



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 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

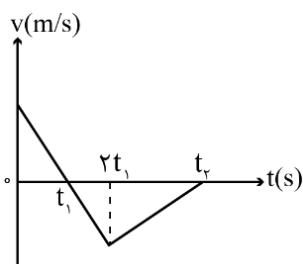
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.
این آزمون، نمره منفی دارد.

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- متحرکی روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند. اگر در لحظه‌های $t_1 = 2s$ ، $t_2 = 4s$ و $t_3 = 6s$ مکان‌های متحرک به ترتیب $x_1 = 54m$ ، $x_2 = 64m$ و $x_3 = 54m$ باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در 10 ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

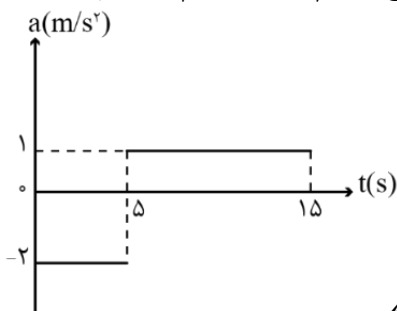
- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۵

۴۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب در بازه زمانی صفر تا t_1 ، 2 برابر بزرگی شتاب در بازه زمانی $2t_1$ تا t_2 باشد، تندی متوسط در بازه صفر تا t_1 چند برابر تندی متوسط در بازه t_1 تا $2/5 t_1$ است؟



- (۱) $\frac{7}{12}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۴۸- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت و مکان متحرک در لحظه $t=0$ برابر $\vec{V}_0 = (10 \frac{m}{s})\vec{i}$ و $\vec{x}_0 = (-10m)\vec{i}$ باشد، در بازه زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 15s$ ، کدام موارد درست است؟



الف: جهت بردار مکان و بردار سرعت یک بار عوض می‌شود.

ب: جابه‌جایی و مسافت هم‌اندازه‌اند.

پ: شتاب متوسط برابر صفر است.

ت: سرعت متوسط برابر صفر است.

- (۱) «ب» و «ت» (۲) «ب» و «پ»

- (۳) «الف» و «ت» (۴) «الف» و «پ»

۴۹- نردبانی به جرم $25kg$ به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه دارد و ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و پایه نردبان $0/4$ است. بیشترین نیرویی که این نردبان می‌تواند به سطح افقی وارد کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۳۵۰ (۳) $50\sqrt{5}$ (۴) $50\sqrt{29}$

محل انجام محاسبات

۵۰- یک تلسکوپ فضایی در ارتفاع تقریبی ۱۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین به دور زمین می‌چرخد. شتاب گرانشی در این

فاصله چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($R_e = 6400 \text{ km}$ و $g = 9/8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۷/۸۴ (۲) ۷/۸۲۵ (۳) ۶/۵۲ (۴) ۶/۲۷۲

۵۱- جسمی به جرم ۱۰۰g روی پاره‌خطی به طول ۴cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه تکانه نوسانگر

در SI، $2 \times 10^{-3} \pi$ باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر چند میکروژول است؟

- (۱) $20 \pi^2$ (۲) $10 \pi^2$ (۳) $2 \pi^2$ (۴) π^2

۵۲- نوسانگری روی پاره‌خطی به طول ۸cm روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر

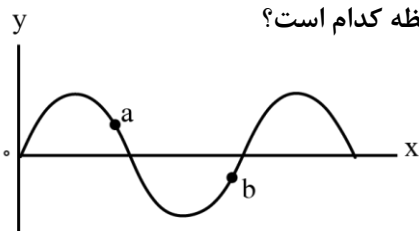
در لحظه‌ای که فاصله نوسانگر از نقطه تعادل برابر ۲cm است، بزرگی شتاب برابر $\frac{\pi^2}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، تندی نوسانگر در

لحظه عبور از نقطه تعادل چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $\frac{\pi}{10}$ (۲) $\frac{\pi}{5}$ (۳) 10π (۴) 20π

۵۳- نقش یک موج عرضی در یک لحظه مطابق شکل است. اگر در این لحظه انرژی جنبشی ذره a در حال افزایش باشد،

جهت انتشار موج کدام است و جهت شتاب ذره b، به ترتیب، در این لحظه کدام است؟



(۱) خلاف جهت محور X و در جهت محور Y

(۲) در جهت محور X و خلاف جهت محور Y

(۳) در جهت محور X و در جهت محور Y

(۴) خلاف جهت محور X و خلاف جهت محور Y

۵۴- شدت صوتی $2\sqrt{10} \times 10^5$ برابر شدت صوت مرجع است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است؟ ($\log 2 = 0/3$)

- (۱) ۵/۸ (۲) ۱۰/۳ (۳) ۵۸ (۴) ۱۰۳

۵۵- اختلاف بسامد اولین و دومین خط طیف اتم هیدروژن در یک رشته معین $35/24 \times 10^{14} \text{ Hz}$ است. این رشته کدام است؟

($R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1}$ و $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

(۱) براکت ($n' = 4$) (۲) لیمان ($n' = 1$)

(۳) پاشن ($n' = 3$) (۴) بالمر ($n' = 2$)

محل انجام محاسبات



۵۶- در اتم هیدروژن وقتی الکترون از چهارمین حالت برانگیخته به حالت پایه جهش می‌کند، بسامد فوتون گسیل شده چند هرتز است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$ و $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

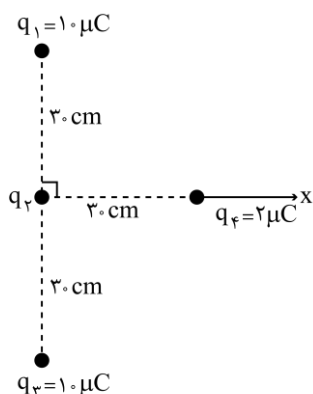
(۱) $3/1875 \times 10^{15}$ (۲) $3/264 \times 10^{15}$

(۳) $2/55 \times 10^{15}$ (۴) $2/72 \times 10^{15}$

۵۷- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذره باردار به جرم 5 g معلق و به حال سکون قرار دارد. بار ذره چند میکروکولن است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) +۵ (۲) +۲ (۳) -۵ (۴) -۲

۵۸- چهار ذره باردار، مطابق شکل قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 برابر $\vec{F}_T = [(\sqrt{2} - 2)\text{N}]\vec{i}$ باشد،



q_2 چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$) آزمون وی ای پی

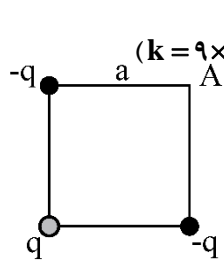
(۱) -۱۰

(۲) -۵

(۳) ۵

(۴) ۱۰

۵۹- بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل در سه رأس مربعی قرار دارند. اگر بار q را از آزمایش حذف کنیم، بزرگی



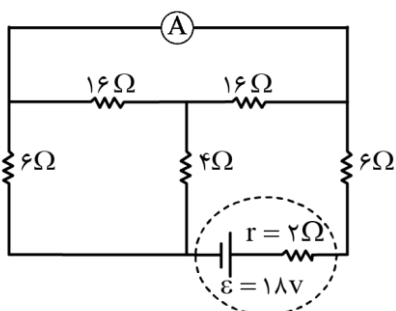
میدان الکتریکی در نقطه A چگونه تغییر می‌کند؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ و $q = 20 \text{ nC}$ ، $a = 30 \text{ cm}$)

(۱) $1000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ کاهش می‌یابد. (۲) $1000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ افزایش می‌یابد.

(۳) $500\sqrt{2} \frac{\text{N}}{\text{C}}$ افزایش می‌یابد. (۴) $500\sqrt{2} \frac{\text{N}}{\text{C}}$ کاهش می‌یابد.

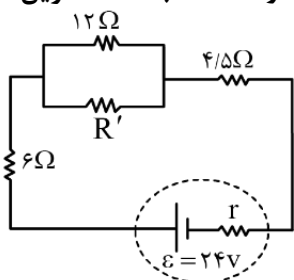
محل انجام محاسبات

۶۰- در مدار روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی، جریان چند آمپر را نشان می‌دهد؟



- (۱) $\frac{9}{7}$
- (۲) $\frac{5}{4}$
- (۳) $\frac{3}{4}$
- (۴) صفر

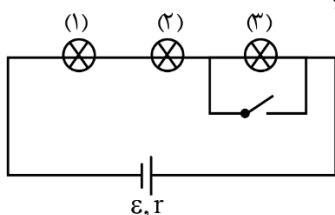
۶۱- در مدار زیر، برای اینکه توان مصرفی مقاومت $\frac{4}{5}$ اهمی دو برابر توان مصرفی مقاومت R' باشد، کمترین مقدار



ممکن برای R' چند اهم است؟

- (۱) ۳۶
- (۲) ۲۴
- (۳) ۴
- (۴) ۳

۶۲- در مدار زیر، همه لامپ‌ها مشابه‌اند. با بستن کلید، کدام موارد زیر، درست است؟



الف: اختلاف پتانسیل دو سر باتری کاهش می‌یابد.

ب: اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های (۱) و (۲) کاهش می‌یابد.

پ: اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های (۱) و (۲) افزایش می‌یابد.

ت: اختلاف پتانسیل دو سر باتری افزایش می‌یابد.

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

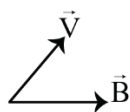
۶۳- سیم‌لوله‌ای آرمانی به طول ۲۰cm دارای ۵۰۰ حلقه سیم نزدیک به هم است. اگر جریان ۸۰۰mA از سیم‌لوله بگذرد،

بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیم‌لوله و دور از لبه‌های آن، چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

- (۱) ۰/۲۴ (۲) ۲/۴ (۳) ۲۴ (۴) ۲۴۰

۶۴- الکترونی با سرعت \vec{V} در میدان مغناطیسی \vec{B} در حرکت است و \vec{V} و \vec{B} در همین صفحه قرار دارند. در لحظه

نشان داده‌شده، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون کدام است؟



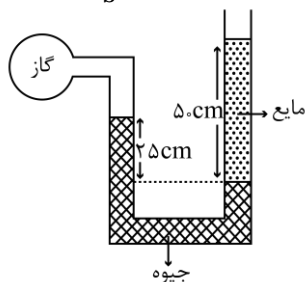
- (۱) \otimes (۲) \odot
 (۳) ↙ (۴) ↓

محل انجام محاسبات

۶۵- جریان متناوبی که بیشینه آن $5A$ و دوره آن $\frac{1}{50}$ s است، از یک رسانای 10 اهمی می‌گذرد. در لحظه $t = \frac{3}{400}$ s، جریان چند آمپر است؟

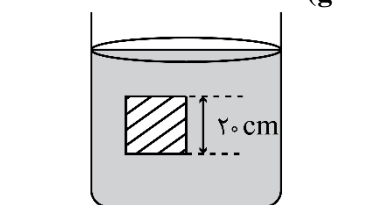
- (۱) صفر (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ (۴) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$

۶۶- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز 25kPa است. چگالی مایع، چند $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است؟ (چگالی جیوه $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) ۳۶۰۰
(۲) ۲۵۰۰
(۳) ۱۸۰۰
(۴) ۹۰۰

۶۷- مطابق شکل، جسمی مکعبی به طول ضلع 20cm درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. فشار در بالا و زیر جسم، 10kPa و 105kPa است. چگالی مایع، چند گرم بر لیتر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۲۰۰۰
(۴) ۳۰۰۰

۶۸- گلوله‌ای با تندی اولیه $80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین پرتاب می‌شود و در ارتفاع 236 متری از سطح زمین با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به صخره‌ای برخورد می‌کند. چند درصد انرژی جنبشی اولیه گلوله در اثر مقاومت هوا تلف شده است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۶۹- جسم ساکنی به جرم 2kg را از ارتفاع یک متری زمین به ارتفاع $1/5$ متری زمین می‌بریم و دوباره به حالت سکون می‌رسانیم. کار نیروی وزن در این جابه‌جایی، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۲۰ (۲) -۲۰ (۳) ۱۰ (۴) -۱۰

۷۰- طول یک پل معلق در دمای 58°F برابر 1158m است. این پل از نوعی فولاد با $\alpha = 1/3 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ ساخته شده است. اگر دمای پل به 122°F برسد، تغییر طول پل تقریباً چند متر است؟

- (۱) $1/5$ (۲) $1/2$ (۳) $0/96$ (۴) $0/98$

محل انجام محاسبات

۷۱- چند کیلوژول گرما لازم است تا در فشار یک اتمسفر، 0.5 kg یخ 10°C را به آب 10°C تبدیل کرد؟

$$(L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2} c_{\text{آب}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}})$$

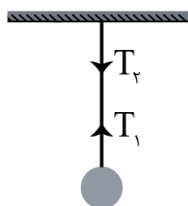
- (۱) $48/3$ (۲) $54/6$ (۳) $199/5$ (۴) 189

۷۲- در کدام مورد، فرایند واپاشی درست است؟



- (۱) «الف» (۲) «ب» (۳) «پ» (۴) «ت»

۷۳- گلوله‌ای توسط یک نخ آویزان است. کدام مورد زیر، نادرست است؟ (از وزن نخ صرف نظر شود).



(۱) نیروهای T_1 و T_2 هم‌اندازه‌اند.

(۲) واکنش نیروی T_2 به نخ وارد می‌شود.

(۳) واکنش نیروی T_1 به نخ وارد می‌شود.

(۴) نیروهای T_1 و T_2 ، کنش و واکنش‌اند.

۷۴- در کدام موارد زیر، از امواج مکانیکی برای مکان‌یابی پژواکی استفاده می‌شود؟

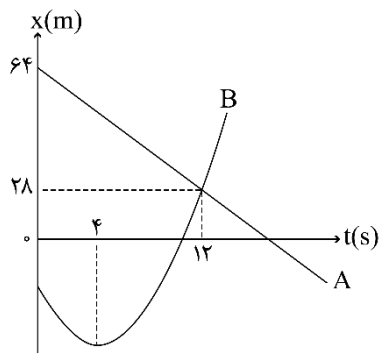
الف: اندازه‌گیری تندی شارش خون ب: دستگاه سونار

پ: اجاق خورشیدی ت: رادار دوپلری

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

۷۵- نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B مطابق شکل به صورت خط راست و سهمی است. در لحظه‌ای که دو متحرک

به هم می‌رسند تندی متحرک B، $\frac{16}{3}$ برابر تندی متحرک A است. لحظه‌ای که جهت بردار مکان B عوض می‌شود،



دو متحرک در چند متری از هم قرار دارند؟

- (۱) ۸۸ (۲) ۵۶ (۳) ۴۲ (۴) ۳۴

محل انجام محاسبات

۷۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- مجموع عددهای کوانتومی n و l ، برای زیر لایه‌های $4f$ ، $5d$ و $6p$ ، برابر است.
- واکنش‌پذیرترین فلز و نافلز در هر دوره جدول تناوبی، به ترتیب در گروه ۱ و گروه ۱۷ جای دارند.
- اتم هر یک از عنصرهای خانه‌های ۱۹، ۲۴ و ۲۹ جدول تناوبی، در آخرین لایه الکترونی اشغال شده خود، یک الکترون دارند.
- بیست و ششمین عنصر جدول تناوبی در گروه ۸ جای دارد و در لایه سوم الکترونی اتم آن، شمار الکترون‌های دارای $l=1$ با شمار الکترون‌های دارای $l=2$ برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷- در واکنش‌های زیر، اگر نسبت جرم بخار آب تشکیل شده در واکنش (II) به واکنش (I) (با فرض کامل بودن)، برابر ۵ و حجم گاز آمونیاک (در شرایط STP)، برابر ۱۱/۲ لیتر باشد، سهم جرم یون کربنات در فراورده جامد واکنش (II) ، برابر چند گرم است و در شرایط دیگر، اگر ۱۷ گرم از هر واکنش‌دهنده به میزان ۸۰ درصد تجزیه شود، نسبت جرم جامد بر جای مانده از واکنش (II) به واکنش (I)، به تقریب کدام است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود، $H=1, Li=7, C=12, O=16: g.mol^{-1}$ از مون وی ای پی)



(۱) ۳/۱۸ ، ۱۵ (۲) ۱/۵۴ ، ۱۵ (۳) ۳/۱۸ ، ۷۵ (۴) ۱/۵۴ ، ۷۵

۷۸- در جدول زیر، نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ستون از ردیف و نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ستون از ردیف برابر $\frac{2}{3}$ است.

ردیف	ستون	۱	۲
۱	سدیم هیدروژن کربنات	آلومینیم سولفات	
۲	اسکاندیم اکسید	منیزیم سولفات	
۳	آلومینیم فسفید	پتاسیم نترات	
۴	باریم فسفات	لیتیم سولفید	

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

محل انجام محاسبات



۷۹- ساختار یون کربنات به کدام صورت است؟



۸۰- با در نظر گرفتن عدد اکسایش عنصرهای D و M در D_2SiO_4 و MO_3 ، فرمول شیمیایی چند ترکیب زیر می‌تواند درست باشد؟

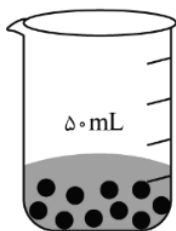
DO -	NaMO_3 -	$\text{D}(\text{NO}_3)_2$ -
DBr_2 -	MF_6 -	K_2MO_4 -
۳ (۴)	۴ (۳)	۵ (۲)
		۶ (۱)

۸۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اوزون در لایه‌های مختلف هواکره، عملکردی دوگانه دارد.
- در دمای 15°C - و فشار 1 atm ، اوزون مایع و اکسیژن گاز است.
- بخش قابل توجهی از اوزون تروپوسفری، در طول روز تشکیل می‌شود.
- نحوه توزیع اوزون در لایه استراتوسفر، مشابه نحوه توزیع آن در لایه تروپوسفر است.

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

۸۲- با توجه به شکل زیر، اگر هر ذره، هم‌ارز 0.02 مول سدیم هیدروکسید (قبل از حل شدن) باشد، غلظت محلول حاصل چند مولار است و ۱۵ میلی‌لیتر از آن، چند گرم سولفوریک اسید را خنثی می‌کند؟ (گزینه‌ها را



از راست به چپ بخوانید، $(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1})$

۲/۹۴ ، ۴ (۱)

۵/۸۸ ، ۴ (۲)

۲/۹۴ ، ۰/۲ (۳)

۵/۸۸ ، ۰/۲ (۴)

محل انجام محاسبات

۸۷- کدام مطلب درست است؟

- ۱) حلالیت یک ترکیب یونی در آب، به ماهیت یون فلزی آن بستگی دارد.
- ۲) استفاده از فلزهای آهن، روی و نقره می‌تواند رنگ محلول مس (II) سولفات را تغییر دهد.
- ۳) با اضافه کردن محلول سدیم هیدروکسید ۱ مولار به $FeCl_3$ ، محلول آجری رنگ تشکیل می‌شود.
- ۴) اگر واکنش فلز روی با اکسید فلز X انجام‌پذیر باشد، واکنش فلز پتاسیم با اکسید فلز X نیز به یقین انجام‌پذیر است.

۸۸- اگر از سوختن کامل ۰/۰۲ مول از یک آلکان، ۴/۶۸ گرم آب تشکیل شود، مولکول آلکان، چند اتم کربن دارد و تفاوت

جرم مولی آن با جرم مولی دی‌برمواتان، برابر چند گرم است؟ ($H=1, C=12, O=16, Br=80: g.mol^{-1}$)

- ۱) ۱۰ ، ۱۲ (۲) ۲) ۱۰ ، ۱۴ (۲) ۳) ۱۸ ، ۱۲ (۳) ۴) ۱۸ ، ۱۴ (۴)

۸۹- اگر از واکنش کامل ۳۳ گرم کود شیمیایی آمونیوم سولفات با مقدار کافی محلول باریم کلرید، ۰/۲ مول باریم سولفات تشکیل شده باشد، درصد خلوص این کود بر مبنای آمونیوم سولفات کدام است؟ (آمونیوم کلرید، فرآورده دیگر

واکنش است، سایر اجزای کود در واکنش شرکت نمی‌کنند، $H=1, N=14, O=16, S=32: g.mol^{-1}$)

- ۱) ۸۰ (۱) ۲) ۸۵ (۲) ۳) ۹۰ (۳) ۴) ۹۵ (۴)

۹۰- کدام مطلب درباره بنزالدهید و ۲- هپتانون، نادرست است؟

- ۱) هر دو دارای گروه عاملی کربونیل‌اند.
- ۲) شماره اتم‌های کربن سازنده مولکول آن‌ها برابر است.
- ۳) در مولکول هر دو، یکی از اتم‌های کربن، عدد اکسایش +۲ دارد.
- ۴) هر دو در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند، اما انحلال‌پذیری آن‌ها در آب، کم است.

۹۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

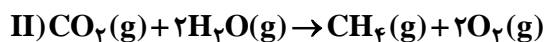
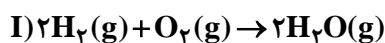
- انجام یک فرایند در یک سامانه، می‌تواند سبب تغییر دمای آن سامانه شود.
- ظرفیت گرمایی جرم معینی از آب، بیشتر از ظرفیت گرمایی همان مقدار روغن زیتون است.
- انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که هم به دما و هم به مقدار آن نمونه وابسته است.
- گرمای یک نمونه ماده از ویژگی‌های آن است و دادوستد آن، موجب تغییر دمای آن نمونه می‌شود.

- ۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

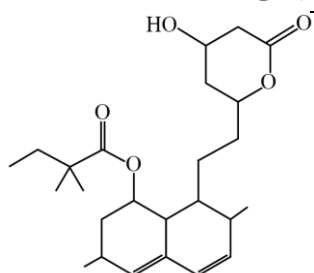


۹۲- اگر دو واکنش داده شده، مراحل انجام یک واکنش کلی باشد، ΔH واکنش کلی مربوط (بدون تغییر در ضرایب استوکیومتری معادله آن‌ها)، برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای $H-H$ و $O=O$ و میانگین آنتالپی پیوندهای $C-H$ و $C=O, O-H$ به ترتیب برابر ۴۳۵، ۴۹۴، ۴۶۳، ۷۹۰ و ۴۱۴ کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود).



(۱) +۳۰۰ (۲) -۳۰۰ (۳) +۱۵۰ (۴) -۱۵۰

۹۳- با توجه به ساختار مولکول نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر درباره آن، نادرست است؟



(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

- یک اتم کربن در آن، تنها به اتم‌های کربن متصل است.

- ۲۰ درصد از اتم‌های کربن، با اتم اکسیژن پیوند دارند.

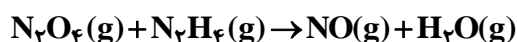
- شمار گروه‌های CH_3 در مولکول آن، با شمار گروه‌های CH_3 برابر است.

- اگر پیوندهای دوگانه کربن - کربن به یگانه تبدیل شود، شمار اتم‌های

هیدروژن اضافه شده، نصف شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.

۹۴- با توجه به واکنش زیر، برای تشکیل ۰/۱۵ مول گاز NO ، چند گرم گاز N_2O_4 با خلوص ۸۰ درصد لازم است و تفاوت

جرم بخار آب تشکیل شده و هیدرازین مصرف شده برابر چند گرم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، معادله



(۱) ۵/۷۵، ۰/۱۰ (۲) ۵/۷۵، ۰/۳۵ (۳) ۴/۶۰، ۰/۱۰ (۴) ۴/۶۰، ۰/۳۵

۹۵- چند مورد از مطالب زیر درباره نشاسته درست است؟

- پلیمری زیست تخریب پذیر است.

- به عنوان ماده اولیه در تهیه پلی لاکتیک اسید، کاربرد دارد.

- پلیمری دوست‌دار محیط زیست، از دسته پلی استرها است.

- در محیط‌های گرم و خشک، به آرامی به گلوکز تجزیه می‌شود.

- پلیمری طبیعی است که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر تشکیل می‌شود.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

محل انجام محاسبات

۹۶- در دمای اتاق، pH محلول ۰/۰۵ مولار اسید ضعیف HA، ۷/۳ واحد از pH محلول ۰/۰۱ مولار باریم هیدروکسید (باز قوی) کوچک‌تر است. ثابت یونش این اسید در این دما به تقریب کدام است و ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید با چند گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می‌دهد؟ (C=۱۲, O=۱۶, Ca=۴۰: g.mol⁻¹)، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.



(۱) ۰/۵۰، ۸×۱۰^{-۷} (۲) ۰/۵۰، ۲×۱۰^{-۷}

(۳) ۰/۲۵، ۸×۱۰^{-۷} (۴) ۰/۲۵، ۲×۱۰^{-۷}

۹۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اضافه کردن جوش شیرین به شوینده می‌تواند باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن شود.

- عسل، اوره و اتیلن گلیکول، از طریق جاذبه‌های بین مولکولی مشابه، در آب حل می‌شوند.

- «یجاد کف» یکی از شواهد عینی تعیین عملکرد صابون در پاک‌کنندگی آلاینده‌های موجود در محیط است.

- مهم‌ترین تفاوت صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی، بخش قطبی تشکیل‌دهنده بار منفی در ساختار آن‌ها است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۸- بر پایه مدل آرنیوس، کدام دو عنصر در واکنش با اکسیژن، اکسید اسیدی به وجود می‌آورند و اسید مربوط به اکسید کدام عنصر، هیدروژن اسیدی بیشتری دارد؟

(۱) نیتروژن و گوگرد - گوگرد (۲) نیتروژن و باریم - باریم

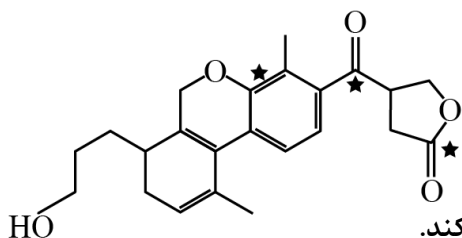
(۳) کربن و کلسیم - کربن (۴) کربن و فسفر - کربن

۹۹- اگر به محلول ۰/۰۰۲ مولار یک اسید قوی تک‌پروتون‌دار، ۹ برابر حجم آن آب مقطر اضافه شود، pH آن چند واحد تغییر می‌کند و درصد یونش محلول ۰/۰۰۱ مولار اسید ضعیف HA باید کدام عدد باشد تا pH آن با pH نهایی اسید قوی برابر شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

(۱) ۲۰، ۱ (۲) ۲۰، ۱/۵ (۳) ۴، ۱ (۴) ۴، ۱/۵

محل انجام محاسبات





۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۰- چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیب داده شده درست است؟

- شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در مولکول آن برابر است.

- دارای گروه عاملی هیدروکسیل، اتری، کتونی و استری است.

- عدد اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار، در مجموع برابر ۶+ است.

- می‌تواند در واکنش استری شدن و تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت کند.

۱۰۱- در کدام مورد، واکنش خودبه‌خودی انجام می‌گیرد و فراورده رنگی تولید می‌شود؟

(۱) ریختن محلول هیدروکلریک اسید روی یک صفحه مسی

(۲) وارد کردن یک میله آهنی در محلول پتاسیم نیترات

(۳) ریختن گرد روی در محلول نقره سولفات

(۴) وارد کردن گاز کلر در محلول سدیم برمید

۱۰۲- اگر از سلول الکتروشیمیایی «Cd - Ag» برای روشن کردن یک لامپ استفاده شود، کدام گزینه درست است؟

$$(E^0(Cd^{2+}/Cd) = -0.4V \text{ و } E^0(Ag^+/Ag) = +0.8V)$$

(۱) واکنش کلی سلول: $Ag^+(aq) + Cd(s) \rightarrow Ag(s) + Cd^{2+}(aq)$ است و الکترون‌ها از الکتروود Cd به الکتروود Ag حرکت می‌کنند.

(۲) emf سلول برابر $1/2+$ ولت است و جرم تیغه نقره افزایش و جرم تیغه کادمیم کاهش می‌یابد.

(۳) غلظت یون $Ag^+(aq)$ در کاتد افزایش و غلظت یون $Cd^{2+}(aq)$ در آنند کاهش می‌یابد.

(۴) غلظت یون $Ag^+(aq)$ در آنند افزایش و غلظت یون $Cd^{2+}(aq)$ در کاتد کاهش می‌یابد.

۱۰۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در سلول الکترولیتی، الکترولیت، یک ترکیب یونی مذاب یا محلول یک ماده در آب است.

- در سلول الکترولیتی، برخلاف سلول‌های گالوانی، الکتروودها در یک الکترولیت جای دارند.

- برقکافت آب و آبکاری فلزها، نمونه‌هایی از واکنش‌هایی اند که در خلاف جهت طبیعی پیش می‌روند.

- افزون بر روش برقکافت در صنعت، تهیه سدیم از تجزیه گرمایی سدیم کلرید در دمای حدود $4000^\circ C$ ، انجام می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات



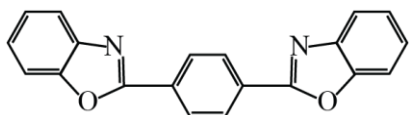
۱۰۴- اگر نسبت بار به شعاع در یون پایدار منیزیم، برابر $\frac{e}{pm} \times 10^{-2} \times 3/03$ باشد، شعاع آن، به تقریب برابر چند nm است؟

- (۱) ۰/۰۶۶ (۲) ۰/۰۵۴ (۳) ۰/۰۶۶ (۴) ۰/۰۵۴

۱۰۵- درستی یا نادرستی علمی مطالب زیر، به ترتیب، کدام است؟

- نقطه ذوب الماس، بالاتر از نقطه ذوب سیلیسیم است.
 - سیلیسیم خالص، ساختاری مشابه ساختار الماس دارد.
 - آنتالپی پیوند Si-O، از آنتالپی پیوند Si-Si، بیشتر است.
 - گرافن، تک لایه‌ای از گرافیت است که شفاف و انعطاف پذیر است.
 - سیلیسیم، مانند الماس، در طبیعت به صورت خالص یافت می‌شود.
- (۱) درست - نادرست - درست - نادرست - درست
 (۲) نادرست - درست - درست - درست - نادرست
 (۳) درست - درست - نادرست - درست - درست
 (۴) درست - درست - درست - درست - نادرست

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

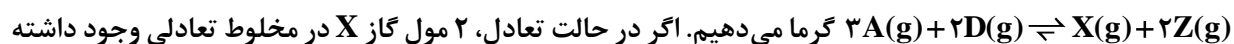


- از دو بخش مشابه متصل به یک حلقه بنزنی تشکیل شده است.
- شمار پیوندهای دوگانه، ۴ برابر شمار پیوندهای دوگانه در مولکول استیرن است.

- شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن، ۸/۰ شمار پیوندهای کربن - هیدروژن است.
- شمار اتم‌های هیدروژن، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول ترفتالیک اسید است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۷- در یک ظرف ۵ لیتری در بسته، ۸/۵ مول گاز A را با ۵ مول گاز D تا برقرار شدن تعادل:

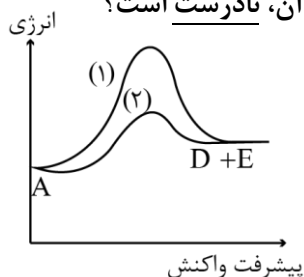


باشد، ثابت تعادل در شرایط واکنش، کدام است؟

- (۱) ۵۱/۲ (۲) ۴۸/۴ (۳) ۳۶/۵ (۴) ۲۶/۸

محل انجام محاسبات

۱۰۸- با توجه به نمودار «انرژی - پیشرفت» واکنش فرضی: $A \rightarrow D + E$ ، کدام مطلب درباره آن، نادرست است؟

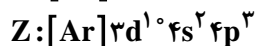
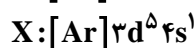
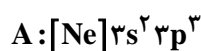


- (۱) واکنش گرماگیر و ΔH آن مثبت است.
- (۲) سرعت واکنش در مسیر (۱) کمتر است.
- (۳) مسیر (۲) در دمای بالاتری انجام می‌گیرد و گرمای بیشتری آزاد می‌شود.
- (۴) مسیر (۲) به کاربرد کاتالیزگر مربوط است و انرژی فعال‌سازی کمتری نیاز دارد.

۱۰۹- اگر عنصری دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های اتمی $27/9 \text{ amu}$ ، $29/9 \text{ amu}$ و 30 amu به ترتیب با فراوانی 92% ، 5% و 3% باشد، جرم اتمی میانگین آن، برابر چند amu است؟

- (۱) $28/063$ (۲) $28/892$ (۳) $29/054$ (۴) $29/951$

۱۱۰- با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصرهای داده شده، چند مورد از مطالب زیر درباره آن‌ها درست است؟



- اتم عنصرهای A و D در تبدیل شدن به یون پایدارشان، به آرایش الکترونی مشابه می‌رسند.
- عنصرهای X و D، خواص شیمیایی مشابه، اما عنصرهای A و Z، خواص شیمیایی متفاوت دارند.
- در تبدیل اتم‌ها به یون(های) پایدارشان، اتم عنصر X می‌تواند بیشترین تغییر را در شمار الکترون‌ها داشته باشد.
- در هر ۴ عنصر، شمار الکترون‌های ظرفیت اتم، برابر با مجموع شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه اشغال شده از الکترون است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات