

سراسری دی ماه ۱۴۰۱

شنبه ۱۴۰۴/۰۱/۳۰



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

## دوبینگ ماز

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - دی ماه سال ۱۴۰۱

گروه آزمایشی  
علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سوال: ۶۵

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- کدام یکاها، همگی مربوط به کمیت‌های اصلی هستند؟

- (۱) ژول، کولن و مول  
 (۲) کیلوگرم، آمپر و مول  
 (۳) کیلوگرم، کولن و کندلا (شمع)  
 (۴) ژول، آمپر و کندلا (شمع)

۴۲- دوقطبی‌های مغناطیسی کدام مواد، به صورت کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و این مواد در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

- (۱) پارامغناطیسی - قوی و دائمی  
 (۲) فرومغناطیسی - قوی و دائمی  
 (۳) فرومغناطیسی - ضعیف و موقت  
 (۴) پارامغناطیسی - ضعیف و موقت

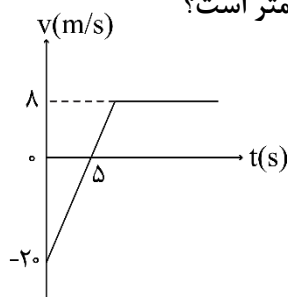
۴۳- کدام مورد، در چشم‌های الکترونیکی استفاده می‌شود؟

- (۱) ترمیستور (۲) مقاومت نوری (۳) پتانسیومتر (۴) دیود نورگسیل

۴۴- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت  $x = 3t^2 - 12t + 9$  است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 4s$ ، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۳ (۴) ۶

۴۵- شکل زیر، نمودار سرعت-زمان متحرکی است که روی محور  $x$  حرکت می‌کند و در مبدأ زمان، از مکان  $x = +42m$  گذشته است. در این حرکت، چند ثانیه فاصله متحرک تا مبدأ محور، کمتر یا مساوی  $10$  متر است؟



- (۱) ۵  
 (۲) ۵ / ۲۵  
 (۳) ۶  
 (۴) ۶ / ۲۵

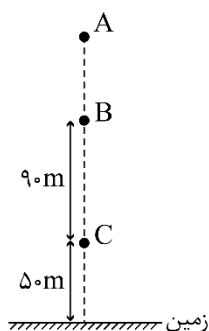
۴۶- هواپیمایی با سرعت  $60 \frac{m}{s}$  روی باند فرودگاه می‌نشیند و با شتاب ثابت، سرعت خود را کاهش می‌دهد تا متوقف شود. اگر هواپیما،  $32$  متر پایانی مسیر مستقیم خود را در مدت  $4$  ثانیه طی کرده باشد، مسافتی که هواپیما روی باند پیموده، چند متر است؟

- (۱) ۴۵۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۷۵۰ (۴) ۸۰۰

محل انجام محاسبات



۴۷- گلوله‌ای در شرایط خلأ، از نقطه A رها می‌شود و ۳ ثانیه طول می‌کشد تا فاصله بین دو نقطه B و C را طی کند.



گلوله ۳ ثانیه قبل از رسیدن به زمین، از ارتفاع چند متری عبور می‌کند؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱) ۴۵

(۲) ۹۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۵۰

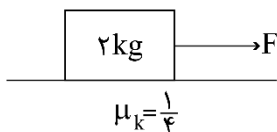
۴۸- فنری به جرم ناچیز و طول ۲۰cm را از یک انتها، از نقطه ثابتی آویزان می‌کنیم. ثابت فنر  $400 \frac{N}{m}$  است و به انتهای

دیگر آن، وزنه یک کیلوگرمی می‌بندیم و وزنه را در شرایطی از حال سکون رها می‌کنیم که طول فنر، همان ۲۰ سانتی‌متر باشد. در این آزمایش، بیشترین طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد و تندی وزنه در این وضعیت چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و مقاومت هوا ناچیز است).

(۱) ۲۵ و صفر (۲) ۲۵ و ۵۰ (۳) ۲۲/۵ و صفر (۴) ۲۲/۵ و ۵۰

۴۹- مطابق شکل، جسم تحت تأثیر نیروی افقی F با شتاب ثابت، از حال سکون به حرکت درمی‌آید. اگر به جسم، نیروی عمودی ۳۰N رو به پایین وارد کنیم، جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. شتاب جسم در حالت اول،

چند متر بر مربع ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



(۲) ۲/۲۵

(۱) ۱/۵

(۴) ۴/۵

(۳) ۳/۷۵

۵۰- راننده خودرویی که با تندی  $54 \frac{km}{h}$  در مسیر مستقیم در حرکت است، ناگهان ترمز می‌کند و خودرو با به جا گذاشتن خط ترمزی به طول ۲۲/۵ متر می‌ایستد. ضریب اصطکاک جنبشی بین لاستیک‌ها و جاده چقدر است؟

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

(۴) ۰/۳

(۳) ۰/۴

(۲) ۰/۵

(۱) ۰/۶

۵۱- دو ماهواره A و B، روی مدارهای دایره‌ای به‌طور یکنواخت به دور زمین می‌چرخند. اگر دوره حرکت ماهواره A،

$\frac{\sqrt{2}}{4}$  دوره حرکت ماهواره B باشد، شتاب حرکت ماهواره B، چند برابر شتاب حرکت ماهواره A است؟

(۴)  $\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{1}{8}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۱) ۲

محل انجام محاسبات

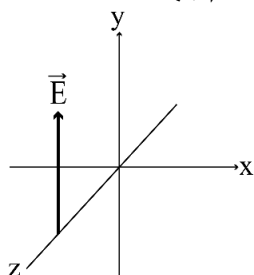
۵۲- نوسانگری به جرم  $400$  گرم، روی پاره خطی به طول  $10$  سانتی متر، حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. اگر حداقل زمان لازم برای طی یک مسافت  $5$  سانتی متری برابر  $\frac{1}{3}$  ثانیه باشد، بیشینه انرژی جنبشی این نوسانگر، چند میلی ژول است؟ ( $\pi=3$ )

- (۱)  $900$  (۲)  $450$  (۳)  $90$  (۴)  $45$

۵۳- معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده ای در SI به صورت  $x = 0.03 \cos 50\pi t$  است. در کدام بازه زمانی مشخص شده بر حسب ثانیه، بردارهای سرعت و شتاب نوسانگر، هر دو در جهت محور  $x$  است؟

- (۱)  $0 < t < 0.01$  (۲)  $0.01 < t < 0.02$   
 (۳)  $0.02 < t < 0.03$  (۴)  $0.03 < t < 0.04$

۵۴- در شکل زیر، موج الکترومغناطیسی سینوسی در جهت محور  $Z$  منتشر می شود و میدان الکتریکی آن، در یک لحظه و در یک نقطه نشان داده شده است. در این نقطه و در این لحظه، میدان مغناطیسی موج به کدام جهت است؟



- (۱) در خلاف جهت محور  $x$   
 (۲) در خلاف جهت محور  $y$   
 (۳) در جهت محور  $x$   
 (۴) در جهت محور  $y$

۵۵- نوری که طول موج آن در خلأ  $\lambda_1$  است، وارد محیط شفاف می شود و طول موج آن  $150$  نانومتر تغییر می کند. اگر بسامد این نور  $5 \times 10^{14}$  Hz باشد، ضریب شکست این محیط شفاف چقدر است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )

- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲)  $\frac{4}{3}$  (۳)  $\frac{5}{4}$  (۴)  $\frac{8}{5}$

۵۶- نیروی کشش یک تار  $60$  N است و هنگامی که با بسامد  $200$  هرتز به ارتعاش درمی آید، طول موج در آن  $25$  سانتی متر می شود. اگر چگالی تار  $8 \frac{g}{cm^3}$  باشد، قطر مقطع آن چند میلی متر است؟ ( $\pi=3$ )

- (۱)  $4$  (۲)  $3$  (۳)  $2$  (۴)  $1$

۵۷- در آزمایش فوتوالکتریک، بسامد آستانه فلز  $5 \times 10^{14}$  Hz است. نوری با بسامد  $f$  به فلز می تابد و سبب گسیل فوتوالکترون هایی با بیشینه سرعت  $\frac{4}{3} \frac{Mm}{s}$  می شود.  $f$  چند هرتز است؟

( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$  و  $h = 4 \times 10^{-15} eV.s$  و  $m_e = 9 \times 10^{-31} kg$ )

- (۱)  $1/75 \times 10^{15}$  (۲)  $7/5 \times 10^{15}$  (۳)  $3/5 \times 10^{15}$  (۴)  $1/5 \times 10^{15}$

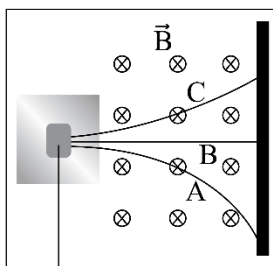
محل انجام محاسبات



۵۸- کدام انرژی (برحسب الکترون ولت) وابسته به فوتونی در محدوده نور مرئی است؟ ( $hc=1240\text{eV}\cdot\text{nm}$ )

- (۱) ۱ (۲) ۲/۵ (۳) ۴/۵ (۴) ۱۰

۵۹- شکل زیر، مسیر پرتوهای گسیل شده از یک ماده پرتوزای طبیعی را نشان می‌دهد که از یک میدان مغناطیسی عبور می‌کنند. نوع آن‌ها در مسیرهای از A تا C به ترتیب کدام است؟



ماده پرتوزا

- (۱) الکترون، گاما و آلفا  
(۲) آلفا، گاما و الکترون  
(۳) الکترون، پوزیترون و آلفا  
(۴) آلفا، پوزیترون و الکترون

۶۰- چهار سال طول می‌کشد تا ۷۵ درصد تعداد هسته‌های یک ماده پرتوزا به هسته‌های دیگر تبدیل شود. چند سال دیگر بگذرد تا تعداد هسته‌های باقیمانده ۱۲/۵ درصد تعداد هسته‌های اولیه باشد؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۲

۶۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = 6\mu\text{C}$  و  $q_2 = -8\mu\text{C}$  در فاصله ۱۲۰ سانتی‌متری از هم ثابت نگه داشته شده‌اند. میدان الکتریکی حاصل، در نقطه‌ای روی عمودمنصف خط واصل بارها و در فاصله ۶۰ سانتی‌متری خط واصل، چند نیوتون

بر کولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$ )

- (۱)  $1/25 \times 10^3$  (۲)  $1/25 \times 10^5$  (۳)  $2/5 \times 10^3$  (۴)  $2/5 \times 10^5$

۶۲- شعاع کره فلزی A دو برابر شعاع کره فلزی B است. اگر بار الکتریکی کره B، ۵۰ درصد بار الکتریکی A باشد، چگالی سطحی بار الکتریکی کره A، چند برابر چگالی سطحی بار کره B است؟

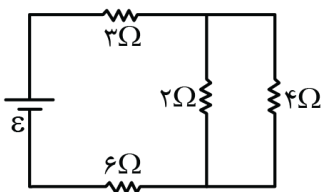
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۴)  $\frac{1}{2}$

۶۳- در صفحه xy بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = -2\mu\text{C}$  در نقطه A به مختصات (۰, ۹cm) قرار دارد و بار الکتریکی  $q_2 = -8\mu\text{C}$  نیز در نقطه B به مختصات (۱۲cm, ۰) ثابت نگه داشته شده است. بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_3$  در مکانی در این صفحه قرار دارد که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر است. فاصله بین  $q_1$  و  $q_3$  چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

۶۴- در مدار زیر، توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی، چند برابر توان مصرفی مقاومت ۴ اهمی است؟



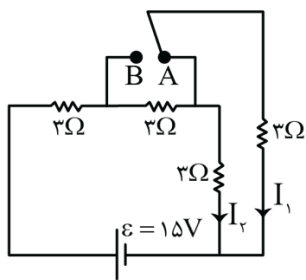
(۱) ۱۳/۵

(۲) ۱۲

(۳) ۷/۵

(۴) ۶

۶۵- در شکل زیر، کلید اتصال را از A جدا می‌کنیم و به B وصل می‌کنیم. جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$  به ترتیب چند برابر می‌شوند؟



(۱)  $1$  و  $\frac{1}{2}$

(۲)  $1$  و  $\frac{1}{2}$

(۳)  $2$  و  $\frac{1}{2}$

(۴)  $2$  و  $1$

۶۶- طول سیم‌لوله A، دو برابر طول سیم‌لوله B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله B است و از آن‌ها جریان الکتریکی یکسان می‌گذرد. اگر سطح مقطع آن‌ها نیز برابر باشد، میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و ضریب القاوری سیم‌لوله A، به ترتیب چند برابر میدان مغناطیسی و ضریب القاوری سیم‌لوله B است؟ (درون سیم‌لوله‌ها هوا است.)

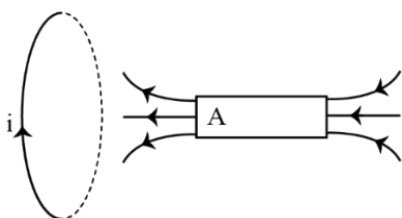
(۴)  $1$  و  $1$

(۳)  $1$  و  $2$

(۲)  $2$  و  $4$

(۱)  $2$  و  $2$

۶۷- مطابق شکل، آهنربای میله‌ای روی محور حلقه‌رسانا حرکت می‌کند و در حلقه جریان القایی ایجاد می‌کند. قطب A کدام است و جهت حرکت آهنربا به کدام سمت است؟



(۱) N و ←

(۲) N و →

(۳) S و ←

(۴) S و →

۶۸- پیچ‌های از ۲۰۰ حلقه تشکیل شده است و شار مغناطیسی که از آن می‌گذرد در مدت ۰/۱ ثانیه از ۰/۰۲ وبر به ۰/۰۵ وبر می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی پیچ ۱۵Ω باشد، جریان القایی متوسط که در این مدت از پیچ می‌گذرد، چند آمپر است؟

(۴) ۳۰

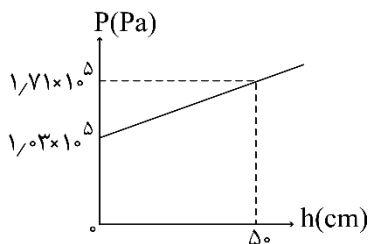
(۳) ۲۰

(۲) ۳

(۱) ۲

محل انجام محاسبات

۶۹- شکل زیر، فشار درون یک مایع را برحسب  $h$  نشان می‌دهد و  $h$  فاصله تا سطح آزاد مایع است. فشار پیمانه‌ای در عمق  $10$  سانتی‌متری این مایع، چند پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و چگالی مایع ثابت فرض شود).



(۱)  $1/34 \times 10^5$

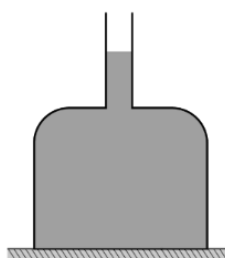
(۲)  $1/166 \times 10^5$

(۳)  $6/8 \times 10^4$

(۴)  $1/36 \times 10^4$

۷۰- در شکل زیر، ظرف مکعب‌شکلی به ابعاد  $10 \text{ cm}$  روی سطح افقی قرار دارد و به سطح بالایی ظرف، لوله قائمی به

سطح مقطع  $2 \text{ cm}^2$  وصل است و درون آن تا اندازه نشان داده شده آب قرار دارد. در این حالت به ازای هر قطره آبی به وزن  $W_1$  که به آب درون لوله اضافه شود، به ترتیب نیرویی که آب به کف ظرف وارد می‌کند و نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند، چقدر افزایش می‌یابد؟



(۲)  $W_1$  و  $100W_1$

(۱)  $W_1$  و  $50W_1$

(۴)  $100W_1$  و  $100W_1$

(۳)  $50W_1$  و  $50W_1$

۷۱- اگر تندی جسمی را از  $2 \frac{m}{s}$  به  $6 \frac{m}{s}$  برسانیم، انرژی جنبشی آن ۴ ژول افزایش می‌یابد. جرم جسم چند گرم است؟

(۴) ۴۰۰

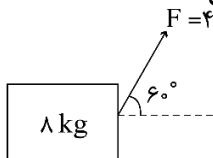
(۳) ۳۰۰

(۲) ۲۵۰

(۱) ۱۵۰

۷۲- در شکل زیر، نیروی ثابت  $F$ ، جسم را روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و بعد از طی مسافت ۵

متر، سرعت جسم را به  $2/5 \frac{m}{s}$  می‌رساند. بزرگی نیروی اصطکاک در این حرکت چند نیوتون است؟



(۲) ۱۶

(۱) ۲۰

(۴) ۱۲

(۳) ۱۵

۷۳- هوایی با فشار  $10^5 \text{ Pa}$  درون استوانه یک تلمبه دوچرخه به طول  $34 \text{ cm}$  محبوس است. راه‌های ورودی و خروجی

هوای استوانه تلمبه را می‌بندیم. اگر طول استوانه را در دمای ثابت به  $40 \text{ cm}$  افزایش دهیم، فشار هوای محبوس به

چند سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{\text{cm}^3}$  و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۴) ۶۲/۵

(۳) ۶۵

(۲) ۶۷/۵

(۱) ۶۸

محل انجام محاسبات

۷۴- مقداری گاز آرمانی در فشار  $P_1$  و دمای  $T_1$  دارای حجم  $V_1$  است. از سه مسیر جداگانه هم‌فشار، هم‌دما و بی‌دررو

حجم این گاز را ۲۰ درصد افزایش می‌دهیم. کدام موارد درست است؟  
الف: گرمای داده‌شده به گاز در فرایند هم‌فشار بیشتر از سایر فرایندها است.

ب: گرمای داده‌شده به گاز در فرایند هم‌دما صفر است.

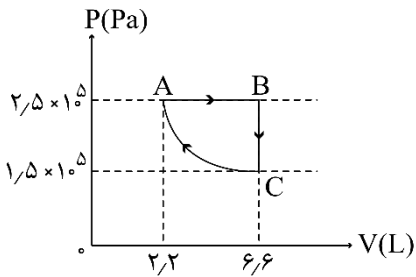
پ: انرژی درونی فقط در فرایند بی‌دررو کاهش یافته است.

ت: انرژی درونی در فرایند هم‌فشار کاهش یافته است.

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

۷۵- نمودار  $P-V$  مقداری گاز آرمانی، مطابق شکل زیر است. کدام مورد در مقایسه انرژی درونی نقطه‌های  $A$ ،  $B$  و  $C$

درست است؟



$$U_A = U_C = 3U_B \quad (1)$$

$$U_B = 2U_A = 3U_C \quad (2)$$

$$U_B = 2U_A = \frac{1}{3}U_C \quad (3)$$

$$U_B = 3U_A = \frac{5}{3}U_C \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۷۶- عنصری که بتواند در واکنش با برخی عناصرها الکترون بگیرد و در واکنش با برخی عناصرهای دیگر، الکترون به اشتراک بگذارد، دارای کدام عدد اتمی می تواند باشد؟

- ۱۶ (۱)      ۱۹ (۲)      ۳۱ (۳)      ۳۷ (۴)

۷۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اورانیوم ۲۳۵، فراوان ترین ایزوتوپ اورانیوم است.
- اورانیوم، معروف ترین عنصر پرتوزای طبیعی است.
- از اورانیوم ۲۳۵، در واکنشگاه های اتمی استفاده می شود.
- غنی سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته ای می باشد.

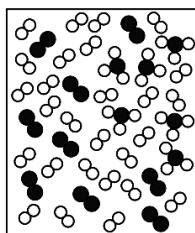
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۷۸- درباره اتم های  ${}^{27}_{13}A$ ،  ${}^{28}_{14}M$  و  ${}^{34}_{16}X$ ، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر M در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.
- هر سه اتم، دو الکترون با عدد کوانتومی  $l=0$  و  $n=4$  دارند.
- در یون  $X^{2-}$ ، همه زیر لایه های الکترونی اشغال شده، پر هستند.
- اتم A، ۷ الکترون و اتم M، ۸ الکترون با عدد کوانتومی  $l=2$  دارند.
- اتم های A و M با هم ایزوتوپ هستند و در واکنش با اتم اکسیژن، می توانند ترکیب های یونی تشکیل دهند.

- ۲ (۱)      ۳ (۲)      ۴ (۳)      ۵ (۴)

۷۹- با توجه به شکل زیر، که تعادل فرایند هابر را در یک دما و فشار مشخص نشان می دهد کدام مطلب درست است؟ (هر



ذره را هم ارز  $0.2$  مول در نظر بگیرید.)

- (۱) شمار مول های آغازی نیتروژن، برابر ۱۲ بوده است.
- (۲) شمار مول های آغازی هیدروژن، برابر ۳۶ بوده است.
- (۳) اگر واکنش، کامل (برگشت ناپذیر) در نظر گرفته شود در نهایت  $4/8$  مول آمونیاک تشکیل خواهد شد.
- (۴) اگر دمای واکنش (بدون تغییر فشار) افزایش یابد، شمار مول های آمونیاک در تعادل جدید، می تواند به  $1/6$  برسد.

۸۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- مولکول های آب در حالت بخار، جدا از هم بوده و آزادانه در جنب و جوش هستند.
- در شرایط یکسان (دمای  $0^{\circ}C$  و فشار  $1atm$ )، چگالی آب از چگالی یخ بیشتر است.
- در ساختار یخ، هر مولکول آب از طریق پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی، به چهار مولکول دیگر متصل است.
- در ساختار یخ، مولکول های آب، به گونه ای قرار دارند که اتم اکسیژن آنها در رأس حلقه های شش ضلعی، جای دارند.
- در حالت مایع، بین مولکول های آب، پیوند هیدروژنی قوی وجود دارد و در جایگاه های به نسبت ثابتی قرار دارند.

- ۲ (۱)      ۳ (۲)      ۴ (۳)      ۵ (۴)

محل انجام محاسبات



۸۱- اگر ۷۵ گرم محلول سیرشده از یک نمک با دمای  $75^{\circ}\text{C}$  را گرما دهیم تا آب خود را از دست بدهد و ۲۵ گرم نمک خشک به دست آید و ۵۰ گرم از همان محلول سیرشده در دمای  $0^{\circ}\text{C}$ ، دارای  $13/5$  گرم نمک خشک باشد، ضریب  $\theta$  در معادله خطی انحلال پذیری (S) برای این نمک، به تقریب کدام است؟

- (۱)  $0/17$  (۲)  $-0/17$  (۳)  $0/31$  (۴)  $-0/31$

۸۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در مولکول HCN، کربن، اتم مرکزی به شمار می آید.

- در واکنش های تشکیل سولفوریک اسید و نیتریک اسید، مواد گازی شکل، شرکت دارند.

- در واکنش اکسیژن با فلزهایی مانند منیزیم و نافلزهایی مانند گوگرد، انرژی می تواند به صورت نور و گرما آزاد شود.

- در یک واکنش مشخص، برای جلوگیری از انجام واکنش های جانبی ناخواسته، استفاده از جو نیتروژن نسبت به جو اکسیژن مناسب تر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۳- بر پایه واکنش:  $2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{FeS}(\text{s}) \rightarrow \text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$ ، اگر  $3/15$  گرم از یک نمونه آهن (II) سولفید ناخالص با هیدروکلریک اسید کافی واکنش دهد و  $448$  میلی لیتر گاز در شرایط STP آزاد شود، درصد خلوص تقریبی آهن (II) سولفید در این نمونه کدام است و چند گرم آهن (II) کلرید در این واکنش تشکیل می شود؟

(ناخالصی با اسید واکنش نمی دهد،  $\text{S} = 32$ ،  $\text{Cl} = 35/5$ ،  $\text{Fe} = 56$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $2/54$ ،  $56$  (۲)  $3/27$ ،  $56$  (۳)  $2/54$ ،  $76$  (۴)  $3/27$ ،  $76$

۸۴- در گروه فلزهای قلیایی خاکی در جدول تناوبی، از بالا به پایین چند مورد از ویژگی های زیر افزایش می یابد؟

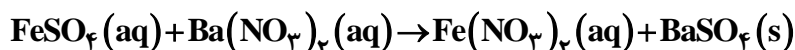
- شعاع اتمی - واکنش پذیری

- شمار الکترون های لایه ظرفیت - بار مثبت در هسته اتم

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۵- اگر  $0/04$  مول سولفوریک اسید با مقدار لازم از فلز آهن واکنش دهد، از واکنش نمک حاصل با باریم نیترات، با بازدهی  $62/5$  درصد، چند گرم ماده نامحلول در آب تشکیل می شود؟ (گاز هیدروژن، فراورده دیگر واکنش است.

( $\text{O} = 16$ ،  $\text{S} = 32$ ،  $\text{Ba} = 137$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )



- (۱)  $5/825$  (۲)  $9/325$  (۳)  $11/650$  (۴)  $18/650$

محل انجام محاسبات



۸۶- اگر مولکول  $AD_2$ ، ساختار خطی داشته باشد. چند مورد از مطالب زیر درباره آن، درست است؟  
- گشتاور دوقطبی آن برابر صفر است.

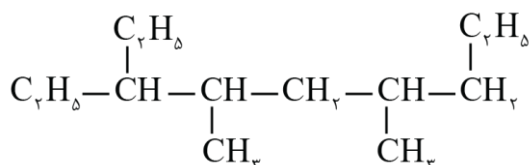
- عنصرهای A و D می توانند در یک دوره جدول تناوبی جای داشته باشند.

- به یقین، A و D هر دو نافلز هستند و شعاع اتم A از شعاع اتم D بزرگ تر است.

- در لایه ظرفیت اتمها در مولکول آن، جفت الکترون ناپیوندی می تواند وجود داشته باشد.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۸۷- نام آلکانی با ساختار مولکولی زیر، ..... است و با آلکانی با جرم مولی ..... گرم همپار است.



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

(۱) ۳- اتیل، ۴، ۶- دی متیل نونان؛ ۱۹۸

(۲) ۳- اتیل، ۴، ۶- دی متیل نونان؛ ۱۸۴

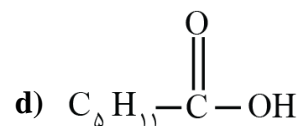
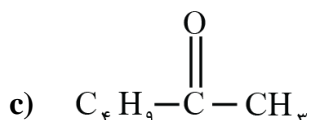
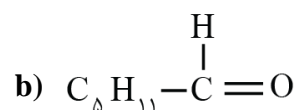
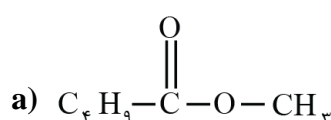
(۳) ۱، ۵- دی اتیل، ۲، ۴- دی متیل هپتان؛ ۱۸۴

(۴) ۱، ۵- دی اتیل، ۲، ۴- دی متیل هپتان؛ ۱۹۸

۸۸- اگر با صرف ۱۸/۲ کیلوژول گرما، دمای یک کیلوگرم آلومینیم از  $15^{\circ}C$  به  $35^{\circ}C$  افزایش یابد، گرمای ویژه این فلز برابر چند  $J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$  است؟

(۱) ۰/۹۸      (۲) ۰/۸۹      (۳) ۰/۹۱      (۴) ۰/۱۹

۸۹- کدام ترکیبهای زیر، به ترتیب از راست به چپ، آلدهید و استر هستند و کدام دو ترکیب همپار یکدیگرند؟

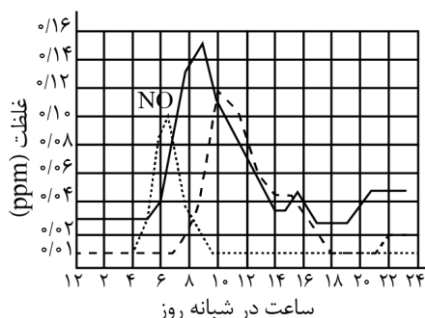


(۱) d و b - a - b      (۲) c و b - a - b      (۳) d و a - c - d      (۴) c و a - c - d

محل انجام محاسبات

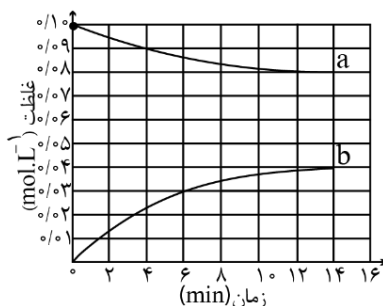


۹۰- شکل زیر، نمودار تغییرات غلظت سه آلاینده گازی  $\text{NO}$ ،  $\text{NO}_2$  و  $\text{O}_3$  را در ساعت‌های مختلف شبانه‌روز در هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد، سرعت متوسط تغییر غلظت گازهای  $\text{O}_3$  و  $\text{NO}_2$  نسبت به سرعت متوسط تغییر غلظت گاز  $\text{NO}$  در بازه زمانی ۶ صبح تا ۱۲ ظهر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱)  $\frac{1}{3}$ ،  $\frac{3}{5}$
- (۲)  $\frac{2}{5}$ ،  $\frac{1}{3}$
- (۳)  $\frac{2}{7}$ ، ۱
- (۴) ۱،  $\frac{3}{7}$

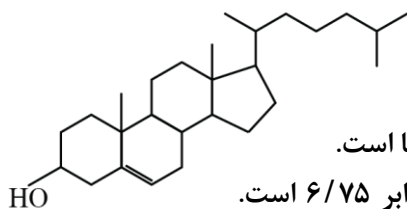
۹۱- با توجه به نمودار «مول - زمان» زیر که به واکنش ۰/۱ مول مالتوز با آب و تشکیل گلوکز مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟



- سرعت واکنش تا دقیقه دهم، به تقریب برابر  $6/7 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  است.
- در لحظه تشکیل ۰/۰۲ مول گلوکز، ۰/۰۸ مول مالتوز در محلول وجود دارد.
- سرعت واکنش در ۵ دقیقه چهارم، می‌تواند برابر  $2/4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد.
- در معادله واکنش، ضریب استوکیومتری گلوکز، دو برابر ضریب استوکیومتری مالتوز است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۲- درباره مولکولی با ساختار داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

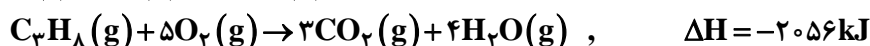


- بخش آب‌گریز آن بر بخش آب‌دوست غلبه دارد.
- پیوند  $\text{C}=\text{C}$  در مقایسه با پیوندهای دیگر، دشوارتر شکسته می‌شود.
- شمار گروه‌های متیل، ۲/۵ برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.
- نسبت شمار کل اتم‌های کربن، به شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر، برابر ۶/۷۵ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۹۳- بر پایه واکنش‌های گرمایشی زیر:



$\Delta H$  واکنش:  $3C(s) + 4H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$ ، برابر چند کیلوژول است؟

- (۱) -۱۰۶      (۲) -۱۶۰      (۳) -۶۰۱      (۴) -۶۱۰

۹۴- درباره استری با فرمول مولکولی  $C_3H_6O_2$ ، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- می‌تواند اتیل متانوات یا متیل اتانوات باشد.

- نیروی بین مولکولی آن از نوع پیوند هیدروژنی است.

- ممکن است از واکنش متانول با استیک اسید به دست آمده باشد.

- نقطه جوش آن در مقایسه با نقطه جوش پروپانویک اسید، پایین تر است.

- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۹۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- براساس مدل آرنیوس، تشخیص میزان اسیدی یا بازی محلول‌ها، امکان پذیر است.

- باریم اکسید در آب حل می‌شود و محلول حاصل، کاغذ pH را به رنگ قرمز درمی‌آورد.

- ملاک مقایسه قدرت دو اسید در شرایط یکسان، میزان  $[H_3O^+]$  در محلول آبی آن‌ها است.

- محلول استیک اسید و اتانول در آب، به ترتیب، نمونه‌ای از محلول‌های الکترولیت و غیرالکترولیت هستند.

- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۹۶- در دمای یکسان، pH محلولی از اسید ضعیف HA با pH محلول ۰/۰۰۱ مولار نیتریک اسید برابر است. اگر  $K_a$

برای اسید ضعیف برابر  $2 \times 10^{-4}$  باشد، غلظت مولار محلول آن، به تقریب چند برابر غلظت مولار محلول نیتریک اسید است؟

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

۹۷- کدام مطلب درست است؟

(۱) پاک‌کننده‌های غیر صابونی، ترکیب‌های سیرشده به‌شمار می‌آیند.

(۲) صابون‌های فسفات‌دار، قدرت ضدعفونی‌کنندگی بیشتری در مقایسه با صابون‌های معمولی دارند.

(۳) قدرت پاک‌کنندگی صابون، به میزان توانایی آن در انجام واکنش شیمیایی با آلاینده‌های موجود در محیط بستگی دارد.

(۴) شوینده‌های خورنده، واکنش‌دهنده‌های نامحلول را به فرآورده‌های محلول در آب تبدیل می‌کنند.

محل انجام محاسبات



۹۸- اگر pH محلول یک باز قوی (دارای یک یون هیدروکسید) برابر ۱۰ و pH محلول یک اسید قوی (تک پروتون دار) برابر ۴ باشد، نسبت جرم نیتریک اسید به جرم سدیم هیدروکسید که به ترتیب باید به ۱۰۰ لیتر از آن‌ها اضافه شود تا هر یک را به pH=۷ برساند کدام است؟ (H=۱، N=۱۴، O=۱۶، Na=۲۲: g.mol<sup>-1</sup>)

- (۱) ۱/۵۷۵ (۲) ۱/۵۷۵ × ۱۰<sup>-۱</sup> (۳) ۱/۵۷۵ × ۱۰<sup>۲</sup> (۴) ۱/۵۷۵ × ۱۰<sup>۳</sup>

۹۹- اگر در سلول‌های گالوانی تشکیل شده از فلزهای A، D و M با الکترولیت‌های مناسب مربوط به هر یک از آن‌ها در شرایط استاندارد، مشخص شود که در سلول «A - D»، A کاتد و در سلول «D - M»، M کاتد و در سلول «A - M» A آند است، کدام مقایسه درباره مقدار E<sup>o</sup> این الکترودها درست است و emf سلول تشکیل شده از کدام دو الکترود، بزرگ‌تر است؟

- (۱) «A - D»، M > A > D (۲) «M - D»، M > A > D  
(۳) «A - D»، A > M > D (۴) «M - D»، A > M > D

۱۰۰- در کدام گزینه، اتم کربن با عدد اکسایش بالاتر وجود دارد؟

- (۱) ۲- پنتانول (۲) اتیلن گلیکول (۳) بنزالدهید (۴) متیل استات

۱۰۱- ساختار فلزها، آرایش منظمی از کاتیون‌ها در ..... بُعد است که در فضای بین آن‌ها، سست‌ترین الکترون‌های موجود در ..... آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

- (۱) دو - کاتیون‌ها (۲) دو - اتم‌های فلز (۳) سه - اتم‌های فلز (۴) سه - کاتیون‌ها

۱۰۲- کدام ماده در حالت مایع، انرژی گرمایی را بیشتر نگه می‌دارد؟

- (۱) پتاسیم کلرید (۲) آب (۳) نیتروژن (۴) هیدروژن فلئوئورید

۱۰۳- ثابت تعادل یک واکنش تعادلی در دمای ۵۷۰°C برابر ۱۰ و در دمای ۶۵۰°C برابر ۲۵ است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

- واکنشی گرماگیر است.

- ΔH آن بزرگ‌تر از صفر است.

- با افزایش دما در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

- محتوای انرژی واکنش‌دهنده‌ها در آن در مقایسه با فراورده‌ها بیشتر است.

- سطح انرژی فراورده‌ها در مقایسه با واکنش‌دهنده‌ها، به سد انرژی نزدیک‌تر است.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

محل انجام محاسبات



۱۰۴- کاربرد کاتالیزگر در واکنش‌های شیمیایی، موجب چند مورد از تغییرهای زیر می‌شود؟

- افزایش سرعت واکنش
- کاهش انرژی فعال‌سازی
- افزایش مقدار فراورده‌ها
- کاهش مقدار  $\Delta H$  واکنش
- افزایش محتوای انرژی فراورده‌ها

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۰۵- مقدار  $1/5$  مول گاز A با  $0/6$  مول گاز  $X_2$  و  $0/5$  مول گاز  $D_2$  در یک دمای معین در یک ظرف دربسته سه لیتری به حالت تعادل:  $2A(g) \rightleftharpoons X_2(g) + 2D_2(g)$ ، وجود دارند. مقدار ثابت تعادل کدام است و مقدار گاز  $D_2$  در آغاز واکنش برابر چند مول بوده است؟

۲، ۳۰ (۴)

۲/۷۵، ۲۷۰ (۳)

۲/۷۵، ۳۰ (۲)

۲، ۲۷۰ (۱)

محل انجام محاسبات

