

۵

سراسری ۱۴۰۰

421

M

دفترچه شماره ۲

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود
امام خمینی (ره)

صبح پنجشنبه

۱۴۰۰/۰۴/۱۰

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۴۰۰

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه	۶۵ سؤال
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه	۷۵ دقیقه



۴۱- کدام موارد درست است؟

الف- در واپاشی β^- ، الکترون گسیل شده در هستهٔ مادر وجود ندارد و همچنین یکی از الکترون‌های مداری اتم نیست.

ب- در واپاشی β^+ ، ذرهٔ گسیل شده توسط هسته، جرم یکسان با الکترون دارد.

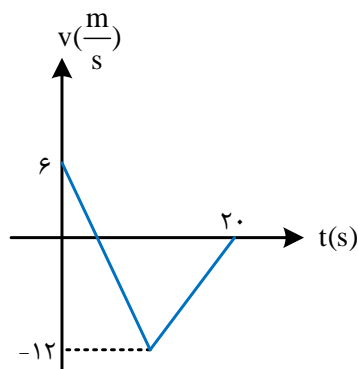
پ- اغلب هسته‌ها پس از واپاشی بتا، در حالت پایدار قرار می‌گیرند.

ت- در واپاشی β^+ ، یکی از نوترون‌های درون هسته به یک پروتون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود.

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

۴۲- شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور X حرکت می‌کند. تندی متوسط متحرک در مدتی که در خلاف

جهت محور حرکت می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟



(۱) صفر

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۹

۴۳- متحرکی روی محور X با شتاب ثابت حرکت می‌کند. اگر سرعت متحرک در لحظه $t=0$ در جهت محور X باشد و بردار

سرعت متوسط در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت برابر $\vec{v}_{av} = (7/5 \frac{m}{s})\vec{i}$ و تندی متوسط در این بازه $8/5 \frac{m}{s}$ باشد، مسافت طی

شده در ۲ ثانیه اول حرکت چند متر است؟

(۴) ۳۵

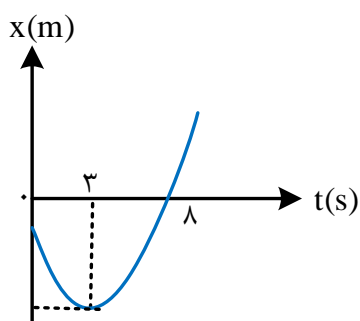
(۳) ۲۵

(۲) ۱۵

(۱) ۵

۴۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. جابه‌جایی متحرک در بازهٔ زمانی

$t_1=0s$ تا $t_2=8s$ چند برابر مسافت طی شده در این بازهٔ زمانی است؟



(۲) $\frac{5}{14}$

(۱) $\frac{5}{17}$

(۴) $\frac{9}{14}$

(۳) $\frac{8}{17}$

محل انجام محاسبات

۴۵- چوب مکعب شکلی به جرم 5kg را به نخی بسته و با نیروی ثابت و افقی 15N روی سطح افقی می کشیم و از حال سکون به حرکت در می آوریم و بعد از 2 ثانیه نخ پاره می شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی 0.2 باشد، کل مسافتی که چوب از

ابتدای حرکت تا لحظه ایستادن طی می کند، چند متر است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

- (۱) $1/5$ (۲) 2 (۳) $2/5$ (۴) 3

۴۶- فنر سبکی با ثابت $20 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ به سقف آسانسور بسته شده و از آن وزنه $m = 5\text{kg}$ آویزان است و آسانسور با شتاب رو به پایین

$2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ پایین می آید و طول فنر L_1 است. وقتی این آسانسور با شتاب $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کندشونده پایین می آید، طول فنر L_2 می شود.

اختلاف L_1 و L_2 چند سانتی متر است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

- (۱) 15 (۲) $7/5$ (۳) 5 (۴) $2/5$

۴۷- متحرکی با تندی ثابت $v = 10\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی دایره ای به شعاع 20 متر حرکت می کند. شتاب متوسط این متحرک در هر ثانیه

چند برابر شتاب مرکزگرای آن است؟

- (۱) $\frac{2\sqrt{2}}{\pi}$ (۲) $\frac{5}{\pi}$ (۳) $5\sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{2}$

۴۸- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0.02 \cos \frac{\pi}{4} t$ است. تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{12} \text{s}$ تا

$t_2 = \frac{25}{12} \text{s}$ چند سانتی متر بر ثانیه است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 4 (۴) 8

۴۹- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در لحظه t_1 نشان می دهد. در لحظه $t_2 = t_1 + \frac{9}{4\pi} \text{s}$

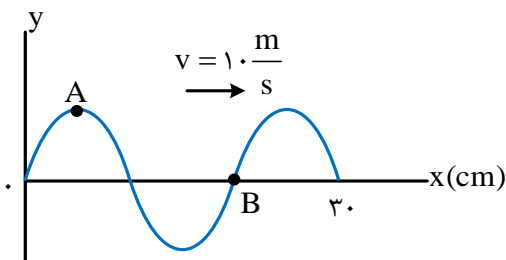
کدام مورد، درست است؟

(۱) تندی ذره B، صفر است.

(۲) تندی ذره A، بیشینه است.

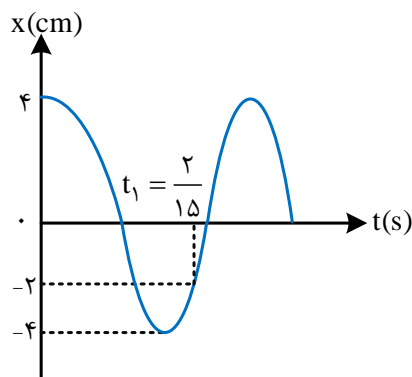
(۳) حرکت ذره A، تندشونده است.

(۴) حرکت ذره B، تندشونده است.



محل انجام محاسبات

۵۰- نمودار مکان - زمان نوسانگری به جرم ۵۰ گرم مطابق شکل زیر است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)



- (۱) $\frac{1}{250}$
- (۲) $\frac{1}{25}$
- (۳) $\frac{2}{5}$
- (۴) $\frac{1}{50}$

۵۱- یک دستگاه صوتی، صدایی با تراز شدت $\beta_1 = 28 \text{ dB}$ و دستگاه صوتی دیگر، صدایی با تراز $\beta_2 = 92 \text{ dB}$ ایجاد می‌کند.

شدت‌های مربوط به این دو تراز (برحسب $\frac{W}{m^2}$) به ترتیب I_1 و I_2 است. کدام است؟ ($\log 2 = 0.3$)

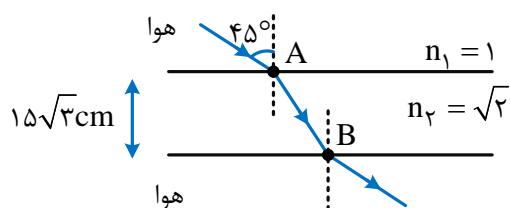
- (۱) $2/5 \times 10^{-6}$
- (۲) $2/5 \times 10^{-8}$
- (۳) 4×10^{-6}
- (۴) 4×10^{-8}

۵۲- مجموع بسامدهای دو هماهنگ نخست یک تار دو انتها بسته ۳۷۵ هرتز است. اگر طول تار ۴۰ cm و جرم آن ۱۰ گرم باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

- (۱) ۱۸۰
- (۲) ۲۰۰
- (۳) ۳۶۰
- (۴) ۲۵۰

۵۳- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از هوا وارد محیط شفاف می‌شود و شکست می‌یابد. این پرتو فاصله A تا B را در چند نانو

ثانیه طی می‌کند؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)



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

۵۴- در آزمایش فوتوالکتریک، بسامد آستانه فلز $5 \times 10^{15} \text{ Hz}$ است. اگر انرژی هر یک از فوتون‌های فرودی به فلز $4/125 \times 10^{-19} \text{ J}$

باشد، بیشینه تندی فوتوالکترن‌های تولید شده چند متر بر ثانیه است؟

($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$, $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) $\frac{1}{6} \times 10^5$
- (۲) $\frac{1}{6} \times 10^6$
- (۳) $\frac{5}{7} \times 10^4$
- (۴) $\frac{5}{7} \times 10^5$

محل انجام محاسبات

۵۵- کدام یک از موارد زیر را نمی توان برای اتم های هیدروژن گونه، با استفاده از مدل اتمی بور توجیه کرد؟

- (۱) تبیین پایداری اتم
 (۲) طول موج های گسیلی طیف اتم
 (۳) گسسته بودن ترازهای انرژی الکترون در اتم
 (۴) متفاوت بودن شدت خط های طیف گسیلی اتم

۵۶- در اتم هیدروژن در رشته بالمر ($n' = 2$)، بلندترین طول موج گسیل شده، چند نانومتر بیش تر از کوتاه ترین طول موج این رشته است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

- (۱) ۲۴۰ (۲) ۳۲۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۵۰۰

۵۷- الکترون در اتم هیدروژن در حالت پایه قرار دارد. انرژی لازم برای اینکه الکترون از حالت پایه به اولین حالت برانگیخته جهش کند، چند ژول است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, E_R = 13.6 \text{ eV}$)

- (۱) $1/632 \times 10^{-18}$ (۲) $3/176 \times 10^{-18}$
 (۳) $4/72 \times 10^{-19}$ (۴) $5/44 \times 10^{-19}$

۵۸- دانشمندی به یک نمونه از زغال قدیمی اشاره می کند و ادعا می کند که عمر این زغال حدود ۲۲۹۲۰ سال است. برای اثبات این ادعا، کربن ۱۴ این زغال، چند درصد مقدار عادی کربن ۱۴ موجود در زغالی باید باشد که تازه تولید شده است؟ (نیمه عمر کربن ۵۷۳۰ سال است.)

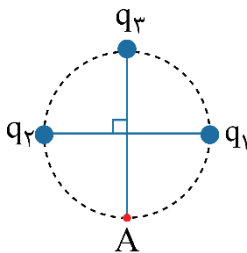
- (۱) ۱/۵۶ (۲) ۳/۱۳ (۳) ۶/۲۵ (۴) ۱۲/۵۰

۵۹- دو بار الکتریکی نقطه ای $q_1 = 20 \mu\text{C}$ و $q_2 = -5 \mu\text{C}$ در فاصله ۳۰ سانتی متری از هم ثابت نگه داشته شده اند. بار الکتریکی $q_3 = 15 \mu\text{C}$ را در این محیط در نقطه ای قرار می دهیم که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر باشد. در این حالت، نیروی

الکتریکی وارد بر بار q_2 چند نیوتون است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴) ۵

۶۰- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر صفر است. $\left| \frac{q_3}{q_1} \right|$ چقدر است؟



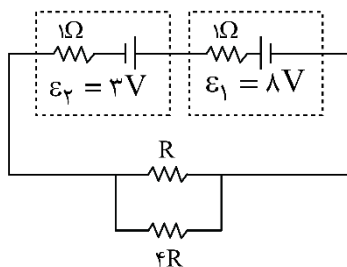
- (۱) ۲
 (۲) $2\sqrt{2}$
 (۳) ۴
 (۴) $4\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

۶۱- ظرفیت خازنی ۵ میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر 3mC بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $4/5\text{J}$ افزایش می‌یابد. q چند میلی کولن است؟

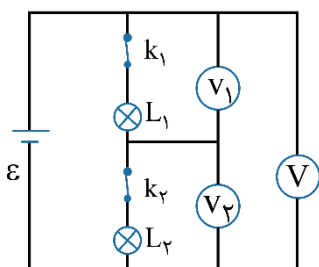
- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۶۲- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری \mathcal{E}_2 برابر $3/5$ ولت است. توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟



- (۱) $1/6$ (۲) $2/5$ (۳) $3/2$ (۴) $1/5$

۶۳- در شکل زیر، ولت سنج‌ها آرمانی هستند و هر دو لامپ روشن است. اگر کلید k_1 را قطع کنیم، کدام یک از ولت سنج‌ها

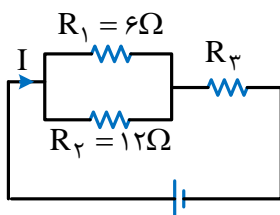


صفر را نشان می‌دهد؟

- (۱) V_1 (۲) V_2 (۳) V, V_1 (۴) V, V_2

۶۴- شکل زیر یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی مقاومت R_3 ، 6 برابر توان مصرفی مقاومت R_4 باشد، R_3

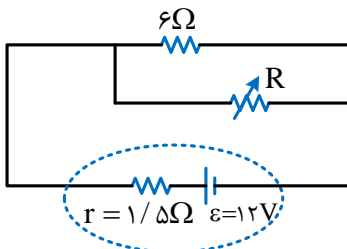
چند اهم است؟



- (۱) ۱۸ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۶

۶۵- در شکل زیر، اگر مقاومت متغیر از صفر به 18 Ohm افزایش یابد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری از چند ولت به چند

ولت تغییر می‌کند؟



- (۱) ۱۲ به ۶ (۲) ۱۲ به ۹ (۳) صفر به ۶ (۴) صفر به ۹

محل انجام محاسبات

۶۶- در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، یک ذره α با سرعت $5 \cdot \frac{m}{s}$ عمود بر میدان مغناطیسی در حرکت است و شتاب حاصل از نیروی مغناطیسی، $\frac{m}{s^2} \cdot 4 \times 10^5$ است. بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس است؟ ($m = 6.68 \times 10^{-27} \text{ kg}$ جرم ذره α و

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

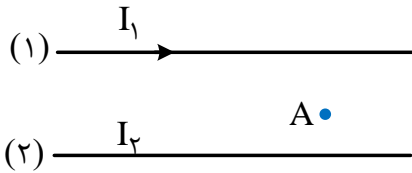
(۴) ۴/۵۶

(۳) ۳/۳۴

(۲) ۲/۲۸

(۱) ۱/۶۷

۶۷- در شکل زیر، از دو سیم موازی و بلند، جریان‌های الکتریکی عبور می‌کند. اگر میدان مغناطیسی در نقطه A برابر صفر باشد، کدام مورد درست است؟



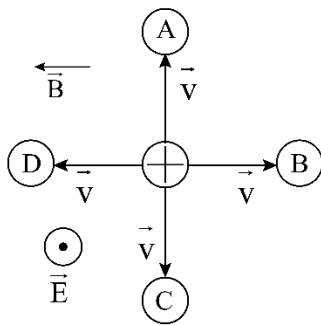
(۱) I_2 در خلاف جهت I_1 و کوچکتر از آن است.

(۲) I_2 در خلاف جهت I_1 و بزرگتر از آن است.

(۳) I_2 هم جهت با I_1 و بزرگتر از آن است.

(۴) I_2 هم جهت با I_1 و کوچکتر از آن است.

۶۸- مطابق شکل زیر، دو میدان یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی عمود بر هم در یک محیط قرار دارند. ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت در آن فضا با سرعت \vec{v} به کدام جهت حرکت کند، تا بزرگی نیروی خالص وارد بر آن بیشینه شود؟ (اثر وزن ناچیز است.)



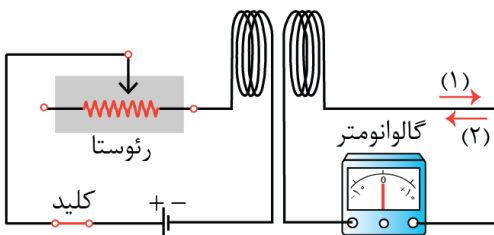
(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

۶۹- در شکل زیر، در لحظه وصل کلید، جهت جریان القایی کدام است و در حالتی که کلید وصل است، اگر مقاومت رئوستا را به



تدریج کاهش دهیم، در این حالت جهت جریان القایی، کدام است؟

(۱) (۱) و (۱)

(۲) (۱) و (۲)

(۳) (۱) و (۲)

(۴) (۲) و (۲)

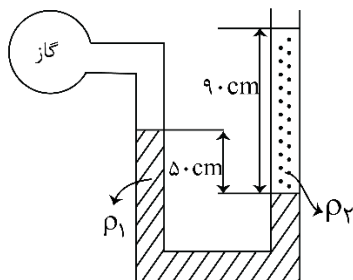
محل انجام محاسبات

۷۰- هواپیمایی به جرم ۶۰ تن با تندی $۸۰ \frac{m}{s}$ از باند فرودگاه بلند می‌شود و در مدت یک دقیقه تندی آن دو برابر می‌شود و به ارتفاع ۶۰۰ متری از سطح زمین می‌رسد. در این یک دقیقه، کار نیروی وزن روی هواپیما چند ژول است و انرژی مکانیکی هواپیما چند ژول افزایش می‌یابد؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)

- (۱) $۹/۳۶ \times ۱۰^۸$ ، $۳/۶ \times ۱۰^۸$ (۲) $۲/۱۶ \times ۱۰^۸$ ، $-۳/۶ \times ۱۰^۸$
 (۳) $۲/۱۶ \times ۱۰^۸$ ، $۳/۶ \times ۱۰^۸$ (۴) $۹/۳۶ \times ۱۰^۸$ ، $-۳/۶ \times ۱۰^۸$

۷۱- در شکل زیر، دو مایع به حالت تعادل قرار دارند. اگر چگالی آن‌ها $\rho_1 = ۱/۲ \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = ۱ \frac{g}{cm^3}$ باشد. فشار پیمانه‌ای گاز

چند پاسکال است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۳۰۰۰
 (۲) ۳۶۰۰
 (۳) ۵۰۰۰
 (۴) ۵۸۰۰

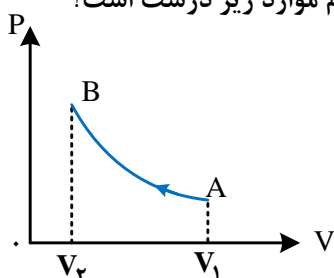
۷۲- اگر در عمق ۵ سانتی متری مایعی فشار ۱۰۰ کیلوپاسکال و در عمق ۲۰ سانتی متری آن فشار ۱۰۶ کیلوپاسکال باشد، فشار هوا در محیط چند کیلوپاسکال است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۹۶ (۲) ۹۷ (۳) ۹۸ (۴) ۹۹

۷۳- ۲۰ گرم یخ در دمای صفر درجه سلسیوس (نقطه ذوب) قرار دارد. چند ژول گرما لازم است تا آن را ذوب کرده و دمای آب حاصل را به ۵۰ درجه فارنهایت برساند؟ ($c_{\text{آب}} = ۴/۲ \frac{J}{g^{\circ}C}$ ، $L_F = ۳۳۶ \frac{J}{g}$)

- (۱) ۱۰۹۲۰ (۲) ۹۰۵۰ (۳) ۸۱۹۰ (۴) ۷۵۶۰

۷۴- شکل زیر، حجم مقدار معینی گاز آرمانی، در یک فرایند بی‌دررو از V_1 به V_2 می‌رسد. کدام موارد زیر درست است؟



الف- انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.

ب- دمای گاز کاهش می‌یابد.

پ- دمای گاز ثابت می‌ماند.

ت- کار انجام شده روی گاز برابر گرمایی است که گاز می‌گیرد.

ث- کار انجام شده روی گاز برابر تغییر انرژی درونی گاز است.

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

۷۵- فشار پیمانه‌ای مقداری گاز آرمانی $۵ \times ۱۰^۴ Pa$ و انرژی درونی آن $۶۰۰ J$ است. اگر فشار پیمانه‌ای گاز را دو برابر کنیم و هم‌زمان حجم گاز را نیز دو برابر کنیم. انرژی درونی گاز چند ژول می‌شود؟ ($P_0 = ۱۰^۵ Pa$)

- (۱) ۸۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۱۶۰۰ (۴) ۲۴۰۰

محل انجام محاسبات

۷۶- با توجه به جایگاه عنصرهای A , M , E , X و A در جدول تناوبی و آرایش الکترونی اتم آن‌ها، در کدام گزینه تشکیل هر دو ترکیب، ناممکن است؟

- (۱) MX_5, E_2A_3 (۲) EA, MX_2 (۳) EX_3, M_2A_5 (۴) X_2A_3, EM

۷۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) هر زیرلایه با اعداد کوانتومی n و l مشخص می‌شود.

(ب) ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته است.

(پ) از رابطه $a = 4l + 2$ ، گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها (a) را می‌توان معین کرد.

(ت) در اتم Cu ، نسبت شمار الکترون‌های دارای $I = 0$ به $I = 2$ ، برابر $0/7$ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه یون‌های تک اتمی A^{2-} ، D^{3+} و E^{3+} ، به ترتیب به $3p^6, 3p^6$ و $3d^5$ ختم می‌شود. کدام مطلب درباره آن‌ها درست است؟

(۱) عنصر E در گروه ۷ و عنصر D در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای دارند.

(۲) واکنش‌پذیری عنصرهای E و D ، بیشتر از واکنش‌پذیری فلز قلیایی هم‌دوره آن‌ها است.

(۳) ویژگی‌های شیمیایی عنصر A ، مشابه عنصر هم‌دوره خود در گروه ۱۸ جدول تناوبی است.

(۴) عدد اتمی یکی از عنصرهای هم‌گروه عنصر A ، با شماره گروه آن‌ها در جدول تناوبی، یکسان است.

۷۹- کدام مطالب زیر، درباره عنصر قبل از کریپتون ($36Kr$) در دوره چهارم جدول تناوبی درست است؟

(آ) با عنصر A_{52} ، در جدول تناوبی هم‌گروه است.

(ب) شعاع اتمی آن از شعاع اتمی عنصر X_{19} بزرگتر است.

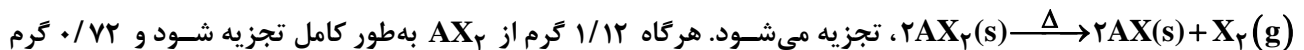
(پ) خاصیت نافلزی آن در مقایسه با عنصر M_{17} کمتر است.

(ت) حالت فیزیکی آن با حالت فیزیکی عنصرهای واسطه هم‌دوره خود متفاوت است.

(ث) شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $I = 1$ اتم آن، برابر شماره گروه آن در جدول تناوبی است.

- (۱) آ، ت (۲) ب، پ (۳) آ، ب، ث (۴) پ، ت، ث

۸۰- فلز A با هالوژن X ، ترکیبی با فرمول شیمیایی AX_2 تشکیل می‌دهد. این ترکیب بر اثر گرما، مطابق واکنش:



AX و $71/25$ میلی‌لیتر گاز X_2 تشکیل شود، جرم اتمی هالوژن X ، چند برابر جرم اتمی فلز A است؟ (حجم مولی

گازها را در شرایط آزمایش، برابر $28/5$ لیتر در نظر بگیرید.)

- (۱) $1/15$ (۲) $1/25$ (۳) $1/5$ (۴) $1/75$

محل انجام محاسبات



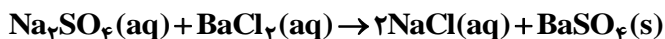
۸۱- فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟

- | | |
|--|--|
| • گالیم کلرید: GaCl_2 | • منیزیم نیتريد: Mg_3N_2 |
| • کبالت (III) سولفات: $\text{CO}_2(\text{SO}_4)_3$ | • مس (II) سولفيد: Cu_2S |
| • روی فسفات: $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ | • باریم سیانید: $\text{Ba}(\text{CN})_2$ |
| ۶ (۴) | ۵ (۳) |
| | ۴ (۲) |
| | ۳ (۱) |

۸۲- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

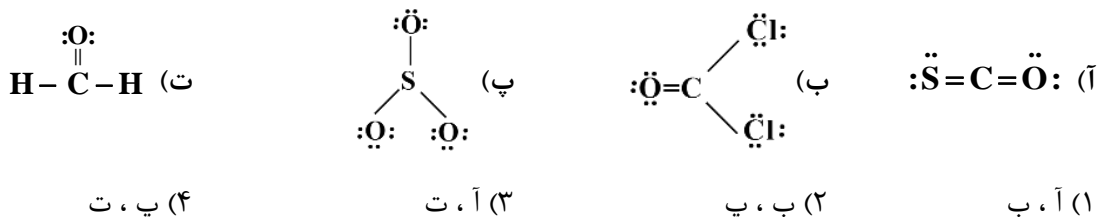
- (آ) در مواد مولکولی ناقطبی با افزایش جرم مولی، نیروهای بین مولکولی افزایش می‌یابد.
 (ب) با این که جرم مولی گازهای N_2 و CO برابر است، CO زودتر از N_2 به مایع تبدیل می‌شود.
 (پ) آب و هیدروژن سولفيد، هر دو مولکول‌های خمیده، قطبی و نقطه جوش نزدیک به یکدیگر دارند.
 (ت) چون جرم مولی F_2 از جرم مولی HCl بیشتر است، نقطه جوش آن از نقطه جوش HCl ، بالاتر است.
- (۱) آ، ب (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) ب، ت

۸۳- یک نمونه ناخالص، دارای ۸۸ درصد جرمی Na_2SO_4 و ۱۰ درصد جرمی آب است. بر اثر جذب رطوبت، مقدار آب آن به ۲۰ درصد می‌رسد. درصد جرمی تقریبی این نمک در شرایط جدید کدام است و اگر جرم نمونه اولیه $35/5$ گرم باشد، از واکنش کامل آن با باریم کلرید، چند گرم ماده نامحلول در آب تشکیل می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ناخالصی با $\text{BaCl}_2(\text{aq})$ واکنش نمی‌دهد. $(\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{Ba} = 137: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$



- (۱) $51/26, 78/2$ (۲) $51/26, 74/9$ (۳) $85/22, 78/2$ (۴) $85/22, 74/9$

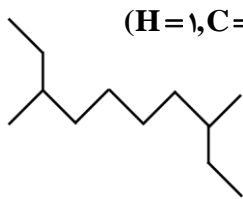
۸۴- با توجه به قاعده هشتایی، ساختار لوویس کدام مولکول‌های زیر، درست است؟



۸۵- معادله «انحلال پذیری - دما» برای نمک A در آب به صورت: $S = 0.97\theta + 35$ است. اگر نسبت انحلال پذیری نمک A به نمک B در دماهای 0°C و 40°C به ترتیب برابر ۱ و $2/46$ باشد، نسبت غلظت مولار محلول سیرشده B به غلظت مولار محلول سیرشده A در دمای 50°C ، به تقریب کدام است؟ (جرم مولی نمک A و B به ترتیب برابر 330 و 110 گرم در نظر گرفته شود؛ از تغییر حجم آب در اثر حل کردن نمک، چشم پوشی شود؛ معادله «انحلال پذیری - دما» در آب برای نمک B به صورت خطی است).

- (۱) $0/69$ (۲) $1/03$ (۳) $1/65$ (۴) $2/51$

محل انجام محاسبات



۸۶- کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ آلکانی با فرمول «پیوند - خط» روبه‌رو درست است؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)
 آن نام آن ۲- اتیل - ۷ - متیل نونان است.

(ب) جرم مولی آن، $4/15$ برابر جرم مولی پروپین است.

(پ) فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی ۳- اتیل دکان، یکسان است.

(ت) شمار گروه‌های CH_3 در مولکول آن، $1/5$ برابر شمار گروه‌های CH_3 است.

(۱) آ، ت (۲) پ، ت (۳) آ، ب، پ (۴) ب، پ، ت

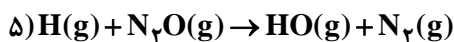
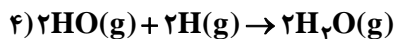
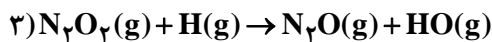
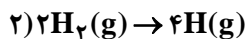
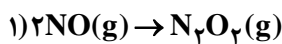
۸۷- ۱۰ میلی لیتر محلول سولفوریک اسید با ۲۱۰ میلی گرم منیزیم کربنات واکنش کامل می‌دهد. جرم اسید در ۱۰۰ میلی لیتر محلول آن، چند گرم و غلظت آن چند مولار است؟



(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H=1, C=12, O=16, Mg=24, S=32: g.mol^{-1}$)

(۱) $0/25, 2/45$ (۲) $0/50, 2/45$ (۳) $0/25, 4/9$ (۴) $0/50, 4/9$

۸۸- مراحل انجام یک واکنش کلی عبارت‌اند از:



ΔH این واکنش کلی برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای $H-H$ ، $N \equiv N$ ، $H-O$ ، $N=O$ و میانگین آنتالپی پیوند $H-O$ ، به ترتیب برابر ۹۴۴، ۴۳۶، ۶۰۷ و ۴۶۳ کیلوژول است.)

(۱) -216 (۲) $+216$ (۳) $+710$ (۴) -710

۸۹- با توجه به جدول زیر، که به بخشی از جدول تناوبی مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

	گروه	۱	۲	۱۶	۱۷
دوره					
۲			A	D	
۳		E		G	
۴			X		Z

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

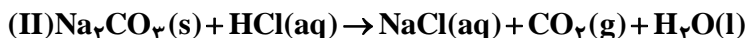
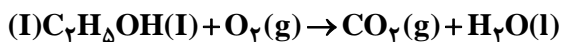
محل انجام محاسبات

۹۰- اگر $24/6$ کیلوژول گرما به $0/5$ کیلوگرم اتانول داده شود و دمای آن از 19°C به 39°C افزایش یابد، گرمای ویژه آن برابر چند $\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ است و با همین مقدار گرمای داده شده به اتانول، به تقریب چند گرم گاز اکسیژن را می توان در شرایط

مناسب به اوزون تبدیل کرد؟ (ΔH واکنش این تبدیل را $+295\text{KJ}$ در نظر بگیرید، $\text{O} = 16\text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $8/00,2/46$ (۲) $8/00,24/6$ (۳) $2/70,2/46$ (۴) $2/70,24/6$

۹۱- درباره دو واکنش داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (معادله واکنش ها موازنه شود.)



(آ) مطابق واکنش I، از سوختن یک مول اتانول، $44/8$ لیتر گاز در شرایط STP تولید می شود.

(ب) اگر از واکنش $7/5$ مول اسید، $60/75$ گرم آب تشکیل شود، بازده واکنش برابر 90 درصد است.

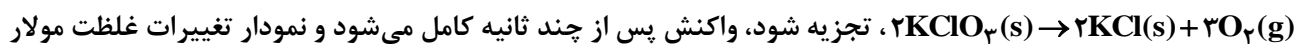
(پ) به ازای جرم برابر از واکنش دهنده کربن دار، نسبت مولی CO_2 در واکنش I به واکنش II، برابر $4/6$ است.

(ت) اگر از واکنش 100 گرم Na_2CO_3 ناخالص، $1/5$ مول نمک تشکیل شود، درصد خلوص آن، برابر $79/5$ است.

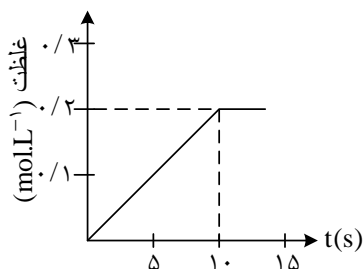
($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

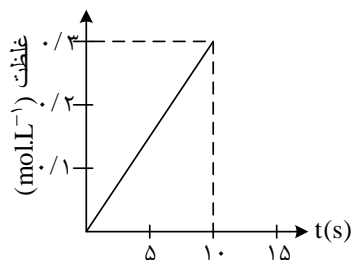
۹۲- اگر 1 مول KClO_3 در گرما و در مجاورت کاتالیزگر در یک ظرف 5 لیتری، با سرعت ثابت $0/1\text{mol.s}^{-1}$ ، مطابق واکنش:



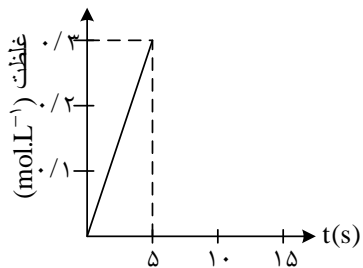
O_2 نسبت به زمان، به کدام صورت است؟



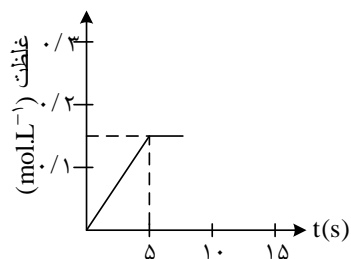
(۲) ۱۰،



(۱) ۱۰،



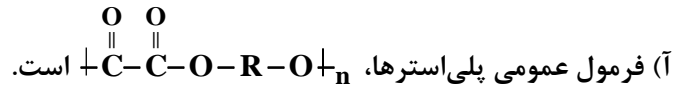
(۴) ۵،



(۳) ۵،

محل انجام محاسبات

۹۳- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

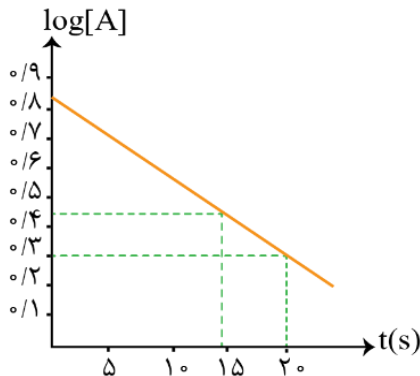


- (ب) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار مونومر سازنده تفلون، برابر ۲ است.
 (پ) ناخن و پوست بدن، از پلیمرهای طبیعی با گروه عاملی دارای اتم‌های C، O و N، تشکیل شده‌اند.
 (ت) میانگین جرم مولی پلی اتن حاصل از پلیمری شدن اتن، مستقل از مقدار کاتالیزگر مورد استفاده است.

(۱) آ، ب (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) پ، ت

۹۴- با توجه به نمودار زیر، که تغییرات لگاریتم غلظت مولار A را در یک واکنش فرضی در دمای معین نشان می‌دهد، اگر ضریب

استوکیومتری A در معادله واکنش، برابر ۲ باشد، نسبت سرعت واکنش در ۲۰ ثانیه آغازی به سرعت متوسط مصرف A در بازه زمانی ۱۳ تا ۲۰ ثانیه، کدام است؟



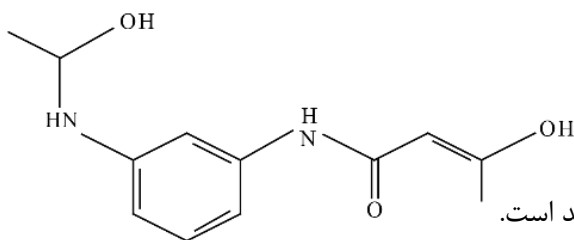
- (۱) ۰/۳۷۴
 (۲) ۰/۴۳۷
 (۳) ۰/۷۸۵
 (۴) ۰/۸۷۵

۹۵- دربارهٔ محلول هیدروکلریک اسید (محلول I) و محلول هیدروفلوئوریک اسید (محلول II) با حجم، دما و pH یکسان، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) شمار مول‌های آغازی دو اسید، برای تشکیل دو محلول، نابرابر است.
 (ب) شمار مولکول‌ها در محلول II، از شمار مولکول‌ها در محلول I بیشتر است.
 (پ) شمار آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید و رسانایی الکتریکی دو محلول برابر است.
 (ت) مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول I، از مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول II، کمتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۶- دربارهٔ مولکول فرضی با ساختار زیر، کدام مطلب درست است؟



- (۱) شمار اتم‌های کربن در آن، ۴/۵ برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.
 (۲) دارای گروه عاملی هیدروکسیل و واحد تکرار شونده تشکیل پلی آمید است.
 (۳) شمار پیوندهای یگانه بین اتم‌های آن، ۵/۴ برابر شمار پیوندهای دوگانه بین آن‌ها است.
 (۴) شمار اتم‌های هیدروژن، ۱/۲۵ برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در آن است.

محل انجام محاسبات

۹۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) شربت معده و شیر، مخلوط‌هایی ناهمگن از نوع سوسپانسیون‌اند.
 (ب) مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون، به یک کلوئید پایدار تبدیل می‌شود.
 (پ) پخش کردن نور، ناهمگن بودن و ته‌نشین شدن، از ویژگی‌های کلوئیدها، به شمار می‌آید.
 (ت) ذرات سازندهٔ محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها اما ذرات سازندهٔ کلوئیدها، توده‌های مولکولی‌اند.
- (۱) آ، پ (۲) آ، ب، پ (۳) ب، ت (۴) ب، پ، ت

۹۸- با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی پروپان و دی‌متیل‌اتر، کدام مطلب درست است؟

- (۱) تبدیل پروپان به مایع، دشوارتر است.
 (۲) در هر دو، اتم مرکزی بار جزئی مثبت دارد.
 (۳) نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی مشابهی دارند. (۴) هر دو در میدان الکتریکی به یک‌سو جهت‌گیری می‌کنند.
- ۹۹- اگر در دمای اتاق، به ۱۲۵ میلی‌لیتر آب مقطر، ۰/۷ گرم پتاسیم‌هیدروکسید اضافه شود، چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ محلول حاصل، درست است؟ ($H=1, O=16, K=39: g.mol^{-1}$)، از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن مادهٔ جامد به آن، چشم‌پوشی شود).

(آ) ۲۵۰ میلی‌لیتر از آن، $2/5 \times 10^{-2}$ مول HCl را به‌طور کامل خنثی می‌کند.

(ب) غلظت مولار یون $OH^{-}(aq)$ در آن، 10^{12} برابر غلظت مولار یون $H^{+}(aq)$ است.

(پ) در ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول، در مجموع، ۰/۰۱ مول از کاتیون و آنیون وجود دارد.

(ت) اگر به این محلول، ۱/۴ گرم پتاسیم‌هیدروکسید دیگر اضافه شود، $[OH^{-}]$ ، ۳ برابر خواهد شد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰- محلول اسیدهای ضعیف HA و HD به ترتیب با درصد یونش ۱۲ و ۲/۵ و با pH برابر، در دو ظرف جداگانه موجود است.

نسبت $[HD]$ به $[HA]$ پیش از یونش، کدام و اگر $[HA]$ برابر $0.005 mol.L^{-1}$ باشد، pH محلول دو اسید، کدام است؟
 (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

- (۱) ۳/۲۲,۴/۸ (۲) ۳/۹۱,۴/۸ (۳) ۳/۲۲,۵/۶ (۴) ۳/۹۱,۵/۶

۱۰۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) یکی از معایب فرایند هال، انتشار گاز گلخانه‌ای است.

(ب) آلومینیم، یک فلز فعال و اکسید آن، چسبنده و متراکم است.

(پ) در سلول الکترولیتی، کاتد و آند می‌تواند از یک جنس باشند.

(ت) قوی‌ترین عنصرهای اکسند، در سمت راست جدول تناوبی، جای دارند.

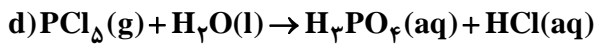
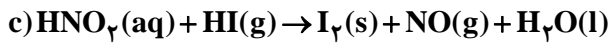
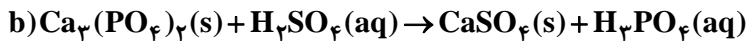
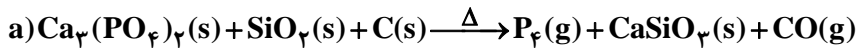
(ث) از کاربردهای برق‌کافت، استخراج فلزاتی مانند آلومینیم و تهیهٔ گازهایی مانند هیدروژن است.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

محل انجام محاسبات



۱۰۲- تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله واکنش‌های a و d پس از موازنه آن‌ها کدام است و چند واکنش از نوع اکسایش - کاهش است؟



۳, ۲۴ (۴)

۳, ۱۴ (۳)

۲, ۲۴ (۲)

۲, ۱۴ (۱)

۱۰۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$$E^\circ[\text{Mn}^{2+}(\text{aq})/\text{Mn}(\text{s})] = -1/18\text{V} \quad , \quad E^\circ[\text{Pt}^{2+}(\text{aq})/\text{Pt}(\text{s})] = +1/20\text{V}$$

(آ) اکسایش هیدروژن در سلول سوختی، بازدهی نزدیک به ۶۰ درصد دارد.

(ب) در واکنش انجام شده در سلول‌های گالوانی، فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.

(پ) در سلول گالوانی «منگنز - پلاتین»، در الکتروود منگنز، عمل اکسایش انجام می‌گیرد.

(ت) در هر واکنش اکسایش - کاهش، اتم‌های فلزی اکسایش و یون‌های فلزی کاهش می‌یابند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۴- نسبت شمار آنیون به کاتیون در چند ترکیب زیر، برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در کروم (III) سولفید است؟

• آلومینیم سولفات

• اسکاندیم اکسید

• کلسیم فسفات

• آهن (III) نترات

• روی سیلیکات

• گالیم کربنات

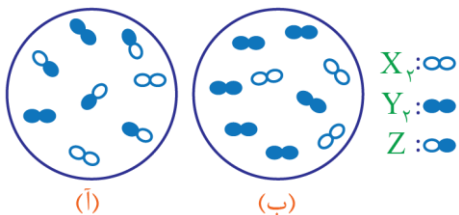
۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۰۵- شکل (آ) مخلوط در حال تعادل را برای واکنش: $\text{X}_2(\text{g}) + \text{Y}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{g})$ ، نشان می‌دهد. هنگامی که واکنش در شکل



۰/۴, ۰/۴, ۰/۱ (۱)

۰/۱, ۰/۴, ۰/۱ (۲)

۰/۳, ۰/۳, ۰/۲ (۳)

۰/۲, ۰/۳, ۰/۲ (۴)

محل انجام محاسبات

