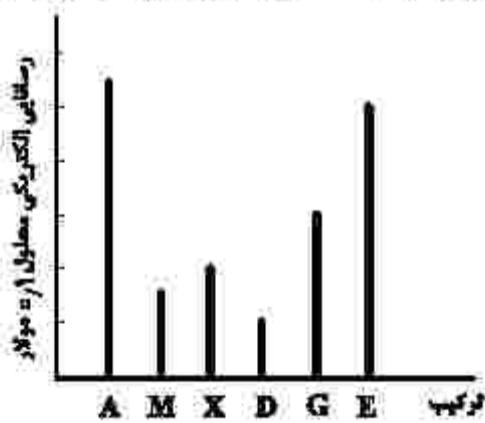
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۳۵- مقداری $\text{N}_2\text{O}_5(s)$ را در 100 میلی لیتر آب مقطور وارد کرده و حجم محلول اسیدی را به 5% لیتر می‌رسانیم. اگر محلول حاصل، برابر $3/15$ باشد، مقدار $(\text{s}) \text{N}_2\text{O}_5$ چند میلی گرم بوده است؟

$(\text{N}=14, \text{O}=16 : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۱/۸۹ (۲) ۳/۷۸ (۳) ۱۸/۹ (۴) ۳۷/۸

۲۳۶- ترکیب‌های A، M و X کاغذ pH را به رنگ سرخ و ترکیب‌های D، G و E آن را به رنگ آبی درمی‌آورد. با توجه به نمودار زیر، کدام مطلب درست است؟ (دما ثابت است)



(۱) اگر E و M هر دو یک ظرفیتی باشند، حجم استفاده شده از آنها در واکنش کامل با یکدیگر، برابر است.

(۲) غلظت یون هیدرونیوم در محلول D بیشتر از غلظت یون هیدروکسید در محلول X است.

(۳) محلول A کمی کوچک‌تر از ۱ و pH محلول G کمی بزرگ‌تر از ۱۳ است.

(۴) اگر M هیدروفلوریک اسید باشد، X هیدروسیانیک اسید است.

۲۳۷- در باره محلول ۱ مولار فورمیک اسید (محلول I) و محلول ۱ مولار استیک اسید (محلول II) در دهای اتاق و با حجم برابر، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ (نسبت ثابت یونش دو اسید را به تقریب برابر 10° در نظر بگیرید.)

- نسبت $[H^+]$ در محلول I به $[H^+]$ در محلول II، از $\sqrt{10}$ کوچکتر است.
- شمار کل یون های موجود در محلول I 10 برابر شمار کل یون های موجود در محلول II است.
- بوای نزدیک شدن مقدار ثابت یونش دو محلول به یکدیگر، غلظت محلول II باید 10 برابر شود.
- نسبت شمار مولکول های یونیده شده در محلول II به شمار مولکول های یونیده شده در محلول I، بزرگ تر از یک است.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۲۳۸- در سلول نشان داده شده، A کدام الکترود زیر باید باشد تا واکنش در سلول در جهت طبیعی پیشرفت گند و تغییرات غلظت مولار یون ها در آن، به ازای مبادله شمار معینی الکترون، بیشینه باشد؟

$$E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1,66\text{V} , E^\circ(Cr^{3+}/Cr) = -0,72\text{V} , E^\circ(Fe^{3+}/Fe) = -0,44\text{V}$$

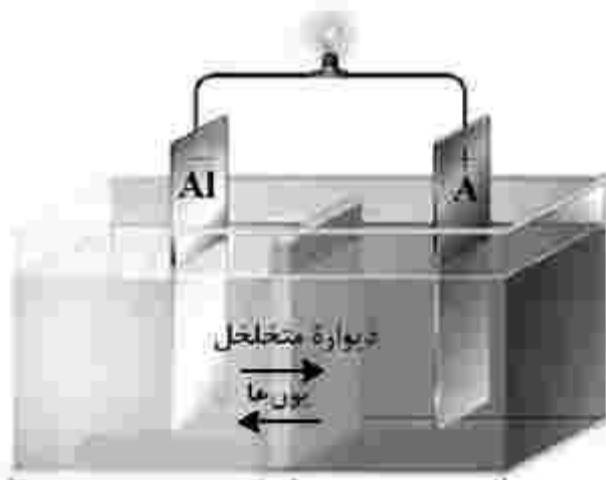
$$E^\circ(Ag^+/Ag) = +0,8\text{V} , E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2,37\text{V}$$

(۱) نقره

(۲) کروم

(۳) آهن

(۴) منیزیم



۲۳۹- با توجه به اینکه واکنش الکتروشیمیایی: $Sn^{2+}(aq) + Mn(s) \rightarrow Sn(s) + Mn^{2+}(aq)$ در جهت طبیعی پیشرفت دارد، چند مورد از مطالب زیر، در باره آن درست است؟

- Sn^{2+} ، گونه اکسیده و Mn ، گونه کاهش یافته است.
- E° الکترود Sn^{2+}/Sn ، از E° الکترود Mn^{2+}/Mn ، بزرگ تر است.
- به ازای مصرف $0,25$ مول منگنز، $3,01 \times 10^{23}$ الکترون مبادله می شود.
- با انجام واکنش در سلول، به تدریج سطح تبله قلع، از الکترون باشته می شود.
- در سلول گالوانی تشکیل شده از این دو الکترود، جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی، از تبله منگنز به تبله قلع است.

(۴) دو

(۳) سه

(۲) چهار

(۱) پنج

۲۴۰- جمع جبری هار یون های فیترات، سیلیکات، فسفات و هیدروژن کربنات و عدد اکسایش آtom مرکزی آنها کدام است؟

(۴) -۲

(۳) -۱

(۲) ۰

(۱) ۱

۲۴۱- چند مورد از مطالب زیر، درباره مولکول آمونیاک درست است؟

- اتم مرکزی در آن، بار جزئی منفی دارد.

- ساختار آن، مشابه ساختار مولکول کربن تراکلرید است.

- در تشکیل 15×10^{-3} مولکول از آن، $22/5$ مول جفت الکترون بین اتم‌ها شرکت می‌کند.

- مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در آن، برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول کربونیل سولفید است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۴۲- با توجه به جایگاه چند عنصر مشخص شده در جدول تناوبی زیر، ترکیب حاصل از واکنش کدام دو عنصر با یکدیگر نقطه ذوب بالاتری دارد؟

A							
D							
Z							
		E	G	J			
					M		

E با A (۱)
J با D (۲)
M با Z (۳)
G با D (۴)

۲۴۳- چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟

- مقدار گاز CO خروجی از اگزوز خودروها، چند برابر مقدار گاز NO همراه آن است.

- تبدیل NO به N_2 در مبدل کاتالیستی، واکنش گرماده و E_{a}° آن از E_{b}° CO به CO_2 بیشتر است.

- در مبدل کاتالیستی، فلزهای مالتند رادیم، مولیبدن و پلاتین به صورت لایه‌ای به قطر 10 ± 20 میکرون به کار می‌رود.

- با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی تک مرحله‌ای، می‌توان از ورود آلاینده‌های کربن‌دار و نیتروژن‌دار خودروها به هوای کره جلوگیری کرد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۴۴- با توجه به واکنش تعادلی: $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$; $K = 50$ معین برقرار است. اگر در حالت تعادل $2/2$ مول $X_2(g)$ و $2/2$ مول $Y_2(g)$ در ظرف واکنش وجود داشته باشد، مقدار (g) Z ، برابر چند مول است؟

(۱) ۰/۱۲۱ (۲) ۰/۱۲۵ (۳) ۰/۲۴۲ (۴) ۰/۲۵۰

۲۴۵- با توجه به ساختار مولکولی ترکیب زیر، کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

الف- فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی نفتالن، یکسان است.



ب- مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار، برابر ۶ است.

پ- در تبدیل آن به ترفاکلیک اسید، عدد اکسایش اتم C ، ۶ واحد افزایش می‌یابد.

ت- با استفاده از افن و در مجاورت یک اکسنده مناسب، به ترفاکلیک اسید تبدیل می‌شود.

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

۲۴۶- مهم ترین کاربرد «کالکوپیریت»، کدام است؟

(۱) تهیه فلز مس

(۳) ماده سفید کننده خمیر دندان

۲۴۷- مهم ترین منشاء عنصر کادمیم در طبیعت، کدام است؟

(۱) کانی های رسی و میکائی سیاه و برخی از زغال سنگ ها

(۲) کانسنگ های سولفیدی موجود در معادن روی و سرب

(۳) کانسنگ های سولفیدی موجود در سنگ های رسی و آتشفشاری

(۴) خاک های حاصل از فرسایش سنگ های آتشفشاری و سنگ معدن طلا و نقره

۲۴۸- کمبود یا زیادی کدام عنصرها در بدن انسان، سبب بیماری می شوند؟

(۱) آرسنیک، جیوه (۲) آرسنیک، فلور (۳) جیوه، روی

۲۴۹- عوامل مؤثر بر تشکیل و ترکیب خاک ها کدام‌اند؟

(۱) دما، بارندگی، نوع جانوران و جنس سنگ های منطقه

(۲) سنگ مادر، شبب زمین، فعالیت جانداران، اقلیم منطقه

(۳) هوازدگی شیمیایی، هوازدگی فیزیکی، سنگ پسته، هوای منطقه

(۴) هوازدگی فیزیکی، هوازدگی شیمیایی، هوازدگی زیستی، نوع سنگ مادر

۲۵۰- کدام عنصرها به صورت پلاسم قابل پهلوه برداشت هستند؟

(۱) مس، نقره (۲) کروم، نیکل (۳) طلا، پلاتین

۲۵۱- مواد طبیعی اولیه مورد نیاز سازه های بزرگ در آزمایشگاه های مکانیک خاک و سنگ، از کدام جهات مورد ارزیابی قرار می گیرند؟

(۱) مقاومت، نفوذ پذیری، اندازه دانه ها

(۲) درصد مواد آلی، مقاومت، درصد اندازه دانه ها

(۳) جنس دانه ها، میزان تخلخل، میزان نفوذ پذیری

(۴) ترکیب شیمیایی دانه ها، درصد مواد معدنی و آلی

۲۵۲- ترتیب تشکیل انواع سنگ های کره زمین از قدیم به جدید، کدام است؟

(۱) رسویی، آذرین، دگرگونی، آذرین

(۲) آذرین، رسویی، دگرگونی، رسویی

۲۵۳- چاهی در زمینی شبیدا و حفر شده و لایه آبدار آزاد شبیداری را هم قطع کرده است. تراز آب چاه، تعایانگر کدام سطح است؟

(۱) منطقه آبکننده (۲) پیزومتریک (۳) لایه آبدار (۴) ایستایی

۲۵۴- در کدام مورد، سنگ های آذرآواری تشکیل می شود؟

(۱) قطعات جامد تفرا به هم بچسبند و سخت شوند.

(۲) قطعات آذرین به وسیله گذازه سرد شده به هم متصل شوند.

(۳) تفرهایی با سیمانی از خاکستر آتشفشاری، به هم متصل شوند.

(۴) خاکستر های آتشفشاری به وسیله سیمانی رسویی به هم متصل شوند.

۲۵۵- امواج زلزله در همه موارد شبیه به امواج دریاست، بجز:

(۱) عمق نفوذ محدود

(۲) جهت ارتعاش ذرات

(۳) شکل ارتعاش ذرات

(۴) کم اثر شدن با افزایش عمق

۲۵۶- در گذشته های دور کدام پهنه زمین شناختی ایران در بخش مناطق، دارای محیط های یاتلاقی کم اکسیژن، همراه با پوشش گیاهی خوب بوده است؟

(۱) البرز (۲) ارومیه - دختر (۳) زاگرس (۴) کپه داغ

۲۵۷- پهنه سنندج - سیرجان، بیشتر با کدام نوع سنگ ها و منابع اقتصادی شناخته می شود؟

(۱) رسویی آهکی، سرب و مس

(۲) آذرین درونی، کروم و نیکل

(۳) دگرگون شده، سرب و روی، منیزیت و مس

۲۵۸- شکل زیر، قسمتی از پسته اقیانوس است. (A) و (B) به ترتیب ورقه اقیانوسی و قاره ایاند. این قسمت از اقیانوس،

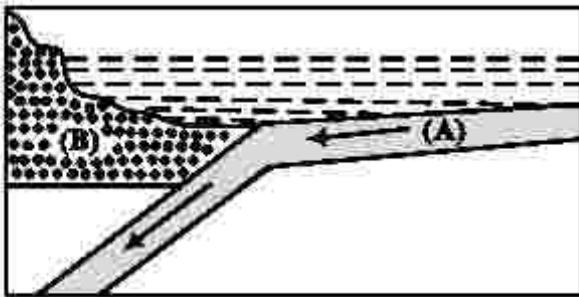
کدام پدیده زمین شناختی را کم دارد؟

(۱) پشتہ میان اقیانوسی

(۲) چین خورده

(۳) جزایر قوسی

(۴) درازگودال



۲۵۹- باقی مالدہ یک مانع‌های متبلورشده، دارای آب و مواد فرار فراوان است. با تبلور آهسته این قسمت از مانع‌ها، شرایط برای تشکیل بلورهای بزرگ کدام یک فراهم می‌شود؟

- (۱) اکسید آهن (۲) اکسید نیکل (۳) پلاتین خالص (۴) سپلیکات بریلیم

۲۶۰- کدام مورد، می‌تواند علت ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف باشد؟

- (۱) اختلاف سرعت زاویه‌ای زمین به علت اختلاف فاصله استوا تا قطب با خورشید

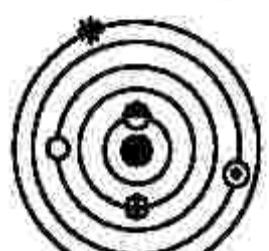
- (۲) زاویه بین محور زمین و خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید

- (۳) زاویه بین دایره عظیمه روشنایی و خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید

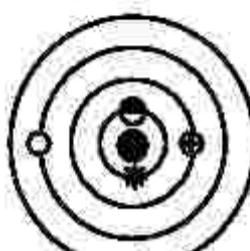
- (۴) اختلاف فاصله استوا و قطب و به علت شکل کروی زمین و کم و زیاد شدن فاصله زمین از خورشید

۲۶۱- کدام شکل، می‌تواند تغییر نظریه «زمین مرکزی» باشد؟

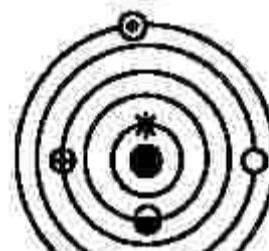
مریخ  زهره  ماه  عطاره  + خورشید *



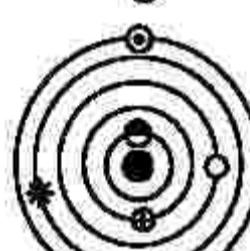
(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

۲۶۲- طی تبدیل مواد آلی به ذخایر نفت خام، کدام عوامل فیزیکی اهمیت پیشتری دارند؟

- (۱) دما، فشار، زمان، رسوب دانه‌ریز، سنگ مخزن مناسب، پوش‌سنگ مناسب

- (۲) فشار، شکل تله نفتی، اختلاف چگالی مواد، تخلخل و نفوذپذیری سنگ مادر

- (۳) دما، فشار، عمق کمتر از ۲۰۰ متر، باکتری‌ها، نفت‌گیرهایی با شکل مناسب

- (۴) آب شور، عمق، اکسیژن اندک، وجود پوش‌سنگ مناسب، پلانکتون‌های فراوان

۲۶۳- پهنا و عمق رود A، ۲ برابر رود B و سرعت آب در رود A، نصف رود B است. نسبت دبی رود B به رود A کدام است؟

۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۲۶۴- میزان قدرت فوسایندگی رواناب، با کدام رابطه قابل اندازه‌گیری است؟ (d، v، m) به ترتیب جرم، سرعت و چگالی نسبی رواناب هستند.)

$$\frac{1}{2}mdv^2 \quad (۴)$$

$$mdv^2 \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2}mv^2 \quad (۲)$$

$$mdv \quad (۱)$$

۲۶۵- شکل زیر، قسمتی از دیواره یک ترانشه عمیق تحقیقاتی را نشان می‌دهد. در به وجود آمدن پدیده‌های موجود در شکل، کدام نوع تنش‌ها، به ترتیب از قدیم، به جدید تأثیرگذار بوده‌اند؟

- (۱) برشی، فشاری، کششی

- (۲) فشاری، کششی، کششی

- (۳) فشاری، کششی، فشاری

- (۴) فشاری، فشاری، کششی

