



262A

262

A

خارج از کشور

دفترچه شماره ۳



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

اگر دانشگاه اصلاح شود منکبت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی کشور سال ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم تجربی آزمون اختصاصی

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	

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

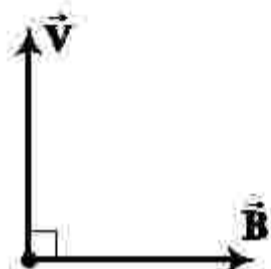
* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

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:

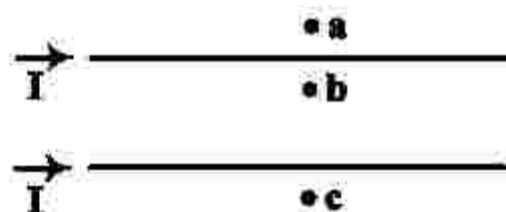
۱۸۱- سرب $^{207}_{82}\text{Pb}$ هسته دختر پایداری است که می‌تواند از واپاشی α حاصل شود. عدد جرمی هسته مادر، کدام است؟
 (۱) ۲۰۳ (۲) ۲۰۵ (۳) ۲۰۹ (۴) ۲۱۱

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



- (۱) \odot
- (۲) \otimes
- (۳) \leftarrow
- (۴) \rightarrow

۱۸۳- جهت میدان مغناطیسی برابری (خالص) ناشی از سیم‌های موازی و بلند حامل جریان یکسان، در هر یک از نقطه‌های a، b و c به ترتیب کدام است؟

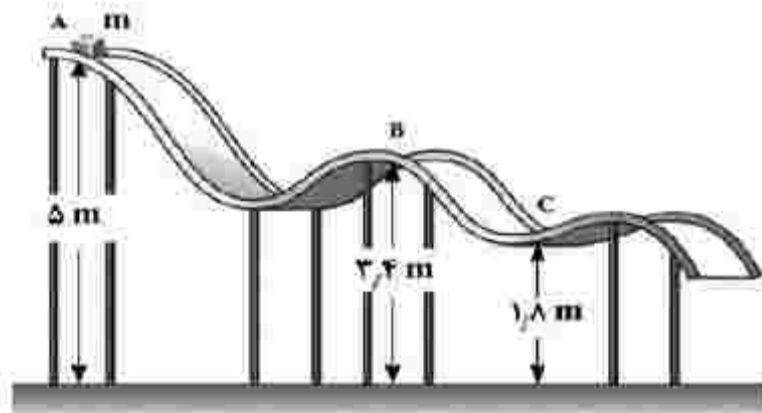


- (۱) درون سو - درون سو - برون سو
- (۲) برون سو - درون سو - درون سو
- (۳) درون سو - برون سو - برون سو
- (۴) برون سو - برون سو - درون سو

۱۸۴- حجم قطعه آلایزی در دمای صفر درجه سلسیوس، 1000 cm^3 است. دمای آن را 120 کلوین افزایش می‌دهیم، حجم آن $8/1 \text{ cm}^3$ افزایش می‌یابد. ضریب انبساط طولی این آلایز در SI، چقدر است؟

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

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



- (۱) ۲
- (۲) $\sqrt{17}$
- (۳) $\frac{3}{\sqrt{2}}$
- (۴) $\frac{17}{9}$

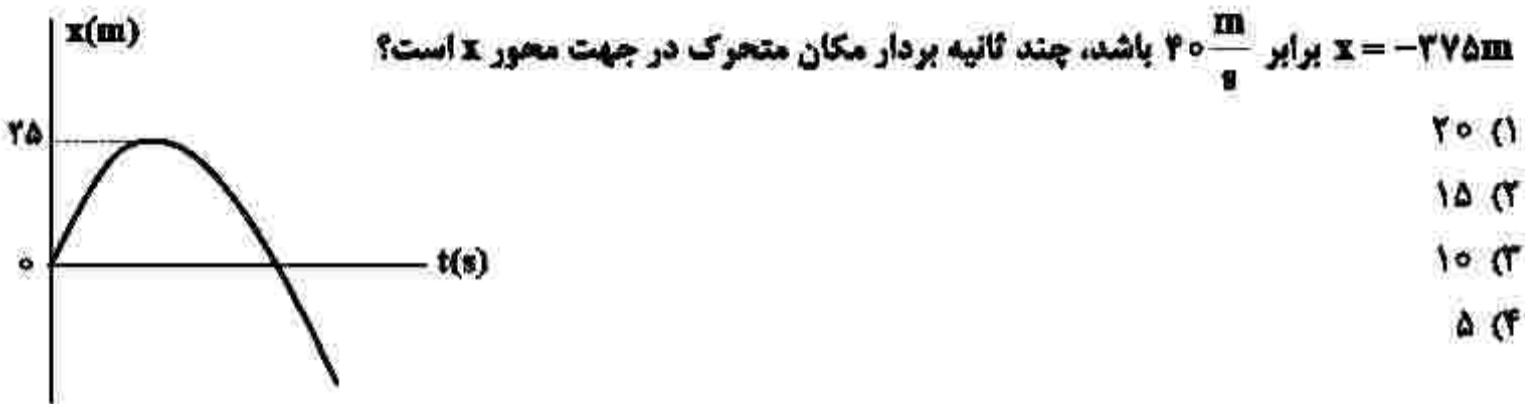
۱۸۶- متحرکی با شتاب ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی آن در بازه زمانی $t_1 = 9 \text{ s}$ تا $t_2 = 16 \text{ s}$ برابر صفر باشد، تندی متوسط آن در همین بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۷ (۳) ۱۰/۵ (۴) ۱۴

۱۸۷- اتومبیلی در لحظه $t = 0$ با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند و پس از ۵ ثانیه سرعتش به $20 \frac{m}{s}$ می‌رسد. ۱۰ ثانیه با همین سرعت به حرکت خود ادامه می‌دهد و سپس با شتاب ثابت، ترمز می‌کند و پس از ۴ ثانیه متوقف می‌شود. شتاب متوسط اتومبیل در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 17s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) $\frac{9}{2}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{2}{15}$ (۴) صفر

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



۱۸۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر مسافت طی شده در ۴ ثانیه اول، ۳۶ برابر مسافت طی شده در ۲ ثانیه آخر باشد، بزرگی شتاب حرکت، چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱۹۰- دو شخص به جرم‌های m_1 و $m_2 > m_1$ با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص اول با نیروی \vec{F} ، شخص دوم را به طرف چپ هل می‌دهد و شخص دوم با نیروی \vec{F}' ، شخص اول را به طرف راست هل می‌دهد. اگر شتاب حرکت دو شخص \vec{a}_1 و \vec{a}_2 باشد، کدام رابطه درست است؟



- (۱) $\vec{F} = \vec{F}'$ و $a_1 < a_2$ (۲) $\vec{F} = \vec{F}'$ و $\vec{a}_1 = \vec{a}_2$ (۳) $\vec{F} = -\vec{F}'$ و $\vec{a}_1 = -\vec{a}_2$ (۴) $\vec{F} = -\vec{F}'$ و $a_1 > a_2$

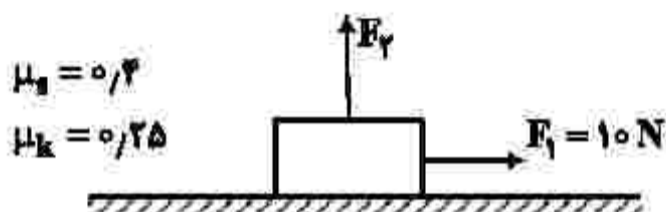
۱۹۱- وزنه‌ای را به انتهای فنر سبکی به طول ۲۶cm بسته و از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. ثابت فنر در SI برابر ۲۰۰ است. آسانسور از حالت سکون با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ رو به پایین شروع به حرکت می‌کند و در این شرایط طول فنر به

۳۵cm می‌رسد. جرم وزنه، چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۲ (۲) ۱/۵ (۳) ۱ (۴) ۰/۵

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.

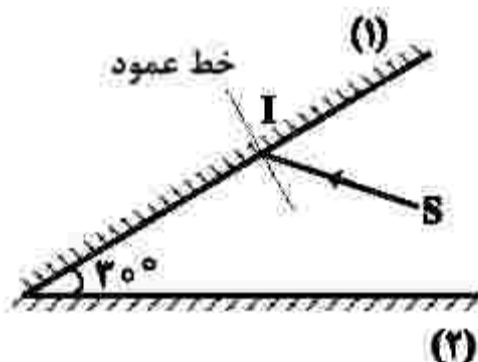
۱۹۳- مطابق شکل زیر، پرتو SI با زاویه تابش 40° بر آینه (۱) می‌تابد. این پرتو، پس از بازتابش‌های متوالی، آینه‌ها را ترک می‌کند. آخرین زاویه بازتابش چند درجه است؟ (سطح آینه‌های تخت، به اندازه کافی بزرگ فرض شود.)

(۱) ۵۰

(۲) ۶۰

(۳) ۷۰

(۴) ۸۰



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.)

(۱)

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{v_3}{v_4} \quad (1)$$

(۲)

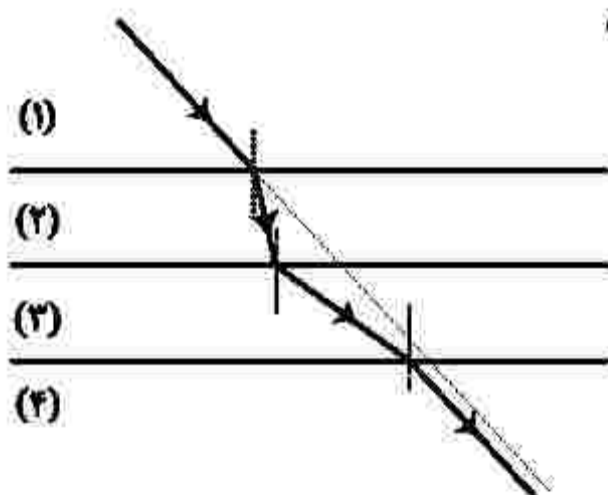
$$\frac{v_1}{v_3} = \frac{v_2}{v_4} \quad (2)$$

(۳)

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

(۴)

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



۱۹۵- در حرکت هماهنگ سامانه جرم - فنر، معادله حرکت در SI به صورت $x = 0.04 \cos \frac{\pi}{4} t$ است. در بازه زمانی

$t_1 = 0.5$ s تا $t_2 = 5.5$ s، چند ثانیه، بردار شتاب و سرعت همزمان در جهت محور x هستند؟

- (۱) ۱ (۲) ۱.۵ (۳) ۲ (۴) ۲.۵

۱۹۶- نوسانگری به جرم ۱۰۰g روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر دامنه حرکت ۲cm، انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگر در یک لحظه به ترتیب ۵mJ و ۱۵mJ باشد، بسامد نوسان چند هرتز است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۱۹۷- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار n به n' می‌رود و فوتونی با انرژی $J \times 10^{-19}$ تابش می‌کند. شعاع مدار n، چند برابر شعاع بور است؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) ۲۵ (۲) ۱۶ (۳) ۹ (۴) ۴

۱۹۸- اختلاف بیشترین و کمترین بسامد فوتون گسیلی اتم هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$) چند هرتز است؟

$$\left(R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1} \text{ و } c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

- (۱) 7.5×10^{15} (۲) 1.875×10^{15} (۳) 7.5×10^{13} (۴) 1.875×10^{13}

۱۹۹- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه یک خازن ۸ میکرو فارادی، یک ولت تغییر کند، تعداد الکترون‌های هر صفحه، چقدر تغییر می‌کند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) 5×10^{19} (۲) 2×10^{19} (۳) 5×10^{13} (۴) 2×10^{13}

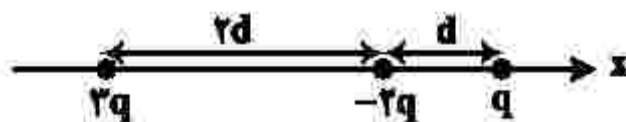
۲۰۰- ذره‌ای به جرم ۴μg و بار ۵nC در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا نقطه B فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود و سرعت آن از $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. $V_B - V_A$ چند ولت است؟

- (۱) -۱۲۰ (۲) -۶۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۲۰

۲۰۱- بارهای نقطه‌ای ۵μC و -۸μC روی محور x به ترتیب در نقطه‌های $x_1 = 12 \text{ cm}$ و $x_2 = 24 \text{ cm}$ قرار دارند. اگر بارهای نقطه‌ای q_1 و q_2 به ترتیب در نقطه‌های $x_2 = 36 \text{ cm}$ و $x_3 = 0$ قرار گیرند، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 برابر صفر می‌شود. q_1 چند میکروکولن است؟

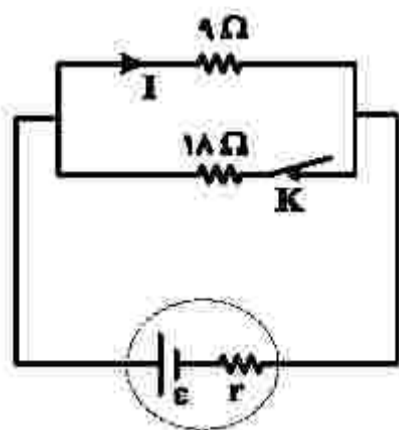
- (۱) +۲۷ (۲) -۲۷ (۳) +۱۷ (۴) -۱۷

۲۰۲- در شکل زیر، سه ذره باردار روی محور x قرار دارند. اگر نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار ۲q برابر \vec{F} باشد، نیروی خالص وارد بر بار -۲q کدام است؟



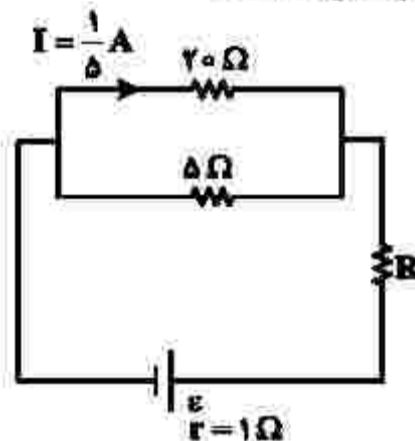
- (۱) $2\vec{F}$ (۲) $-2\vec{F}$ (۳) $\frac{2}{3}\vec{F}$ (۴) $-\frac{2}{3}\vec{F}$

۲۰۳- در شکل زیر، I برابر $2A$ است. اگر کلید را قطع کنیم، جریان الکتریکی عبوری از مقاومت $9\ \Omega$ اهمی، $0.25A$ افزایش می‌یابد. مقاومت درونی مولد، چند اهم است؟



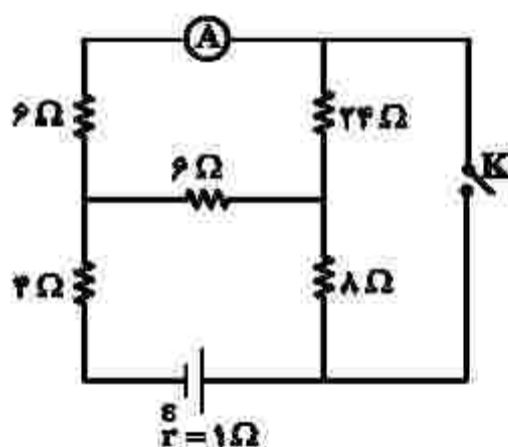
- (1) $\frac{2}{3}$
- (2) $\frac{2}{3}$
- (3) $\frac{2}{3}$
- (4) $\frac{2}{3}$

۲۰۴- اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R در مدار زیر، برابر $2V$ است. نیروی محرکه باتری، چند ولت است؟



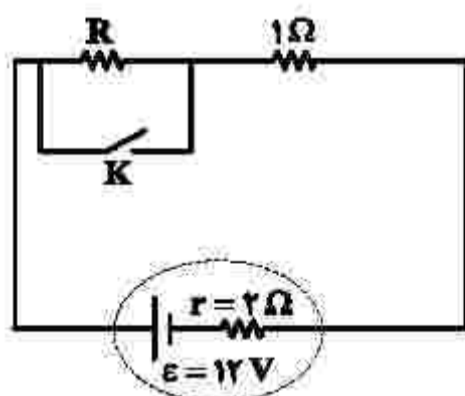
- (1) 4
- (2) 5
- (3) 7
- (4) 8

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



- (1) 8
- (2) 6
- (3) 4
- (4) 2

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



- (1) 4
- (2) 3
- (3) 2
- (4) 1

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

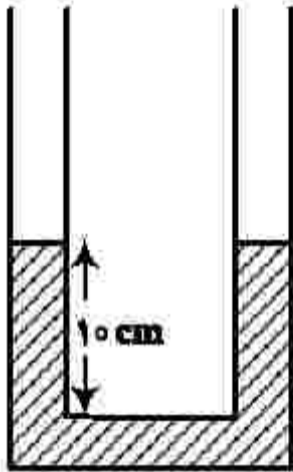
(چگالی آب و الکل به ترتیب $1 \frac{g}{cm^3}$ و $0.8 \frac{g}{cm^3}$ است.)

- ۸۰۰ (۱) ۱۲۰۰ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۱۸۰۰ (۴)

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

طرف 20 cm^3 مایع مخلوطنشده با چگالی $\rho_2 = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ می‌ریزیم. در لوله مقابل چند سانتی متر مکعب مایع

مخلوطنشده دیگری با چگالی $\rho_3 = 0.75 \frac{g}{cm^3}$ بریزیم، تا سطح آزاد مایع‌ها در دو شاخه لوله در یک سطح باشد؟



- ۸ (۱)
۱۲ (۲)
۱۲/۸ (۳)
۱۶ (۴)

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



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

- ۶۰ (۱)
۶۵ (۲)
۷۵ (۳)
۸۰ (۴)

۲۱۰- یک قطعه آلومینیومی به جرم m و دمای 93°C را درون $4/5 \text{ kg}$ آب 50°C می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به 52°C برسد، m چند کیلوگرم است؟

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

- ۱ (۴) ۱/۵ (۳) ۲ (۲) ۲/۵ (۱)

۲۱۱- درباره 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، واکنش‌پذیری زیادی دارند و به‌عنوان سوخت مصرف می‌شوند.

۲۱۲- درباره ویژگی‌های اتم کربن، کدام مطلب درست است؟

- ۱) می‌تواند با اتم‌های کربن دیگر اتصال برقرار کرده و دگرشکل‌های متفاوتی مانند الماس، یاقوت و گرافن را تشکیل دهد.
- ۲) می‌تواند هم‌زمان چهار پیوند یگانه، یا دو پیوند دوگانه، یا یک پیوند دوگانه و یک پیوند سه‌گانه، تشکیل دهد.
- ۳) به اتم‌های 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_4O و HCN برابر است.
- ۳) در مولکول کربن تتراکلرید همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، سه برابر شمار پیوندها 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؟

- واندیم کربنات: VCO_3
- کلروفرم: $CHCl_3$
- اسکاندیم فسفات: $ScPO_4$
- سیلیسیم کربید: SiC
- مس (I) نیترات: $CuNO_3$

- 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 سمی بودن اوزون، واکنش‌پذیری زیاد آن است.
- در تبدیل $19/2$ گرم اوزون به اکسیژن، $0/6$ مول فراورده تشکیل می‌شود.
- لایه اوزون با حذف تابش فرسرخ، 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، برگشت‌پذیر بودن واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن است.

- ۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) پنج

۲۱۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- $n+1$ برای زیرلایه $4d$ ، دو برابر $n+1$ برای زیرلایه $3d$ ، است.
- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها، در یون $^{140}_{58}Z^{3+}$ برابر ۳۰ است.
- در اتم ^{24}Mg ، سه زیرلایه وجود دارد که هر یک با شش الکترون اشغال شده‌اند.
- شمار الکترون‌های ظرفیت اتم ^{33}As با شمار الکترون‌های ظرفیت اتم ^{24}X ، 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؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Fe = 56, Cu = 64: \text{g.mol}^{-1}$)

- $1/92$ میلی‌گرم 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 ^{62}Ga می‌تواند مانند اتم ^{62}Se ، کاتیونی با سه بار مثبت، با آرایش هشتایی 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 ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها کدام است و به ازای مصرف 0.27 مول گاز اکسیژن، تفاوت جرم گازهای

کربن دی‌اکسید و کربن مونوکسید تشکیل شده، به تقریب کدام است؟ ($C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) $4/22, 15$ (۲) $3/34, 15$ (۳) $4/22, 17$ (۴) $3/34, 17$

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 $l = 2$ در اتم آن، ۱۰ الکترون 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

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

۲۲۰- اگر نرخ افزایش غلظت گاز NO_2 موجود در هوای آلوده یک شهر در یک بازه زمانی ۲ ساعته برابر $0.3 ppm$ در هر ساعت باشد، غلظت نیتریک اسید حاصل از واکنش این آلاینده با آب هنگام بارش باران، پس از پایان این بازه زمانی، به تقریب برابر چند ppm است؟ (واکنش را کامل فرض کنید، گاز NO فراورده دیگر این واکنش است،

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

(۱) $1/1$ (۲) 0.6 (۳) 1.6 (۴) 0.8

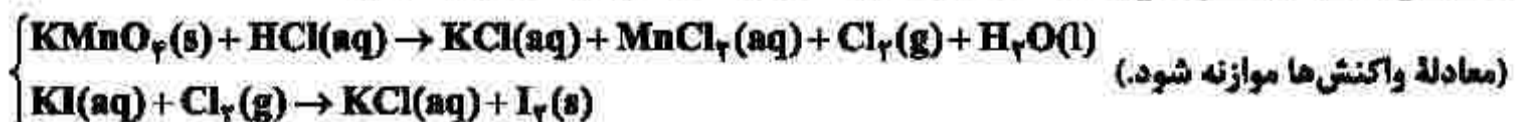
۲۲۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1}$)

- رسانایی الکتریکی فلزها و نمک‌ها، مستقل از حالت فیزیکی آنها است.
- برای حل کردن چربی‌ها و رنگ‌ها، به جای استون از هگزان استفاده می‌شود.
- در ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار پتاسیم هیدروکسید، $11/2$ گرم از آن وجود دارد.
- با افزایش غلظت مولی اتانول در آب، می‌توان رسانایی آن را به محلول HF نزدیک کرد.
- در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به ۲ اتم هیدروژن، به وسیله دو نوع متفاوت از پیوندها، متصل شده است.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۲۲۲- ۷۹ گرم $KMnO_4$ با خلوص ۸۰ درصد با چند میلی‌لیتر محلول ۲ مولار هیدروکلریک اسید واکنش کامل می‌دهد و گاز تولیدشده، در واکنش با مقدار کافی محلول پتاسیم یدید با بازدهی ۸۵ درصد، چند گرم ید آزاد می‌کند؟

(فاصلی با اسید واکنش نمی‌دهد، $(O = 16, K = 39, Mn = 55, I = 127 : g.mol^{-1})$)



(۱) $134/9, 650$ (۲) $215/9, 650$

(۳) $134/9, 1600$ (۴) $215/9, 1600$

۲۲۳- معادله انحلال پذیری یک ترکیب یونی در آب به صورت: $S = 0.78\theta + 72$ است. اگر در دمای $30^\circ C$ ، ۳۲۲ گرم از آن در ۲۵۰ 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 ۱۰۰ گرم آب به دست آورد؟

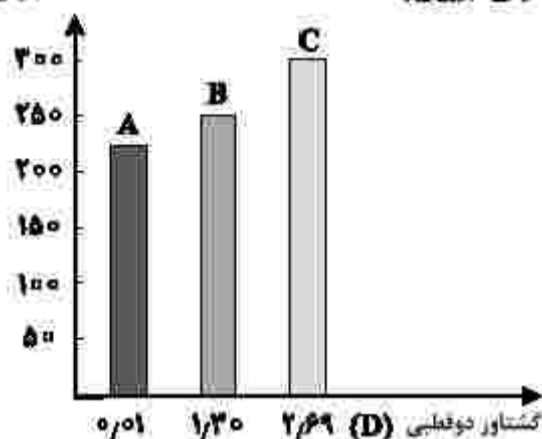
(۱) ۸۴ بالاتر از ۱۵ (۲) ۸۴ بالاتر از ۱۲

(۳) ۲۲۸ بالاتر از ۱۵ (۴) ۲۲۸ بالاتر از ۱۲

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

- انحلال پذیری C در آب، در مقایسه با A بیشتر است.
- جهت گیری مولکول A در میدان الکتریکی 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.

نقطه جوش (K)



- (۱) یک
(۲) دو
(۳) سه
(۴) چهار

۲۲۵- عنصر X، دو الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ در لایه ظرفیت 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 اشتراک می‌گذارد.
- بالاترین عدد اکسایش آن در ترکیب‌ها، برابر +۴ است.
- نافلززی است که واکنش پذیری کمی دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

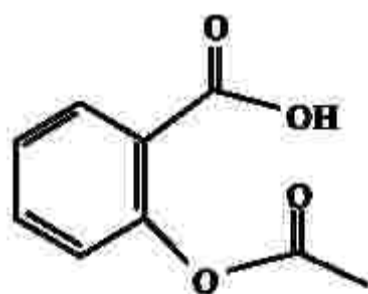
۲۲۶- اگر برای تبخیر ۱ گرم آب و ۱ گرم اتانول در شرایط مشابه، به ترتیب ۲۲۸۰ و ۸۴۰ ژول گرما مصرف شود، چند مورد

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

- در این شرایط، تبخیر اتانول، سریع‌تر از آب انجام می‌گیرد.
- برای تبخیر ۵/۵ مول اتانول، ۱۹/۳۲ کیلوژول گرما مصرف می‌شود.
- تبخیر هر 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 ۲/۴ کیلوژول است.

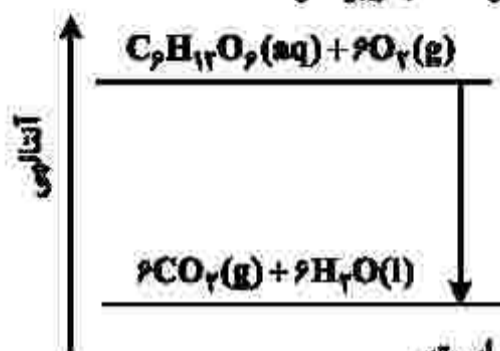
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

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



- (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، ۴ 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 فراورده‌ها از آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.
- محتوای انرژی و پایداری مولکول آب از گلوکز کمتر است.
- در انجام این فرایند، انرژی از سامانه به محیط انتقال می‌یابد.
- نمودار فرایند هم‌دما شدن شیر با دمای 60°C در بدن، مانند نمودار روبه‌رو است.
- دمای مواد واکنش‌دهنده پیش از آغاز واکنش، در مواد فراورده پس از واکنش، به تقریب برابر است.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

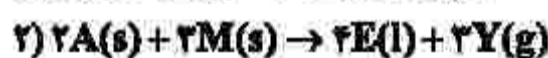
۲۲۹- با استفاده از دو واکنش داده‌شده و بر پایه قانون هس، ΔH واکنش کلی: $2\text{CO(g)} + 2\text{NO(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{(g)} + 2\text{CO}_2\text{(g)}$ ، برابر چند کیلوژول است؟



(آنتالپی پیوندهای $\text{C}=\text{O}$ ، $\text{O}=\text{O}$ ، $\text{N}=\text{O}$ ، $\text{N}\equiv\text{N}$ و $\text{C}\equiv\text{O}$ به ترتیب برابر با 800 ، 495 ، 607 ، 945 و 1070 کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود.)

(۱) -791 (۲) -297 (۳) $+791$ (۴) $+297$

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



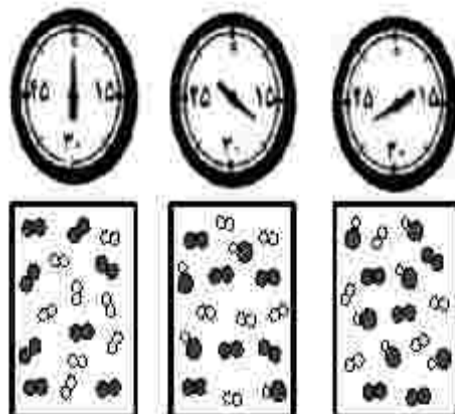
(۱) در واکنش ۲، نسبت شیب نمودارهای E و M برابر $\frac{4}{3}$ و آهنگ تغییر مولی Y، $\frac{3}{2}$ آهنگ تغییر مولی A است.

(۲) اگر در مدت ۳۰ ثانیه، شمار مول‌های D به ۵۰ درصد مقدار آغازی آن برسد، واکنش ۱ در ۶۰ 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 در بسته $2/5$ لیتری نشان می‌دهد، اگر هر ذره ارزش $0/5$ مول از هر ماده را نشان دهد، کدام مطلب درست است؟



(۱) سرعت واکنش در ۱۰ دقیقه آغازی، نصف سرعت آن در ۲۰ دقیقه آغازی است.

(۲) سرعت واکنش پس از ۴۰ دقیقه به $1/5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ می‌رسد.

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

(۴) سرعت واکنش در ۲۰ دقیقه آغازی، برابر $1/2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ 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 استیرن، شمار اتم‌های کربن و هیدروژن برابرند.
- در نشاسته، بخش‌هایی وجود دارد که در سرتاسر مولکول تکرار شده‌اند.
- درشت مولکول‌ها به شکل طبیعی و پلیمرها به صورت مصنوعی ساخته می‌شوند.
- درشت مولکول‌ها، مولکول‌هایی بزرگ‌اند که واحدهای تکرار شونده آنها بزرگ است.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۲۳۳- اگر به جای بخش یونی ترکیبی با فرمول: $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_{11}-\text{SO}_3^-\text{Na}^+$ 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 آلکینی با فرمول: $\text{C}_7\text{H}_7-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}_{13}\text{H}_{27}$ ، برابر است.
 - (۴) انحلال پذیری آن در آب و حلال‌های قطبی در مقایسه با ترکیب نخست، افزایش می‌یابد.
- ۲۳۴- چند مورد از مطالب زیر، درباره استری با فرمول مولکولی $\text{C}_7\text{H}_7\text{COOC}_7\text{H}_7$ درست است؟

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

- همپار هگزانوئیک اسید است.
- الکل سازنده آن را می‌توان از واکنش اتن با آب، به دست آورد.
- شمار پیوندهای $\text{C}-\text{H}$ در ساختار مولکول آن، سه برابر شمار پیوندهای $\text{C}-\text{C}$ است.
- از آبکافت $0/5$ مول از آن با بازده 60% درصد، $26/4$ گرم کربوکسیلیک اسید مربوط، تشکیل می‌شود.

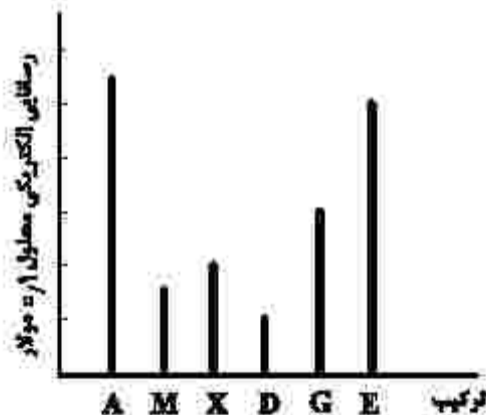
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۳۵- مقداری $\text{N}_2\text{O}_5(\text{s})$ را در 100 میلی لیتر آب مقطر وارد کرده و حجم محلول اسیدی را به $0/5$ لیتر می‌رسانیم. اگر pH محلول حاصل، برابر $3/15$ باشد، مقدار $\text{N}_2\text{O}_5(\text{s})$ چند میلی گرم بوده است؟

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

(۱) $1/89$ (۲) $2/78$ (۳) $18/9$ (۴) $27/8$

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).



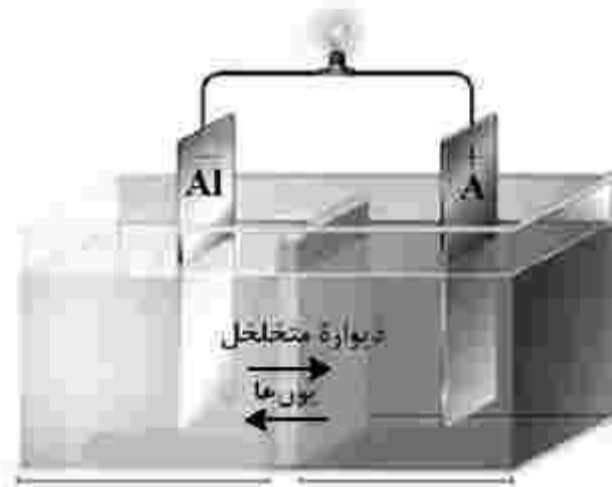
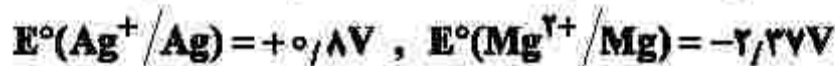
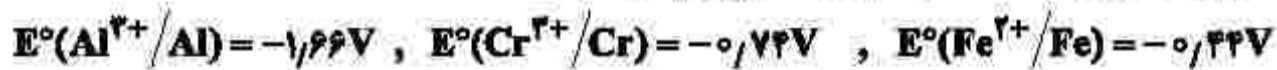
- (۱) اگر E و M، هر دو یک ظرفیتی باشند، حجم استفاده شده از آنها در واکنش کامل با یکدیگر، برابر است.
- (۲) غلظت یون هیدرونیوم در محلول D، بیشتر از غلظت یون هیدروکسید در محلول X است.
- (۳) pH محلول A کمی کوچک‌تر از ۱ و pH محلول G کمی بزرگ‌تر از ۱۳ است.
- (۴) اگر M هیدروفلوئوریک اسید باشد، X هیدروسیانیک اسید است.

۲۳۷- دربارهٔ محلول ۱ مولار فورمیک اسید (محلول I) و محلول ۱ مولار استیک اسید (محلول II) در دمای اتاق و با حجم برابر، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ (نسبت ثابت یونش دو اسید را به تقریب برابر ۱۰ در نظر بگیرید.)

- نسبت $[H^+]$ در محلول I به $[H^+]$ در محلول II، از $\sqrt{10}$ کوچکتر است.
- شمار کل یون‌های موجود در محلول I، ۱۰ برابر شمار کل یون‌های موجود در محلول II است.
- برای نزدیک شدن مقدار ثابت یونش دو محلول به یکدیگر، غلظت محلول II باید ۱۰ برابر شود.
- نسبت شمار مولکول‌های یونیده‌نشده در محلول II، به شمار مولکول‌های یونیده‌نشده در محلول I، بزرگ‌تر از یک است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۳۸- در سلول نشان داده‌شده، A کدام الکترود زیر باید باشد تا واکنش در سلول در جهت طبیعی پیشرفت کند و تغییرات غلظت مولار یون‌ها در آن، به ازای مبادلهٔ شمار معینی الکترون، بیشینه باشد؟



- (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، دربارهٔ آن درست است؟

- Sn^{2+} گونهٔ اکسند و Mn گونهٔ کاهش‌یافته است.
- E° الکترود Sn^{2+}/Sn ، از E° الکترود Mn^{2+}/Mn بزرگ‌تر است.
- به ازای مصرف ۰/۲۵ مول منگنز، 3.01×10^{23} الکترون مبادله می‌شود.
- با انجام واکنش در سلول، به تدریج سطح تیغهٔ قلع، از الکترون الباشته می‌شود.
- در سلول گالوانی تشکیل‌شده از این دو الکترود، جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی، از تیغهٔ منگنز به تیغهٔ قلع است.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۲۴۰- جمع جبری بار یون‌های نیترات، سیلیکات، فسفات و هیدروژن کربنات و عدد اکسایش اتم مرکزی آنها کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) -۱ (۴) -۲

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 تتراکلرید است.
- در تشکیل $4/515 \times 10^{24}$ 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																										
														E	G	J										
		D																								
		Z																								M

(۱) E با A

(۲) J با D

(۳) M با Z

(۴) G با D

۲۴۳- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

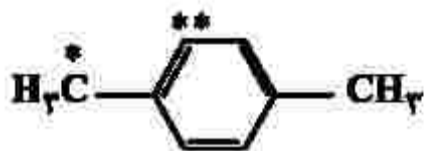
- مقدار گاز CO خروجی از اگزوز خودروها، چند برابر مقدار گاز NO همراه آن است.
- تبدیل NO به N_2 در مبدل کاتالیستی، واکنشی گرماده و E_2 آن از E_1 تبدیل CO به CO_2 بیشتر است.
- در مبدل کاتالیستی، فلزهایی مانند رادیوم، مولیبدن و پلاتین به صورت لایه‌ای به قطر ۱۰ تا ۲۰ میکرون به کار می‌رود.
- با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی تک‌مرحله‌ای، می‌توان از ورود آلاینده‌های کربن‌دار و نیتروژن‌دار خودروها به هوا کره جلوگیری کرد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۴۴- با توجه به واکنش تعادلی: $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$; $K = 50$ ، که در یک ظرف دو لیتری در بسته در دمای معین برقرار است، اگر در حالت تعادل، $2/2$ مول $Z(g)$ و $0/4$ مول $Y_2(g)$ در ظرف واکنش وجود داشته باشد، مقدار $X_2(g)$ برابر چند مول است؟

(۱) $0/21$ (۲) $0/25$ (۳) $0/242$ (۴) $0/250$

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 ۴- است.

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

ت- با استفاده از اتن و در مجاورت یک اکسنده مناسب، به ترفتالیک 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
(۲) تهیه پلاک نسوز
(۳) ماده سفیدکننده خمیردندان
(۴) ایجاد درخشش رنگین کمانی در جواهرات

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

- (۱) کانی های رسی و میکای 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 آتشفشانی
(۴) خاک های حاصل از فرسایش سنگ های آتشفشانی و سنگ معدن طلا و نقره

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

- (۱) آرسنیک، جیوه
(۲) آرسنیک، فلئور
(۳) جیوه، روی
(۴) فلئور، روی

۲۴۹- عوامل مؤثر بر تشکیل و ترکیب خاک ها کدام اند؟

- (۱) دما، بارندگی، نوع جانوران و جنس سنگ های منطقه
(۲) سنگ مادر، شیب زمین، فعالیت جانداران، اقلیم منطقه
(۳) هوازدهی شیمیایی، هوازدهی فیزیکی، سنگ بستر، هوای منطقه
(۴) هوازدهی فیزیکی، هوازدهی شیمیایی، هوازدهی زیستی، نوع سنگ مادر

۲۵۰- کدام عنصرها به صورت پلاسر قابل بهره برداری هستند؟

- (۱) مس، نقره
(۲) کروم، نیکل
(۳) طلا، پلاتین
(۴) سرب، روی
- 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، نفوذپذیری، اندازه دانه ها
(۲) درصد مواد آلی، مقاومت، درصد اندازه دانه ها
(۳) جنس دانه ها، میزان تخلخل، میزان نفوذپذیری
(۴) ترکیب شیمیایی دانه ها، درصد مواد معدنی و آلی

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

- (۱) رسوبی، آذرین، دگرگونی
(۲) رسوبی، دگرگونی، آذرین
(۳) آذرین، رسوبی، دگرگونی
(۴) آذرین، دگرگونی، رسوبی
- ۲۵۳- چاهی در زمینی شیب دار حفر شده و لایه آبدار آزاد شیب داری را هم قطع کرده است. تراز آب چاه، نمایانگر کدام سطح است؟

- (۱) منطقه آگیری
(۲) پیزومتریک
(۳) لایه آبدار
(۴) ایستایی

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

- (۱) قطعات جامد تفرافرا به هم بچسبند و سخت شوند
(۲) قطعات آذرین به وسیله گدازه سرد شده به هم متصل شوند
(۳) تفرافراهایی با سیمانی از خاکستر آتشفشانی، به هم متصل شوند
(۴) خاکسترهای آتشفشانی به وسیله سیمانی رسوبی به هم متصل شوند

۲۵۵- امواج ریلی زمین لرزه 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 برخی مناطق، دارای محیط های باتلاقی کم اکسیژن، همراه با پوشش گیاهی خوب بوده است؟

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

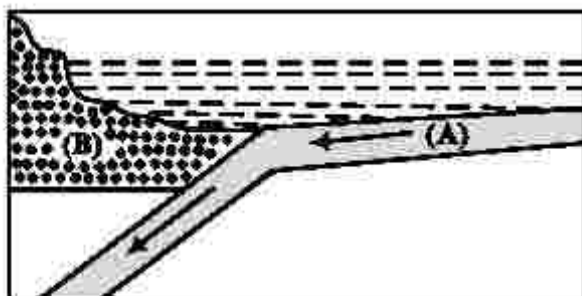
۲۵۷- پهنه سنندج - سیرجان، بیشتر با کدام نوع سنگ ها و منابع اقتصادی شناخته می شود؟

- (۱) رسوبی آهکی، سرب و مس
(۲) آذرین درونی، کروم و نیکل
(۳) دگرگون شده، سرب و روی
(۴) آذرین بیرونی، منیزیت و مس

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

کدام پدیده زمین شناختی را کم دارد؟

- (۱) پشته میان اقیانوسی
(۲) چین خوردگی
(۳) جزایر قوسی
(۴) درازگودال



۲۵۹- باقی مانده یک ماگمای متبلور شده، دارای آب و مواد فرار فراوان است. با تبلور آهسته این قسمت از ماگما، شرایط برای تشکیل بلورهای بزرگ کدام یک فراهم می شود؟

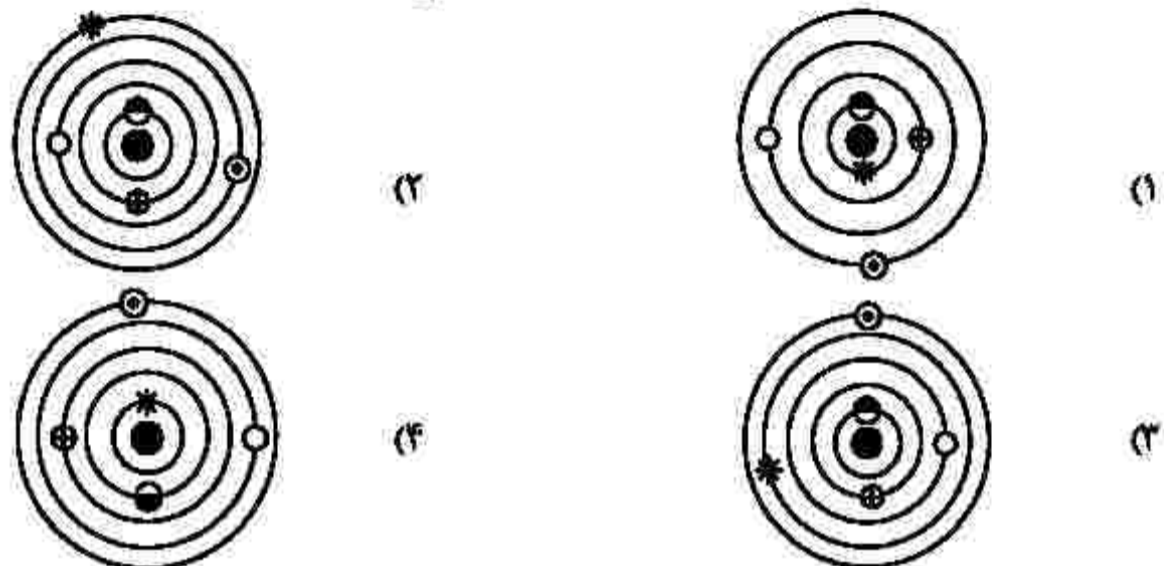
- (۱) اکسید آهن (۲) اکسید نیکل (۳) پلاتین خالص (۴) سیلیکات بریلیم

۲۶۰- کدام مورد، می تواند علت ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض های جغرافیایی مختلف باشد؟

- (۱) اختلاف سرعت زاویه ای 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، می تواند نمایش نظریه «زمین مرکزی» باشد؟

- ☉ مریخ ○ زهره ⊕ عطارد ☾ ماه ● زمین ✨ خورشید *



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

- (۱) دما، فشار، زمان، رسوب دانه ریز، سنگ مخزن مناسب، پوش سنگ مناسب
 (۲) فشار، شکل تله نفتی، اختلاف چگالی مواد، تخلخل و نفوذپذیری سنگ مادر
 (۳) دما، فشار، عمق کمتر از ۲۵۰ متر، باکتری ها، نفت گیرهایی با شکل مناسب
 (۴) آب شور، عمق، اکسیژن اندک، وجود پوش سنگ مناسب، پلاتکتون های فراوان

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

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

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

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

۲۶۵- شکل زیر، قسمتی از دیواره یک ترانشه عمیق تحقیقاتی را نشان می دهد. در به وجود آمدن پدیده های موجود در

شکل، کدام نوع تنش ها، به ترتیب از قدیم به جدید تأثیر گذار بوده اند؟

- (۱) برشی، فشاری، کششی
 (۲) فشاری، کششی، کششی
 (۳) فشاری، کششی، فشاری
 (۴) فشاری، فشاری، کششی

