

کد کنترل

122

A



پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۴/۰۷



آزمون الکترونیکی کنکوری های ریاضی - مرحله ۲۰

آزمون اختصاصی - دفترچه ۲

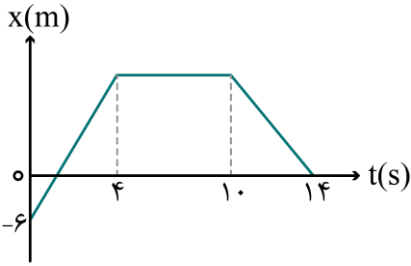
ملاحظات	زمان پاسخ گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
۶۵ سوال ۷۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۷۵	۴۱	۳۵	فیزیک	۱
	۳۰ دقیقه	۱۰۵	۷۶	۳۰	شیمی	۲

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



AzmonVIP

۴۱- نمودار مکان-زمان متحرکی که بر روی مسیر مستقیم حرکت می کند، در ۱۴ ثانیه ابتدایی حرکت مطابق شکل است. کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟



الف: بردار مکان متحرک همواره در جهت محور x است.
 ب: تندی متوسط متحرک در ۴ ثانیه اول بزرگ تر از تندی متوسط آن در ۴ ثانیه آخر است.

ج: شتاب متوسط در بازه $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 12s$ در جهت محور x است.
 د: در لحظه ای که جهت بردار مکان عوض می شود، متحرک در حال حرکت در جهت محور x است.

- (۱) الف) و (ب) (۲) (ب) و (د)
 (۳) الف) و (ج) (۴) (ج) و (د)

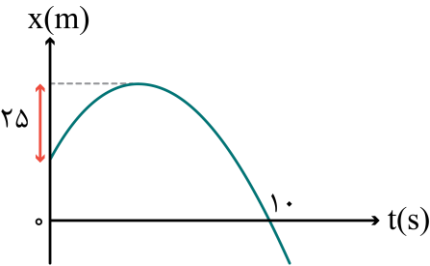
۴۲- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت $7 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می کند و پس از مدتی، با شتابی به بزرگی $5 \frac{m}{s^2}$ ترمز می گیرد تا متوقف شود. اگر کل مسافت طی شده توسط متحرک ۳۳۶۰ متر باشد، مسافت طی شده در نیمه اول زمان حرکت چند متر است؟

- (۱) ۱۶۸۰ (۲) ۱۷۶۰ (۳) ۱۹۲۰ (۴) ۱۴۰۰

۴۳- خودروی A با سرعت ثابت $30 \frac{m}{s}$ بر مسیر مستقیم حرکت می کند و در لحظه t از نقطه O عبور می کند. در لحظه $t' = t + 10s$ خودروی B با شتاب ثابت از نقطه O به دنبال خودروی A به حرکت درمی آید و در لحظه $t'' = t + 40s$ به خودروی A می رسد. سرعت خودروی B در این لحظه چند $\frac{m}{s}$ است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۹۰

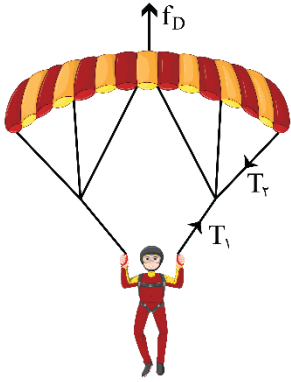
۴۴- نمودار مکان-زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند، در ۱۰ ثانیه نخست حرکت به صورت زیر است. اگر مسافت طی شده توسط این متحرک در این مدت، $\frac{5}{4}$ اندازه جابه جایی آن در همین بازه زمانی باشد، اندازه شتاب متحرک چند



- است $\frac{m}{s^2}$ ؟
 (۱) ۲
 (۲) ۴
 (۳) ۶
 (۴) ۸

محل انجام محاسبات

۴۵- مطابق شکل، شخصی با یک چتر در هوا در حال پایین آمدن است. چند مورد صحیح می باشد؟



الف: نیروهای T_1 و T_2 عمل و عکس العمل هستند.

ب: عکس العمل نیروی T_1 ، وزن شخص می باشد. آزمون وی ای پی

ج: عکس العمل نیروی f_D رسم شده، از چتر به هوا وارد می شود.

د: عکس العمل نیروی f_D رسم شده به طناب وارد می شود.

ه: عکس العمل نیروی T_2 به چتر وارد می شود.

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

۴۶- مطابق شکل، شخصی به جرم 60 kg درون یک آسانسور روی یک ترازوی فنری ایستاده است. آسانسور با شتاب ثابت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

به سمت پایین شروع به حرکت می کند، سپس با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ حرکت خود را کند می کند و قبل از توقف آسانسور، کابل

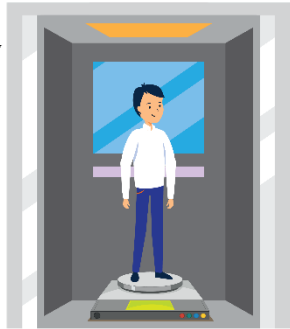
آن پاره می شود. اگر در مدت حرکت تندشونده قبل از پاره شدن کابل، ترازو عدد 400 N را نشان دهد، در مدت حرکت کندشونده و پس از پاره شدن کابل، به ترتیب از راست به چپ، ترازو چند نیوتون را نشان می دهد؟

۱ (۱)، 700 ، صفر

۲ (۲)، 700 ، 600

۳ (۳)، 690 ، صفر

۴ (۴)، 690 ، 600



۴۷- یک خودرو با طناب افقی محکمی، یک خودروی سواری به جرم 1500 kg را می کشد. نیروی اصطکاک و مقاومت هوا در مقابل

حرکت خودروی سواری به ترتیب 220 N و 380 N است. اگر سرعت خودرو ثابت باشد، نیروی کشش طناب برابر T_1 است و اگر

خودرو با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به طرف راست کشیده شود، نیروی کشش طناب برابر T_2 است. نسبت $\frac{T_2}{T_1}$ کدام است؟



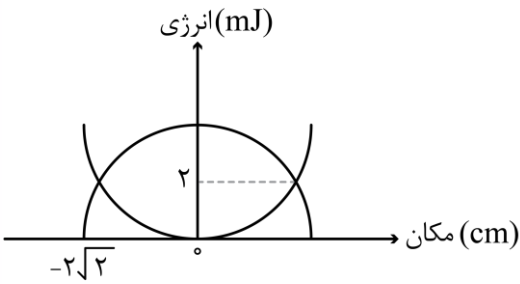
۱ (۱) ۶

۲ (۲) ۵

۳ (۳) ۲

محل انجام محاسبات

۴۸- نمودار تغییرات انرژی‌های پتانسیل و جنبشی نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل است. بیشینه نیروی واردشده به نوسانگر چند نیوتون است؟



- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{5}$
- (۲) $\frac{\sqrt{2}}{10}$
- (۳) $\frac{1}{10}$
- (۴) $\frac{1}{5}$

۴۹- بسامد آونگ یک ساعت ۱ Hz است. کدام اقدام زیر را بر روی این آونگ اعمال کنیم تا در مدت ۳۰ دقیقه، ساعت به اندازه ۴۵۰ ثانیه نسبت به حالت قبل، جلو بیفتد؟

- (۱) طول آونگ را ۳۶ درصد کوتاه کنیم.
- (۲) طول آونگ را ۶۴ درصد کوتاه کنیم.
- (۳) طول آونگ را ۳۶ درصد افزایش دهیم.
- (۴) طول آونگ را ۶۴ درصد افزایش دهیم.

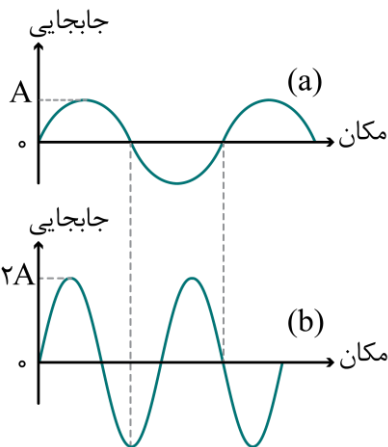
۵۰- یک موج الکترومغناطیسی مرئی در حال انتشار است. اگر در لحظه $t=0$ اندازه میدان الکتریکی آن صفر نباشد، کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟ (T دوره تناوب موج است).

- (۱) اگر بسامد موج افزایش یابد، مسافت طی شده توسط موج در یک مدت زمان معین، افزایش می‌یابد.
- (۲) اگر طول موج تغییر کند، ممکن است رنگ نور اولیه تغییر نکند.

(۳) بعد از گذشت مدت زمان $\frac{T}{2}$ ، الزاماً بیش از یک بار میدان مغناطیسی صفر شده است.

(۴) بعد از گذشت مدت زمان $\frac{T}{4}$ ، الزاماً یک بار میدان الکتریکی به حالت بیشینه خود رسیده است.

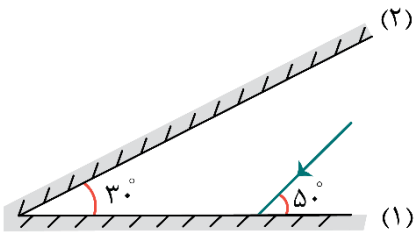
۵۱- نمودار جابه‌جایی-مکان برای دو موج صوتی که در محیط‌های متفاوت منتشر می‌شوند، رسم شده است. اگر تندی انتشار صوت a ، برابر تندی انتشار تندی صوت b باشد، آن‌گاه اختلاف تراز شدت این دو صوت در فاصله‌ای یکسان از چشمه تولیدکننده آن‌ها، چند دسی‌بل است؟



- (۱) صفر
- (۲) ۳
- (۳) ۹
- (۴) ۱۵

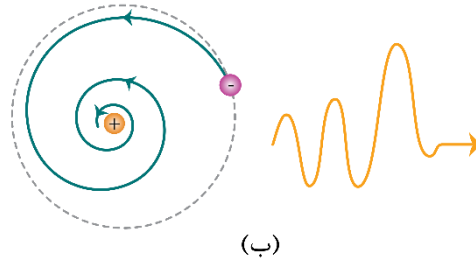
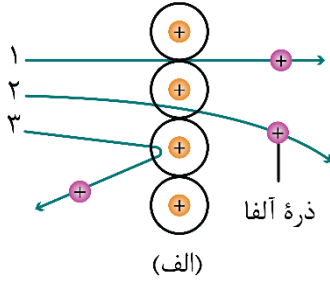
محل انجام محاسبات

۵۲- پرتو نوری مطابق شکل زیر به آینه (۱) می‌تابد. این پرتو در دومین و چهارمین بازتاب، زاویه‌های α و β را با سطح آینه (۲) می‌سازد. حاصل $\alpha - \beta$ چند درجه است؟



- (۱) 10°
- (۲) 40°
- (۳) 50°
- (۴) 80°

۵۳- با توجه به شکل‌های زیر، کدام یک از عبارات در مورد مدل اتمی رادرفورد نادرست است؟



(۱) در آزمایش ورقه طلای رادرفورد، بیشتر ذرات آلفا مانند ذره‌های (۱) یا (۲) در شکل (الف) از ورقه عبور می‌کنند.

(۲) شکل (ب) به مشکل «ناپایداری اتم» در مدل رادرفورد اشاره دارد.

(۳) طبق مدل رادرفورد، اگر الکترون دور هسته در گردش باشد، امواج الکترومغناطیسی گسیل می‌کند که بسامد آن کم‌تر از بسامد چرخش الکترون دور هسته است.

(۴) در شکل (الف)، از این که تعداد کمی از ذرات آلفا مانند ذره (۳) منحرف می‌شوند می‌توان نتیجه گرفت که اتم دارای هسته‌ای کوچک و چگال است.

۵۴- بلندترین طول موجی که اتم هیدروژن در ناحیه فرابنفش می‌تواند گسیل کند، چند برابر کوتاه‌ترین طول موجی است که در ناحیه فرابنفش می‌تواند گسیل کند؟

- (۱) $\frac{98}{45}$
- (۲) $\frac{49}{3}$
- (۳) $\frac{4}{3}$
- (۴) $\frac{196}{45}$

۵۵- نور بنفش با طول موج 410nm به فلزی می‌تابد و بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها، 0.95eV می‌شود. طول موج آستانه این فلز چند نانومتر است؟ ($hc \approx 1230\text{eV}\cdot\text{nm}$)

- (۱) ۵۰۰
- (۲) ۶۰۰
- (۳) ۶۱۵
- (۴) ۵۱۵

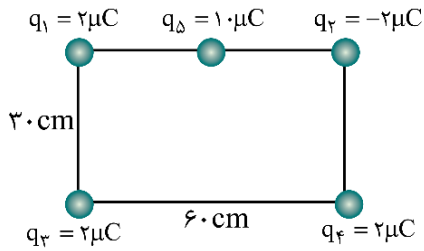
۵۶- پس از گذشت ۱۲ روز، تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه، به $\frac{1}{16}$ تعداد هسته‌های اولیه کاهش یافته است. نیمه عمر این ماده چند روز است؟ آزمون وی ای پی

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۶

محل انجام محاسبات

۵۷- در شکل زیر، چهار بار الکتریکی روی رأس‌های مستطیلی قرار دارند و بار q_5 وسط طول مستطیل قرار گرفته است. نیروی

خالص الکتریکی وارد بر بار q_5 چند نیوتون است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



(1) $4\sqrt{2}$

(2) 4

(3) $3\sqrt{2}$

(4) $2\sqrt{6}$

۵۸- بارهای الکتریکی $q_1 = 2 \mu C$ و $q_2 = -18 \mu C$ را به ترتیب در مکان‌های $x_1 = 2 \text{ cm}$ و $x_2 = 10 \text{ cm}$ قرار می‌دهیم. میدان الکتریکی براینند در کدام نقطه صفر است؟

(4) $x = 4 \text{ cm}$

(3) $x = 6 \text{ cm}$

(2) $x = -6 \text{ cm}$

(1) $x = -2 \text{ cm}$

۵۹- یک خازن تخت را با یک باتری ۱۲ ولتی شارژ می‌کنیم و در همان حالت، فاصله صفحاتی آن را ۵۰ درصد افزایش می‌دهیم.

اگر بزرگی میدان الکتریکی بین صفحاتی خازن $2000 \frac{N}{C}$ تغییر کند، فاصله صفحاتی خازن در حالت اولیه چند میلی‌متر بوده است؟

(4) 4

(3) 3

(2) 2

(1) 1

۶۰- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد مقاومت‌های الکتریکی صحیح است؟

الف: یکای فرعی مقاومت الکتریکی $\frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^3}$ است.

ب: دیود نورگسیل یک مقاومت غیراھمی است.

ج: مقاومت ویژه یک مقاومت فلزی با افزایش دما زیاد می‌شود.

د: در برخی مواد، مانند جیوه و قلع با کاهش دما، مقاومت ویژه در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و در دماهای پایین‌تر، همچنان صفر می‌ماند. این پدیده را ابررسانایی می‌گویند.

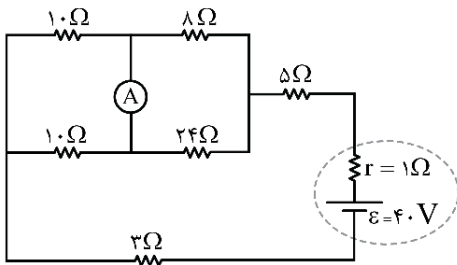
(4) 4

(3) 3

(2) 2

(1) 1

۶۱- در مدار مقابل، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را اندازه می‌گیرد؟



(1) $\frac{1}{4}$

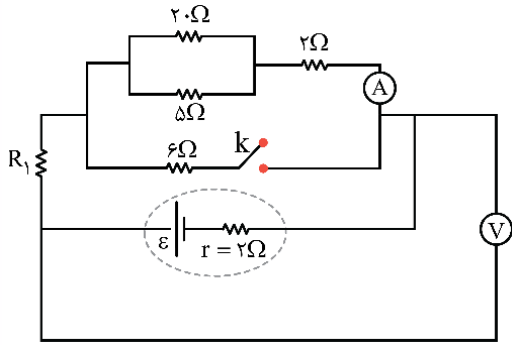
(2) $\frac{1}{2}$

(3) 1

(4) صفر

محل انجام محاسبات

۶۲- در مدار زیر با بستن کلید k، چه تعداد از نتایج زیر حاصل می‌شود؟ (آمپرسنج و ولتسنج، آرمانی هستند).



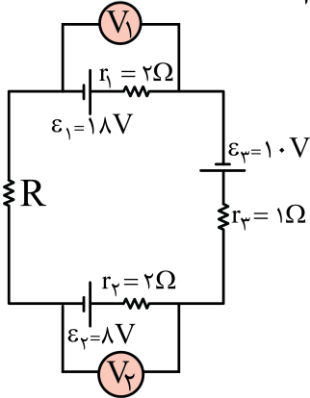
الف: عدد ولتسنج افزایش می‌یابد.

ب: عدد آمپرسنج افزایش می‌یابد.

ج: توان خروجی باتری کاهش می‌یابد.

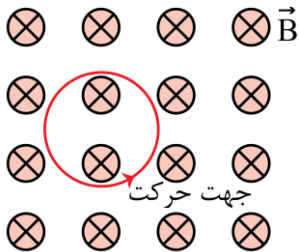
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴) صفر

۶۳- در مدار زیر، ولتسنج‌های آرمانی (۱) و (۲) عدد یکسانی را نشان می‌دهند. مقاومت R چند اهم است؟ آزمون وی ای پی



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۶۴- ذره‌ای درون میدان مغناطیسی یکنواختی پرتاب شده و مطابق شکل حرکت کرده است. این ذره می‌تواند باشد و کار نیروی مغناطیسی روی آن است. (فقط نیروی مغناطیسی به ذره وارد می‌شود).



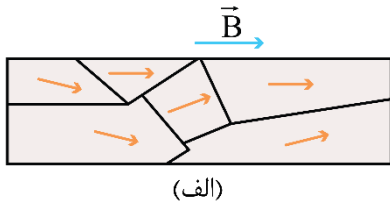
- ۱ (۱) α، صفر
- ۲ (۲) α، مثبت
- ۳ (۳) β⁻، صفر
- ۴ (۴) β⁻، مثبت

۶۵- دو سیملوله A و B از حلقه‌هایی هم‌اندازه ساخته شده‌اند، به طوری که طول و تعداد حلقه‌های سیملوله A، ۴ برابر طول و تعداد حلقه‌های سیملوله B است. اگر از سیملوله A، جریان ۵۰۰mA و از سیملوله B، جریان ۲۰۰mA بگذرد، انرژی ذخیره‌شده در سیملوله A چند برابر انرژی ذخیره‌شده در سیملوله B است؟

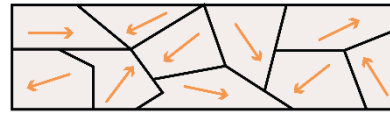
- ۱ (۱) ۱۶
- ۲ (۲) ۴
- ۳ (۳) $\frac{25}{2}$
- ۴ (۴) ۲۵

محل انجام محاسبات

۶۶- شکل (الف) یک ماده را درون میدان خارجی \vec{B} نشان می‌دهد. شکل (ب) همان ماده را بلافاصله پس از حذف میدان \vec{B} نشان می‌دهد. این ماده یک است.



(الف)



(ب)

- (۱) دیامغناطیس (۲) پارامغناطیس (۳) فرومغناطیس نرم (۴) فرومغناطیس سخت

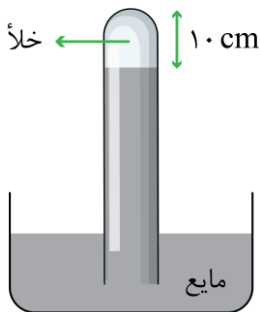
۶۷- معادله شار-زمان عبوری از یک پیچه که شامل ۸۰ حلقه است، در SI به صورت $\phi = t^2 + 4t - 1$ است. اگر این پیچه از سیمی به طول ۵m که مساحت سطح مقطع آن 25 cm^2 است ساخته شده باشد، اندازه بار الکتریکی شارش شده در پیچه در بازه زمانی $t_1 = 1\text{s}$ تا $t_2 = 4\text{s}$ چند کولن است؟ (مقاومت ویژه سیم $2 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{m}$ است.)

- (۱) ۵/۴ (۲) ۵۴۰۰ (۳) ۲/۷ (۴) ۲۷۰۰

۶۸- یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های موجود در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. اگر چگالی الماس برابر $3500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد، حجم الماس دریای نور چند سانتی‌متر مکعب است؟ (هر قیراط برابر ۲۰۰ میلی‌گرم است.)

- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۸/۴ (۴) ۱۰/۴

۶۹- در شکل زیر، لوله به صورت قائم درون ظرفی که حاوی مایعی با چگالی $\frac{8}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است، قرار دارد و سطح مقطع لوله 10 cm^2 است. لوله را در راستای قائم چند cm جابه‌جا کنیم تا نیروی وارد بر ته لوله $4/08$ نیوتون شود؟



$(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, P = 70 \text{ cmHg}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۱۰

۷۰- در شرایط خلأ، جسمی را با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از ارتفاع ۱m سطح زمین به صورت قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. وقتی جسم ۶۰ درصد از مسیر رفت را بالا می‌رود، تندی آن چند متر بر ثانیه و ارتفاع آن از سطح زمین چند متر می‌باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) $13, 4\sqrt{5}$ (۲) $12, 4\sqrt{5}$ (۳) $12, 4\sqrt{10}$ (۴) $13, 4\sqrt{10}$

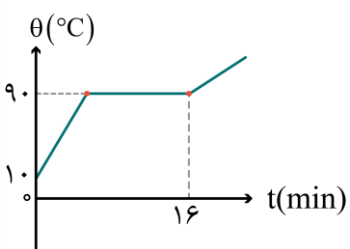
۷۱- با انجام ۴۹۸J کار خالص روی جسمی ساکن، تندی آن به $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. چند ژول کار خالص دیگر روی جسم انجام شود تا تندی آن ۳ برابر شود؟

- (۱) ۳۹۸۴ (۲) ۴۶۵۴ (۳) ۲۴۴۲ (۴) ۳۶۸۸

محل انجام محاسبات

۷۲- یک جسم جامد به جرم 4kg را با یک گرمکن با توان ورودی 2kW گرم می‌کنیم و نمودار تغییرات دمای آن بر حسب زمان

مطابق شکل است. بازده گرمکن چند درصد است؟ $(L_F = 200 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{جسم}} = 500 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}})$



- (۱) ۲۵
- (۲) ۵۰
- (۳) ۷۵
- (۴) ۶۰

۷۳- یک قطعه سرب را در دمای اتاق در نظر بگیرید. دمای این قطعه را تقریباً چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا چگالی آن یک

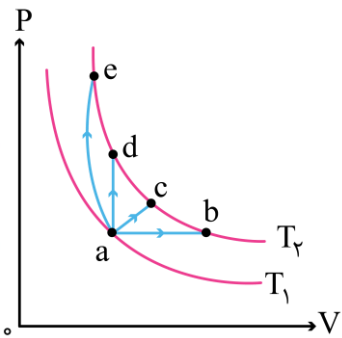
درصد کاهش یابد؟ $(\alpha = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}})$

- (۱) ۱۱۱
- (۲) ۳۷
- (۳) ۳۳۳
- (۴) ۱۳۷

۷۴- در شکل زیر، گازی آرمانی را از طریق چند فرایند مختلف، از دمای T_1 به دمای T_2 رسانده‌ایم. انرژی درونی گاز در نقطه e

..... انرژی درونی گاز در نقطه c است و گرمایی که گاز در فرایند ab دریافت کرده، گرمایی است که

در فرایند ad دریافت کرده است. آزمون وی ای پی



- (۱) برابر با - برابر با
- (۲) برابر با - بیش‌تر از
- (۳) بیش‌تر از - برابر با
- (۴) بیش‌تر از - بیش‌تر از

۷۵- هوایی با فشار $1/2\text{atm}$ درون استوانه‌ی یک تلمبه دوچرخه به طول 24cm محبوس است. راه‌های ورودی و خروجی هوای استوانه‌ی

تلمبه را می‌بندیم. در دمای ثابت، طول استوانه را چند سانتی‌متر و چگونه تغییر دهیم تا فشار هوا به 1atm برسد؟

- (۱) $4/8$ ، افزایش
- (۲) $4/8$ ، کاهش
- (۳) 4 ، افزایش
- (۴) 4 ، کاهش

محل انجام محاسبات



۷۶- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

آ: عناصری از جدول دوره‌ای که شماره گروه و دوره یکسانی دارند، در سمت راست جدول دوره‌ای قرار دارند.

ب: اختلاف عدد اتمی واکنش پذیرترین فلز و نافلز دوره چهارم برابر با مجموع عناصر سازنده دوره دوم و سوم است.

پ: مجموع عددهای کوانتومی n و l برای اولین زیرلایه با $l = 3$ ، $l = 4$ برابر این مجموع در اولین زیرلایه با $l = 2$ است.

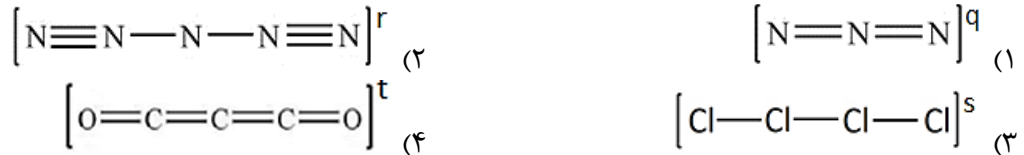
ت: عدد اتمی فلزهایی از تناوب چهارم که آخرین زیرلایه آن‌ها تک الکترونی است، حداقل ۵ واحد با یکدیگر تفاوت دارد.

- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) آ و ت

۷۷- نسبت شمار کاتیون به آنیون در چه تعداد از ترکیب‌های داده شده، برابر با نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون در ساختار بلوری $Mg(HCOO)_2$ است؟

- کلسیم سیلیکات (۱)
- سدیم هیدروژن کربنات (۲)
- لیتیم سولفات (۳)
- قلع (IV) اکسید (۴)
- آمونیوم سولفید (۴)

۷۸- مقدار بار الکتریکی در کدام گونه زیر برابر با مجموع بار الکتریکی یون‌های چند اتمی هیدرونیوم و یون کربنات است؟ (در ساختار گونه‌های داده شده، همه اتم‌ها به آرایش هشت تایی رسیده‌اند.)



۷۹- با توجه به فرمول شیمیایی دو ترکیب $CuYO_3$ و $CuXO_3$ که به ترتیب حاوی یون مس (I) و یون مس (II) هستند و فرمول شیمیایی ترکیب $Ca(DO_4)_2$ ، فرمول شیمیایی چند ترکیب زیر می‌تواند درست باشد؟

- $Ca(XO_3)_2$ (۱)
- $NaYO_3$ (۲)
- HDO_4 (۳)
- X_2O_5 (۴)
- D_2O_7 (۵)
- $ZnXO_3$ (۶)

۸۰- درستی و نادرستی چند مورد از مطالب داده شده، مشابه عبارت زیر است؟

«آلوتروپ‌های اکسیژن نسبت به عناصر سازنده آمونیاک سخت تر مایع شده و در حالت مایع، آبی‌رنگ هستند.»

• واکنش محلول نقره‌نیترات با سدیم کلرید از نوع اکسایش-کاهش بوده و نوعی رسوب سفید رنگ ایجاد می‌کند.

• در آخرین واکنش مربوط به تولید اوزون تروپوسفری، اکسیدی از نیتروژن تولید می‌شود که به رنگ قهوه‌ای است.

• منابع زمینی از سبک‌ترین گاز نجیب، در مقیاس صنعتی مناسب‌تر از هواکره بوده و این گاز، همانند آرگون بی‌رنگ است.

• کم‌انرژی‌ترین نوار در طیف نشری H، مربوط به انتقال الکترون از لایه ۳ به ۲ بوده و رنگ آن مشابه با رنگ شعله لیتیم دارد.

- صفر (۱) (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



۸۱- با توجه به شکل، اگر هر ذره هم‌ارز با 0.02 مول سولفوریک اسید باشد، با افزودن 150 mL محلول $4/9\%$ جرمی سولفوریک اسید ($d = 1\text{ g mL}^{-1}$) به این محلول، غلظت محلول حاصل چند مولار شده و 10 میلی‌لیتر از محلول اولیه، چند لیتر محلول سود با $pH = 12$ را خنثی می‌کند؟ ($S = 32, O = 16, H = 1 : \text{g mol}^{-1}$)

- (۱) $0.2, 0.575$ (۲) $0.4, 0.575$ (۳) $0.2, 0.425$ (۴) $0.4, 0.425$

۸۲- عنصر X دارای سه ایزوتوپ با شمار نوترون‌های ۲۰، ۲۱ و ۲۲ با درصد فراوانی F_1, F_2 و F_3 است. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر $40/1\text{ amu}$ باشد، در $10/025$ گرم از این عنصر چند الکترون با $n + l = 3$ وجود دارد و در این نمونه به تقریب چند گرم از ایزوتوپی با ۲۱ نوترون یافت می‌شود؟ (بین فراوانی ایزوتوپ‌ها، رابطه $4F_1 = 93F_2 = 124F_3$ برقرار است.)

- (۱) $10^{23} \times 12/04 - 0/401$ (۲) $10^{23} \times 6/02 - 0/401$
 (۳) $10^{23} \times 6/02 - 0/41$ (۴) $10^{23} \times 12/04 - 0/41$

محل انجام محاسبات

۸۳- کدام مورد از مطالب زیر، به یقین درست است؟

- ۱) یون تک اتمی که برای حفظ سلامت دندان‌ها به آب اضافه می‌شود، از فراوان‌ترین آنیون موجود در آب دریا پایدارتر است.
- ۲) مولکول‌های با ساختار خطی که اتم مرکزی آن‌ها فاقد الکترون ناپیوندی است، در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.
- ۳) تعداد الکترون مبادله شده برای تولید ۱/۵ مول از ترکیب یونی با فرمول شیمیایی MX برابر $10^{23} \times 9/03$ است.
- ۴) در مولکول‌های قطبی، هر چه جرم مولی ذرات سازنده بیشتر باشد، نیروی بین مولکولی قوی‌تر است.

۸۴- اگر X تنها نافلز جامد دوره دوم و Y سبک‌ترین نافلز گازی دوره سوم باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اگر عنصر A شبه‌فلز هم دوره با عنصر Y باشد، اختلاف عدد اتمی A و Y برابر با تعداد عنصرهای فلزی هم گروه با X است.
- تعداد عناصری که بین این دو عنصر قرار می‌گیرند، برابر با عدد اتمی دومین گاز نجیب فراوان در هواکره است.
- فعالیت شیمیایی سایر عنصرهای نافلزی هم دوره با X ، برخلاف شعاع اتمی آن‌ها، از عنصر X بیشتر است.
- تعداد عنصرهای با سطح کدر و شکننده هم گروه با Y ، بیشتر از X بوده و هر دو عنصر نارسانا هستند.
- هر دو عنصر می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند و در واکنش با فلزها نیز الکترون از دست بدهند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۵- نوع نیروی بین مولکول‌های کدام دو ماده به درستی نوشته نشده است؟

- ۱) ایزومرهای سیرشده C_2H_4O : وان دروالسی
- ۲) هیدروژن سولفید و آب: وان دروالسی
- ۳) استون و آب: هیدروژنی
- ۴) استون و متیل اتانوات: هیدروژنی

۸۶- برای سوختن کامل ۰/۱۲۵ مول از یک آلکین، به ۱۴۰ لیتر هوا در شرایط استاندارد نیاز است. اگر نسبت جرم مولی یک آلکان به جرم مولی این آلکین برابر ۲/۵ باشد، آلکین مورد نظر با چند گرم برم واکنش می‌دهد و اختلاف تعداد پیوندهای کربن-هیدروژن در ساختار این دو ماده چقدر است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $H = 1, C = 12, Br = 80$)

۱ (۱) ۲۴، ۴۰ ۲ (۲) ۲۴، ۸۰ ۳ (۳) ۲۲، ۴۰ ۴ (۴) ۲۲، ۸۰

۸۷- ۲۴۰ گرم متانول با خلوص ۵۰٪ را بر اساس معادله $CH_3OH(g) \rightarrow 2H_2(g) + CO(g)$ تجزیه کرده و گاز کربن مونوکسید حاصل از آن را بر اساس معادله $Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$ با آهن(III) اکسید وارد واکنش می‌کنیم. طی این فرایند، چند گرم فلز آهن تولید می‌شود؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $H = 1, C = 12, O = 16, Fe = 56$)

۱ (۱) ۲۲۴ ۲ (۲) ۱۱۲ ۳ (۳) ۲۸۰ ۴ (۴) ۱۴۰

۸۸- چند مورد از مطالب زیر درباره نفتالن و استیرن، نادرست است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $H = 1, C = 12$)

- شمار اتم‌های هیدروژن موجود در هر دو ترکیب برابر است.
- در هر دو مولکول، اتم کربن با عدد اکسایش صفر وجود دارد.
- هر دو از جمله ترکیبات آروماتیک بوده و می‌توانند در واکنش بسپارش شرکت کنند.
- برای سیر شدن یک گرم استیرن نسبت به همین مقدار نفتالن، به تعداد مول هیدروژن بیشتری نیاز است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

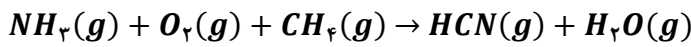
۸۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- فرایند هم‌دما شدن بستنی در بدن، همانند تولید گاز HI از عناصر گازی سازنده، گرماگیر است.
- پایداری دگرشکلی از کربن با ساختار دو بعدی، بیشتر از پایداری دگرشکلی از آن با ساختار سه بعدی است.
- در واکنش تولید HCl از عناصر سازنده، انرژی ناشی از نیروهای نگهدارنده ذرات، برخلاف انرژی گرمایی آن، تغییر می‌کند.
- دما معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده است و یکای رایج آن K است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۹۰- مخلوطی به حجم ۱۴ لیتر از گازهای CH_4 ، O_2 و NH_3 ، در یک سیلندر با پیستون متحرک در دما و فشار ثابت، طبق واکنش موازنه نشده زیر به طور کامل با هم واکنش می‌دهند. در صورتی که حجم مولی گازها ۲۴ لیتر باشد، $84/75$ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. حجم گاز درون سیلندر در پایان واکنش برحسب لیتر چقدر بوده و آنتالپی پیوند $C \equiv N$ کدام است؟ (آنتالپی پیوندهای $N-H$ ، $O=O$ ، $C-H$ و $O-H$ به ترتیب برابر ۳۹۱، ۴۹۵، ۴۱۵ و ۴۶۳ کیلوژول بر مول است.)



(۱) ۱۶، ۹۴۱ (۲) ۱۶، ۸۹۱ (۳) ۱۲، ۹۴۱ (۴) ۱۲، ۸۹۱

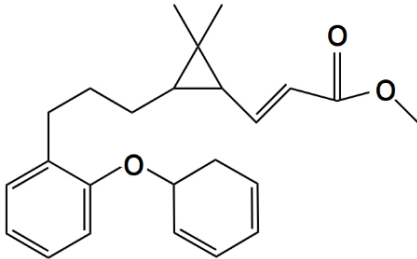
۹۱- در رابطه با مولکول نشان داده شده، کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

آ: ترکیبی آروماتیک بوده و دارای دو حلقه بنزنی، گروه عاملی استری و اتری است.

ب: از آبکافت آن می‌توان ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها را بدست آورد.

پ: تعداد گروه‌های CH در مولکول آن ۴ برابر تعداد گروه‌های CH_3 است.

ت: تعداد اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر، برابر با تعداد اتم‌های اکسیژن است.



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

۹۲- در محلولی از کلسیم هیدروکسید با چگالی $1/25 g \cdot mL^{-1}$ ، غلظت یون کلسیم برابر با $800 ppm$ است. pH این محلول بازی چقدر است؟ ($Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۱۱/۴ (۲) ۱۱/۷ (۳) ۱۲/۴ (۴) ۱۲/۷

۹۳- چند مورد از مطالب زیر درباره تفلون درست است؟

• اتم‌های کربن در مونومر سازنده آن می‌توانند هم اکسند و هم کاهنده باشد.

• جرم مولی آن برخلاف جرم مولی کولار، برابر مجموع جرم مونومرهای سازنده است.

• با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد و در حلال‌های آلی مثل استون و ۲-هگزانول نامحلول است.

• واحدهای تکرار شونده آن همانند پلی‌استیرن و برخلاف پلی‌وینیل کلرید، تنها شامل دو نوع اتم است.

• تعداد پیوندهای اشتراکی در مونومر سازنده پتو، $2/25$ برابر تعداد پیوندهای اشتراکی در مونومر سازنده آن است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۴- کدام مطلب درباره واکنش محلول غلیظ سدیم هیدروکسید با اسیدهای چرب درون لوله، نادرست است؟

(۱) در این واکنش ضرایب استوکیومتری مواد برخلاف حالت فیزیکی آنها یکسان است. آزمون وی ای پی

(۲) محلول نهایی می‌تواند با کلسیم کلرید یا منیزیم کلرید واکنش داده و رسوب ایجاد کند.

(۳) در این واکنش عدد اکسایش گونه‌های موجود برخلاف رسانایی الکتریکی آنها، دستخوش تغییر نمی‌شود.

(۴) محلول غلیظ سدیم هیدروکسید با اسیدهای چرب در واکنش خنثی شدن شرکت کرده و pH محیط در پایان به ۷ می‌رسد.

۹۵- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ ($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

آ: سطوح آغشته به گریس و وازلین را برخلاف سطح آغشته به عسل، می‌توان به کمک هگزان پاک کرد.

ب: هنگام استفاده از پاک‌کننده‌های غیرصابونی، برخلاف صابون‌ها، نوع آب تأثیری بر ارتفاع کف ایجاد شده ندارد.

پ: در یک صابون مایع که همه اتم‌های آن نافلزند، شمار اتم‌های هیدروژن $n + 6$ واحد بیشتر از شمار اتم‌های کربن است.

ت: با جایگزینی گروه‌های NH_2 با گروه متیل در اوره، درصد جرمی هیدروژن همانند درصد جرمی اکسیژن افزایش می‌یابد.

ث: در محلول شیشه پاک‌کن و لوله بازکن، مقدار کمی یون آپوشیوید همراه شمار زیادی مولکول باز یونیده نشده وجود دارد.

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

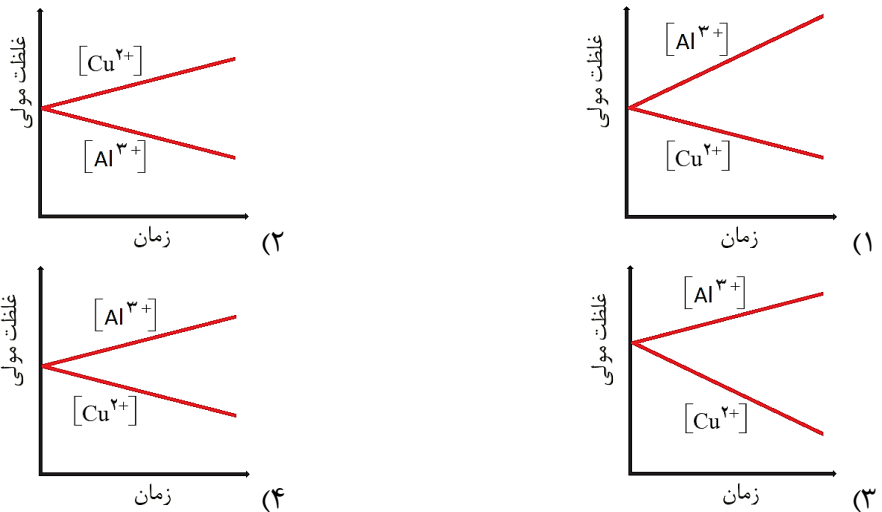
محل انجام محاسبات



۹۶- در دمای اتاق، محلول اسید HA با درجه یونش 0.4 و $pH = 1$ و محلول اسید HB با غلظت 0.2 مولار و درجه یونش 0.25 موجود است. در مورد این دو اسید، چند مورد از مقایسه‌های زیر درست است؟

- تعادلی $[HA] = [HB]$
 - $\frac{1}{2} [H^+]_{HA} = [H^+]_{HB}$
 - سرعت واکنش با فلز منیزیم: $HA > HB$
 - اولیه $[HA] = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$
 - $pH_{HA} > pH_{HB}$
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۷- کدام یک از نمودارهای زیر، روند تغییر غلظت کاتیون‌ها در یک سلول گالوانی که از اتصال نیم‌سلول‌های استاندارد آلومینیم و مس تشکیل شده است را به درستی نشان می‌دهد؟ (حجم الکترولیت‌های به کار رفته در سمت آند و کاتد این سلول برابر است.)



۹۸- در مورد سلول گالوانی « $Ag - X$ » با آند نقره‌ای و سلول « $Y - Ag$ » با کاتد نقره‌ای که نیروی الکتروموتوری آن‌ها به ترتیب برابر با 0.54 و 0.3 ولت است، کدام مطلب زیر نادرست است؟

- (۱) در سلول $Ag - X$ ، الکتروود نقره همانند فلز روی در ساختار آهن گالوانیزه خراش دیده، قطب منفی سلول است.
- (۲) رابطه $E_{Ag}^{\circ} < E_X^{\circ} < E_Y^{\circ}$ برقرار بوده و در سلول $Y - Ag$ ، الکتروود نقره مقصد نهایی حرکت الکترون‌ها است.
- (۳) در سلول گالوانی متشکل از دو الکتروود Y و X ، الکتروود Y قطب منفی و emf این سلول 0.84 ولت است.
- (۴) با قرار دادن الکتروودهای Y و Ag در یک سلول الکترولیتی، با مصرف انرژی می‌توان سطح فلز Y را نقره اندود کرد.

۹۹- در کدام مورد زیر، با گذشت زمان دمای محلول افزایش یافته و در معادله موازنه شده آن، مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر با مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش مربوط به باتری‌های دگمه‌ای «روی-نقره» است؟

- (۱) ریختن پودر روی در محلول نقره نیترات
- (۲) وارد کردن گاز کلر در محلول پتاسیم برمید
- (۳) ریختن محلول هیدروکلریک اسید روی میله آهنی
- (۴) وارد کردن یک تیغه مسی در محلول سدیم سولفات

۱۰۰- اگر به محلول 0.06 مولار هیدروسیانیک اسید ($K_a = 4/9 \times 10^{-10}$)، معادل با 5 برابر حجم آن آب اضافه شود، pH آن چند واحد تغییر می‌کند و غلظت محلول نهایی بر حسب ppm چقدر خواهد شد؟ ($N = 14, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- (۱) $270, 0.25$ (۲) $324, 0.25$ (۳) $270, 0.4$ (۴) $324, 0.4$

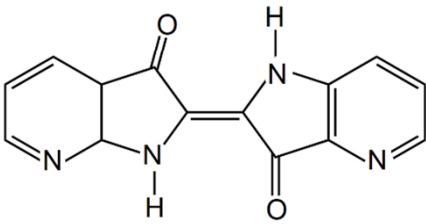
محل انجام محاسبات

۱۰۱- کدام گزینه، جاهای خالی موجود در عبارت‌های زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- علامت بار جزئی اتم مرکزی در مولکول OF_2 ، مخالف علامت بار جزئی در اتم مرکزی مولکول است.
 - رسانایی الکتریکی فلزات را برخلاف می‌توان به کمک مدل دریای الکترونی توجیه کرد.
 - در دمای اتاق، نسبت $\frac{10^{-14}}{[H_3O^+]}$ در محلول یک مولار هیدروفلئوئوریک اسید بیشتر از محلول یک مولار است.
 - رنگ اتم مرکزی در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی کربونیل سولفید مشابه رنگ اتم مرکزی در است.
- (۱) دی‌متیل اتر - تنوع عدد اکسایش - جوهر نمک - گوگرد تری‌اکسید
 (۲) هیدروژن سیانید - جلای فلزی - استیک اسید - آمونیاک
 (۳) دی‌متیل اتر - خاصیت چکش‌خواری - جوهر نمک - گوگرد تری‌اکسید
 (۴) هیدروژن سیانید - تنوع عدد اکسایش - استیک اسید - آمونیاک

۱۰۲- با توجه به ساختار مولکول نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$$(O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$$



۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

- از دو بخش مشابه متصل به یک پیوند $C = C$ تشکیل شده است.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن برابر شمار پیوندهای دوگانه آن است.
- درصد جرمی اتم‌های کربن در آن ۳ برابر درصد جرمی اتم‌های نیتروژن در آن است.
- تعداد گروه‌های عاملی آمینی در آن برابر با تعداد گروه‌های متیل در پارازیلین است.

۱۰۳- اگر نسبت بار به شعاع یون Mg^{2+} برابر $\frac{e}{pm} \times 10^{-2} \times \frac{2}{7}$ باشد، با توجه به جایگاه عنصرها در جدول تناوبی و روند تغییر

خواص آن‌ها در دوره‌ها و گروه‌ها، نسبت بار به شعاع پیشنهاد شده کدام یون غیرقابل پذیرش است؟ آزمون وی ای پی

$$Na^+ : 9/8 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$O^{2-} : 1/4 \times 10^{-2} \quad (1)$$

$$N^{3-} : 4/2 \times 10^{-2} \quad (4)$$

$$F^- : 7/5 \times 10^{-3} \quad (3)$$

۱۰۴- تعادل گازی $A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ ، با وارد کردن یک مول از هر کدام از واکنش‌دهنده‌ها در یک ظرف یک لیتری آغاز

شده است. پس از برقراری تعادل، درصد مولی فراورده در مخلوط واکنش به ۲۰٪ می‌رسد. با تغییر دمای سامانه، تعادل به سمت راست پیش می‌رود و درصد مولی فراورده به ۵۰٪ می‌رسد. طی این فرایند ثابت تعادل چند برابر شده و غلظت تعادلی فراورده در تعادل جدید چند مول بر لیتر است؟

۱ ، ۴ (۴)

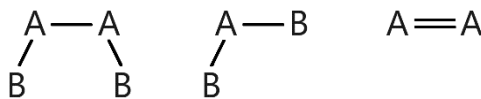
۱ ، ۱۶ (۳)

۲ ، ۱۶ (۲)

۲ ، ۴ (۱)

۱۰۵- با توجه به نمودار «انرژی-پیشرفت» مقابل و ساختار مواد در واکنش زیر، کدام مطلب زیر درست است؟ (آنتالپی پیوندهای

$A = A$ و $A - A$ به ترتیب برابر ۱۴۶ و ۴۹۲ کیلوژول بر مول است.)

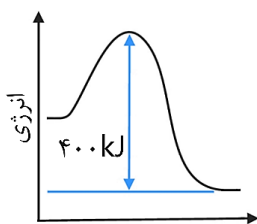


(۱) انرژی فعال‌سازی این واکنش در حضور کاتالیزگر کمتر از ۲۰۰ کیلوژول است.

(۲) مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها بوده و واکنش ΔH برابر $200 kJ$ است.

(۳) سطح انرژی فراورده‌ها، همانند پایداری آن‌ها، از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

(۴) با استفاده از کاتالیزگر، می‌توان سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها را به هم نزدیک کرد.



محل انجام محاسبات