

کد کنترل

222

A



پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۴/۲۸



آزمون الکترونیکی کنکوری های تجربی - مرحله صفر

آزمون اختصاصی - دفترچه ۲

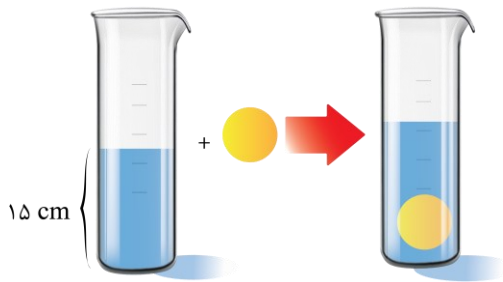
ملاحظات	زمان پاسخ گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
۶۰ سوال ۸۰ دقیقه	۴۵ دقیقه	۷۰	۴۱	۳۰	فیزیک	۱
	۳۵ دقیقه	۱۰۰	۷۱	۳۰	شیمی	۲

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.

۴۱- استخری با آهنگ  $300 \frac{L}{min}$  در حال پر شدن است. این مقدار برحسب  $\frac{m^3}{s}$  و به صورت نمادگذاری علمی در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱)  $0.3 \times 10^3$  (۲)  $3 \times 10^2$  (۳)  $5 \times 10^{-3}$  (۴)  $0.5 \times 10^{-2}$

۴۲- مطابق شکل زیر، درون ظرفی استوانه‌ای شکل که مساحت قاعده آن  $4 \text{ cm}^2$  و ارتفاع آن  $50 \text{ cm}$  است، به ارتفاع  $15 \text{ cm}$  از یک مایع ریخته‌ایم. اگر یک گلوله کروی شکل توپر به شعاع  $2 \text{ cm}$  درون ظرف بیندازیم، پس از قرارگیری گلوله در کف ظرف، فاصله سطح آزاد مایع از لبه ظرف چند سانتی متر خواهد شد؟ ( $\pi = 3$ )

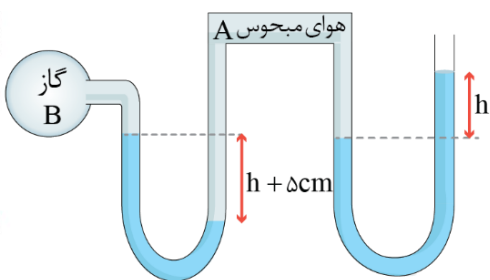


- (۱) ۳  
(۲) ۲۷  
(۳) ۲۳  
(۴) ۱۸

۴۳- در کمیت‌های زیر، نسبت تعداد کمیت اصلی به تعداد کمیت برداری در کدام گزینه به درستی آمده است؟  
«گرما - جریان الکتریکی - فشار - وزن - سرعت - مقدار ماده - میدان مغناطیسی»

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{2}{3}$

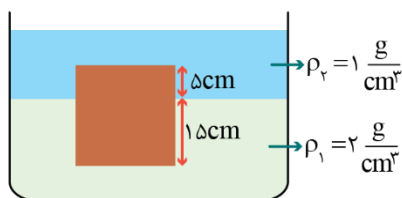
۴۴- در شکل زیر، درون لوله‌ها آب در حال تعادل قرار دارد. فشار پیمانه‌ای مخزن B چند پاسکال است؟



( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ ,  $P_0 = 9/73 \times 10^4 \text{ Pa}$ ,  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱)  $5 \times 10^2$   
(۲)  $-5 \times 10^2$   
(۳)  $5 \times 10^4$   
(۴)  $-5 \times 10^4$

۴۵- مطابق شکل زیر، جسمی مکعبی شکل به طول ضلع  $20 \text{ cm}$  بین دو شاره غوطه‌ور و در حال تعادل است. اختلاف بزرگی نیرویی که بر دو وجه بالا و پایین مکعب وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- (۱) ۳۵۰۰  
(۲) ۳۵  
(۳) ۱۴  
(۴) ۱۴۰

محل انجام محاسبات

۴۶- دلیل رخداد کدام یک از پدیده های زیر با اصل برنولی توجیه نمی شود؟

الف: پُف کردن پوشش برزنتی روی کامیون زمانی که کامیون حرکت می کند.

ب: افزایش تندی جریان آب با کاهش سطح مقطع لوله.

پ: بالاتر بودن ارتفاع موج دریا از ارتفاع میانگین، در روزهایی که باد می وزد.

(۱) فقط «الف» (۲) فقط «ب»

(۳) فقط «پ» (۴) هر سه پدیده به وسیله اصل برنولی توجیه می شوند.

۴۷- در شکل زیر، یک بارومتر و یک مانومتر نشان داده شده است که هر دو در یک محل قرار داشته و مایع های درون آن ها در حال

تبادل می باشد. اگر مساحت انتهای بسته لوله در بارومتر برابر  $4\text{cm}^2$  و بزرگی نیرویی که جیوه بر انتهای بسته لوله وارد می کند

برابر  $27/2\text{N}$  باشد، فشار گاز درون مخزن چند سانتی متر جیوه است؟

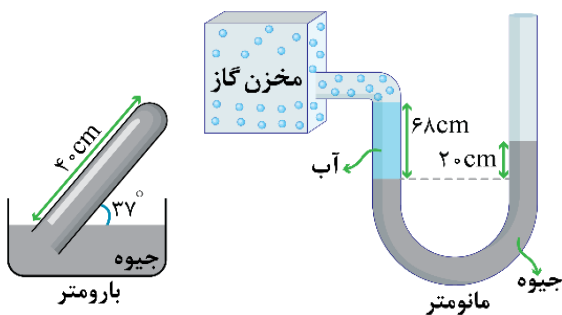
$$\left( \sin 37^\circ = 0.6, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

(۱) ۹۰

(۲) ۹۱

(۳) ۸۸

(۴) ۸۹



۴۸- در شکل زیر، موتورسواری با تندی  $144 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  از انتهای سکویی می پرد و تندی حرکت آن در بالاترین نقطه مسیرش به  $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

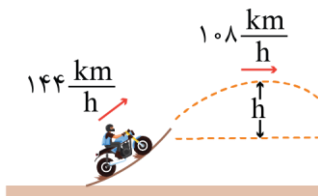
می رسد. ارتفاع  $h$  چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، مقاومت هوا ناچیز است).

(۱) ۳۵

(۲) ۳۰

(۳) ۴۰

(۴) ۲۵



۴۹- انرژی مکانیکی یک هواپیما که در ارتفاع  $9600\text{m}$  از سطح زمین در حال پرواز است برابر با  $3/2 \times 10^9\text{J}$  می باشد. اگر این هواپیما

ارتفاع خود را  $4200\text{m}$  کاهش دهد و تندی خود را نیز ۲۵ درصد کاهش دهد، انرژی مکانیکی آن چند ژول کاهش می یابد؟

(سطح زمین را مبدأ پتانسیل فرض کنید و از کلیه نیروهای اتلافی صرف نظر کنید.) (آزمون وی ای پی)

(۱)  $0.2 \times 10^9$  (۲)  $1/4 \times 10^9$  (۳)  $1/8 \times 10^9$  (۴)  $3 \times 10^9$

۵۰- یک پمپ در مدت ۲ دقیقه  $240\text{kg}$  آب ساکن را از عمق ۵ متری سطح زمین بالا کشیده و آن را با تندی  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  درون یک مخزن

که در ارتفاع ۱۵ متری سطح زمین است، می ریزد. اگر بازده پمپ ۸۵ درصد باشد، توان آن چند وات است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

(۱) ۴۰۰ (۲) ۴۲۵ (۳) ۴۷۰ (۴) ۵۰۰

محل انجام محاسبات

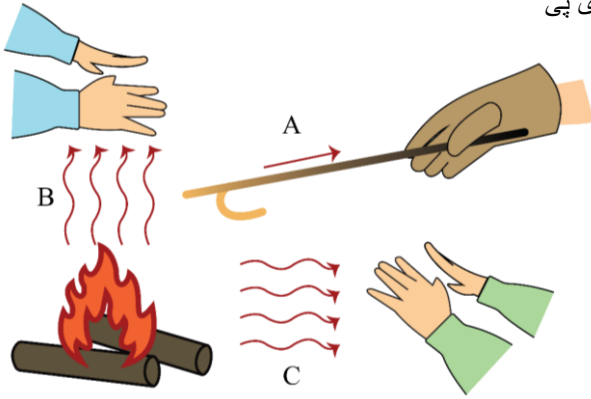
۵۱- اگر جرم جسمی ۳۶ درصد کاهش یابد، تندی آن باید چند درصد افزایش یابد تا انرژی جنبشی آن ثابت بماند؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۴۰ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۵۲- اگر به جسم A به جرم m، گرمای Q داده شود، دمای آن ۱۰°C بالا می‌رود. اگر به جسم B به جرم ۲m، گرمای ۸Q داده شود، دمای آن ۵°C بالا می‌رود. گرمای ویژه جسم A چند برابر گرمای ویژه جسم B است؟

- (۱)  $\frac{1}{8}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳) ۲ (۴) ۸

۵۳- هر سه روش انتقال گرما را در شکل زیر مشاهده می‌کنید. روش ..... در همهٔ شاروها، چه مایع و چه گاز انجام می‌شود و روش ..... بدون نیاز به ماده نیز به وقوع می‌پیوندد. آزمون وی ای پی



- (۱) C - B  
(۲) A - C  
(۳) A - B  
(۴) B - A

۵۴- در مدت یک سال، اختلاف بیش‌ترین و کم‌ترین دمای هوا در شهری برابر ۴۵°F است. اگر طول یک پل در سردترین روز این

شهر برابر ۱km باشد، طول این پل در گرم‌ترین روز این شهر چند متر است؟ ( $\alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$ )

- (۱) ۱۰۰۰/۲ (۲) ۱۰۰۰/۵ (۳) ۱۰۰۰/۹ (۴) ۱۰۰۱

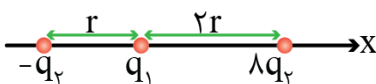
۵۵- درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی  $\frac{J}{K} 2100$ ، ۲kg آب در دمای ۵۰°C در حال تعادل قرار دارد. چند کیلوگرم یخ صفر درجهٔ

سلسیوس درون آب بیندازیم تا دمای تعادل ۱۰ درجهٔ سلسیوس شود؟ ( $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$ ،  $L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$ )

- (۱) ۱ (۲)  $\frac{10}{9}$  (۳)  $\frac{4}{5}$  (۴)  $\frac{5}{4}$

۵۶- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در فاصلهٔ r از یکدیگر با نیرویی به بزرگی ۱۰N همدیگر را جذب می‌کنند. در شکل زیر، بردار

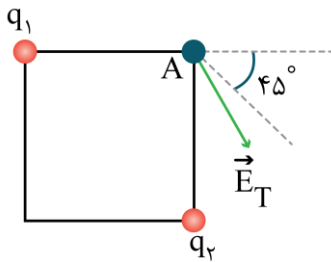
برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_1$  از طرف دو بار دیگر، بر حسب نیوتون در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟



- (۱)  $-3.0\vec{i}$  (۲)  $-1.0\vec{i}$   
(۳)  $1.0\vec{i}$  (۴)  $3.0\vec{i}$

محل انجام محاسبات

۵۷- در دو رأس مربع زیر، بارهای  $q_1$  و  $q_2$  قرار داده شده‌اند. بردار میدان خالص  $\vec{E}_T$  در نقطه A نشان داده شده است. در مورد اندازه بارهای  $q_1$  و  $q_2$  و همچنین علامت آن‌ها کدام گزینه صحیح است؟



(۱)  $q_2 > 0, q_1 < 0, |q_2| > |q_1|$

(۲)  $q_2 < 0, q_1 > 0, |q_2| < |q_1|$

(۳)  $q_2 < 0, q_1 > 0, |q_2| > |q_1|$

(۴)  $q_2 > 0, q_1 < 0, |q_2| < |q_1|$

۵۸- در جابه‌جایی بار  $q = 24 \text{ nC}$  از نقطه A تا B، انرژی پتانسیل الکتریکی این بار  $192 \text{ nJ}$  کاهش می‌یابد. اختلاف پتانسیل نقاط A و B،  $(V_A - V_B)$  چند ولت است؟

- (۱) ۸ (۲) -۸ (۳) ۱۲ (۴) -۱۲

۵۹- خازن تختی که بین صفحه‌های آن هوا است به یک باتری متصل می‌باشد. اگر در همین حالت، دی‌الکتریک با ثابت ۴ فاصله بین صفحه‌های خازن را پر کند، ظرفیت و بار الکتریکی خازن چگونه تغییر می‌کنند؟

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

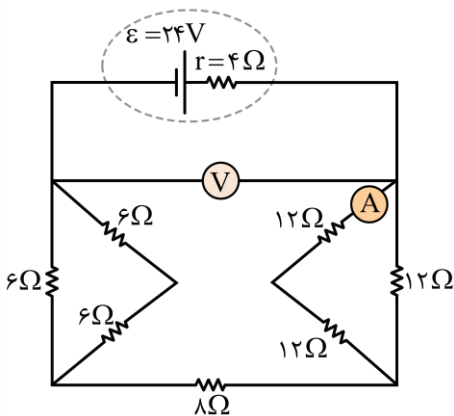
۶۰- ظرفیت خازن تختی  $12 \mu\text{F}$  است. اگر ولتاژ این خازن  $4 \text{ V}$  بیش‌تر شود، انرژی ذخیره‌شده در آن  $480 \mu\text{J}$  افزایش می‌یابد. اختلاف بار صفحه‌های خازن در حالت اولیه چند میکروکولن بوده است؟

- (۱) ۹۶ (۲) ۴۸ (۳) ۲۴ (۴) ۱۹۲

۶۱- دو سر یک سیم آهنی به مقاومت  $2 \Omega$  را به اختلاف پتانسیل  $16 \text{ V}$  وصل کرده‌ایم. در هر ثانیه ..... الکترون به‌طور خالص از هر مقطع سیم عبور می‌کند و اگر دمای سیم افزایش یابد، تعداد این الکترون‌ها ..... می‌یابد. ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- (۱)  $5 \times 10^{19}$  - کاهش (۲)  $5 \times 10^{19}$  - افزایش (۳)  $10^{20}$  - کاهش (۴)  $10^{20}$  - افزایش

۶۲- در مدار زیر، آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی به ترتیب از راست به چپ چه مقادیری را اندازه می‌گیرند؟



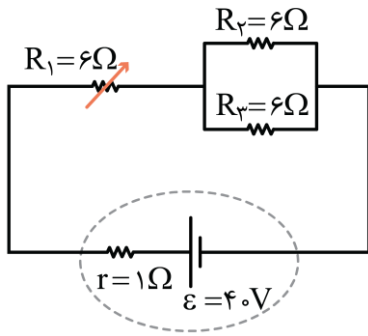
(۱)  $20 \text{ V}, \frac{1}{3} \text{ A}$

(۲)  $22 \text{ V}, \frac{1}{3} \text{ A}$

(۳)  $20 \text{ V}, \frac{2}{3} \text{ A}$

(۴)  $22 \text{ V}, \frac{2}{3} \text{ A}$

محل انجام محاسبات



۶۳- کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد مدار مقابل صحیح است؟

الف: جریان عبوری از مقاومت  $R_2$  برابر  $4A$  است.

ب: توان مصرفی مقاومت  $R_1$  برابر  $48W$  است.

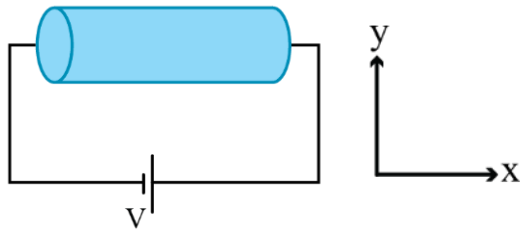
پ: در مقاومت درونی باتری، در هر دقیقه  $960J$  انرژی تلف می‌شود.

ت: اگر مقاومت  $R_1$  افزایش یابد، ولتاژ دو سر باتری افزایش می‌یابد.

(۱) الف) و (ت) (۲) ب) و (پ)

(۳) الف) و (ب) (۴) پ) و (ت)

۶۴- شکل زیر یک مقاومت فلزی متصل به یک باتری را نشان می‌دهد. چه تعداد از موارد زیر درون مقاومت فلزی در جهت محور  $x$  است؟



الف: نیروی وارد بر الکترون‌ها

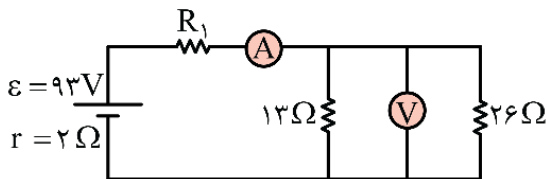
ب: جهت جریان الکتریکی

پ: میدان الکتریکی

ت: سرعت سوق الکترون‌ها

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۵- در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی  $39V$  را اندازه می‌گیرد. آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟



(۱)  $4/5$

(۲) ۳

(۳) ۶

(۴) مقاومت  $R_1$  باید مشخص باشد.

۶۶- مقاومت الکتریکی اتوی شکل زیر برابر ..... اهم است و سیم متصل به آن باید بتواند حداقل جریان ..... آمپر را از خود عبور دهد.



(۱) ۴ - ۴

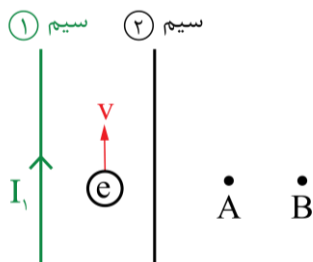
(۲) ۸ - ۴

(۳) ۴ - ۵۵

(۴) ۸ - ۵۵

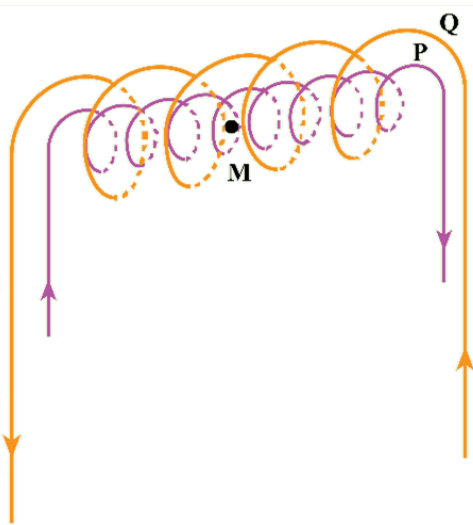
محل انجام محاسبات

۶۷- در شکل زیر میدان خالص حاصل از دو سیم حامل جریان در نقطه B، برابر صفر است. جهت میدان خالص در نقطه A و جهت نیروی وارد بر الکترون، به ترتیب کدام است؟



- (۱)  $\leftarrow - \odot$
- (۲)  $\rightarrow - \odot$
- (۳)  $\leftarrow - \otimes$
- (۴)  $\rightarrow - \otimes$

۶۸- در شکل زیر، دو سیملوله P و Q هم‌محورند و برابند میدان مغناطیسی ناشی از دو سیملوله در نقطه M صفر است. تعداد دورهای سیملوله P دو برابر تعداد دورهای سیملوله Q است و طول سیملوله P و Q به ترتیب ۳۰cm و ۴۰cm می‌باشد. اگر اختلاف جریان عبوری از دو سیملوله  $\frac{2}{5}A$  باشد، جریان عبوری از سیملوله Q چند آمپر است؟

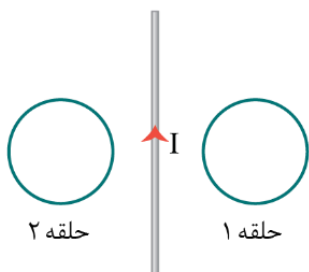


- (۱)  $\frac{1}{5}$
- (۲)  $\frac{3}{5}$
- (۳) ۴
- (۴) ۶

۶۹- بردار میدان مغناطیسی در یک محیط، در SI به صورت  $\vec{B} = \Delta \vec{i} + 12 \vec{j}$  است. اگر در آن محیط، سطح یک حلقه دایره‌ای شکل به قطر ۲۰cm عمود بر محور y باشد، شار مغناطیسی عبوری از آن چند وبر است؟ ( $\pi \approx 3$ )

- (۱)  $0/15$
- (۲)  $0/36$
- (۳)  $0/39$
- (۴)  $1/44$

۷۰- در شکل زیر، اگر جریان عبوری از سیم راست در حال افزایش باشد، جهت جریان القایی در حلقه‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) ساعتگرد، ساعتگرد
- (۲) ساعتگرد، پادساعتگرد
- (۳) پادساعتگرد، ساعتگرد
- (۴) پادساعتگرد، پادساعتگرد

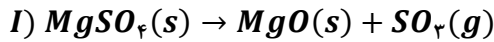
محل انجام محاسبات

۷۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

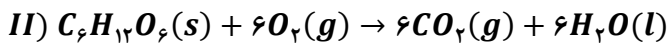
- ۱) جرم ایزوتوپ‌های  $^1_1H$  و  $^{12}_6C$ ، به ترتیب معادل با  $1/1008$  و  $12$  برابر یکای جرم اتمی ( $amu$ ) است.
- ۲) عنصری که آرایش الکترونی آن به  $4p^4$  ختم می‌شود، دارای ۱۸ الکترون با  $n = 3$  در ساختار خود است.
- ۳) امواج رادیویی از جمله پرتوهای الکترومغناطیسی به شمار رفته و طول موج آن‌ها بلندتر از پرتوهای گاما است.
- ۴) در اتم  $^1_1H$ ، با انتقال الکترون از لایه  $n = 3$  به لایه  $n = 1$ ، یک پرتو مرئی با طول موج  $486nm$  نشر می‌شود.

۷۲- شمار عناصری از تناوب سوم که در نماد آن‌ها یک حرف کوچک انگلیسی وجود دارد، چند برابر شمار عناصری از تناوب چهارم است که آرایش الکترونی آن‌ها به یک زیر لایه یک الکترونی ختم می‌شود؟

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



۷۳- معادله واکنش‌های مقابل را در نظر بگیرید:



اگر حجم فراورده گازی تولید شده در این دو واکنش (با فرض کامل بودن) با هم برابر باشد، جرم ماده جامد مصرف شده در واکنش (I)، چند برابر واکنش (II) بوده و اگر  $360$  گرم از هر ماده جامد در این دو واکنش مصرف شود، جرم آب تولید شده در واکنش (II)، چند برابر جرم منیزیم اکسید تولید شده در واکنش (I) خواهد شد؟

( $S = 32$  و  $Mg = 24$  و  $O = 16$  و  $C = 12$  و  $H = 1$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱) ۱/۲ - ۳      ۲) ۱/۲ - ۴      ۳) ۱/۸ - ۳      ۴) ۱/۸ - ۴

۷۴- جدول زیر را در نظر بگیرید:

ستون	۱	۲	۳	۴
نام ترکیب	گالیم اکسید	کلسیم فسفات	اسکاندیم نیتريد	آمونیم نترات

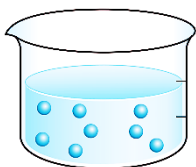
نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب موجود در ستون ..... معادل با ..... برابر نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار ..... است.

- ۱) ۱ - ۳ - مولکول اوزون      ۲) ۲ - ۲ - مولکول آمونیاک  
 ۳) ۳ - ۲ - یون سولفات      ۴) ۴ - ۰/۲۵ - یون کربنات

۷۵- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- آ: در لایه تروپوسفر زمین، از واکنش گاز اکسیژن با یک گونه رادیکال، گاز اوزون تولید می‌شود.  
 ب: در دمای  $60^\circ C$ ، دو مورد از مواد شرکت کننده در فرایند هابر به حالت گاز و یک ماده به حالت مایع است.  
 پ: با افزایش ارتفاع در هر یک از لایه‌های هواکره، میزان جنب‌وجوش ذرات سازنده هواکره همواره کاهش می‌یابد.  
 ت: گاز نیتروژن مونوکسید موجود در تروپوسفر، فقط از واکنش گازهای  $N_2$  و  $O_2$  در موتور خودروها می‌تواند تولید شود.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴



۷۶- اگر هر ذره نشان داده شده در محلول  $200$  میلی‌لیتری مقابل، هم‌ارز با  $10^{22} \times 3/01$  ذره از یون کلرید موجود در محلول منیزیم کلرید باشد، غلظت نمک در این محلول چند مولار است؟

- ۱) ۱      ۲) ۰/۵      ۳) ۰/۷۵      ۴) ۰/۲۵

محل انجام محاسبات

۷۷- اگر در واکنش سوختن مقداری گلوکز، ۲۵ لیتر بخار آب با چگالی ۰/۹ گرم بر لیتر تولید شده باشد، جرم گلوکز مصرف شده برابر با چند گرم است و برای به دام انداختن کربن دی اکسید تولید شده در این فرایند، به چند مول کلسیم اکسید نیاز داریم؟  
( $O = ۱۶$  و  $C = ۱۲$  و  $H = ۱ : g. mol^{-1}$ )

- (۱) ۳۰ - ۱/۲۵      (۲) ۳۰ - ۱/۵      (۳) ۳۷/۵ - ۱/۲۵      (۴) ۳۷/۵ - ۱/۵

۷۸- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

آ: در فرایند تصفیه آب برای آشامیدن، آنیون حاصل از واکنش پذیرترین نافلز موجود در تناوب دوم، به آب افزوده می شود.  
ب: اگر گشتاور دو قطبی مولکول A بیشتر از مولکول B باشد، دمای جوش ماده A به یقین بیشتر از ماده B خواهد بود.  
پ: در ساختار یک ترکیب یونی دوتایی، تعداد ذرات یونی که قدر مطلق بار بیشتری دارد، کمتر از یون دیگر است.  
ت: همه مولکول های سه اتمی خمیده با ساختار V شکل، در حضور یک میدان الکتریکی جهت گیری پیدا می کنند.

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

۷۹- شمار جفت الکترون های ناپیوندی در یون نیترات، ..... برابر شمار الکترون های پیوندی موجود در مولکول  $NO_2Cl$  بوده و چینش اتم های کناری در اطراف اتم مرکزی در این یون مشابه به چینش اتم های کناری در اطراف اتم مرکزی در ..... است.

- (۱) ۲/۶۶ - گوگرد تری اکسید      (۲) ۲ - گوگرد تری اکسید  
(۳) ۲/۶۶ - آمونیاک      (۴) ۲ - آمونیاک

۸۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) یون  $K^+$  فراوان ترین کاتیون موجود در آب دریاها بوده و نیاز روزانه بدن یک فرد بالغ به آن، ۲ برابر یون سدیم است.  
(۲) در روش اسمز معکوس، ذرات آب با استفاده از یک نیروی خارجی از محیط غلیظ تر به سمت محیط رقیق تر می روند.  
(۳) استون، ترکیب آلی است که یک گروه کتونی داشته و همانند یک نمونه نمک خوراکی، به صورت یونی در آب حل می شود.  
(۴) رد پای آب ایجاد شده در مراحل تهیه یک بلوز نخی، بیشتر از رد پای آب در مراحل تهیه یک جفت کفش چرمی است.

۸۱- کدام موارد از عبارات های زیر درست هستند؟

آ: در شرایط یکسان از نظر دما و فشار محیط، انحلال پذیری گاز آمونیاک در آب بیشتر از گاز نیتروژن خواهد بود.  
ب: مطابق قانون هنری، انحلال گازها در آب گرماده بوده و افزایش دما، انحلال پذیری گازها در آب را کاهش می دهد.  
پ: با رساندن دمای یک محلول از  $20^{\circ}C$  به  $40^{\circ}C$ ، انحلال پذیری پتاسیم نیترات در این محلول کمتر از ۲۵٪ افزایش می یابد.  
ت: اگر در دمای  $\theta_1$ ، انحلال پذیری لیتیم سولفات و پتاسیم کلرید در آب برابر باشد، در دماهای بالاتر از  $\theta_1$ ، درصد جرمی محلول سیر شده پتاسیم کلرید بیشتر از لیتیم سولفات می شود.

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

۸۲- اولین عنصری که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی کند، دارای ۲ ایزوتوپ متفاوت است که در هسته یکی از آن ها ۲۸ نوترون و در هسته دیگری، ۲۷ نوترون وجود دارد. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر با  $51/9 amu$  باشد، فراوانی ایزوتوپ سنگین تر، چند برابر فراوانی ایزوتوپ دیگر است؟

- (۱) ۹      (۲) ۸      (۳) ۵      (۴) ۴

۸۳- ۱۰۰ میلی لیتر محلول منیزیم نیترات با غلظت  $74 ppm$  و چگالی  $1/25$  گرم بر میلی لیتر را با  $250$  میلی لیتر محلول منیزیم کلرید با غلظت  $190 ppm$  و چگالی  $1$  گرم بر میلی لیتر مخلوط می کنیم. غلظت یون منیزیم در محلول حاصل از این فرایند برابر با چند  $ppm$  می شود؟ ( $O = 16$  و  $N = 14$  و  $Mg = 24$  و  $Cl = 35/5$ )

- (۱) ۲۴      (۲) ۴۸      (۳) ۷۲      (۴) ۳۶

محل انجام محاسبات

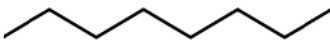
۸۴- اگر معادله انحلال پذیری نمک‌های زیر را بر حسب تغییر دما به صورت  $S = a\theta + b$  نشان دهیم، علامت  $a$  در معادله کدام ترکیب در مقایسه با سایر ترکیب‌ها متفاوت است؟

- (۱) سدیم کلرید (۲) لیتیم سولفات (۳) پتاسیم کلرید (۴) سدیم نترات



۸۵- تصویر مقابل، محلولی از متانول در آب به حجم ۱۲۵ میلی‌لیتر را نشان می‌دهد. اگر هریک از گوی‌های نشان داده شده در این محلول معادل با  $10^{23} \times 1/505$  مولکول اتانول باشد، برای تهیه ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار اتانول، باید چند میلی‌لیتر از این محلول را با مقدار کافی آب مخلوط کنیم؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۵۰ (۳) ۱۵ (۴) ۷۵



۸۶- کدام عبارت در رابطه با هیدروکربن مقابل درست است؟

- (۱) مولکول‌های آن نسبت به مولکول‌های ۲، ۲-دی‌متیل-۳-اتیل پنتان ایزومر محسوب می‌شوند.  
 (۲) گرانشی یک نمونه از این ماده در مقایسه با گرانشی یک نمونه خالص از هگزان کمتر است.  
 (۳) بخار حاصل از این ماده بسیار سمی بوده و استنشاق آن‌ها آسیب‌های شدیدی به بدن می‌رساند.  
 (۴) یک نمونه از این ماده برخلاف یک نمونه خالص از بوتان، در دمای اتاق به حالت مایع است.

۸۷- فرمول شیمیایی پلی‌آمیدی که از واکنش میان ساده‌ترین عضو خانواده دی‌آمین‌ها و ساده‌ترین عضو خانواده دی‌اسیدها بدست می‌آید، به چه صورت است؟

- (۱)  $(C_3H_4N_2O_2)_n$  (۲)  $(C_4H_6N_2O_2)_n$  (۳)  $(C_3H_4N_2O_4)_n$  (۴)  $(C_4H_6N_2O_4)_n$

۸۸- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

- آ: زیرلایه‌هایی که آرایش الکترونی عناصر موجود در تناوب چهارم به آن‌ها ختم می‌شود، مقدار  $n + l$  برابری دارند.  
 ب: شماره گروه دو عنصر از دوره دوم که کمترین واکنش‌پذیری را در این دوره دارند، ۴ واحد با یکدیگر تفاوت دارد.  
 پ: در عنصری از تناوب چهارم که با  $Hg$  هم‌گروه است، شمار الکترون‌هایی با  $l = 2$  و  $n = 2$  با هم برابر است.  
 ت: در پنج مورد از عناصر تناوب چهارم، همانند دو مورد از عناصر تناوب سوم، زیرلایه تک‌الکترونی وجود دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۹- یک مخلوط ۲۵ گرمی از گاز کربن مونوکسید و بخار پروپان را در حضور مقدار کافی اکسیژن، به طور کامل می‌سوزانیم. اگر طی این فرایند، ۲۸ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید شود، درصد جرمی اتم‌های هیدروژن در مخلوط آغازی چقدر بوده است؟ ( $H = 1$  و  $C = 12$  و  $O = 16$ )

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۲۴

۹۰- کدام یک از مطالب داده شده، درست است؟

- (۱) اگر کاتیون یک ترکیب را با کاتیون حاصل از یک فلز واکنش‌پذیرتر جایگزین کنیم، انحلال‌پذیری آن در آب کاهش می‌یابد.  
 (۲) در صورت انداختن قطعاتی از فلزهای آهن، منیزیم و یا مس در محلول روی سولفات، یک محلول رنگی ایجاد می‌شود.  
 (۳) در صورت انداختن یک میخ آهنی زنگ‌زده در محلول هیدروکلریک اسید، یک رسوب آجری در محلول ایجاد می‌شود.  
 (۴) اگر به کمک فلز  $X$  بتوان آهن را از  $Fe_2O_3$  استخراج کنیم، فلز  $X$  به یقین با  $Ag_2O$  نیز واکنش می‌دهد.

محل انجام محاسبات

۹۱- اگر آرایش الکترونی عنصر نافلزی  $X$  به زیرلایه  $3p$  ختم شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟  
 آ: اگر عنصر  $Y$  یک شبه فلز از تناوب چهارم باشد، عدد اتمی آن می‌تواند به اندازه ۱۶ واحد بیشتر از عنصر  $X$  باشد.  
 ب: اگر واکنش پذیری نافلز  $D$  از تناوب سوم، بیشتر از واکنش پذیری  $X$  باشد، عدد اتمی  $D$  به یقین برابر ۱۷ است.  
 پ: اگر عنصر  $X$  دارای ۱۰ الکترون با  $l = 1$  باشد، در واکنش با فلز منیزیم ترکیب  $MgX$  را ایجاد خواهد کرد.  
 ت: عدد اتمی عنصر  $X$ ، به یقین کمتر از عدد اتمی تنها هالوژن مایع جدول دوره‌ای است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۲- بر اثر سوختن  $0.2$  مول از یک هیدروکربن سیرشده که دارای ۲ حلقه کربنی در ساختار خود است،  $5/4$  گرم آب تولید شده است. در ساختار این ماده، چند اتم کربن وجود داشته و جرم مولی آن، چند برابر جرم مولی پروپین خواهد بود؟  
 $(O = 16 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g.mol^{-1})$

۱ (۱)  $5/75 - 16$  ۲ (۲)  $6/45 - 18$  ۳ (۳)  $5/55 - 16$  ۴ (۴)  $6/25 - 18$

۹۳- کدام مطلب در رابطه با بنزوئیک اسید و ۱-هگزانول، درست است؟

- ۱) در ساختار هر دو، یک اتم هیدروژن متصل به اکسیژن وجود دارد.  
 ۲) شمار اتم‌های کربن سازنده مولکول این دو ترکیب آلی با هم برابر است.  
 ۳) هر دو مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری کرده و انحلال‌پذیری آن‌ها در آب زیاد است.  
 ۴) در ساختار مولکولی این دو ماده، اتم‌های کربنی یافت می‌شود که به دو اتم هیدروژن متصل شده‌اند.

۹۴- یک نمونه از سدیم هیدروژن کربنات به جرم  $140$  گرم را به طور کامل تجزیه می‌کنیم. اگر تفاوت جرم فراورده‌های گازی تولید شده در این فرایند برابر با  $6/5$  گرم باشد، درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات مصرف شده چقدر بوده است؟

$(Na = 23 \text{ و } O = 16 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g.mol^{-1})$

معادله واکنش موازنه شود  $NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + H_2O(g) + CO_2(g)$

۱ (۱) ۸۰ ۲ (۲) ۶۰ ۳ (۳) ۴۰ ۴ (۴) ۳۰

۹۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ: اگر در یک سامانه، گاز  $N_2O_4$  به  $NO_2$  تجزیه شود، دمای محیط اطراف آن سامانه افزایش می‌یابد.  
 ب: یک گلوله آهن گداخته شده در مقایسه با یک استخر آب با دمای  $50^\circ C$ ، انرژی گرمایی بیشتری دارد.  
 پ: اگر ظرفیت گرمایی نمونه‌هایی از آب و روغن زیتون برابر باشد، جرم نمونه روغن زیتون بیشتر خواهد بود.  
 ت: اگر حجم یک مول گاز برابر  $30L$  باشد، میانگین انرژی جنبشی ذرات این ماده به یقین بیشتر از مقداری آب  $0^\circ C$  است.

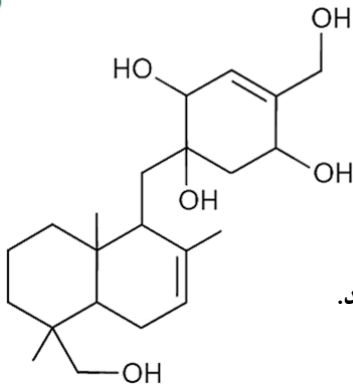
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۶- با توجه به واکنش  $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g), \Delta H = +65kJ$ ، میانگین آنتالپی پیوند  $H-H$  برابر چند کیلوژول بر مول بوده و به ازای مصرف ۳ مول گاز متان در این واکنش، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ (آنتالپی پیوندهای اشتراکی  $C-C$  و  $C-H$  به ترتیب برابر  $424$  و  $348$  کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود.)

۱ (۱)  $97/5 - 435$  ۲ (۲)  $97/5 - 453$  ۳ (۳)  $48/75 - 435$  ۴ (۴)  $48/75 - 453$

محل انجام محاسبات

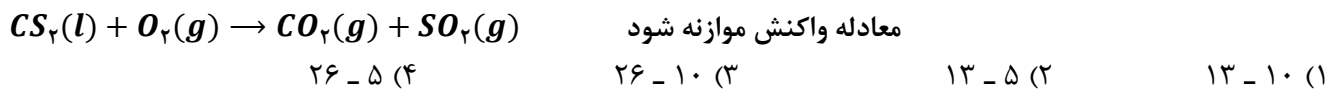
۹۷- با توجه به ساختار ترکیب شیمیایی مقابل، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



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

- آ: چهار اتم کربن در آن، تنها به اتم‌های کربن متصل شده‌اند.  
 ب: بیشتر از ۲۵٪ اتم‌های کربن، با اتم‌های اکسیژن پیوند دارند.  
 پ: شمار گروه‌های  $CH_2$  در آن، ۲ برابر شمار گروه‌های  $CH_3$  است.  
 ت: شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن، ۵ برابر متیل آمین است.  
 ث: اگر پیوندهای  $C = C$  آن به پیوند یگانه تبدیل شود، جرم مولی آن ۴ واحد افزایش می‌یابد.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۹۸- با توجه به واکنش زیر، برای تشکیل ۳۲ گرم گاز  $SO_2$ ، چند میلی‌لیتر کربن دی‌سولفید با چگالی  $3/8 g.mL^{-1}$  و با درصد خلوص ۵۰٪ لازم است و تفاوت جرم کربن دی‌اکسید تولید شده و اکسیژن مصرف شده در این واکنش، برابر با چند گرم خواهد بود؟ ( $S = 32$  و  $O = 16$  و  $C = 12 : g.mol^{-1}$ )



۹۹- چند مورد از مطالب زیر در رابطه با سلولز درست است؟

- آ: برخلاف کولار، یک پلیمر زیست تخریب پذیر است.  
 ب: مونومر سازنده آن، از تجزیه ذرات مالتوز تولید می‌شود.  
 پ: نوعی پلی‌استر بوده و در ساختار آن، حلقه‌های شش ضلعی وجود دارد.  
 ت: عناصر موجود در ساختار این پلیمر، در ساختار ذرات پلی‌لاکتیک اسید نیز یافت می‌شود.  
 ث: در طول سال‌های اخیر، روند تولید الیاف ساخته شده از این پلیمر، روند افزایشی داشته است.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۰۰- مولکول‌های موجود در یک نمونه از عامل ایجاد کننده بو و طعم آناناس، مجموعاً شامل  $10^{24} \times 1/204$  اتم در ساختار خود می‌شوند. برای تجزیه این ترکیب به اسید و الکل سازنده آن، به چند گرم آب نیاز است؟



محل انجام محاسبات