

سراسری تیر ماه ۱۴۰۳

شنبه ۱۴۰۴/۰۲/۰۶



در زمینه مسائل علمی باید
دنبال قله بود.
مقام معظم رهبری

دوبینگ‌ماز

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور – تیر ماه ۱۴۰۳

گروه آزمایشی
علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سوال: ۶۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.
این آزمون، نمره منفی دارد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

۴۶- یکای فرعی توان، کدام است؟

- (۱) $\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^3}$ (۲) $\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}}$ (۳) $\frac{\text{kgm}}{\text{s}^3}$ (۴) $\frac{\text{kgm}}{\text{s}}$

۴۷- معادله جریان - زمان یک مولد جریان متناوب در SI به صورت $I = 2 \sin 250\pi t$ است. در لحظه $t = 2 \text{ms}$ جریان چند آمپر است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) $\sqrt{3}$

۴۸- شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی حاصل از این سیم‌ها در نقطه A صفر باشد، جهت جریان سیم ۲ به کدام سو است و رابطه بین جریان‌ها کدام درست است؟

(۱) $I_2 > I_1$ و \rightarrow (۲) $I_1 > I_2$ و \leftarrow
 (۳) $I_2 > I_1$ و \leftarrow (۴) $I_1 > I_2$ و \rightarrow

۴۹- نوری از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط باز می‌تابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود. کدام مشخصه موج بازتابیده و موج شکست یافته و موج فرودی یکسان‌اند؟

- (۱) طول موج (۲) بسامد (۳) تندی انتشار (۴) شدت نور

۵۰- جرم ماهواره‌ای 250kg است و فاصله آن از سطح زمین 3600km است. وزن ماهواره در این ارتفاع چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $R_e = 6400 \text{km}$)

- (۱) صفر (۲) ۲۵۰۰ (۳) $409/6$ (۴) ۱۰۲۴

۵۱- اتومبیلی روی خط راست با سرعت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حال حرکت است. راننده با دیدن مانعی با شتاب ثابت ترمز می‌کند و پس از ۵ ثانیه می‌ایستد. اگر جرم راننده 80kg باشد، نیروی خالص وارد بر راننده چند نیوتون است؟

- (۱) ۳۲۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۱۶۰

۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $10^{-1} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ به شنونده‌ای که در فاصله $r_1 = 640 \text{m}$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد.

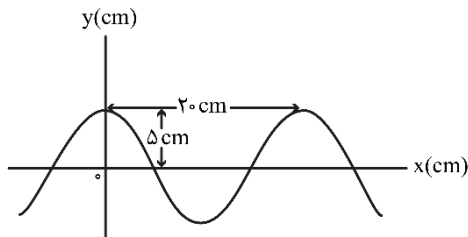
این صوت به شنونده‌ای که در فاصله $r_2 = 160 \text{m}$ قرار دارد، با شدت چند وات بر متر مربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود.)

- (۱) $0/4$ (۲) $1/6$ (۳) ۴ (۴) ۱۶

محل انجام محاسبات



۵۳- نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی که در یک ریسمان در حال انتشار است، مطابق شکل است. اگر تندی انتشار موج $10 \frac{m}{s}$ باشد، مسافتی که هریک از ذرات ریسمان در مدت $10 \frac{s}{\circ}$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟

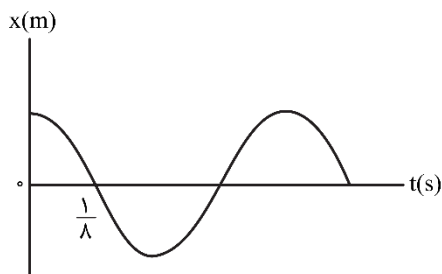


- (۱) ۲۰
- (۲) ۱۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۵

۵۴- معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگری در SI به صورت $x = 0.2 \cos 6\pi t$ است. بیشترین سرعت متوسط نوسانگر در مدت $0.5 \frac{s}{\circ}$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

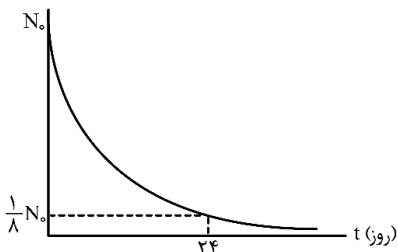
- (۱) ۲
- (۲) ۸
- (۳) $2\sqrt{2}$
- (۴) $4\sqrt{2}$

۵۵- نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل است. اگر تندی متوسط در مدت یک دوره برابر $24 \frac{cm}{s}$ باشد، بزرگی جابه‌جایی در بازه $t_1 = 0s$ تا $t_2 = \frac{3}{4}s$ ، چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۸

۵۶- نمودار تعداد هسته‌های ماده پرتوزا در یک نمونه بر حسب زمان، مطابق شکل است. نیمه‌عمر این ماده پرتوزا چند روز است؟



- (۱) ۱۲
- (۲) ۳
- (۳) ۶
- (۴) ۸

۵۷- شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گذار بین دو تراز می‌تواند منجر به گسیل فوتونی به بسامد $2/55 \times 10^{15} Hz$ شود؟ ($h = 4 \times 10^{-15} eV \cdot s$)

- $E_{\infty} = 0 eV$ _____
- $E_3 = -1/51 eV$ _____
- $E_2 = -3/4 eV$ _____
- $E_1 = -13/6 eV$ _____

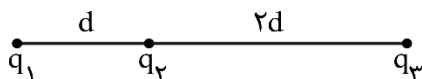
- (۱) n_1 به n_2
- (۲) n_2 به n_3
- (۳) n_1 به n_3
- (۴) n_1 به n_{∞}

محل انجام محاسبات

۵۸- طول موج سومین خط طیف اتم هیدروژن در رشته براکت ($n' = 4$) تقریباً چند نانومتر است؟ $[R = 1.097 \times 10^7 \text{ nm}^{-1}]$

- (۱) ۲۰۵۷ (۲) ۲۳۷۶ (۳) ۲۶۴۲ (۴) ۲۹۳۳

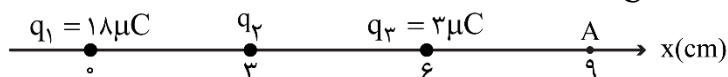
۵۹- در شکل زیر، سه ذره باردار روی یک خط راست ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارها صفر است. کدام مورد درست است؟



- (۱) $\frac{q_1}{q_3} = -\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{q_2}{q_3} = \frac{3}{4}$ (۳) $\frac{q_2}{q_3} = -\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{q_2}{q_1} = -\frac{4}{9}$

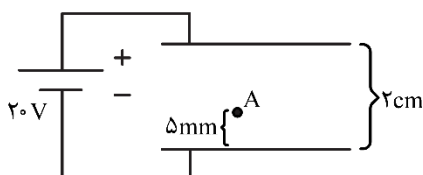
۶۰- مطابق شکل، سه ذره باردار روی محور x ثابت شده‌اند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر $3 \times 10^7 \frac{N}{C}$ است.

بار q_2 چند میکروکولن می‌تواند باشد؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$



- (۱) ۴
(۲) ۸
(۳) -۱۶
(۴) -۳۲

۶۱- دو صفحه رسانای موازی را به باتری وصل می‌کنیم. اگر بار $q = -5mC$ را در نقطه A رها کنیم، وقتی به صفحه بالایی می‌رسد انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ (از اثر وزن ذره صرف نظر کنید).

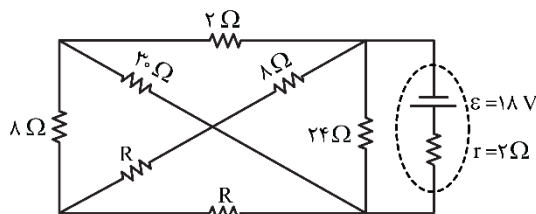


- (۱) ۱۰۰ و کاهش
(۲) ۱۰۰ و افزایش
(۳) ۷۵ و کاهش
(۴) ۷۵ و افزایش

۶۲- مساحت مقطع یک ریل فلزی $51cm^2$ است. مقاومت $17km$ از این ریل چند اهم است؟ (مقاومت ویژه فلز $3 \times 10^{-5} \Omega.cm$ است).

- (۱) ۱ (۲) ۰/۰۱ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰

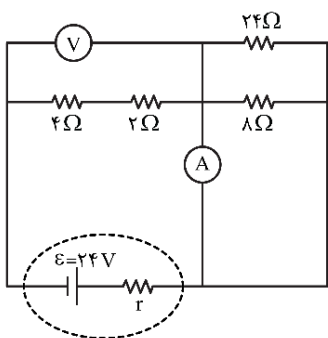
۶۳- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر ۱۲ ولت است. مقاومت R چند اهم است؟



- (۱) ۷
(۲) ۱۴
(۳) ۱۸
(۴) ۲۸

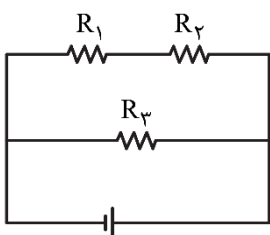
محل انجام محاسبات

۶۴- در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و ولتسنج آرمانی عوض شود، کدام مورد درست است؟



- (۱) ولتسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
- (۲) آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
- (۳) عددهایی که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند، هیچ تغییری نمی‌کند.
- (۴) عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد تغییر نمی‌کند، اما ولتسنج صفر را نشان می‌دهد.

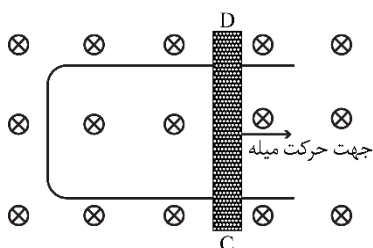
۶۵- سه مقاومت یکسان مطابق شکل به یک باتری متصل‌اند. کدام مورد درست است؟



- (۱) توان مصرفی در R_3 از توان مصرفی در هر یک از مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر است.
- (۲) توان مصرفی در R_3 از مجموع توان مصرفی در مقاومت‌های R_1 و R_2 کمتر است.
- (۳) توان مصرفی در R_3 برابر مجموع توان مصرفی در مقاومت‌های R_1 و R_2 است.
- (۴) توان مصرفی در هر سه مقاومت یکسان است.

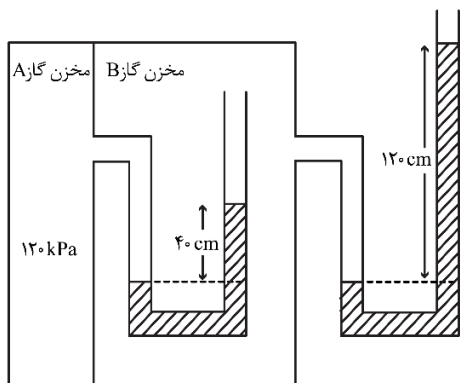
۶۶- شکل زیر رسانای U شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} که عمود بر صفحه و رو به داخل صفحه است، نشان می‌دهد. اگر سطح رسانا با آهنگ ثابت $20 \frac{cm^2}{s}$ افزایش یابد و بزرگی میدان مغناطیسی $\Delta T / \circ$ باشد، جهت

جریان القایی در میله کدام است و بزرگی نیروی محرکه متوسط القایی چند میلی‌ولت است؟



- (۱) از C به D و ۲
- (۲) از D به C و ۲
- (۳) از D به C و ۱
- (۴) از C به D و ۱

۶۷- در شکل زیر، در هر دو لوله مایع یکسانی وجود دارد. چگالی مایع چند گرم بر لیتر است؟ (فشار هوای محیط را

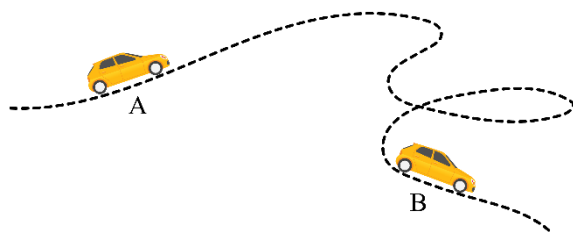


$g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $10^3 kPa$ در نظر بگیرید.)

- (۱) ۱/۲۵
- (۲) ۱۲۵۰
- (۳) ۲/۵۰
- (۴) ۲۵۰۰

محل انجام محاسبات

۶۸- جرم یک خودروی الکتریکی به همراه راننده اش 1000 kg است. وقتی این خودرو از موقعیت A به موقعیت B می‌رود، کل کار انجام شده روی خودرو $87/5 \text{ kJ}$ است. اگر تندی خودرو در موقعیت A برابر $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ باشد، تندی آن در



موقعیت B چند کیلومتر بر ساعت است؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۳۰
- (۳) ۷۲
- (۴) ۱۰۸

۶۹- یک بزرگراه از قطعه‌های بتونی به طول 20 m ساخته شده است. این بخش‌ها در دمای 10°C بتون‌ریزی شده‌اند. برای جلوگیری از تاب برداشتن بتون در دمای 40°C ، مهندسان باید چه فاصله‌ای برحسب میلی‌متر را بین این قطعه‌ها در نظر بگیرند؟ ($\alpha_{\text{بتون}} = 1/4 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$)

- (۱) ۶/۲
- (۲) ۵/۶
- (۳) ۳/۲
- (۴) ۸/۴

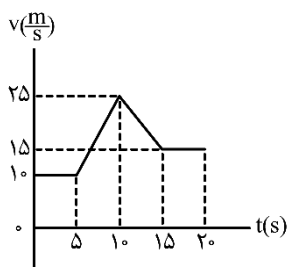
۷۰- قطعه یخی به جرم 2 kg و دمای اولیه -20°C را آنقدر گرم می‌کنیم تا تبدیل به آب 100°C شود، چند کیلوژول گرما لازم است؟ ($L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ ، $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$)

- (۱) ۱۵۹۶
- (۲) ۱۵۱۲
- (۳) ۹۲۴
- (۴) ۸۴۶

۷۱- متحرکی با شتاب ثابت روی محور X حرکت می‌کند. تندی متحرک در لحظه‌های $t_1 = 0 \text{ s}$ و $t_2 = 5 \text{ s}$ برابر $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. تندی متوسط متحرک در 5 ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۰

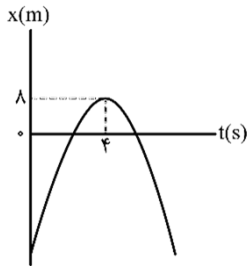
۷۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل است. شتاب متوسط در بازه $t_1 = 7 \text{ s}$ تا $t_2 = 12 \text{ s}$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



- (۱) ۱
- (۲) $\frac{1}{2}$
- (۳) $\frac{1}{5}$
- (۴) صفر

محل انجام محاسبات

۷۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر متحرک در ثانیه ششم، ۶ متر خلاف جهت محور x ها جابه جا شود، تندی آن در لحظه عبور از مبدأ محور، چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۲۴

(۲) ۱۶

(۳) ۸

(۴) ۶

۷۴- معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = -2t^2 + 10t - 8$ است. در بازه زمانی که متحرک تغییر جهت می دهد تا دومین لحظه ای که جهت بردار مکان عوض می شود، سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

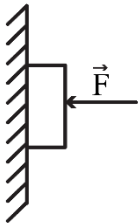
(۴) $6\vec{i}$

(۳) $-6\vec{i}$

(۲) $-3\vec{i}$

(۱) $3\vec{i}$

۷۵- جسمی را مطابق شکل با نیروی افقی به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته ایم. اگر نیروی F را ۲ برابر کنیم، کدام



نیرو ۲ برابر می شود؟

(۱) نیرویی که سطح به جسم وارد می کند.

(۲) نیرویی که جسم به سطح وارد می کند.

(۳) نیروی عمودی سطح

(۴) نیروی اصطکاک

محل انجام محاسبات

۷۶- در آرایش الکترونی فشرده اتم کدام دو عنصر، نماد شیمیایی گاز نجیب، مشابه است؟

- (۱) X_{30} ، Z_3 (۲) J_9 ، M_{11} (۳) A_{32} ، D_{23} (۴) E_{34} ، G_{16}

۷۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) در تشکیل مواد مولکولی، همه اتم‌ها به آرایش هشت تایی می‌رسند.
 (۲) اتم فلزها یا نافلزها در شرایط مناسب با تشکیل پیوند اشتراکی می‌توانند مولکول‌های دو یا چند اتمی بسازند.
 (۳) مولکول، ترکیبی است که در آن، یک اتم، تک الکترون خود را با تک الکترون اتم دیگر به اشتراک می‌گذارد.
 (۴) در تشکیل مولکول، اتم با بار جزئی منفی، اتمی است که الکترون(های) اشتراکی را بیش از اتم‌های دیگر به سمت فضای اطراف هسته خود می‌کشد.

۷۸- کدام مورد درست است؟

- (۱) در اتم یک عنصر، اگر زیرلایه $5p$ در حال پر شدن از الکترون باشد، زیرلایه $3d$ به یقین پر از الکترون است.
 (۲) بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه دوم الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیوم، پرتوهایی با طول موج یکسان گسیل می‌کند.
 (۳) در جدول تناوبی، ۱۸ عنصر وجود دارد که زیرلایه d در اتم آن‌ها، خالی از الکترون است.
 (۴) در اتم، انرژی الکترون در زیرلایه $6s$ کمتر از انرژی الکترون در زیرلایه $4d$ است.

۷۹- نام کدام ترکیب، با توجه به فرمول شیمیایی آن، درست نوشته شده است؟

- (۱) CoF_4 : کبالت فلئورید (۲) TiO_2 : تیتانیوم (II) اکسید
 (۳) $NH_4C_2H_5COO$: آمونیوم بنزوات (۴) $KHCO_3$: پتاسیم هیدروژن کربنات

۸۰- کدام موارد زیر درست است؟

- الف: کره زمین، سامانه‌ای بزرگ متشکل از هواکره، آب‌کره و سنگ‌کره است.
 ب: بخش مهمی از تبادل جرم میان آب‌کره و هواکره، از طریق فرایندهای فیزیکی انجام می‌شود.
 پ: کاتیون‌های فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی، بخش مهمی از یون‌های حل شده در آب‌های روی زمین را تشکیل می‌دهند.

ت: محققان دریافته‌اند که در طول زمان، حجم آب‌های کره زمین کاهش و غلظت مواد حل شده در آن، افزایش یافته است.

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

۸۱- اگر $22/5$ گرم اوره در $727/5$ گرم آب مقطر حل شود، غلظت مولی آن کدام است؟ (جرم هر میلی‌لیتر محلول، برابر

یک گرم در نظر گرفته شود، $H=1, C=12, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)

- (۱) $1/0$ (۲) $0/5$ (۳) $0/75$ (۴) $1/25$

محل انجام محاسبات



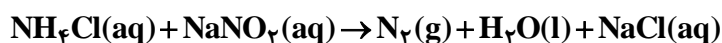
۸۲- عنصر X، نخستین نافلز دوره خود و نخستین عنصر جامد در گروه دارای بیشترین شمار عنصرهای گازی دارای فعالیت شیمیایی در جدول تناوبی است. چند مورد از موارد زیر درباره آن درست است؟
 • با عنصر A ۳۲ در جدول هم دوره یا هم گروه نیست.
 • در دوره‌ای که X جای دارد، حداکثر دو عنصر شبه فلزی وجود دارد.
 • بزرگ‌ترین عدد اتمی در میان نافلزهای غیرگازی ۵ دوره اول جدول را دارد.
 • با نخستین عنصر فلزی گروه ۱۴ و با آخرین عنصر فلزی دوره چهارم جدول، هم دوره است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۳- ۱/۹۳ گرم از ترکیب آلی $C_{27}H_{45}OH$ و با جرم مولی ۳۸۶ گرم، با ۸/۸ گرم برم مایع به طور کامل واکنش می‌دهد. در ساختار این مولکول، چند حلقه وجود دارد؟ (ساختار فاقد پیوند سه‌گانه است، $Br = 80 \text{ g.mol}^{-1}$)

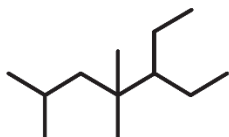
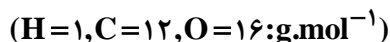
۴ (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴)

۸۴- با توجه به معادله زیر، اگر ۱۳/۸ گرم $NaNO_2$ در واکنش با مقدار کافی محلول آمونیوم کلرید، ۳/۳۶ لیتر گاز نیتروژن تشکیل دهد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (جرم هر لیتر گاز در شرایط آزمایش، برابر ۱/۲ گرم است، معادله واکنش موازنه شود. $N = 14, O = 16, Na = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)



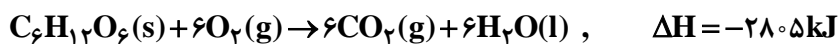
۴۲ (۴) ۶۲ (۳) ۷۲ (۲) ۸۲ (۱)

۸۵- نام ساختار داده شده کدام است و جرم مولی آن، به تقریب، چند برابر جرم مولی متیل پروپیل اتر است؟



- ۱ (۱) - اتیل، ۴، ۴، ۶ - تری متیل هپتان؛ ۲/۸
 ۲ (۲) - اتیل، ۴، ۴، ۶ - تری متیل هپتان؛ ۲/۳
 ۳ (۳) - اتیل، ۲، ۴، ۴ - تری متیل هپتان؛ ۲/۸
 ۴ (۴) - اتیل، ۲، ۴، ۴ - تری متیل هپتان؛ ۲/۳

۸۶- بر پایه واکنش‌های گرمایشیمیایی داده شده، تهیه یک مول اتانول از تخمیر گلوکز (به حالت جامد)، چند کیلوژول انرژی آزاد می‌کند؟ (گاز کربن دی‌اکسید، فرآورده دیگر واکنش است.)



۳۵/۵ (۴) ۷۱ (۳) ۱۵۹ (۲) ۱۰۶/۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۸۷- برای کدام پیوند در مولکول داده شده از مفهوم میانگین آنتالپی پیوند استفاده نمی شود؟

(۱) H-Br در هیدروژن برمید

(۲) C-H در دی کلرو متان

(۳) C-C در پروپان

(۴) O-H در آب

۸۸- کدام مورد نادرست است؟

(۱) چگونگی پیوند شیمیایی بین اتمها در یک مولکول، انرژی ذخیره ای آن را تعیین می کند.

(۲) انرژی جنبشی یک ماده را حرکت اجزای آن و انرژی پتانسیل ماده را انرژی نهفته اجزای آن، تعیین می کند.

(۳) فرایند تبدیل آب به بخار آب، یک فرایند گرمایشی به شمار می آید که با افزایش انرژی سامانه همراه است.

(۴) میزان انرژی پیوند میان دو اتم، با پایداری آن پیوند، نسبت مستقیم و با محتوای انرژی آن، نسبت عکس دارد.

۸۹- اگر سرعت واکنش در سوختن کامل گاز اتن و در یک ظرف ۲ لیتری، برابر ۲/۴ مول بر لیتر بر دقیقه باشد، در مدت

چند ثانیه ۱۴/۴ گرم بخار آب تشکیل می شود؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) ۲۰ (۲) ۲/۵ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۹۰- اگر ارزش سوختی اتان ۱/۷ برابر ارزش سوختی اتانول باشد و از سوختن کامل ۰/۵ مول اتان، ۷۸۰ کیلوژول گرما آزاد

شود، از سوختن به تقریب چند گرم اتانول، همین مقدار گرما تولید می شود؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) ۲۱/۵ (۲) ۲۵/۵ (۳) ۳۲/۵ (۴) ۳۷/۵

۹۱- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) نخ دندان و پتو به ترتیب از تفلون و پلی سیانو اتن تهیه می شوند.

(۲) تفاوت شمار پیوند دوگانه در مولکول استیرن و مولکول وینیل کلرید، برابر ۳ است.

(۳) مولکولهای الکل دارای حداکثر ۳ کربن به هر نسبتی در آب حل می شوند و نیروی بین مولکولی غالب، از نوع پیوند هیدروژنی است.

(۴) تفاوت شمار اتمها در ساختار اسید دارای ۴ کربن و الکل دارای یک کربن سازنده استر یک عاملی موجود در سیب، برابر ۹ است.

۹۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر اتمهای هیدروژن حلقه بنزنی در یک پاک کننده دارای ۱۸ اتم کربن و با زنجیر

هیدروکربنی سیر شده، با گروه متیل جایگزین شود، جرم مولی آن، به تقریب چند درصد افزایش می یابد؟

($H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32: g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

محل انجام محاسبات



۹۸- درباره سلول گالوانی استاندارد «آلومینیم - هیدروژن» کدام موارد زیر درست است؟ (حجم هر یک از محلول‌های پیرامون آند و کاتد، برابر یک لیتر است، $E^\circ = (\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1/66\text{V}$ ، $(\text{H} = 1, \text{Al} = 27: \text{g.mol}^{-1})$
الف: نسبت تغییرات جرم آند به تغییرات جرم کاتد، برابر ۹ است.

ب: اگر غلظت $(\text{aq}), \text{H}^+$ ، $3/0$ مولار کاهش یابد، غلظت $(\text{aq}), \text{Al}^{3+}$ ، $9/0$ مولار افزایش خواهد داشت.

پ: اگر $54/0$ گرم از جرم آند کاسته شود، 672 میلی‌لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP، تشکیل شده است.

ت: در نمودار «مول - زمان» برای این سلول، شیب تغییر یون شرکت کننده در نیم‌واکنش کاتدی، 3 برابر شیب تغییر یون شرکت کننده در نیم‌واکنش آندی است.

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

۹۹- در واکنش برقکافت زیر و پس از موازنه معادله آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در آب، به مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی شکل، کدام است؟
 $\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NaOH}(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۰- اگر از الکترون‌های تولیدشده در سلول سوختی هیدروژن برای تهیه فلز منیزیم از آب دریا استفاده شود، با مصرف چند کیلوگرم گاز هیدروژن در سلول سوختی با بازدهی 60% درصد، می‌توان 18 کیلوگرم منیزیم مذاب تهیه کرد؟

$(\text{H} = 1, \text{Mg} = 24: \text{g.mol}^{-1})$



(۱) $25/0$ (۲) $12/5$ (۳) $2/5$ (۴) $1/25$

۱۰۱- کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی، به درستی کامل می‌کند؟

«مولکول ، مولکول گوگرد تری‌اکسید»

(۱) آمونیاک - برخلاف - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است

(۲) اکسیژن دی‌فلوئورید - برخلاف - هشت جفت الکترون ناپیوندی دارد

(۳) نیتروژن تری‌فلوئورید - همانند - سه جفت الکترون پیوندی دارد

(۴) هیدروژن سولفید - همانند - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است

۱۰۲- با توجه به معادله داده شده، $12/0\%$ مول وانادیم (V) کلرید با $39/0$ گرم فلز روی، واکنش کامل می‌دهد. محلول حاصل کدام رنگ را دارد؟ ($\text{Zn} = 65 \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) سبز (۲) زرد (۳) بنفش (۴) آبی

محل انجام محاسبات



۱۰۳- با توجه به تعادل گازی: $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$, $\Delta H > 0$ ، که در ظرف ۱۰ لیتری برقرار است، کدام موارد زیر
بی‌رنگ بنفش‌رنگ بی‌رنگ

درست است؟

الف: با افزایش دما، رنگ مخلوط گازی، تیره‌تر می‌شود.

ب: با انتقال تعادل به یک ظرف ۵ لیتری، غلظت گاز HI، ثابت می‌ماند.

پ: با تزریق مقداری گاز HI به ظرف واکنش، غلظت گازهای H_2 و I_2 ، به یک نسبت افزایش می‌یابد.

ت: اگر ۱/۰ مول فراورده از ظرف واکنش خارج شود، میزان تغییر مولی هر یک از واکنش‌دهنده‌ها کمتر از ۱/۰ خواهد بود.

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

۱۰۴- کدام مورد، نادرست است؟

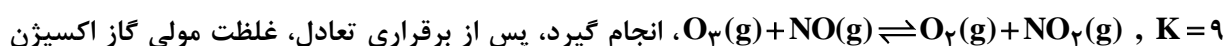
(۱) در واحد تکرارشونده PET، از یک سو، گروه عاملی کربونیل و از سوی دیگر، گروه عاملی اتری جای دارد.

(۲) ترفتالیک اسید، یک کربوکسیلیک اسید دو عاملی آروماتیک است که می‌تواند در ساخت پلی‌استر به کار رود.

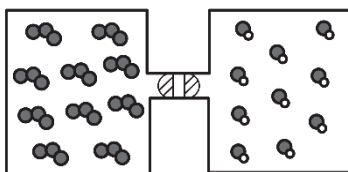
(۳) مونومرهای سازنده PET، به صورت غیرمستقیم و طی واکنش‌های اکسایش - کاهش، از نفت خام به دست می‌آید.

(۴) اضافه کردن اکسیژن و کاتالیزگر می‌تواند در افزایش بازدهی واکنش تشکیل ترفتالیک اسید از پارازایلن مؤثر باشد.

۱۰۵- اگر گازهای O_3 و NO در دو ظرف یک لیتری مطابق شکل و با بازشدن شیر با یکدیگر مخلوط شوند و واکنش تعادلی:



کدام است و در مجموع چند مول گاز در ظرف وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، معادل ۱/۰ مول ماده است).



(۱) ۲,۰ / ۷۵

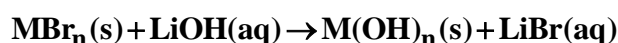
(۲) ۲,۰ / ۳۷۵

(۳) ۱,۰ / ۳۷۵

(۴) ۱,۰ / ۷۵

۱۰۶- مطابق معادله زیر، ۴۳/۲ گرم MBr_n در واکنش کامل با محلول لیتیم هیدروکسید، ۱۸ گرم رسوب $\text{M}(\text{OH})_n$

تشکیل می‌دهد. نسبت عددی جرم مولی M به n کدام است؟ ($\text{H}=1, \text{O}=16, \text{Br}=80; \text{g.mol}^{-1}$)



(۴) ۲۱/۵

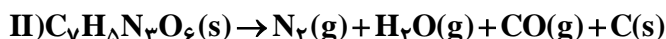
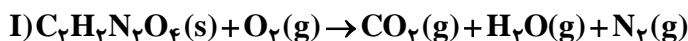
(۳) ۲۵

(۲) ۲۸

(۱) ۳۴/۵

محل انجام محاسبات

۱۰۷- درباره دو واکنش داده شده، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود، $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) یکی از واکنش‌ها از نوع سوختن است و مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های گازی در واکنش II، دو برابر مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های واکنش I است.

(۲) یکی از واکنش‌ها از نوع سوختن است و مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش I، با ضریب استوکیومتری یکی از فراورده‌های آن برابر است.

(۳) در واکنش I، به ازای مصرف 72° / مول از واکنش‌دهنده‌ها (با نسبت‌های استوکیومتری)، 92° / مول فراورده تشکیل می‌شود.

(۴) در واکنش II، به ازای مصرف 27° / مول واکنش‌دهنده، 10° / ۵ گرم فراورده جامد تشکیل می‌شود.

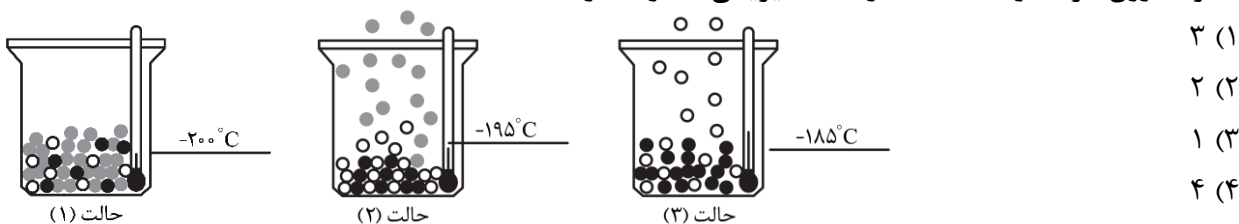
۱۰۸- با توجه به شکل، چند مورد از موارد زیر، درست است؟ (در حالت (۱)، اکسیژن، نیتروژن و آرگون درون ظرف جای دارند.)

• گلوله‌های سیاه‌رنگ، نماینده اکسیژن‌اند.

• مواد درون ظرف در حالت (۱)، حالت فیزیکی مایع دارند.

• گلوله‌های سفیدرنگ، نماینده نیتروژن‌اند.

• مواد درون ظرف در حالت (۲)، دو حالت فیزیکی متفاوت دارند.



۳ (۱)

۲ (۲)

۱ (۳)

۴ (۴)

۱۰۹- اگر 300° گرم محلول 10° درصد جرمی و 500° گرم محلول 12° درصد جرمی پتاسیم نترات با یکدیگر مخلوط شوند،

درصد جرمی حل‌شونده در محلول جدید کدام است؟

۱۱/۲۵ (۴)

۱۱/۵ (۳)

۱۰/۲۵ (۲)

۱۰/۷۵ (۱)

۱۱۰- کدام مورد همواره درست است؟

(۱) در هر محلول، حجم حلال بیشتر از حجم حل‌شونده است.

(۲) یک مخلوط می‌تواند دارای اجزایی با حالت‌های فیزیکی متفاوت باشد.

(۳) با کاهش حجم محلول مس (II) سولفات، می‌توان غلظت آن را افزایش داد که باعث پررنگ‌تر شدن آن می‌شود.

(۴) اگر نصف حجم یک محلول آبی را کم کرده و برابر حجم برداشته‌شده به محلول آب اضافه شود، درصد جرمی محلول، نصف می‌شود.

محل انجام محاسبات