



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 تجربی

تعداد سوال: ۶۵ مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

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.

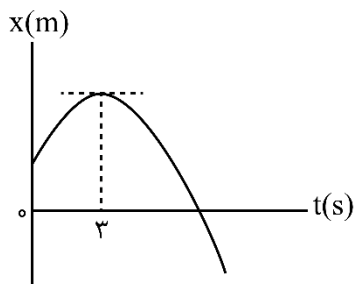
حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

۴۶- جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه $t_1 = 4s$ در مکان $x_1 = 8m$ و در لحظه $t_2 = 10s$ در مکان $x_2 = 26m$ باشد، معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

(۱) $x = 3t + 4$ (۲) $x = 3t - 4$ (۳) $x = 2t + 4$ (۴) $x = 2t - 4$

۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب برابر

$2 \frac{m}{s^2}$ باشد، مسافت طی شده در چهار ثانیه اول چند برابر مسافت طی شده در ۴ ثانیه دوم است؟

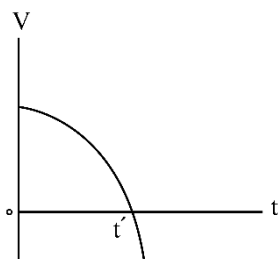


- (۱) $\frac{1}{3}$
(۲) $\frac{1}{4}$
(۳) $\frac{3}{4}$
(۴) $\frac{5}{12}$

۴۸- راننده خودرویی که با سرعت اولیه V_0 در حال حرکت روی خط راست است، ترمز می‌کند و پس از $20s$ متوقف می‌شود. ابتدا در مدت t_1 ثانیه اول با شتابی به بزرگی $2 \frac{m}{s^2}$ و سپس با شتابی به بزرگی $1 \frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند تا بایستد. اگر در t_1 ثانیه اول مسافتی که طی می‌کند، ۴ برابر باقیمانده مسیر باشد، در ۵ ثانیه پایانی مسافتی که طی می‌کند، چند متر است؟

(۱) $12/5$ (۲) 25 (۳) 50 (۴) 100

۴۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر سرعت متحرک V و شتاب آن a باشد، در بازه t' تا t' کدام مورد درست است؟



- (۱) $a > 0$ و $V > 0$
(۲) $a > 0$ و $V < 0$
(۳) $a < 0$ و $V > 0$
(۴) $a < 0$ و $V < 0$

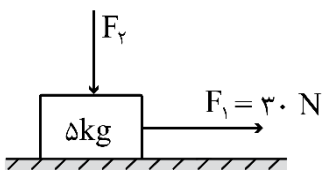
۵۰- فنری به جرم ناچیز به طول $30cm$ و ثابت $400 \frac{N}{m}$ از سقف آسانسوری آویزان است. اگر وزنه $2kg$ را از فنر آویزان کنیم و آسانسور با شتاب رو به پایین $2 \frac{m}{s^2}$ حرکت کند، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) 26 (۲) 28 (۳) 32 (۴) 34

محل انجام محاسبات



۵۱- مطابق شکل نیروی افقی $F_1 = 30\text{ N}$ و نیروی قائم $F_2 = 10\text{ N}$ به جسم وارد می‌شود و حرکت جسم با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت راست تندشونده است. نیروی F_2 را چند نیوتون افزایش دهیم تا در ادامه حرکت، جسم با شتاب ثابت



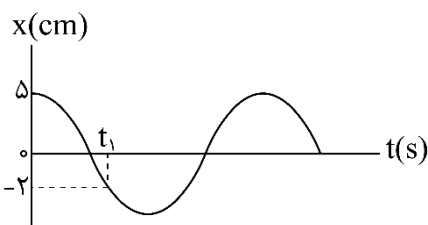
$2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کندشونده حرکت کند؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۳۰
(۲) ۶۰
(۳) ۲۰
(۴) ۴۰

۵۲- کامیونی به جرم ۵ تن با یک خودرو به جرم ۲ تن از روبه‌رو برخورد می‌کند و در مدت 0.5 s سرعت سرنشین خودرو از $\vec{V}_1 = (144 \frac{\text{km}}{\text{h}})\vec{i}$ به $\vec{V}_2 = -(36 \frac{\text{km}}{\text{h}})\vec{i}$ می‌رسد. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر سرنشین خودرو به جرم 60 kg در مدت برخورد چند نیوتون است؟

- (۱) 2×10^5 (۲) $1/2 \times 10^5$ (۳) 6×10^3 (۴) $3/6 \times 10^3$

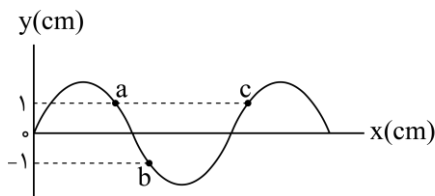
۵۳- نمودار مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده که دوره حرکت آن T است، مطابق شکل است. چه مدت پس از



لحظه t_1 نوسانگر برای اولین بار از مکان $x = +2\text{ cm}$ عبور می‌کند؟

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

۵۴- شکل زیر یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد و موج در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. کدام مورد درباره ذرات a ، b و c درست است؟



(۱) تندی ذرات a و b با هم برابر است.

(۲) حرکت ذرات a و c تندشونده است.

(۳) فاصله a و c برابر طول موج است.

(۴) فاصله a و b برابر نصف طول موج است.

۵۵- تندی صوت در یک فلز خاص برابر V_1 است. به یک سر لوله توخالی بلندی به طول L از جنس این فلز ضربه محکمی می‌زنیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این لوله قرار دارد دو صدا را می‌شنود. یکی ناشی از موجی که از دیواره لوله می‌گذرد و دیگری از موجی است که از طریق هوای داخل لوله با تندی V_2 عبور می‌کند. بازه زمانی بین این دو صدا در گوش شنونده کدام است؟

- (۱) $\frac{(V_2 + V_1)L}{2V_1V_2}$ (۲) $\frac{(V_2 + V_1)L}{V_1V_2}$ (۳) $\frac{(V_1 - V_2)L}{V_1V_2}$ (۴) $\frac{(V_1 - V_2)L}{2V_1V_2}$

محل انجام محاسبات

۵۶- کدام مورد درست است؟

- (۱) قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی برقرار نیست.
 - (۲) از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود.
 - (۳) از امواج فرسرخ تندی شارش خون را با استفاده از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر اندازه‌گیری می‌کنند.
 - (۴) خفاش فورانی از امواج فرسرخ از دهان خود گسیل می‌کند و با استفاده از مکان‌یابی پژواکی طعمه خود را شکار می‌کند.
- ۵۷- بسامد نوری در خلأ $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ است و طول موج آن در مایعی $9 \mu\text{m}$ است. ضریب شکست آن مایع چقدر است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

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

۵۸- طبق مدل اتمی بور در نمودار ترازهای الکترون برای اتم هیدروژن، کدام مورد درست نیست؟

- (۱) بالاترین تراز انرژی مربوط به $n = \infty$ است.
- (۲) پایین‌ترین تراز انرژی مربوط به $n = 1$ است.
- (۳) در دمای اتاق، الکترون اغلب در حالت برانگیخته قرار دارد.
- (۴) با افزایش n انرژی‌های حالت برانگیخته به هم نزدیک و نزدیک‌تر می‌شوند.

۵۹- در اتم هیدروژن الکترون در تراز $n = 5$ قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n = 1$ مجاز باشند. در این صورت اختلاف انرژی مربوط به فوتون‌هایی که بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی را دارند، چند ژول است؟

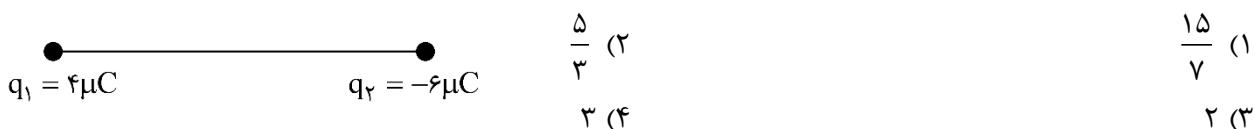
$$(E_R = 13/6 \text{ eV} \text{ و } e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

- (۱) $1/58 \times 10^{-18}$ (۲) $1/63 \times 10^{-18}$ (۳) $1/74 \times 10^{-18}$ (۴) $2/08 \times 10^{-18}$

۶۰- طول موج چهارمین خط کدام رشته برابر $1102/5 \text{ nm}$ است؟ $(R = 0/01 \text{ (nm)}^{-1})$

- (۱) پفوند ($n' = 5$) (۲) براکت ($n' = 4$) (۳) پاشن ($n' = 3$) (۴) بالمر ($n' = 2$)

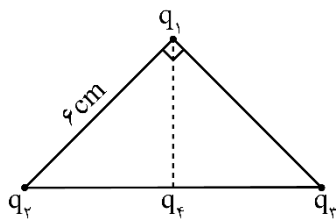
۶۱- مطابق شکل دو ذره باردار در فاصله 6 cm از یکدیگر قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو ذره چند برابر بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو ذره به فاصله 3 cm از بار q_1 و 9 cm از بار q_2 است؟



محل انجام محاسبات



۶۲- مطابق شکل، ذره‌های باردار $q_1 = -q_2 = q_3 = 3\mu C$ در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. بار $q_4 = -3\mu C$ وسط خط واصل بار q_2 و q_3 قرار دارد. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_1 چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 است؟



$$\frac{\sqrt{3}}{10} \quad (2) \quad \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (4) \quad 2 \quad (3)$$

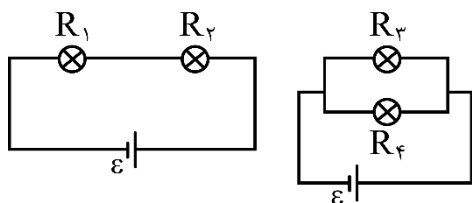
۶۳- ظرفیت خازنی $5\mu F$ و بار الکتریکی آن $200\mu C$ است. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و فاصله بین صفحه‌های آن را ۵۰ درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند میلی‌ژول افزایش می‌یابد؟

$$12 \quad (4) \quad 6 \quad (3) \quad 4 \quad (2) \quad 2 \quad (1)$$

۶۴- وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل $220V$ وصل کنیم، جریان $10A$ از آن می‌گذرد. اگر این بخاری به مدت ۵ ساعت در روز کار کند و بهای برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت ۵۰ تومان باشد، هزینه یک ماه (۳۰ روز) مصرف این بخاری چند تومان است؟

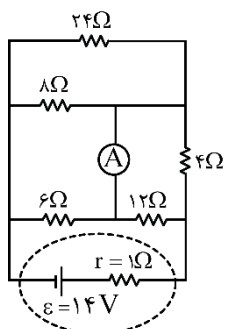
$$330000 \quad (4) \quad 330 \quad (3) \quad 165000 \quad (2) \quad 16500 \quad (1)$$

۶۵- در شکل‌های زیر، مقاومت الکتریکی لامپ‌ها مساوی و در هر دو مدار، نیروی محرکه باتری آرمانی یکسان است. کدام مورد درست است؟



- (۱) توان مصرفی تمام مقاومت‌ها با هم برابر است.
- (۲) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 برابر مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 است.
- (۳) توان مصرفی هر یک از مقاومت‌های R_3 و R_4 از توان مصرفی هر یک از مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر است.
- (۴) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر از مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 است.

۶۶- در مدار روبه‌رو، جریانی که از آمپرسنج آرمانی می‌گذرد، چند آمپر است؟



$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

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

$$1 \quad (3)$$

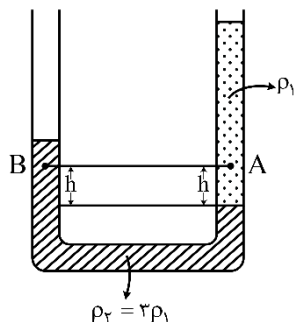
$$\text{صفر} \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۶۷- سطح حلقه رسانایی به شکل مربع به ضلع 30cm عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 400G قرار دارد. شار مغناطیسی عبوری از این حلقه در SI چقدر است؟

- (۱) $1/2 \times 10^{-5}$ (۲) $1/2 \times 10^{-3}$ (۳) $3/6 \times 10^{-5}$ (۴) $3/6 \times 10^{-3}$

۶۸- در شکل زیر، دو مایع مختلف درون لوله U شکل قرار دارند. اختلاف فشار دو نقطه A و B کدام است؟



- (۱) $2\rho_1gh$
 (۲) $\frac{2}{3}\rho_1gh$
 (۳) $\frac{10}{3}\rho_1gh$
 (۴) صفر

۶۹- تندی یک موشک در یک بازه زمانی، ۲۵ درصد افزایش یافته است. اگر در این بازه زمانی، انرژی جنبشی موشک ثابت مانده باشد، جرم موشک از طریق مصرف سوخت، چند درصد کاهش یافته است؟

- (۱) ۷۵ (۲) ۶۴ (۳) ۳۶ (۴) ۲۵

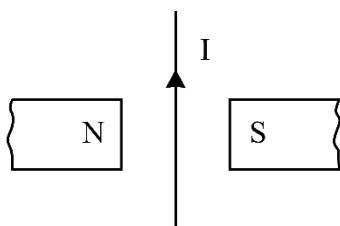
۷۰- نیروی ثابت $\vec{F} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$ به جسمی به وزن ۶۰ نیوتون که روی سطح افقی ساکن است، اثر کرده و آن را به اندازه $\vec{d} = 1\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیرو در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (یکای SI است.)

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۷۰۰

۷۱- یکای فرعی یک کمیت فیزیکی $\frac{\text{kg}\cdot\text{m}^2}{\text{A}\cdot\text{s}^2}$ است. یکای آن در SI کدام است؟

- (۱) وِبِر (wb) (۲) ولت (V) (۳) تسلا (T) (۴) پاسکال (Pa)

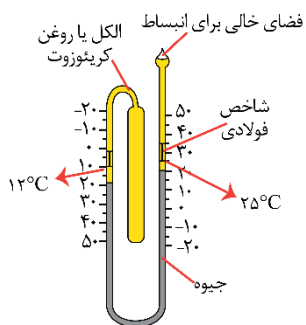
۷۲- جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل زیر، کدام است؟



- (۱) ←
 (۲) →
 (۳) ⊙ (برونسو)
 (۴) ⊗ (درونسو)

محل انجام محاسبات

۷۳- شکل زیر کدام دماسنج را نشان می‌دهد؟



(۱) کمینه - بیشینه

(۲) ترموکوپل

(۳) دمایا

(۴) تابشی

۷۴- سیملوله‌ای آرمانی به طول ۱۰cm دارای ۵۰۰ حلقه نزدیک به هم است. اگر جریان ۴۰۰mA از سیملوله بگذرد، بزرگی

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

۲/۴ (۴)

۲۴ (۳)

۱/۲ (۲)

۱۲ (۱)

۷۵- گرمایی که مقداری یخ $-10^\circ C$ را تبدیل به آب $15^\circ C$ می‌کند برابر گرمایی است که مقداری آب $10^\circ C$ را به آب

$60^\circ C$ تبدیل می‌کند. جرم آب چند برابر جرم یخ است؟ ($L_F = 336 \frac{J}{g}$, $c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$)

۲ (۴)

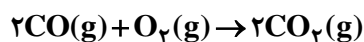
۴ (۳)

$\frac{10}{3}$ (۲)

$\frac{3}{10}$ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۶- در یک ظرف دربسته، ۰/۵ مول گاز SO_2Cl_2 به‌طور کامل تجزیه می‌شود. اگر در همین ظرف و پس از پایان واکنش، به‌ترتیب، ۰/۸ و ۰/۴ مول گازهای CO و O_2 وارد شده و ۵۰ درصد آن‌ها به فراورده تبدیل شوند، چند درصد از مول‌های گازی درون ظرف را SO_2 تشکیل می‌دهد؟ (واکنش‌ها برگشت‌ناپذیر در نظر گرفته شود، واکنش دیگری انجام نمی‌شود.)



۳۷ / ۵ (۴)

۵۰ (۳)

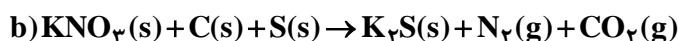
۲۵ (۲)

۱۲ / ۵ (۱)

۷۷- کدام دو مورد با یکدیگر رابطه مستقیم ندارند؟

- (۱) «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین» و «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هوا کره»
- (۲) «میانگین جهانی دمای سطح زمین» و «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین»
- (۳) «مساحت برف در نیمکره شمالی زمین» و «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هوا کره»
- (۴) «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هوا کره» و «میانگین جهانی دمای سطح زمین»

۷۸- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش‌های **a** و **b**، پس از موازنه معادله آن‌ها کدام است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۹- با توجه به شکل داده‌شده که ظرف‌های محتوی گازهای مختلف را در دما و فشار یکسان نشان می‌دهد، کدام مورد

درست است؟ (هر ذره، معادل ۰/۱ مول است، $\text{He} = 4, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Ne} = 20 : \text{g.mol}^{-1}$)

شماره نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
گاز	CO	Ne	CO ₂	N ₂	He
ظرف محتوی گاز					

(۱) شمار اتم‌های نمونه ۴، دو برابر شمار مولکول‌های نمونه ۱ است.

(۲) حجم گاز نمونه ۴، دو برابر حجم گاز نمونه ۱ و برابر ۲۲ / ۴ لیتر است.

(۳) مجموع جرم گاز در نمونه‌های ۱ و ۳، ۲ / ۹ برابر جرم گاز در نمونه ۲ است.

(۴) جرم گاز نمونه ۵، ۸۰ درصد جرم گاز نمونه ۲ و حجم آن، ۴ برابر حجم گاز نمونه ۱ است.

محل انجام محاسبات

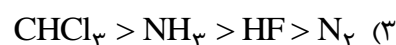
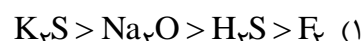
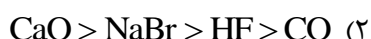
۸۰- با توجه به جدول زیر که انحلال‌پذیری سدیم نیترات را در دماهای گوناگون $\theta(^{\circ}\text{C})$ نشان می‌دهد، کدام مورد، نادرست است؟ (معادله انحلال‌پذیری، خطی در نظر گرفته شود. $(\text{N}=14, \text{O}=16, \text{Na}=23 : \text{g.mol}^{-1})$)

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S\left(\frac{\text{g NaNO}_3}{100\text{g H}_2\text{O}}\right)$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

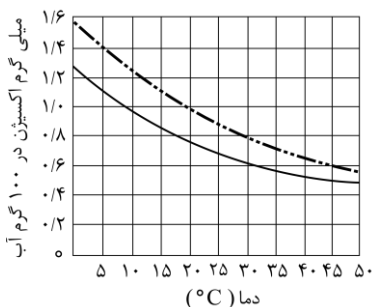
- (۱) در دمای 35°C ، محلول ۵۰ درصد جرمی، سیرشده است.
 (۲) در ۱۰۰ گرم آب و در دمای $97/5^{\circ}\text{C}$ ، جرم نمک در محلول سیرشده، $1/5$ برابر جرم حلال است.
 (۳) با کاهش دمای ۹۰۰ گرم محلول سیرشده از 20°C به 10°C ، ۸۰ گرم نمک رسوب می‌کند.

(۴) برای تهیه ۲۲۵ گرم محلول سیرشده در دمای 10°C ، ۱۲۵ گرم آب مقطر لازم است.

۸۱- کدام مقایسه درباره نقطه جوش گونه‌های داده‌شده درست است؟



۸۲- اگر غلظت اکسیژن محلول در آب، بیشتر از 5ppm باشد، ادامه زندگی برای اغلب آبزیان، امکان‌پذیر است. با توجه به نمودار داده‌شده، که انحلال‌پذیری گاز اکسیژن را در آب آشامیدنی و آب دریا نشان می‌دهد، حداکثر دمای آب دریا، به تقریب برابر چند درجه سلسیوس باشد تا آبزیان با حداقل غلظت اکسیژن محلول، زنده بمانند؟ (جرم هر



میلی لیتر آب دریا، برابر یک گرم در نظر گرفته شود، $(\text{O}=16\text{g.mol}^{-1})$

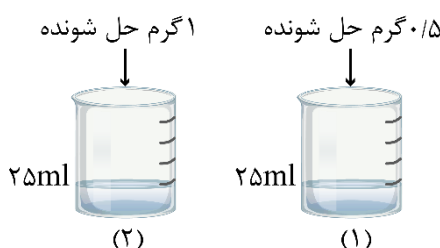
(۱) ۴۵

(۲) ۳۰

(۳) ۲۵

(۴) ۱۵

۸۳- درباره تهیه محلول‌های رقیق از حل‌شونده مشابه در آب (شکل‌های (۱) و (۲))، کدام مورد درست است؟ (از تغییر حجم در اثر اضافه کردن حل‌شونده صرف‌نظر شود.)



(۱) تفاوت جرم محلول (۲) و جرم محلول (۱)، نصف جرم مولی حل‌شونده است.

(۲) نسبت غلظت مولی حل‌شونده در دو ظرف، با نسبت درصد جرمی حل‌شونده در دو ظرف، برابر است.

(۳) اگر حجم حلال موجود در دو ظرف نصف شود، غلظت مولی حل‌شونده در ظرف‌ها، به یک اندازه تغییر می‌کند.

(۴) اگر محتویات دو ظرف به یکدیگر اضافه شوند، درصد جرمی محلول حاصل، ۳ برابر درصد جرمی محلول (۱) خواهد بود.

محل انجام محاسبات

۸۴- اگر از سوختن کامل مخلوطی از پروپین و پروپین، $29/12$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، مصرف شده و حجم گاز کربن دی‌اکسید حاصل، $8/96$ لیتر کمتر از حجم گاز اکسیژن مصرفی باشد، در مخلوط اولیه جرم پروپین چند برابر

جرم پروپین بوده است؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)

- (۱) $0/47$ (۲) $0/50$ (۳) $2/0$ (۴) $2/10$

۸۵- مقایسه شعاع اتمی در کدام مورد درست است؟

- (۱) $11Na > 17Cl$ (۲) $20Ca > 19K$ (۳) $3Li < 4Be$ (۴) $34Se < 16S$

۸۶- اگر از واکنش 790 گرم نمونه ناخالص $KMnO_4$ و 3175 گرم نمونه ناخالص $FeCl_3$ با مقدار کافی محلول HCl ، $3/2$ مول $MnCl_2(aq)$ تشکیل شود و بازده واکنش، برابر 80 درصد باشد، درصد خلوص $KMnO_4(s)$ ، چند برابر

درصد خلوص $FeCl_3(s)$ است؟

(معادله واکنش موازنه شود، $O=16, Cl=35/5, K=39, Mn=55, Fe=56: g.mol^{-1}$)



- (۱) $1/5$ (۲) $1/2$ (۳) $1/0$ (۴) $0/8$

۸۷- توصیف زیر نشان‌دهنده یکی از عنصرهای جدول تناوبی عنصرهاست. کدام ویژگی در مورد آن عنصر درست است؟

«عنصری از دسته p که شمار الکترون‌های ظرفیت اتم آن، برابر مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های

دومین فلز جدول تناوبی عنصرها است و تفاوت عدد اتمی آن با یون فلزی موجود در ساختار صابون جامد، برابر 5

است.»

(۱) نافلزی جامد و زردرنگ که جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهد.

(۲) نافلزی که قوی‌ترین اکسنده موجود در جدول تناوبی است.

(۳) گازی زردرنگ که قوی‌ترین نافلز دوره خود در جدول تناوبی است.

(۴) 5 درصد حجمی از مخلوط گازی که در پر کردن خودرو استفاده می‌شود.

۸۸- آنتالپی سوختن متان، برابر $-890 kJ.mol^{-1}$ است. اگر گرمای حاصل از سوختن کامل $0/27$ گرم اتان، دمای 780

گرم فلز آلومینیم را $20^\circ C$ افزایش دهد، از سوختن یک مول پروپان، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

($H=1, C=12: g.mol^{-1}, C_{Al}=0/9 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$)

- (۱) 2325 (۲) 2230 (۳) 2345 (۴) 2280

محل انجام محاسبات



۸۹- کدام مورد درست است؟

(۱) اگر واکنش: $2Y(g) + X(g) \rightarrow XY_2(g)$ ، گرماده باشد، واکنش: $2Y(g) + X(s) \rightarrow XY_2(g)$ می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد.

(۲) اگر واکنش: $X_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HX(g)$ ، گرماده باشد، واکنش: $X_2(s) + H_2(g) \rightarrow 2HX(g)$ ، نیز به یقین گرماده است.

(۳) اگر واکنش: $X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2XY(g)$ ، گرماگیر باشد، واکنش: $X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2XY(s)$ ، نیز به یقین گرماگیر است.

(۴) اگر واکنش: $XH_2(s) \rightarrow X(g) + 2H(g)$ ، گرماگیر باشد، واکنش: $XH_2(g) \rightarrow X(g) + 2H(g)$ می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد.

۹۰- ۰/۸ مول گاز A_2 و ۲/۴ مول گاز X_2 ، وارد ظرف ۲ لیتری در بسته می‌شود. اگر واکنش داده شده، با سرعت ثابت و در مدت ۱۰ دقیقه کامل شود، پس از چند دقیقه، غلظت گاز X_2 ، برابر مجموع غلظت گازهای A_2 و AX_3 می‌شود و پس از این مدت، چند مول گاز در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟

(معادله واکنش موازنه شود.) $A_2(g) + X_2(g) \rightarrow AX_3(g)$

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

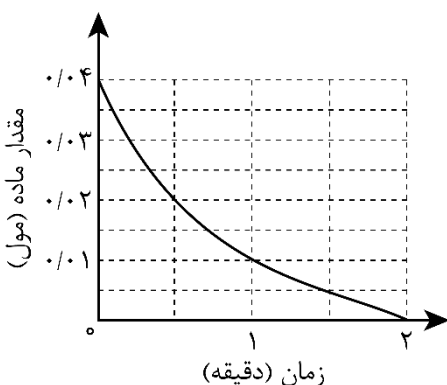
۹۱- با توجه به واکنش داده شده، تغییر کدام عامل، سبب کاهش سرعت واکنش (با یکای مول بر لیتر بر ثانیه) می‌شود؟
 $Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$

الف: اضافه کردن آب به مخلوط واکنش ب: افزایش مقدار روی

پ: افزایش غلظت محلول هیدروکلریک اسید ت: استفاده از تکه‌ای روی به جای گرد آن

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

۹۲- نمودار «مقدار ماده - زمان» داده شده به یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش: $2Cu_2O(s) + O_2(g) \rightarrow 4CuO(s)$ ، در یک ظرف در بسته ۵ لیتری مربوط است. اگر ۶/۴ گرم $CuO(s)$ از واکنش کامل $Cu_2O(s)$ و $O_2(g)$ تشکیل شده باشد، کدام مورد، درست است؟ ($O = 16, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)



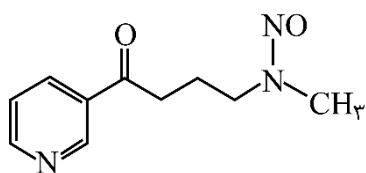
(۱) سرعت واکنش، برابر 2×10^{-2} مول بر دقیقه است.

(۲) در دقیقه اول واکنش، ۲۵ درصد از واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل شده‌اند.

(۳) سرعت متوسط مصرف $O_2(g)$ در ۳۰ ثانیه پایانی واکنش، برابر 10^{-3} مول بر لیتر بر دقیقه است.

(۴) تفاوت سرعت متوسط تشکیل $CuO(s)$ در یک دقیقه آغازی با یک دقیقه پایانی، برابر 2×10^{-2} مول بر دقیقه است.

محل انجام محاسبات



۹۳- با توجه به ساختار مولکول داده شده، کدام موارد درست است؟

الف: دارای یک گروه عاملی کربونیلی و سه گروه عاملی آمینی است.

ب: جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن و اتم‌های کربن حلقه، برابر ۴- است.

پ: تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن، برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.

ت: تفاوت شمار پیوندهای دوگانه میان اتم‌ها با شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها برابر ۲ است.

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

۹۴- کدام مورد درست است؟ ($H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$)

(۱) اگر شمار اتم‌های کربن در مولکول الکل و مولکول کربوکسیلیک اسید (هر دو یک عاملی)، برابر باشد، جرم مولی الکل، بیشتر از جرم مولی اسید است.

(۲) اگر شمار اتم‌های کربن در مولکول دی‌آمین و مولکول دی‌اسید برابر باشد، جرم مولی دی‌اسید، کمتر از جرم مولی دی‌آمین است.

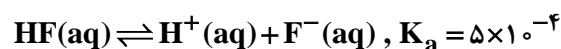
(۳) در ساختار هر پلی‌آمید، حداقل یک گروه هیدروکربنی با دو گروه عاملی آمید، احاطه شده است.

(۴) در ساختار هر استر، تنها یک اتم هیدروژن وجود دارد که به اتم اکسیژن متصل است.

۹۵- اگر در دمای معین و در ظرف جداگانه، غلظت تعادلی HF در محلول، دو برابر غلظت تعادلی استیک اسید در محلول

و pH محلول هیدروفلوئوریک اسید، برابر ۱/۳ باشد، تفاوت جرم دو آنیون در محلول آن‌ها، برابر چند گرم است؟

(حجم هر یک از محلول‌ها، برابر یک لیتر است، $C=12, O=16, F=19 : g.mol^{-1}$)



(۴) ۰/۷۸۰

(۳) ۰/۸۸۰

(۲) ۰/۸۶۲

(۱) ۰/۸۳۲

۹۶- کدام مورد درست است؟

(۱) اگر K_b یک باز، برابر با K_a یک اسید باشد، مجموع pH محلول آن‌ها، برابر ۱۴ است.

(۲) معادله خنثی شدن اسید و باز با یکدیگر را می‌توان به صورت: $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons H_2O(l)$ نشان داد.

(۳) در دما و غلظت یکسان، خاصیت بازی و pH محلول آمونیاک، بیشتر از خاصیت بازی و pH محلول سدیم هیدروکسید است.

(۴) واکنش گاز هیدروژن کلرید با محلول سدیم هیدروکسید و واکنش محلول هیدروکلریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات، فراورده(های) یونی محلول در آب مشابه دارد.

محل انجام محاسبات

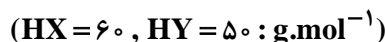


۹۷- در دما و غلظت آغازی یکسان، مقایسه سرعت واکنش محلول آبی کدام اسید با فلز منیزیم درست است؟



۹۸- در دمای ثابت، ۵/۴ گرم اسید ضعیف HX و ۳ گرم اسید ضعیف HY در دو ظرف جداگانه، به ترتیب در ۲ و ۱ لیتر آب

مقطر حل می‌شوند. اگر $[X^-]$ با $[Y^-]$ برابر باشد، کدام مورد درباره آن‌ها، نادرست است؟



(۱) در واکنش مقدار کافی فلز منیزیم با محلول‌های اسیدی، حجم گاز هیدروژن تشکیل شده در محلول HY، کمتر است.

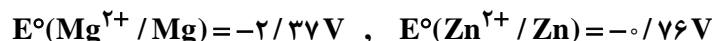
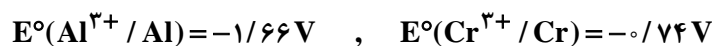
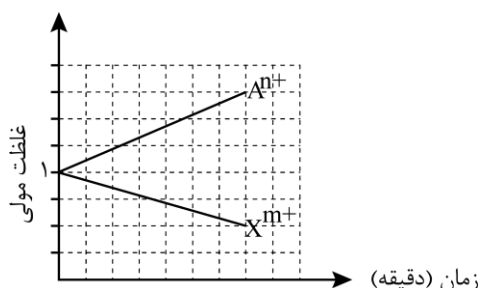
(۲) pH و شمار یون‌های دو محلول، برابر و برای اسید HX، بزرگ‌تر از K_a برای اسید HY است.

(۳) غلظت مولکول‌ها در محلول اسید HY بیشتر از غلظت مولکول‌ها در محلول اسید HX، است.

(۴) غلظت یون هیدروکسید در محلول HX، برابر غلظت همین یون در محلول HY است.

۹۹- با توجه به نمودار داده‌شده، که تغییرات غلظت یون‌ها را در یک سلول گالوانی استاندارد نشان می‌دهد، کدام مورد

درباره این سلول درست است؟ (A و X فلزند.)



(۱) A و X می‌توانند به ترتیب، کروم و روی باشند و $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ ، در سلول، نقش اکسند را دارد.

(۲) در این سلول گالوانی، به‌ازای مصرف ۰/۰۶ مول از فلز X، $۱/۰۸۳۶ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون مبادله می‌شود.

(۳) نمودار می‌تواند مربوط به سلول گالوانی «منیزیم - آلومینیم» باشد، که مقدار m، ۱/۵ برابر مقدار n، است.

(۴) E° الکتروود (X^{m+} / X) ، از E° الکتروود (A^{n+} / A) کوچک‌تر است و با گذشت زمان، از جرم تیغه A کاسته می‌شود.

۱۰۰- با توجه به واکنش داده‌شده، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد، نادرست است؟



(۱) عدد اکسایش اتم‌های کربن، در مجموع، ۳۲ واحد تغییر کرده است.

(۲) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، برابر ۳ است.

(۳) نسبت شمار مولکول‌های چند اتمی واکنش، به شمار آنیون‌های چند اتمی فراورده، برابر ۱/۵ است.

(۴) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن، ۴ برابر جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن است.

محل انجام محاسبات



۱۰۱- با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول‌های داده شده، کدام مورد درست است؟

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.41\text{V}, \quad E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0.77\text{V}, \quad E^\circ(\text{Br}_2/2\text{Br}^-) = +1.09\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}) = -0.04\text{V}, \quad E^\circ(\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-) = +1.35\text{V}, \quad E^\circ(\text{I}_2/2\text{I}^-) = +0.54\text{V}$$

(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش: $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ ، پس از موازنه معادله آن برابر ۶ است و به‌طور طبیعی انجام می‌شود.

(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش: $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightarrow \text{FeI}_2(\text{aq})$ ، پس از موازنه معادله آن، برابر ۷ است و به‌طور طبیعی انجام می‌شود.

(۳) ید، برم و محلول آهن (II) کلرید را می‌توان در ظرفی از جنس آهن نگهداری کرد.

(۴) قدرت کاهندگی یون یدید، کمتر از قدرت کاهندگی فلز آهن و یون برمید است.

۱۰۲- کدام مورد دربارهٔ سیلیس و یخ درست است؟

(۱) ساختار سیلیس، سه‌بعدی و ساختار یخ، دو‌بعدی است.

(۲) در سیلیس هر اتم سیلیسیم، با دو اتم اکسیژن، پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.

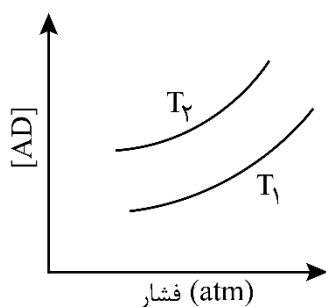
(۳) سیلیس خالص، کدر و یخ، شفاف است و هر دو، ساختار شش‌گوشه دارند.

(۴) ساختار یخ منظم است و مولکول‌های آب، شبکه‌ای مانند کندوی زنبور عسل به وجود می‌آورند.

۱۰۳- اگر مجموع آنتالپی فروپاشی $\text{MgO}(\text{s})$ و $\text{KI}(\text{s})$ برابر a ، $\text{LiF}(\text{s})$ و $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ برابر b ، $\text{NaBr}(\text{s})$ و $\text{AlF}_3(\text{s})$ برابر c باشد، کدام مقایسه درست است؟

$$(1) \quad b > a > c \quad (2) \quad b > c > a \quad (3) \quad c > b > a \quad (4) \quad c > a > b$$

۱۰۴- نمودار زیر، تغییر غلظت مولی فراورده را برای واکنش: $\text{A}(\text{g}) + \text{D}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{AD}(\text{g}), \Delta H < 0$ ، در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟ (T: دما است.)



(۱) $T_2 > T_1$ و در فشار ثابت، با افزایش مقدار A ، مقدار AD بیشتر می‌شود.

(۲) $T_2 > T_1$ و در فشار ثابت، مقدار AD در دمای T_2 ، کمتر از دمای T_1 است.

(۳) $T_1 > T_2$ و نسبت مقدار K در دمای T_2 به مقدار K در دمای T_1 ، بزرگ‌تر از یک است.

(۴) $T_1 > T_2$ و در دمای T_1 ، با افزایش مقدار مواد واکنش‌دهنده، مقدار K افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات



۱۰۵- مقدار کدام آلاینده گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، کاهش می‌یابد؟

NO (۱) NO_۲ (۲) CO_۲ (۳) O_۲ (۴)

۱۰۶- نسبت مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در ^۵H به مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در ^۲H، چند برابر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در ^۷H است؟

۲ (۱) ۱ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۲۵ (۴)

۱۰۷- اگر بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی یون پایداری از عنصر X، ۴p^۴ باشد، کدام مورد درباره X، به یقین، نادرست است؟

- (۱) گاز نجیبی است که سه لایه الکترونی اتم آن از الکترون پر شده است.
- (۲) عنصری از گروه ۱۶ جدول تناوبی عنصرها که عدد اتمی آن، برابر ۳۴ است.
- (۳) نافلزی که لایه ظرفیت اتم آن دارای ۵ الکترون با I=۱ و ۲ الکترون با I=۰ است.
- (۴) نافلزی مایع در جدول تناوبی عنصرها، که واکنش‌پذیری آن از عنصرهای هم‌گروه خود با عدد اتمی کوچک‌تر، کمتر است.

۱۰۸- با توجه به جدول زیر، که شمار الکترون‌های زیرلایه‌ها در آرایش الکترونی گونه‌های داده‌شده را نشان می‌دهد، چند مورد از موارد زیر درست است؟

نمادگونه	شمار الکترون‌های زیرلایه‌ها		
	I=۰	I=۱	I=۲
A ^{۲+}	۶	۱۲	۰
D ⁻	۴	۶	۰
E ^{۳+}	۶	۱۲	۵
X	۸	۱۸	۱۰

- فرمول شیمیایی فرآورده حاصل از واکنش اتم E با اتم D، می‌تواند D_۳E یا D_۴E باشد.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر D، با شمار الکترون‌های کاهنده‌ترین عنصر جدول تناوبی، برابر است.
- فرآورده حاصل از واکنش A و D در شرایط مناسب، ساختار خمیده دارد و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
- شمار عنصرهای بین دو عنصر A و X در جدول تناوبی، با عدد اتمی قوی‌ترین نافلز گروه ۱۶ جدول تناوبی برابر است.

(۱) سه (۲) دو (۳) یک (۴) صفر

محل انجام محاسبات



۱۰۹- درباره ویژگی‌های جدول تناوبی عناصرها، کدام مورد درست است؟

(۱) آرایش الکترونی اتم همه عناصر اصلی و واسطه را می‌توان به صورت گسترده و نیز فشرده رسم کرد.
 (۲) شمار الکترون‌های تعیین‌کننده رفتار شیمیایی اتم عنصرهای اصلی و واسطه در آرایش الکترونی فشرده آنها مشخص است.

(۳) آرایش الکترونی فشرده عناصر یک گروه، از نماد شیمیایی یک گاز نجیب و نمایش آرایش الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه تشکیل شده است.

(۴) در عناصر گروهی که زیرلایه p اتم آنها در حال پر شدن است، شماره گروه با شمار الکترون‌های ظرفیت داده شده در آرایش الکترونی فشرده برابر است.

۱۱۰- ۰/۰۶ مول گاز NO_2Cl وارد ظرف ۲ لیتری در بسته می‌شود. اگر در شرایط مناسب انجام واکنش، کاهش جرم واکنش‌دهنده تا رسیدن به تعادل گازی: $2\text{NO}_2\text{Cl} \rightleftharpoons \text{Cl}_2 + 2\text{NO}_2$ ، برابر ۳/۲۶ گرم باشد، ثابت تعادل و شمار

مول‌های گازی درون ظرف در حالت تعادل، کدام است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۰۴ ، ۰/۰۸ (۲) ۰/۰۴ ، ۰/۰۴ (۳) ۰/۰۸ ، ۰/۰۸ (۴) ۰/۰۴ ، ۰/۰۸

محل انجام محاسبات

