



سراسری اردیبهشت ماه ۱۴۰۳

سه‌شنبه ۱۴۰۴/۰۲/۰۲



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

## دوبینگ‌ماز

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور – اردیبهشت ماه ۱۴۰۳

گروه آزمایشی  
علوم ریاضی و فنی

تعداد سوال: ۶۵ مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

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

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.



۴۱- اگر لوتسیم ( ${}^{176}_{71}\text{Lu}$ ) با گسیل بتای منفی پرتوزایی کند، هسته دختر کدام است؟

- (۱)  ${}^{176}_{72}\text{Hf}$  (۲)  ${}^{175}_{72}\text{Hf}$  (۳)  ${}^{176}_{69}\text{Tm}$  (۴)  ${}^{177}_{69}\text{Tm}$

۴۲- در مرحله «ضربه تراکم» سوپاپ ورودی و سوپاپ خروجی به ترتیب در چه وضعیتی هستند؟

- (۱) هر دو باز (۲) هر دو بسته  
(۳) ورودی بسته، خروجی باز (۴) ورودی باز، خروجی بسته

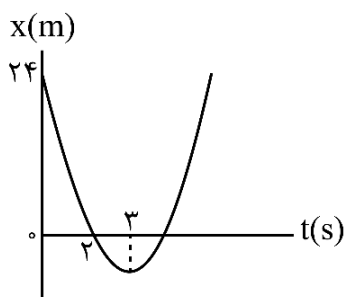
۴۳- توپ فوتبالی به جرم  $450\text{g}$  از نقطه پنالتی با تندی  $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به طرف دروازه بان شوت می‌شود. توپ با تندی  $16\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به

دستان دروازه بان برخورد می‌کند. کل کار انجام‌شده روی توپ چند ژول است؟

- (۱)  $-10$  (۲)  $-16/2$  (۳)  $-32/4$  (۴)  $-64/8$

۴۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط

متحرک در  $7$  ثانیه اول چند برابر اندازه سرعت متوسط آن در این مدت است؟



- (۱)  $\frac{25}{8}$   
(۲)  $\frac{25}{7}$   
(۳)  $\frac{23}{8}$   
(۴)  $\frac{23}{7}$

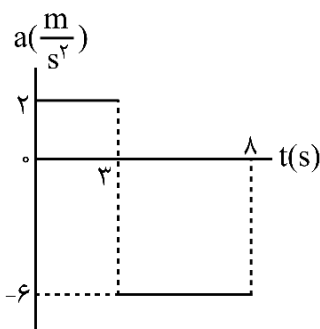
۴۵- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت  $x = 2t^2 - 12t + 8$  است. بعد از لحظه  $t = 0$ ، چند ثانیه فاصله متحرک

تا مبدأ محور، کوچک‌تر یا برابر  $8$  متر است؟

- (۱)  $2$  (۲)  $3$  (۳)  $4$  (۴)  $6$

۴۶- شکل زیر نمودار شتاب - زمان متحرکی است که در لحظه  $t = 0\text{s}$  با سرعت  $\vec{V} = +(8\frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$  حرکت کرده است. تندی

متوسط متحرک در این  $8$  ثانیه چند متر بر ثانیه است؟



- (۱)  $12$  (۲)  $15$   
(۳)  $\frac{43}{4}$  (۴)  $\frac{53}{6}$

محل انجام محاسبات

۴۷- متحرکی در لحظه  $t=0s$  با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. جابه‌جایی این متحرک در  $n$  ثانیه سوم، چند برابر جابه‌جایی در  $n$  ثانیه دوم است؟

- (۱)  $\frac{5}{3}$  (۲)  $\frac{9}{4}$  (۳)  $\frac{3}{2}$  (۴)  $2n$

۴۸- جسمی از نخی آویزان است و با شتاب رو به پایین  $g/8$  در راستای قائم حرکت می‌کند. بزرگی نیروی کشش نخ چند برابر وزن جسم است؟

- (۱)  $\frac{9}{5}$  (۲)  $\frac{6}{5}$  (۳)  $\frac{4}{5}$  (۴)  $\frac{1}{5}$

۴۹- یک دیسک افقی گردان را در نظر بگیرید که حول محور قائم خود می‌چرخد و دو شخص هم‌وزن  $A$  و  $B$  به ترتیب در فاصله یک متری و دو متری از مرکز دوران، روی دیسک نشسته‌اند. نیروی مرکزگرای کدام بزرگ‌تر است و اگر تندی دیسک به تدریج افزایش یابد، کدام زودتر می‌لغزد؟ (جنس سطوح تماس یکسان است).

- (۱)  $A$  و  $A$  (۲)  $B$  و  $B$  (۳)  $A$  و  $B$  (۴)  $B$  و  $A$

۵۰- جسم ساکنی به جرم  $10kg$  روی سطح افقی قرار دارد و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح  $0.5$  و  $0.25$  است. اگر به جسم نیروی افقی  $55N$  وارد شود، نیروی خالص وارد بر جسم چند نیوتون است؟

- (۱)  $15$  (۲)  $20$  (۳)  $30$  (۴)  $5$

۵۱- راننده خودرویی که در یک روز بارانی با سرعت  $36 \frac{km}{h}$  در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می‌کند و بعد از طی مسافت  $10$  متر می‌ایستد. اگر جرم خودرو  $1600kg$  باشد، نیروی اصطکاک بین لاستیک‌ها و سطح جاده چند نیوتون است؟

- (۱)  $3200$  (۲)  $4000$  (۳)  $6400$  (۴)  $8000$

۵۲- معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت  $x = A \cos \frac{16\pi}{3} t$  است. در  $0.5$  ثانیه اول حرکت، تندی متوسط نوسانگر چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن است؟

- (۱)  $\frac{11}{3}$  (۲)  $\frac{11}{6}$  (۳)  $\frac{22}{3}$  (۴)  $6$

۵۳- وزنه  $m$  به فنری بسته شده است و این سیستم با دامنه  $A$  حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و انرژی مکانیکی آن  $8J$  است. اگر وزنه  $\frac{m}{4}$  را به همان فنر ببندیم و با همان دامنه  $A$  به نوسان درآوریم، انرژی مکانیکی این سیستم چند ژول می‌شود؟

- (۱)  $4$  (۲)  $8$  (۳)  $2\sqrt{2}$  (۴)  $4\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات



۵۴- چشمه صوتی در یک فضای باز امواج صوتی پخش می‌کند و تراز شدت صوت در مکانی به فاصله ۵۰ متری از این چشمه ۹۰ دسی‌بل است. در این مکان، آهنگ متوسط انتقال انرژی صوتی از هر سانتی‌متر مربع از سطحی که عمود

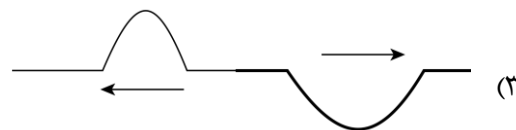
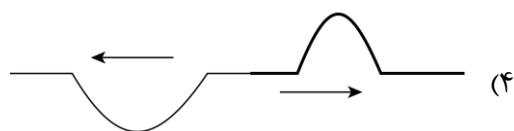
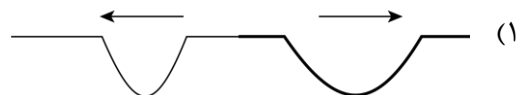
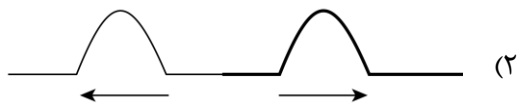
بر مسیر انتشار صوت باشد، چند میکرووات است؟  $(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$

- (۱)  $10^{-1}$  (۲)  $10^{-2}$  (۳)  $10^{-3}$  (۴)  $10^{-4}$

۵۵- تار به طول ۶۰ cm و جرم ۶ گرم بین دو نقطه با نیروی کشش ۳۲۴ N بسته شده است. بسامد هماهنگ چهارم تار چند هرتز است؟

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۱۲۰۰

۵۶- در یک طناب کشیده شده که قسمتی از آن نازک و قسمت دیگر ضخیم است، مطابق شکل یک تپ در طناب نازک به سمت مقابل در حرکت است. کدام شکل، وضعیت بعدی طناب را درست نشان می‌دهد؟



۵۷- در طیف اتمی هیدروژن در رشته پاشن ( $n' = 3$ ) طول موج اولین خط طیفی چند برابر طول موج دومین خط طیفی این رشته است؟

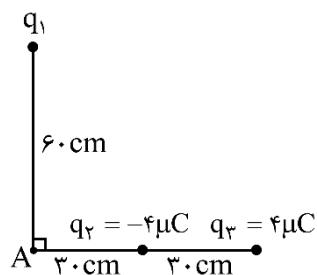
- (۱)  $\frac{25}{64}$  (۲)  $\frac{64}{25}$  (۳)  $\frac{175}{276}$  (۴)  $\frac{256}{175}$

۵۸- الکترون در اتم هیدروژن در تراز  $n = 4$  قرار دارد. این الکترون مستقیماً به تراز  $n' = 1$  می‌رود و فوتون گسیلی به فلزی برخورد می‌کند که تابع کار آن  $5/2 eV$  است. بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیلی از فلز چند الکترون‌ولت است؟  $(E_R = 13/6 eV)$

- (۱)  $7/55$  (۲)  $6/25$  (۳) ۵ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۵۹- در شکل زیر، اگر بزرگی میدان الکتریکی در نقطه A،  $\frac{N}{C}$   $5 \times 10^5$  باشد،  $|q_1|$  چند میکروکولن است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

۸ (۱)

۱۲ (۲)

۱۶ (۳)

۲۰ (۴)

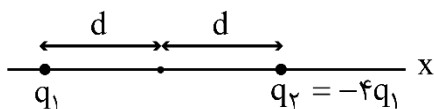
۶۰- در شکل زیر، دو ذره باردار روی محور x ثابت شده‌اند. در نقطه‌ای روی محور x، میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذره باردار صفر است. فاصله آن نقطه از بار  $q_2$  چند برابر d است؟

d (۱)

۲d (۲)

۳d (۳)

۴d (۴)



۶۱- سه ذره باردار یکسان در رأس‌های یک مربع قرار دارند.  $q_1$  و  $q_2$  در دو سر یک ضلع قرار دارند و  $q_3$  در دو سر یک قطر قرار دارند. بزرگی نیرویی که  $q_1$  به  $q_2$  وارد می‌کند، چند برابر بزرگی نیرویی است که  $q_2$  به  $q_3$  وارد می‌کند؟

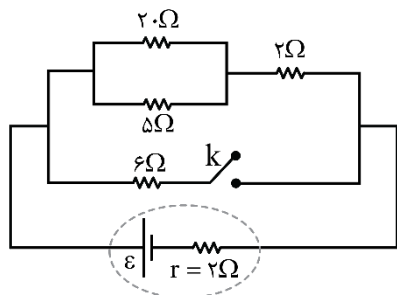
$$\frac{\sqrt{2}}{2} \text{ (۴)}$$

$$\frac{1}{2} \text{ (۳)}$$

$$2 \text{ (۲)}$$

$$\sqrt{2} \text{ (۱)}$$

۶۲- در مدار شکل زیر، اگر کلید را وصل کنیم، توان خروجی باتری چگونه تغییر می‌کند؟



۲۲ درصد افزایش (۱)

۲۲ درصد کاهش (۲)

۲۸ درصد افزایش (۳)

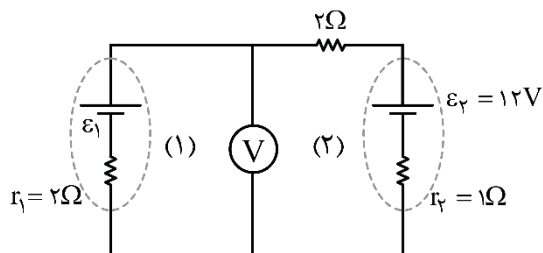
۲۸ درصد کاهش (۴)

محل انجام محاسبات

۶۳- دو مقاومت الکتریکی A و B را وقتی به تنهایی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی می‌بندیم، توان مصرفی مقاومت A دو برابر توان مصرفی مقاومت B است. حال اگر آن‌ها را با هم متوالی بسته و دو سر آن‌ها را به همان اختلاف پتانسیل ثابت ببندیم، توان مصرفی مقاومت A چند برابر توان مصرفی مقاومت B است؟

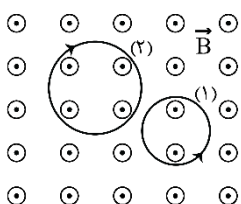
- (۱)  $\frac{1}{2}$       (۲)  $\frac{1}{4}$       (۳) ۲      (۴) ۴

۶۴- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی  $8/4$  ولت را نشان می‌دهد. نسبت توان خروجی باتری (۲) به توان ورودی به باتری (۱) چقدر است؟



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳)  $\frac{6}{5}$   
(۴)  $\frac{9}{7}$

۶۵- در شکل زیر، میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه است و حرکت دو ذره با بارهای الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$ ، تحت اثر آن میدان نشان داده شده است. اگر جرم و تندی دو ذره با هم برابر باشند، کدام مورد درست است؟



- (۱)  $q_2 < 0$  و  $|q_1| > |q_2|$   
(۲)  $q_1 < 0$  و  $|q_1| > |q_2|$   
(۳)  $q_1 < 0$  و  $|q_1| < |q_2|$   
(۴)  $q_2 < 0$  و  $|q_1| < |q_2|$

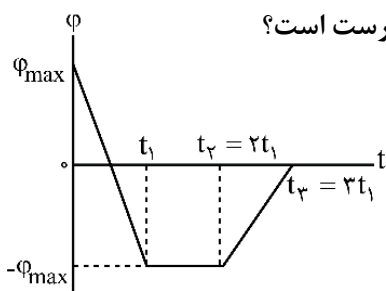
۶۶- سیم مستقیمی به طول ۲ متر حامل جریان ۲A از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم  $45G/0$  و جهت آن از جنوب به شمال است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم به کدام سو است و بزرگی این نیرو چند نیوتون است؟



- (۱)  $9 \times 10^{-5}$  ، ↓  
(۲)  $9 \times 10^{-5}$  ، ↑  
(۳)  $1/8 \times 10^{-4}$  ، ↓  
(۴)  $1/8 \times 10^{-4}$  ، ↑

محل انجام محاسبات

۶۷- شار مغناطیسی عبوری از پیچه‌ای مطابق نمودار زیر است. اگر بزرگی نیروی محرکه القایی در پیچه، در بازه‌های زمانی



(صفر تا  $t_1$ )، ( $t_1$  تا  $t_2$ ) و ( $t_2$  تا  $t_3$ ) به ترتیب  $\epsilon_1$ ،  $\epsilon_2$  و  $\epsilon_3$  باشد، کدام رابطه درست است؟

(۱)  $\epsilon_2 = 0$  و  $\epsilon_1 = 2\epsilon_3$

(۲)  $\epsilon_1 = 2\epsilon_2 = 2\epsilon_3$

(۳)  $\epsilon_2 = 0$  و  $\epsilon_3 = 2\epsilon_1$

(۴)  $\epsilon_2 = 2\epsilon_3 = \epsilon_1$

۶۸- از سیملوله‌ای بدون هسته، به طول  $6/28 \text{ cm}$  جریان الکتریکی بر حسب یکاهای SI به معادله  $I = 5 \sin 100\pi t$  می‌گذرد

و بیشینه انرژی ذخیره‌شده در آن به  $5$  میلی‌ژول می‌رسد. اگر سطح هر حلقه سیملوله  $20 \text{ cm}^2$  باشد، تعداد حلقه‌ها

چقدر است؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

(۱) ۱۰۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۴۰۰

(۴) ۵۰۰

۶۹- دو ذره  $\alpha$  و  $\beta$  با یک تندی و در یک جهت وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شوند، تحت اثر میدان، مسیر انحراف

کدام ذره، شعاع انحنای کوچک‌تری دارد و علت آن کدام است؟

(۱)  $\beta$ ، جرمش کمتر است.

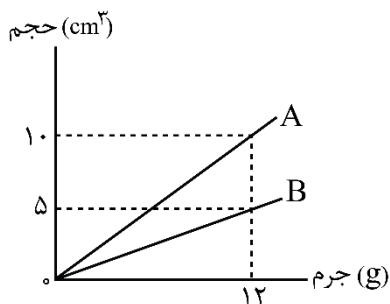
(۲)  $\beta$ ، بار الکتریکی آن بیشتر است.

(۳)  $\alpha$ ، شتابی که می‌گیرد بیشتر است.

(۴)  $\alpha$ ، نیروی بیشتری بر آن وارد می‌شود.

۷۰- نمودار زیر مربوط به دو مایع A و B است. اگر جرم مساوی از این دو مایع را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند

گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟



(۱) ۱/۵

(۲) ۱/۶

(۳) ۱/۸

(۴) ۲

۷۱- در یک لوله U شکل قائم به سطح مقطع  $2 \text{ cm}^2$  جیوه وجود دارد. در یکی از شاخه‌های آن، روی جیوه، آنقدر الکل

می‌ریزیم تا جیوه در شاخه مقابل، نسبت به محل اولیه،  $5/0$  سانتی‌متر بالاتر بیاید. حجم الکل چند سانتی‌متر مکعب

است؟  $(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ،  $\rho_{\text{الکل}} = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

(۱) ۵۱

(۲) ۳۴

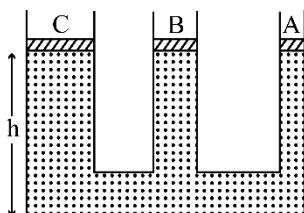
(۳) ۱۷

(۴) ۸/۵

محل انجام محاسبات



۷۲- در شکل زیر، سه پیستون A، B و C، بدون اصطکاک هستند و روی آب در حالت تعادل و در ارتفاع یکسان h قرار دارند. روی پیستون‌ها وزنه‌هایی با جرم یکسان قرار می‌دهیم، اگر دوباره پیستون‌ها به حالت تعادل برسند و ارتفاع



ستون‌های مایع به ترتیب  $h_A$ ،  $h_B$  و  $h_C$  باشد، کدام رابطه درست است؟

(۱)  $h_C > h_B > h_A$

(۲)  $h_C < h_B < h_A$

(۳)  $h_C = h_B = h_A$

(۴)  $h_C + h_B + h_A = 3h$

۷۳- مطابق شکل جسمی به جرم ۱۰۰g از بالای سطح شیب‌داری با تندی  $4 \frac{m}{s}$  از ارتفاع ۱۰ متری مماس بر سطح شیب‌دار

پرتاب می‌شود و با تندی  $10 \frac{m}{s}$  به پایین سطح شیب‌دار می‌رسد. کار نیروهای مقاوم روی جسم چند ژول است؟

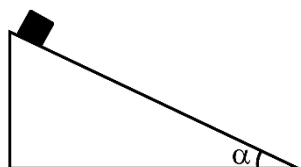
(۱)  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۲) -۲/۱

(۳) -۲/۴

(۴) -۴/۲

(۵) -۵/۸



۷۴- در یک محفظه ۱۰۰ گرم یخ با دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارد. در فشار یک اتمسفر حداقل چند گرم بخار آب  $100^\circ C$  وارد محفظه کنیم تا تمام یخ ذوب شود؟ (در این آزمایش  $6540 J$  گرما جذب محفظه شده است و

$L_F = 336 \frac{J}{g}$ ،  $L_V = 2256 \frac{J}{g}$  و  $c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg.K}$  است.)

(۱) ۱۰

(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

(۴) ۲۵

۷۵- مطابق شکل، زیر پیستون آزاد به وزن  $W = 40 N$  گاز آرمانی قرار دارد و فشار هوا  $10^5$  پاسکال است. روی پیستون وزنه  $80$  نیوتونی قرار می‌دهیم، در دمای ثابت، وزنه  $4 cm$  پایین می‌آید و دوباره به حال تعادل قرار می‌گیرد. سطح

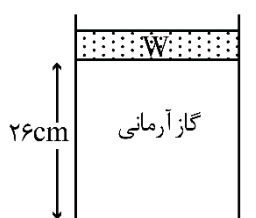
قاعده پیستون چند سانتی‌متر مربع است؟

(۱) ۶۰

(۲) ۴۰

(۳) ۳۰

(۴) ۲۰



محل انجام محاسبات

۷۶- شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل کدام مورد، ۳ برابر نسبت شمار کاتیون (ها) به آنیون (ها) در فرمول شیمیایی آلومینیم سولفات است؟

(۱) سدیم کربنات (۲) کبالت (III) اکسید (۳) پتاسیم استات (۴) لیتیم فرمات

۷۷- با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه یون‌های داده شده،  $A^+ : 3p^6$ ،  $E^{3+} : 3d^5$ ،  $X^{2-} : 3p^6$  و  $D^- : 4p^6$ ، کدام موارد زیر درست است؟

الف: شمار عنصرهای بین دو عنصر A و E در جدول تناوبی، با شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر X، برابر است.

ب: شمار الکترون‌های مبادله‌شده در ۲/۰ مول از ترکیب حاصل از واکنش A و X در شرایط مناسب، برابر  $1/806 \times 10^{24}$  است.

پ: یون‌های با بار منفی، برخلاف یون‌های با بار مثبت، آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره عنصرشان در جدول تناوبی را دارند.  
ت: نسبت شمار اتم‌های ترکیب حاصل از واکنش E و D، به شمار اتم‌های ترکیب حاصل از واکنش A و X، می‌تواند برابر ۲ باشد.

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

۷۸- کدام موارد زیر درست است؟

الف: عنصر، ماده‌ای است که از ایزوتوپ‌های یکسان تشکیل شده باشد.

ب: حدود ۷۸ درصد از عناصر شناخته‌شده، در طبیعت یافت می‌شوند.

پ: حدود ۶ درصد از لیتیم موجود در طبیعت، از ایزوتوپ‌های سبک آن تشکیل شده است.

ت: اتم‌هایی که نسبت شمار پروتون به نوترون در هسته آن‌ها، برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند.

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

۷۹- کدام مورد درست است؟

(۱) مجموع انرژی گسیل‌شده از خورشید به سمت زمین، کمتر از مجموع انرژی گسیل‌شده از سطح زمین است.

(۲) سهم گرمای گسیل‌شده از سطح زمین به خارج از جو، در مقایسه با گرمای برگشت داده‌شده به سطح زمین، اندک است.

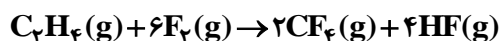
(۳) سهم پرتوهای خورشیدی جذب‌شده توسط هواکره در مقایسه با پرتوهای جذب‌شده توسط کره زمین، اندک است.

(۴) میزان ورود انرژی ناشی از تابش پرتوهای خورشیدی به هواکره و خروج انرژی گسیل‌شده از زمین به هواکره، به مقدار گازهای گلخانه‌ای وابسته است.

محل انجام محاسبات

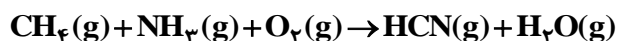


۸۰- با توجه به واکنش داده‌شده، کدام مورد درست است؟



- (۱) همه اتم‌ها در ساختار واکنش‌دهنده‌ها به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند.
- (۲) بار کربن در واکنش‌دهنده برابر -۲ و با بار آن در فراورده متفاوت است.
- (۳) این واکنش، نمونه‌ای از تشکیل فراورده‌های قطبی از واکنش‌دهنده‌های ناقطبی است.
- (۴)  $\text{CF}_4$ ، بیشترین شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی را در میان مولکول‌های شرکت‌کننده در واکنش دارد.

۸۱- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام است؟

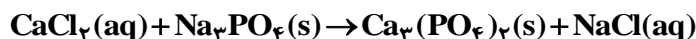


- (۱) ۱۲      (۲) ۱۳      (۳) ۱۴      (۴) ۱۵

۸۲- در ساختار کدام ترکیب، پیوند یونی و اشتراکی وجود دارد و هنگام انحلال آن در آب، نیروی جاذبه یون - دوقطبی از میانگین نیروی پیوند یونی در ترکیب، و پیوند هیدروژنی در آب، بیشتر است؟

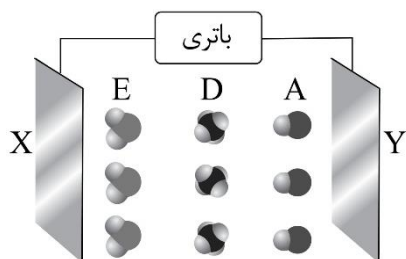
- (۱)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$       (۲)  $\text{KCl}$       (۳)  $\text{BaSO}_4$       (۴)  $\text{MnBr}_2$

۸۳- ۲۰۰ گرم محلول ۲/۲۲ درصد جرمی کلسیم کلرید با مقدار کافی سدیم فسفات جامد واکنش کامل می‌دهد. اگر به محلول تشکیل‌شده، ۱۸۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شود، غلظت یون کلرید در پایان واکنش، پس از جداکردن رسوب، برابر چند ppm است؟ (معادله واکنش موازنه شود، از تغییر جرم محلول بر اثر انجام واکنش صرف‌نظر شود،  $(\text{Cl} = 35/5, \text{Ca} = 40; \text{g.mol}^{-1})$ )



- (۱) ۲۸۴۰      (۲) ۱۴۲۰      (۳) ۴۲۶۰      (۴) ۵۶۸۰

۸۴- با توجه به شکل داده‌شده، که جهت‌گیری مولکول‌ها را در میدان الکتریکی نشان می‌دهد، کدام مورد، نادرست است؟

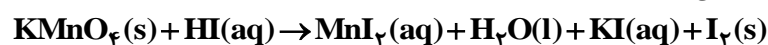


- (۱) A، D و E، به ترتیب می‌توانند مولکول‌های HI،  $\text{SiH}_4$  و  $\text{H}_2\text{S}$  باشند.
- (۲) اگر مولکول E،  $\text{H}_2\text{O}$  باشد، صفحه X بار الکتریکی منفی دارد و گشتاور دوقطبی مولکول D، برابر صفر است.
- (۳) اگر E، مولکول  $\text{SO}_2$  باشد، علامت بار الکتریکی اتم‌های جانبی، مخالف علامت بار الکتریکی صفحه Y است.
- (۴) اگر A، مولکول HCl باشد، علامت بار جزئی اتم‌های جانبی مولکول D، می‌تواند همانند علامت بار جزئی اتم Cl در مولکول A باشد.

محل انجام محاسبات

۸۵- با توجه به معادله داده شده، اگر ۳/۹۵ گرم  $\text{KMnO}_4$  با مقدار کافی محلول هیدرویدیک اسید واکنش دهد و ۱۲/۷ گرم مولکول دواتمی تشکیل شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟

(معادله واکنش موازنه شود،  $\text{O}=۱۶$ ،  $\text{K}=۳۹$ ،  $\text{Mn}=۵۵$ ،  $\text{I}=۱۲۷:\text{g.mol}^{-1}$ )

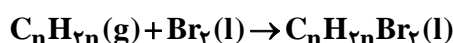
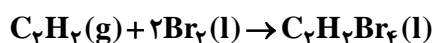


(۱) ۷۵ (۲) ۸۰ (۳) ۸۵ (۴) ۹۰

۸۶- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) بازیافت فلزها از جمله فلز آهن، به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.
- (۲) کمتر از ده درصد نفت خام استخراج شده برای تولید الیاف، پارچه و شوینده‌ها به کار می‌رود.
- (۳) مقدار فلزاتی مانند آهن و نیکل در ذخایر زمینی، بیشتر از ذخایر آن‌ها در کف اقیانوس است.
- (۴) در استخراج آهن، نسبت جرم «سنگ معدن آهن» استفاده شده به جرم «منابع معدنی دیگر» مصرف شده به تقریب، برابر ۲ است.

۸۷- در دو ظرف جداگانه، مول‌های برابر از یک آلکن و گاز اتین با مقدار کافی برم مایع واکنش می‌دهند. اگر جرم فراورده حاصل از واکنش اتین، به تقریب، ۱/۷۱ برابر جرم فراورده حاصل از واکنش آلکن با برم مایع باشد، این آلکن کدام است؟ ( $\text{H}=۱$ ،  $\text{C}=۱۲$ ،  $\text{Br}=۸۰:\text{g.mol}^{-1}$ )

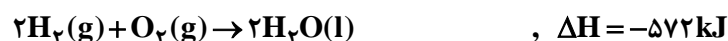
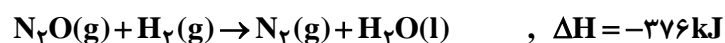
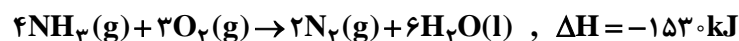


(۱) هگزن (۲) پنتن (۳) بوتن (۴) پروپن

۸۸- در کدام گستره دمایی (با یکای  $^{\circ}\text{C}$ )، دو هالوژن از جدول تناوبی عنصرها، با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند؟

(۱) ۱۰۰ تا ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ تا ۵۰- (۳) ۲۰۰ تا ۲۵۰ (۴) ۲۰۰ تا ۴۰۰

۸۹- با توجه به واکنش‌های داده شده، آنتالپی واکنش:  $2\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 4\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، برابر چند کیلوژول است؟

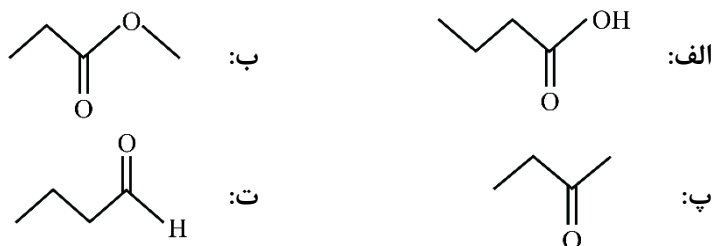


(۱) -۹۸۸ (۲) -۱۰۳۵ (۳) -۱۱۰۵ (۴) -۱۰۵۸

محل انجام محاسبات



۹۰- کدام دو ترکیب، ایزومر یکدیگرند و نقطه جوش کدام ترکیب، بالاتر از ترکیب‌های دیگر است؟



(۱) «الف» و «ب» - «ت»

(۳) «ب» و «پ» - «ت»

(۲) «الف» و «ت» - «الف»

(۴) «پ» و «ت» - «الف»

۹۱- از سوختن مقداری کربن، گازهای CO و CO<sub>۲</sub> تشکیل شده است. با توجه به واکنش‌های زیر، اگر ۵/۶ لیتر گاز CO در شرایط STP تشکیل، و در مجموع ۲۰/۵ کیلوژول گرما آزاد شود، چند گرم کربن در واکنش (II) مصرف شده است؟ (C=۱۲g.mol<sup>-1</sup>)



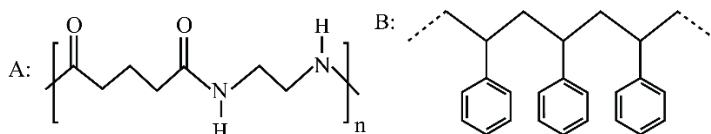
۱۰ (۴)

۴ (۳)

۶ (۲)

۸ (۱)

۹۲- با توجه به ساختار پلیمرهای داده شده، جرم مولی مونومر آمین دو عاملی سازنده پلیمر A، به تقریب چند برابر جرم مولی مونومر سازنده پلیمر B است؟ (H=۱, C=۱۲, N=۱۴: g.mol<sup>-1</sup>)



۰/۵۸ (۴)

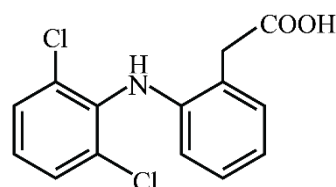
۰/۵۲ (۳)

۰/۵۰ (۲)

۰/۴۸ (۱)

۹۳- با توجه به ساختار مولکول داده شده، چند مورد درست است؟

(H=۱, C=۱۲, N=۱۴, O=۱۶, Cl=۳۵/۵: g.mol<sup>-1</sup>)



• شمار پیوندهای C-H، ۵ برابر شمار پیوندهای C-N است.

• به تقریب، ۱۵ درصد جرم مولی ترکیب را اکسیژن تشکیل می‌دهد.

• تفاوت شمار پیوندهای دوگانه بین اتم‌ها و شمار پیوندهای C-H، برابر شمار اتم‌های کلر است.

• شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، ۲/۷۵ برابر شمار اتم‌های کربنی است که عدد اکسایش +۱ دارند.

۱ (۴)

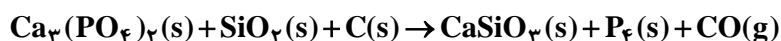
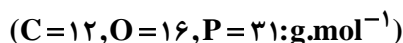
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۴- درباره واکنش داده‌شده، که برای تهیه فسفر به کار می‌رود، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد درست است؟



(۱) سرعت متوسط تشکیل ۲۱ گرم  $CO(g)$  با سرعت متوسط تشکیل  $9/3$  گرم  $P_4(s)$  و سرعت متوسط مصرف  $10$  گرم کربن برابر است.

(۲) سرعت متوسط مصرف واکنش‌دهنده دارای  $Si$ ، برابر با سرعت متوسط تشکیل فراورده دارای  $Si$ ، و برابر با سرعت واکنش است.

(۳) اگر در یک مدت زمان معین، ۴ مول کربن مصرف شود، در نصف این مدت زمان،  $1/2$  مول  $CaSiO_3(s)$ ، تشکیل می‌شود.

(۴) مدت زمان مصرف  $0/4$  مول نمک، با مدت زمان تشکیل  $0/2$  مول  $P_4(s)$ ، برابر است.

۹۵- در دما و غلظت آغازی یکسان، از انحلال کدام ماده در آب، غلظت یون هیدروکسید کاهش می‌یابد و شمار مولکول‌های موجود، در محلول آن بیشتر است؟



۹۶- کدام مورد درباره محلول فرمیک اسید (محلول I) و محلول استیک اسید (محلول II) درست است؟

(۱) اگر در دمای ثابت، غلظت محلول (I)، کمتر از غلظت محلول (II) باشد، pH محلول (II)، به یقین از pH محلول (I) بیشتر است.

(۲) در دمای ثابت، اگر pH دو محلول برابر باشد، شمار مولکول‌های محلول (I)، بیشتر از شمار مولکول‌های محلول (II) است.

(۳) با رقیق کردن هر دو محلول به یک اندازه، درجه یونش هر دو اسید، به یک نسبت کاهش می‌یابد.

(۴) در دما و غلظت متفاوت، هر دو محلول می‌توانند با مقدار یکسانی از سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش دهند.

۹۷- مخلوط  $a$  میلی‌لیتر از محلول اسید قوی HA ( $pH=1/4$ ) و  $b$  میلی‌لیتر از محلول همان اسید ( $pH=1/7$ ) با  $200$  میلی‌لیتر محلول  $0/3$  مولار سدیم هیدروکسید خنثی می‌شود.  $a+b$ ، برابر چند میلی‌لیتر است؟



۹۸- با توجه به  $E^\circ$  نیم‌واکنش‌های زیر، کدام مورد درست است؟



(۱)  $Cl^-(aq)$ ، کاهنده‌ای قوی‌تر از  $Sn^{2+}(aq)$  و  $Cu^+(aq)$ ، اکسنده‌ای قوی‌تر از  $Sn^{4+}(aq)$  است.

(۲)  $Sn^{4+}(aq)$  می‌تواند  $Cu(s)$  را در شرایط مناسب اکسید و انرژی تولید کند.

(۳) اگر فلز X با  $Sn^{4+}(aq)$  به طور طبیعی واکنش دهد، به یقین فلز X، با گاز کلر نیز واکنش می‌دهد.

(۴) واکنش:  $2Cu^+(aq) + 2Cl^-(aq) \rightarrow 2Cu(s) + Cl_2(g)$ ، به طور طبیعی انجام می‌شود.

محل انجام محاسبات



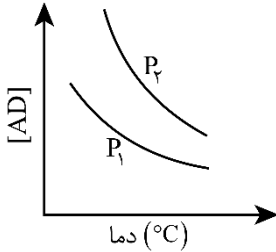


۱۰۴- واکنش گازی:  $K = 25$ ,  $4X + Y \rightleftharpoons 2M + 2Z$ , با تزریق مول‌های برابر از واکنش‌دهنده‌ها به یک ظرف دربسته انجام می‌شود. اگر ۰/۰۲ مول گاز X، با ۰/۰۸ مول گاز Y، در تعادل باشد، حجم ظرف واکنش، برابر چند میلی‌لیتر است؟

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۲۵۰ (۴) ۲۵۰۰

۱۰۵- نمودار زیر، تغییر غلظت مولی فراورده را برای واکنش:  $A(g) + D(g) \rightleftharpoons AD(g)$ ، در دو شرایط متفاوت نشان

می‌دهد. کدام مورد درست است؟ (P، فشار است.)



- (۱)  $P_1 < P_2$  و با کاهش دما، مقدار K واکنش افزایش می‌یابد.  
 (۲)  $P_2 < P_1$  و با افزایش فشار، تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود.  
 (۳)  $P_2 < P_1$  و با کاهش دما، مقدار A و D، به یک نسبت تغییر می‌کند.  
 (۴)  $P_1 < P_2$  و با افزایش حجم ظرف، غلظت گاز A و مقدار گاز AD افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات