

# آزمون آزمایشی ۲۷ اسفند ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

B

دفترچه شماره ۲

وقت پیشنهادی	تاشماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۷۵	۴۱	۳۵	فیزیک
۳۰ دقیقه	۱۰۵	۷۶	۳۰	شیمی
مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۶۵		

دفترچه پاسخ تشریحی

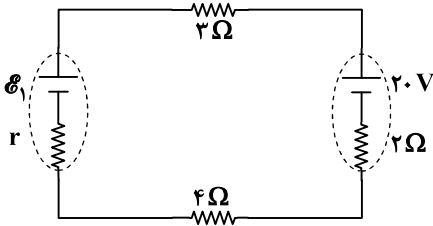


داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

پاسخ تشریحی تصویری



۴۱- در مدار شکل مقابل، توان ورودی به باتری ۲۰ ولتی برابر ۷۸ W است. توان خروجی باتری با نیروی محرکه  $\mathcal{E}_1$  چند وات است؟



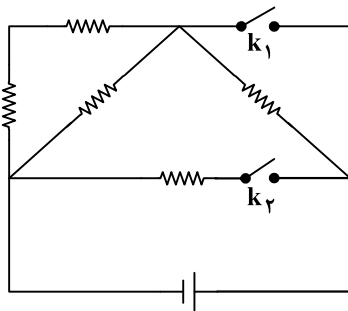
۱۲۵ (۱)

۱۴۱ (۲)

۱۵۰ (۳)

۱۵۹ (۴)

۴۲- در مدار شکل مقابل، اگر کلید  $k_1$  باز و کلید  $k_2$  بسته باشد و یا کلید  $k_1$  بسته و کلید  $k_2$  باز باشد، مقاومت معادل مدار در این دو حالت به اندازه  $0.5 \Omega$  با هم تفاوت دارند. چنانچه تمام مقاومت‌ها مشابه باشند، هر یک از مقاومت‌ها چند اهم است؟



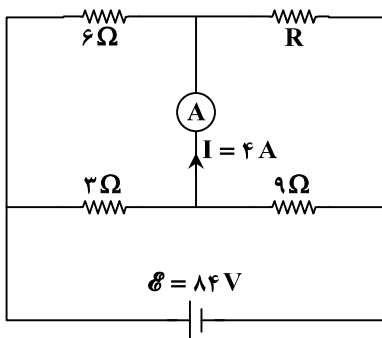
۳ (۱)

۶ (۲)

۹ (۳)

۱۲ (۴)

۴۳- در مدار شکل مقابل، جریان عبوری از آمپرسنج آرمانی در جهت نشان داده شده ۴ A است. مقاومت R چند اهم است؟



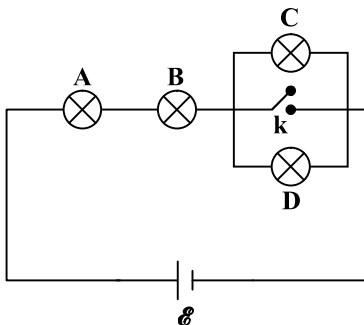
۱/۸ (۱)

۳ (۲)

۶ (۳)

۱۸ (۴)

۴۴- در مدار شکل زیر، هر چهار لامپ یکسان‌اند. اگر کلید را وصل کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر لامپ A چند درصد تغییر می‌کند؟



۱۰ (۱)

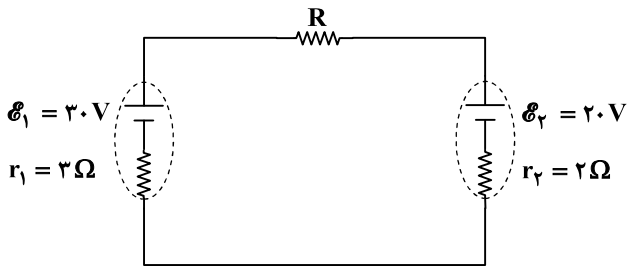
۲۰ (۲)

۲۵ (۳)

۴۰ (۴)

محل انجام محاسبات:

۴۵- در مدار شکل زیر، اگر یکی از باتری‌ها را معکوس در مدار قرار دهیم (جای پایانه‌های آن را عوض کنیم)، توان مصرفی مقاومت  $R$ ،  $120\text{ W}$  تغییر می‌کند. مقاومت  $R$  چند اهم است؟



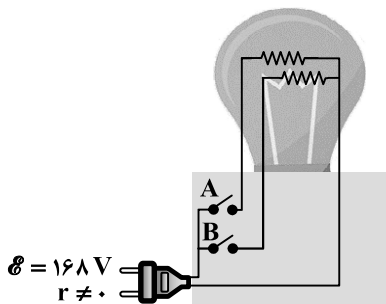
۴ (۱)

۵ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)

۴۶- در شکل مقابل یکی از مقاومت‌های لامپ  $2\Omega$  و دیگری  $8\Omega$  است. وقتی هر یک از مقاومت‌ها به تنهایی در مدار قرار می‌گیرند، توان مصرفی آن‌ها برابر است. حال اگر هر دو مقاومت با هم در مدار قرار بگیرند (هر دو کلید A و B بسته باشند)، توان مصرفی مجموعه آن‌ها چند وات است؟



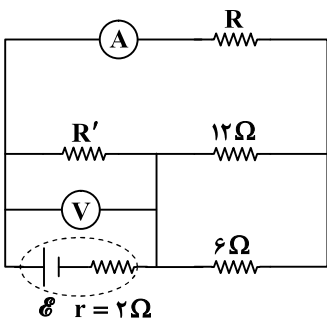
۱۴۴۰ (۱)

۷۲۰۰ (۲)

۱۸۰۰ (۳)

۹۰۰۰ (۴)

۴۷- در مدار شکل مقابل، آمپرسنج آرمانی  $10\text{ A}$  و ولتسنج آرمانی  $90\text{ V}$  را نشان می‌دهند. مقاومت  $R$  چند اهم است؟



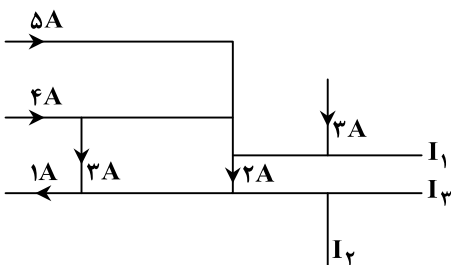
۱۸ (۱)

۱۰ (۲)

۹ (۳)

۵ (۴)

۴۸- شکل زیر، بخشی از یک مدار است و جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$  برابرند. اگر  $I_3 < I_1$  باشد، جریان  $I_3$  چند آمپر است؟ (جهت جریان‌های  $I_1$ ،  $I_2$  و  $I_3$  نشان داده نشده است.)



۱ (۱)

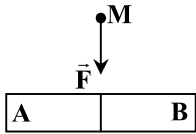
۳ (۲)

۵ (۳)

۱۱ (۴)

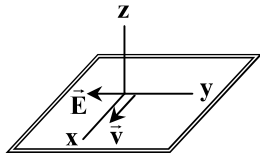
محل انجام محاسبات:

۴۹- شکل مقابل آهنربای میله‌ای AB را در یک صفحه نشان می‌دهد. اگر الکترونی از نقطه M به‌طور عمود بر صفحه شکل با سرعت  $\vec{v}$  عبور کند، نیروی مغناطیسی وارد بر آن ( $\vec{F}$ ) مطابق شکل است. در این صورت قطب مغناطیسی A و جهت سرعت الکترون در کدام موارد درست است؟



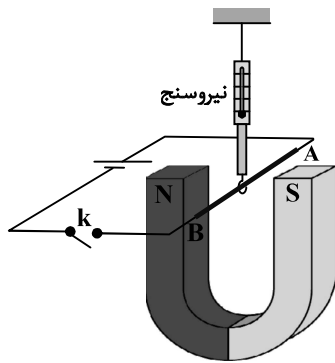
- (الف) N و  $\odot$  (ب) N و  $\otimes$   
 (پ) S و  $\odot$  (ت) S و  $\otimes$   
 (۱) «الف» و «پ» (۲) «الف» و «ت»  
 (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۵۰- ذره باردارى مطابق شکل با تندی  $8000 \frac{m}{s}$  در ناحیه‌ای از فضا در جهت مثبت محور x وارد میدان الکتريکی یکنواختی به بزرگی  $2000 \frac{N}{C}$  که در جهت منفی محور y است، می‌شود. بزرگی و جهت میدان مغناطیسی یکنواخت در همین ناحیه چگونه باید باشد تا ذره در همان جهت مثبت محور x با تندی ثابت به حرکت خود ادامه دهد؟



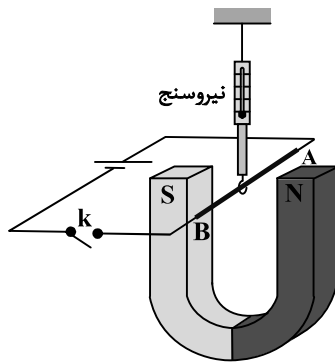
- (۱)  $0.25 T$  در جهت +y  
 (۲)  $0.25 T$  در جهت -z  
 (۳)  $2/5 T$  در جهت +y  
 (۴)  $2/5 T$  در جهت -z

۵۱- در هر شکل سیم حامل جریان AB از درون میدان مغناطیسی یکنواخت عبور می‌کند و سیم از یک نیروسنج فنری آویزان است. در کدام مورد یا موارد پس از وصل کلید k، عدد نیروسنج بیشتر می‌شود؟



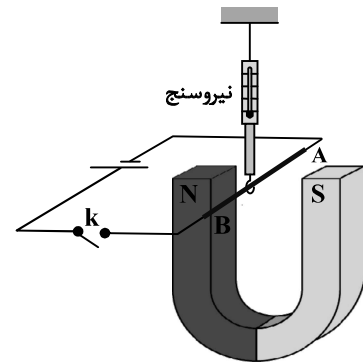
(پ)

(۴) «ب» و «پ»



(ب)

(۳) «الف» و «ب»

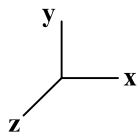


(الف)

(۲) فقط «پ»

(۱) فقط «الف»

۵۲- ذره‌ای به جرم  $0.5 g$  و بار الکتريکی  $2 \mu C$  با سرعت  $\vec{v} = (4 \times 10^5 \frac{m}{s}) \hat{i}$  وارد میدان مغناطیسی  $\vec{B} = (-800 G) \hat{j}$  می‌شود. شتاب ذره چه مقدار و در چه جهتی است؟ (تنها نیروی وارد بر ذره، نیروی مغناطیسی است.)



- (۱)  $12/8 \frac{m}{s^2}$  و در جهت -z  
 (۲)  $128 \frac{m}{s^2}$  و در جهت +z  
 (۳)  $12/8 \frac{m}{s^2}$  و در جهت +z  
 (۴)  $128 \frac{m}{s^2}$  و در جهت -z

۵۳- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) دستگاه‌هایی از قبیل ام‌آرآی (MRI) بهره‌فرآوانی از مغناطیس و آثار آن می‌برند.

(ب) بعضی از آهنرباها فقط یک قطب مغناطیسی دارند.

(پ) در پدیده القای مغناطیسی همواره نیرویی که ایجاد می‌شود، جاذبه است.

(۴) صفر

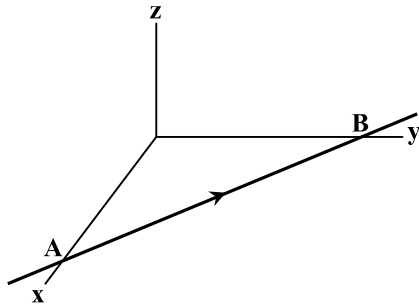
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات:

۵۴- در شکل زیر، سیم  $AB$  در صفحه  $xy$  درون میدان مغناطیسی یکنواخت، حامل جریان  $A$  از  $A$  به طرف  $B$  است. سر  $A$  و سر  $B$  سیم به ترتیب در مختصات  $A(6m, 0)$  و  $B(0, 8m)$  قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی یکنواخت  $800G$  در جهت مثبت محور  $Z$  باشد، به ترتیب از راست به چپ، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم  $AB$  چند نیوتون است و با جهت  $+x$  چه زاویه‌ای می‌سازد؟  $(\cos 53^\circ = 0.6)$

(۱) ۸ و  $37^\circ$ (۲) ۸ و  $53^\circ$ (۳)  $11/3$  و  $37^\circ$ (۴)  $11/3$  و  $53^\circ$ 

۵۵- در کدام مورد از کانونی شدن امواج استفاده نشده است؟

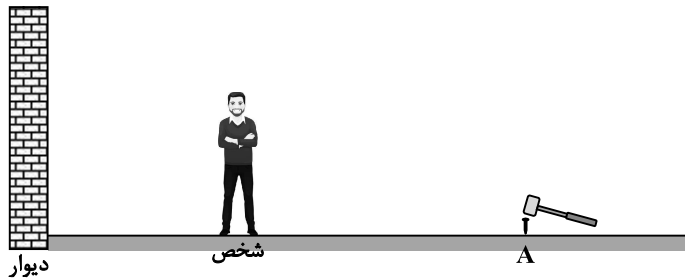
(۲) دریافت امواج رادیویی توسط آنتن‌های بشقابی

(۱) تشکیل نوارهای روشن در آزمایش ینگ

(۴) دریافت امواج فرسرخ در اجاق‌های خورشیدی

(۳) میکروفون سهموی برای ثبت صداهای ضعیف

۵۶- مطابق شکل، صدای برخورد چکش به میخی در لحظه  $t = 0$  در نقطه  $A$  تولید می‌شود. شخص این صدا را در لحظه  $t = 0.2s$  می‌شنود و مجدداً صدای پژواک صدا را از روی دیوار در لحظه  $t = 0.8s$  می‌شنود. فاصله نقطه  $A$  تا دیوار چند متر است؟  $(v_{\text{صوت}} = 330 \frac{m}{s})$



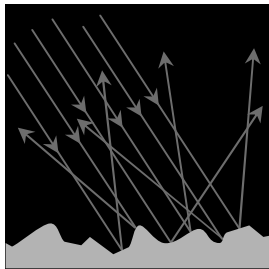
(۱) ۱۳۲

(۲) ۱۶۵

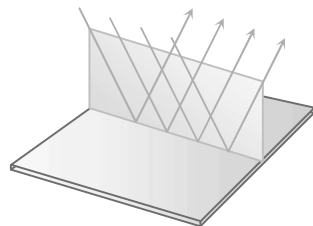
(۳) ۱۹۸

(۴) ۲۶۴

۵۷- در مورد بازتاب نور از روی سطوح شکل‌های «الف» و «ب»، کدام موارد نادرست بیان شده است؟



(ب)



(الف)

(الف) هم در شکل «الف» و هم در شکل «ب»، زاویه تابش و بازتابش برای هر پرتو برابر است.

(ب) ناهمواری‌های سطح در شکل «الف» بزرگ‌تر از طول موج نور تابیده به سطح است.

(پ) در شکل «ب» چنانچه طول موج نور تابیده به سطح را کوچک‌تر انتخاب کنیم، ممکن است بازتابش منظم رخ دهد.

(ت) برای هر پرتو در شکل‌های «الف» و «ب»، پرتو تابش و پرتو بازتابش و خط عمود در یک صفحه‌اند.

(۴) فقط «پ»

(۳) فقط «الف»

(۲) «ب» و «پ»

(۱) «الف» و «ت»

۵۸- اگر موج سینوسی از قسمت ضخیم طناب به قسمت نازک آن وارد شود، به ترتیب بسامد، تندی و طول موج عبوری در مقایسه با موج فرودی چه تغییری می‌کند؟

(۲) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد

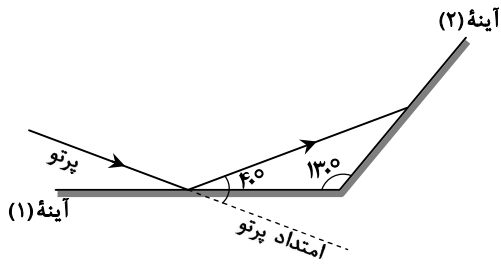
(۱) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد

(۴) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند

(۳) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند

محل انجام محاسبات:

۵۹- شکل زیر، مسیر پرتو نوری را نشان می‌دهد که ابتدا بر سطح آینه تخت (۱) و سپس بر سطح آینه تخت (۲) برخورد می‌کند. اگر امتداد پرتو با پرتو بازتابش از سطح آینه تخت (۱) زاویه  $40^\circ$  بسازد، زاویه بازتابش از آینه تخت (۲) چند درجه است؟

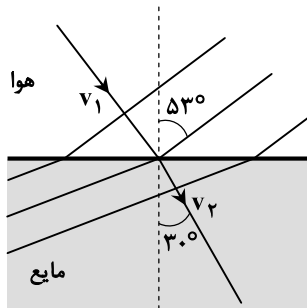


- ۴۰ (۱)
- ۵۰ (۲)
- ۶۰ (۳)
- ۷۰ (۴)

۶۰- در پاشندگی طیف نور سفید در منشور، ضریب شکست منشور برای نور ..... بیشتر از ضریب شکست منشور برای نور زرد است و نور ..... کمترین تندی را در مقایسه با سایر نورها درون منشور دارد. جاهای خالی به ترتیب از راست به چپ توسط کدام گزینه به درستی کامل می‌شوند؟

- (۱) نارنجی - قرمز
- (۲) نارنجی - بنفش
- (۳) سبز - قرمز
- (۴) سبز - بنفش

۶۱- در شکل مقابل، پرتو نوری از هوا وارد مایع می‌شود. ضریب شکست مایع کدام است؟ ( $\sin 60^\circ = 0.85$  و  $\sin 53^\circ = 0.8$ )



- ۱/۲ (۱)
- ۱/۴ (۲)
- ۱/۶ (۳)
- ۱/۷ (۴)

۶۲- چنانچه فقط یکی از موج‌های رادیویی که بسامد آن‌ها در گزینه‌های زیر ذکر شده است، به خوبی از مانعی پراشیده شود و به منطقه سایه راه یابد، کدام موج خواهد بود؟

- (۱) ۱۰۰۰ Hz
- (۲) ۱۰ kHz
- (۳) ۱۰۰ kHz
- (۴) ۱ GHz

۶۳- اگر در یک اجاق میکروموج از امواجی با بسامد ۲/۴ GHz استفاده شود، فاصله یک نقطه سرد از نقطه سرد مجاور آن چند سانتی‌متر

می‌شود؟ (تندی انتشار موج در هوای داخل دستگاه را  $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  در نظر بگیرید.)

- ۲۵/۲ (۱)
- ۲۵/۴ (۲)
- ۲۵/۸ (۳)
- ۲۵/۱۶ (۴)

۶۴- تار ویولنی به طول ۵۰ cm و جرم ۰/۸ g را به نزدیکی نوسان‌سازی که با بسامد ثابت ۱۰۰۰ Hz نوسان می‌کند، می‌آوریم. دیده می‌شود که تار شروع به نوسان می‌کند و در طول آن ۶ گره ایجاد می‌شود. نیروی کشش تار را حداقل چند نیوتون باید افزایش دهیم تا اینکه تار دوباره با این نوسان‌ساز به نوسان درآید؟

- ۳۶ (۱)
- ۳۷/۵ (۲)
- ۵۱/۲ (۳)
- ۶۴ (۴)

۶۵- در یک تار دو سر بسته، یکی از بسامدهای تشدید ۲۶۸ Hz و بسامد تشدید بعدی ۳۳۵ Hz است. کدام شکل نوسان تار در بسامد ۴۶۹ Hz را نشان می‌دهد؟



محل انجام محاسبات:

۶۶- کدام گزینه در اثر فوتوالکتریک نادرست است؟

- (۱) هر فوتون چنانچه انرژی کافی داشته باشد، قادر است فقط یک الکترون از سطح فلز جدا نماید.  
 (۲) اگر طول موج نور فرودی بر سطح فلز برابر یا بیشتر از طول موج آستانه فلز باشد، اثر فوتوالکتریک رخ می دهد.  
 (۳) نوری سبب خروج فوتوالکتریک ها از سطح فلز می شود. افزایش شدت این نور با ثابت ماندن بسامد، باعث افزایش تعداد فوتوالکتریک ها می شود.  
 (۴) اگر فوتون انرژی کافی داشته باشد تا فرایند خارج کردن الکترون از فلز را انجام دهد، الکترون به طور آبی از آن گسیل می شود.
- ۶۷- یک چشمه نور مرئی با توان  $10\text{ W}$  فوتون هایی با طول موج  $550\text{ nm}$  گسیل می کند. در مدت چند دقیقه از این چشمه تعداد  $3 \times 10^{21}$  فوتون گسیل می شود؟ ( $h = 6.6 \times 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$  و  $c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$ )

- (۱) ۱/۶ (۲) ۱/۸ (۳) ۲/۴ (۴) ۳/۶

۶۸- بیشینه تندی فوتوالکتریک های گسیل شده از سطح فلزی  $4 \times 10^5\text{ m/s}$  و بسامد آستانه آن  $31 \times 10^{14}\text{ Hz}$  است. طول موج فوتون های نوری

که بر سطح فلز می تابند، چند نانومتر است؟ ( $h = 4 \times 10^{-15}\text{ eV}\cdot\text{s}$  و  $c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$ ،  $m_e = 9 \times 10^{-31}\text{ kg}$ ،  $1\text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19}\text{ J}$ )

- (۱) ۶۰۰ (۲) ۵۲۵ (۳) ۵۰۰ (۴) ۴۲۵

۶۹- تابع کار فلزی  $4.5\text{ eV}$  است. اگر نوری که طول موج آن به اندازه ۲۵ درصد از طول موج آستانه این فلز کمتر است، روی سطح این فلز تابیده شود، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک های گسیل شده چند الکترون ولت است؟

- (۱) ۱/۱۲۵ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۱/۵

۷۰- کدام گزینه نادرست بیان شده است؟

- (۱) طیف گسیلی پیوسته از اجسام جامد، نظیر رشته داغ یک لامپ روشن ایجاد می شود.  
 (۲) طیف خطی از اتم گازهای کم فشار و رقیق نظیر نئون و جیوه ایجاد می شود.  
 (۳) طول موج های ایجاد شده در طیف خطی برای اتم های هر گاز منحصر به فرد است.  
 (۴) در میان اتم های مختلف تنها اتم هیدروژن است که در ناحیه مرئی طول موج هایی دارد.

۷۱- در خط های طیفی اتم هیدروژن، کوتاه ترین طول موج کدام رشته تقریباً برابر  $1/455\text{ }\mu\text{m}$  است؟ ( $R = 0.011(\text{nm})^{-1}$ )

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

۷۲- بلندترین طول موج فرابنفش در خط های طیفی اتم هیدروژن مربوط به کدام مورد است؟

- (۱) اولین خط در رشته لیمان ( $n' = 1$ ) (۲) خط چهارم در رشته بالمر ( $n' = 2$ )

- (۳) خط پنجم در رشته بالمر ( $n' = 2$ ) (۴) اولین خط در رشته پاشن ( $n' = 3$ )

۷۳- در خط های طیفی اتم هیدروژن خطی به رنگ آبی دیده می شود. این خط کدام است؟

- (۱) خط دوم بالمر (۲) خط سوم بالمر (۳) خط دوم لیمان (۴) خط سوم لیمان

۷۴- در طیف اتمی هیدروژن، طول موج دومین خط در رشته بالمر ( $n' = 2$ ) تقریباً چند نانومتر کمتر از بلندترین طول موج در همین رشته

است؟ ( $R = 0.011(\text{nm})^{-1}$ )

- (۱) ۱۸۷ (۲) ۲۴۳ (۳) ۲۷۰ (۴) ۲۸۴

۷۵- در خط های طیفی اتم هیدروژن بسامد چندمین خط رشته لیمان ( $n' = 1$ ) برابر با  $2/88 \times 10^{15}\text{ Hz}$  است؟ ( $c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$ )

( $R = 0.011(\text{nm})^{-1}$ )

- (۱) دومین (۲) سومین (۳) چهارمین (۴) پنجمین

محل انجام محاسبات:

شیمی ۳: فصل ۳ از ابتدای رفتار مولکولها و توزیع الکترونها تا فصل ۴ ابتدای آمونیاک و بهره‌وری در کشاورزی (ص ۷۵ تا ۱۰۳)

۷۶- چند مورد از مطالب زیر با توجه به مفهوم «آنتالپی پیوند» درست است؟

(الف) آنتالپی واکنش  $2\text{Br}(g) \rightarrow \text{Br}_2(l)$  با آنتالپی پیوند  $\text{Br}-\text{Br}$  برابر است.

(ب) آنتالپی پیوند  $\text{Br}-\text{Br}$  بیشتر از آنتالپی پیوند  $\text{Cl}-\text{Cl}$  است.

(پ) برای پیوندهای  $\text{C}-\text{C}$  و  $\text{O}=\text{O}$  برخلاف پیوند  $\text{H}-\text{H}$ ، به جای «آنتالپی پیوند» از «میانگین آنتالپی پیوند» استفاده می‌شود.

(ت) آنتالپی پیوند  $\text{C}\equiv\text{C}$  کمتر از سه برابر آنتالپی پیوند  $\text{C}-\text{C}$  است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۷- با توجه به ساختار مولکول ترکیب‌های A و B کدام عبارت درست است؟

(۱) فرمول مولکولی هر دو ترکیب یکسان و  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$  است.

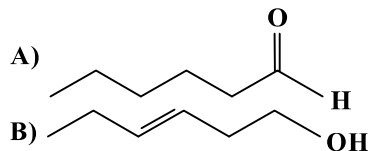
(۲) گروه عاملی موجود در ساختار مولکول A با گروه عاملی موجود در ساختار مولکول B-۲

هیپتانون یکسان است.

(۳) با اینکه فرمول مولکولی هر دو ترکیب یکسان است، ولی در شرایط یکسان، آنتالپی

متفاوتی دارند.

(۴) گروه عاملی در ساختار ترکیب B، کربوکسیل و گروه عاملی در ساختار ترکیب A، کربونیل نام دارد.



۷۸- در شرایطی معین، از سوزاندن مقداری گاز بوتان  $95/5$  کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر طی این فرایند،  $4/4$  گرم گاز کربن دی‌اکسید

تولید شده باشد، آنتالپی سوختن گاز بوتان در این شرایط چند کیلوژول بر مول است؟ ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

-۲۷۶۰ (۴)

-۳۸۲۰ (۳)

-۳۶۸۰ (۲)

-۲۹۴۰ (۱)

۷۹- کدام عبارت درست است؟

(۱) نگهدارنده‌ها مانع از انجام واکنش‌هایی می‌شوند که عامل فساد مواد غذایی هستند.

(۲) یکی از نگهدارنده‌های طبیعی بنزوئیک اسید است که هیدروکربنی آروماتیک محسوب می‌شود.

(۳) بنزوئیک اسید به خانواده‌ای از ترکیب‌های آلی تعلق دارد که فرمول شیمیایی آشناترین عضو آن خانواده،  $\text{HCOOH}$  است.

(۴) بنزوئیک اسید که یکی از نگهدارنده‌ها به شمار می‌آید در ساختار مولکولی خود یک گروه عاملی کربوکسیل و یک حلقه شش کربنی دارد.

۸۰- اگر آنتالپی سوختن متان  $-892 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  و ارزش سوختی اتانول  $29/75 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$  باشد، ارزش سوختی متان و آنتالپی سوختن اتانول

به ترتیب کدامند؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

-۱۳۶۸/۵، -۴۵/۶۵ (۴)

-۱۳۶۸/۵، -۵۵/۷۵ (۳)

-۱۳۸۰، -۴۵/۶۵ (۲)

-۱۳۸۰، -۵۵/۷۵ (۱)

۸۱- با توجه به واکنش‌های داده شده زیر، اگر در طی واکنش  $\text{SF}_6(g) + 2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{SO}_2(g) + 4\text{HF}(g)$ ،  $0/8$  گرم گاز  $\text{HF}$  تولید شود،

چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ( $\text{H} = 1, \text{F} = 19 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

I)  $2\text{HF}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{OF}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$   $\Delta H = -275 \text{ kJ}$  -۸۲۰۰ (۱)

II)  $2\text{S}(s) + 2\text{OF}_2(g) \rightarrow \text{SO}_2(g) + \text{SF}_6(g)$   $\Delta H = 770 \text{ kJ}$  -۸۲۰ (۲)

III)  $\text{S}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{SO}_2(g)$   $\Delta H = -300 \text{ kJ}$  -۸۲ (۳)

-۸/۲ (۴)

۸۲- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست هستند؟

(۱) افزودن محلول سدیم نیترات به محلول نقره کلرید باعث تشکیل رسوب سفیدرنگ نقره نیترات می‌شود.

(۲) زرد و پوسیده شدن کتاب‌های قدیمی و تجزیه سلولز کاغذ بسیار کند انجام می‌شود.

(۳) زنگ زدن اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی صورت می‌گیرد و زنگار تولید شده ترد و شکننده است.

(۴) در طی فرایند انفجار، مقدار کمی از ماده منفجره در حالت جامد یا مایع با سرعت زیاد حجم فراوانی از گازهای داغ را تولید می‌کند.

۸۳- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(الف) در الکل‌های راست‌زنجیر، وجود گروه  $-\text{OH}$  سبب افزایش انرژی آزاد شده نسبت به آلکان‌های هم‌کربن در واکنش سوختن می‌شود.

(ب) ارزش سوختی الکل‌های راست‌زنجیر بیشتر از آلکان‌های هم‌کربن است.

(پ) واکنش سوختن یک مول اتان ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) نسبت به یک مول اتانول ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) نیازمند اکسیژن بیشتری است.

(ت) گرمای سوختن آلکان‌ها به تقریب به صورت خطی با افزایش شماره اتم‌های کربن افزایش می‌یابد.

«الف» و «ب» (۴)

«الف» و «پ» (۳)

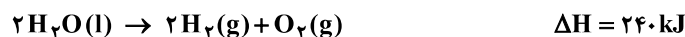
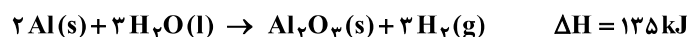
«ب» و «ت» (۲)

«الف» و «ب» (۱)

محل انجام محاسبات:

۸۴- اگر از ترکیب یونی ایجاد شده در واکنش موازنه نشده  $Al(OH)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + H_2O(l)$  برای تولید فلز آلومینیم در مقیاس صنعتی استفاده شود، با توجه به واکنش‌های زیر به‌ازای استخراج هر گرم فلز آلومینیم به تقریب چند کیلوژول گرما مصرف می‌شود؟

(Al = ۲۷ g · mol<sup>-1</sup>)



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۵- کدام یک از مطالب زیر با توجه به مفهوم آنتالپی درست است؟

(۱) همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.

(۲) برای محاسبه  $\Delta H$  واکنش از رابطه  $\Delta H = H_{\text{واکنش‌دهنده‌ها}} - H_{\text{واکنش‌دهنده‌ها}}$  استفاده می‌شود.

(۳) گرمای مبادله شده در یک واکنش در حجم ثابت برابر  $\Delta H$  آن واکنش است.

(۴) آنتالپی یخ خشک از آنتالپی گاز CO<sub>2</sub> بیشتر است.

۸۶- با توجه به جدول زیر تفاوت آنتالپی سوختن پروپان (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) و ۱- بوتن (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>) به تقریب چند کیلوژول بر مول است؟

ماده آلی	آنتالپی سوختن (kJ · mol <sup>-1</sup> )	ماده آلی	آنتالپی سوختن (kJ · mol <sup>-1</sup> )
CH <sub>4</sub> (g)	-۸۹۰	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (g)	-۱۳۰۰
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (g)	-۱۵۶۰	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> (g)	-۱۹۳۸
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (g)	-۱۴۱۰	CH <sub>3</sub> OH(l)	-۷۲۶
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (g)	-۲۰۵۸	C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> OH(l)	-۱۳۶۸

۶۷۴ (۴)

۶۳۷ (۳)

۴۷۶ (۲)

۳۷۶ (۱)

۸۷- در بین عبارتهای زیر کدام عبارت‌ها درست است؟

(الف) خشک کردن میوه‌ها، تهیه ترشی و نمک سود کردن، از روش‌های افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی هستند.

(ب) محیط سرد، خشک و تاریک برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب‌تر هستند.

(پ) جانداران ذره‌بینی در محیط مرطوب امکان رشد بیشتری دارند.

(ت) پوست کندن میوه‌ها و خشکبار و سپس بسته‌بندی کردن آن‌ها از فساد آن‌ها جلوگیری می‌کند.

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

۸۸- درستی یا نادرستی مطالب زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ آمده است؟

■ مولکول HCN همانند CO<sub>2</sub> در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند، اما نقطه جوش آن بالاتر از CO<sub>2</sub> است.

■ مولکول PH<sub>3</sub> به دلیل داشتن یک جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

■ اتانول دارای گشتاور دوقطبی است، اما نقطه جوش آن پایین‌تر از مولکول CH<sub>3</sub>O است.

■ در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول OF<sub>2</sub> اتم‌های فلوئور به رنگ قرمز نشان داده می‌شوند.

(۱) درست - درست - نادرست - دست (۲) درست - نادرست - درست - نادرست

(۳) نادرست - درست - نادرست - درست (۴) نادرست - نادرست - درست - نادرست

۸۹- اگر به فرمول مولکولی پروپان یک اتم اکسیژن اضافه شود، کدام نتیجه‌گیری درست است؟

(۱) برای آن دو ساختار متفاوت می‌توان رسم کرد.

(۲) ایزومرهای حاصل تنها یک نوع گروه عاملی می‌توانند داشته باشند.

(۳) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در تمام ایزومرهای آن برابر است.

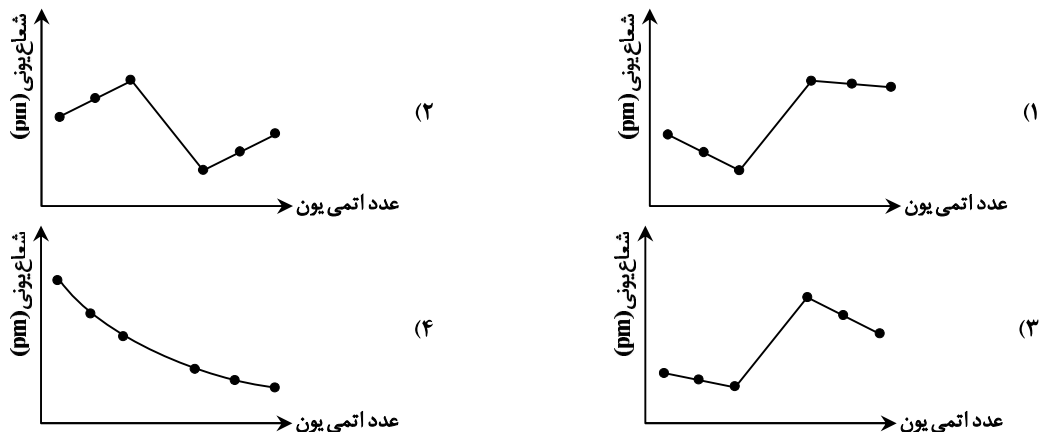
(۴) ایزومری که در آن اتم اکسیژن بین دو اتم کربن قرار گرفته است، دمای جوش بالاتری دارد.

محل انجام محاسبات:

۹۰- نسبت بار به شعاع یون پایدار نافلزی از دوره سوم جدول دوره‌های برابر با  $1/18 \times 10^{-2}$  است. اگر شعاع این یون  $170 \text{ pm}$  باشد، کدام مطلب به یقین درست است؟

- (۱) آرایش الکترونی این یون با آرایش الکترونی یون پایدار یکی از عنصرهای واسطه یکسان است.
- (۲) شمار ذره‌های زیراتمی باردار سازنده اتم عنصر تشکیل دهنده این یون با شمار ذره‌های زیراتمی خنثی در آن برابر است.
- (۳) شعاع یونی آن بزرگ‌تر از شعاع یونی عنصر قبل از خود در جدول دوره‌های است.
- (۴) اتم عنصر سازنده این یون دارای ۵ زیرلایه پرشده از الکترون است.

۹۱- کدام نمودار مقایسه شعاع یونی میان یون پایدار عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی را به درستی نشان می‌دهد؟



۹۲- کدام مطلب در مورد انرژی شبکه بلور درست بیان شده است؟

- (۱) معادله انرژی شبکه بلور منیزیم کلرید به صورت  $\text{MgCl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{g}) + 2\text{Cl}^{-}(\text{g}) + q$  است.
- (۲) اگر انرژی شبکه بلور LiF به تقریب برابر  $1000 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  باشد، انرژی شبکه MgO به تقریب  $1200 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  خواهد بود.
- (۳) بیشترین انرژی شبکه بلور برای اکسیدهای فلزی دوره سوم، متعلق به آلومینیم اکسید است.
- (۴) انرژی شبکه بلور لیتیم فلوئورید از انرژی شبکه بلور پتاسیم اکسید بیشتر است.

۹۳- F, E, D, C, B, A عناصر متوالی جدول تناوبی در دوره سوم هستند. در صورتی که C یون تک اتمی تشکیل ندهد، کدام اتم می‌تواند یون با بیشترین چگالی بار را ایجاد کند؟

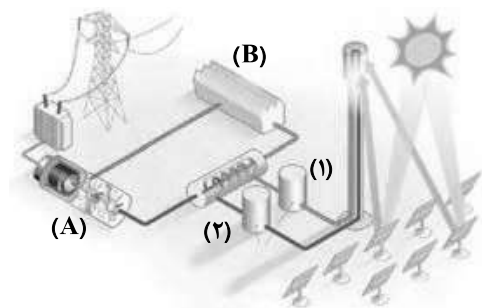
- A (۱)      B (۲)      E (۳)      F (۴)

۹۴- کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد تیتانیم درست است؟

- (۱) دارای دو الکترون در لایه ظرفیت خود است.
- (۲) نقطه ذوب و چگالی آن در مقایسه با فولاد بیشتر است.
- (۳) مقاومت در برابر خوردگی و مقاومت در برابر سایش آن مشابه فولاد است.
- (۴) به آلیاژی از آن با فلز نیکل آلیاژ هوشمند گفته می‌شود.

۹۵- با توجه به شکل نیروگاه خورشیدی روبه‌رو کدام گزینه نادرست است؟

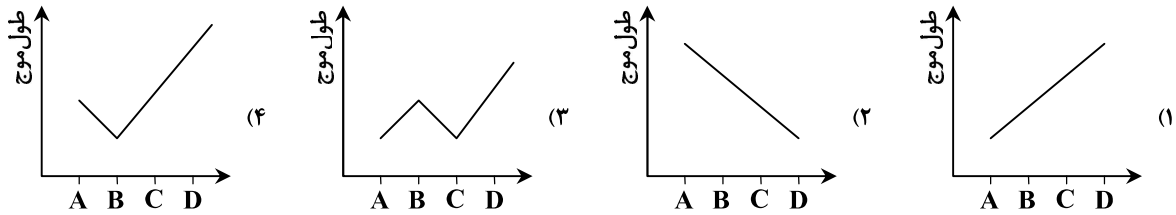
- (۱) شاره یونی موجود در مخزن (۱) و (۲) اختلاف دما دارند.
- (۲) بخش A یک مولد و بخش B خنک‌کننده نیروگاه خورشیدی است.
- (۳) اختلاف دمای جوش و ذوب شاره موجود در مخزن (۲) حدود ۶ برابر اختلاف دمای جوش شاره موجود در مخزن (۱) است.
- (۴) داده‌های تجربی نشان می‌دهد که در این نیروگاه دمای شاره یونی را از  $801^\circ\text{C}$  تا  $1413^\circ\text{C}$  تغییر می‌دهند.



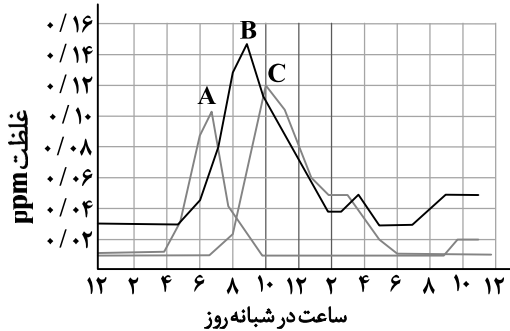
محل انجام محاسبات:

۹۶- کدام نمودار تغییرات نسبی طول موج عبور کرده از چهار محلول نمک‌های وانادیم داده شده را به درستی نشان می‌دهد؟

(A :  $\text{NH}_4\text{VO}_3$ , B :  $\text{VCl}_3$ , C :  $\text{VOCl}_2$ , D :  $\text{VCl}_2$ )



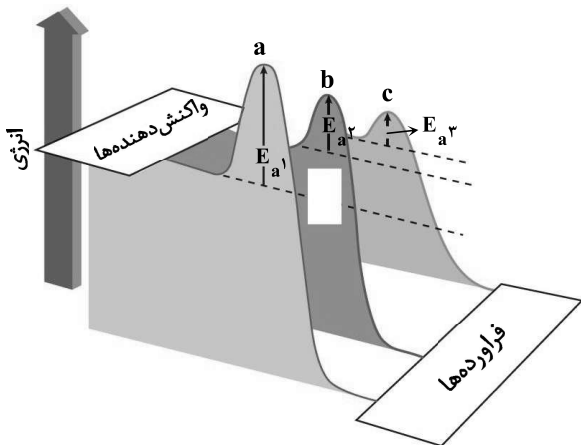
۹۷- با توجه به نمودار زیر که غلظت برخی از آلاینده‌ها در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب داده شده درست است؟



- (الف) مقدار گاز اوزون در ساعت ۱۰ صبح به بیشترین حد خود می‌رسد.
- (ب) هوای آلوده کلان شهرها به دلیل وجود آلاینده A به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شود.
- (پ) به دلیل حضور نور خورشید با کاهش مقدار آلاینده B، مقدار آلاینده C روبه افزایش است.
- (ت) در فاصله زمانی ۸ تا ۱۰ صبح در هر متر مکعب هوا حدود ۰/۱۴ گرم آلاینده B وجود دارد.

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

۹۸- در تصویر، نمودار انرژی پیشرفت واکنش  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  در دمای اتاق و در شرایطی گوناگون به شکل نسبی نمایش داده شده است. با توجه به آن کدام توصیف درست است؟



- (۱) اگر نمودار a مربوط به مخلوط گازهای هیدروژن و اکسیژن بدون حضور کاتالیزگر باشد، نمودار b را می‌توان به ایجاد جرقه در مخلوط واکنش دهنده‌ها نسبت داد.
- (۲) نمودار a به یقین، شرایطی را نشان می‌دهد که سرعت واکنش در مقایسه با شرایط نمودار b بسیار ناچیز است.
- (۳) اگر نمودار b مربوط به افزودن پودر روی به مخلوط واکنش دهنده‌ها باشد، نمودار c را می‌توان به ایجاد جرقه در مخلوط واکنش دهنده‌ها نسبت داد.
- (۴) اگر نمودار a به ایجاد جرقه در مخلوط واکنش دهنده‌ها مربوط باشد، نمودارهای b و c را می‌توان به ترتیب، به افزودن پودر روی و توری پلاتینی به مخلوط واکنش دهنده‌ها نسبت داد.

۹۹- دو واکنش با شرایط زیر را در نظر بگیرید. اگر یک کاتالیزگر معین بر هر دو واکنش اثر بگذارد و مقدار  $E_a$  برگشت هر دو واکنش را ۲۵ درصد کاهش دهد، درصد کاهش  $E_a$  رفت در واکنش (۱) به تقریب چند برابر درصد کاهش  $E_a$  رفت در واکنش (۲) است؟

- واکنش ۱:  $\Delta H = -100 \text{ kJ}$  و انرژی فعال‌سازی واکنش رفت آن برابر با ۱۲۰ کیلوژول است.
- واکنش ۲:  $\Delta H = -40 \text{ kJ}$  و انرژی فعال‌سازی واکنش رفت آن برابر با ۱۵۰ کیلوژول است.

(۱) ۱/۲۵ (۲) ۱/۴۵ (۳) ۱/۷۵ (۴) ۱/۰۵

۱۰۰- در ساختار مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی از سه فلز ..... به‌عنوان کاتالیزگر استفاده شده است. اگر این قطعه با بازده ۱۰۰ درصد کار خود را انجام دهد می‌توان انتظار داشت در مخلوط خروجی از آگزوز خودرو گاز ..... وجود نداشته باشد.

- (۱) Pt, Rd - کربن دی‌اکسید
- (۲) Pt, Rh و Pa - کربن مونواکسید
- (۳) Pt, Rh و Pd - کربن مونواکسید
- (۴) Pt, Rd و Pb - کربن دی‌اکسید

محل انجام محاسبات:

۱۰۱- کدام گاز از جمله گازهای خروجی ناشی از عملکرد مبدل‌ها در خودروهای دیزلی نیست؟

$\text{CO}_2$  (۱)  $\text{H}_2\text{O}$  (۲)  $\text{N}_2$  (۳)  $\text{O}_2$  (۴)

۱۰۲- درستی یا نادرستی مطالب زیر در کدام گزینه آمده است؟

- وجود کاتالیزگر در مسیر گازهای خروجی فقط باعث کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش می‌شود و بر آنتالپی واکنش تأثیری ندارد.
- مبدل کاتالیستی با قرار گرفتن در مسیر خروج اکزوز باعث اکسید شدن CO و هیدروکربن‌ها و کاهش انتشار آن‌ها می‌شود.
- اگر مبدل کاتالیستی حذف شود، میزان آلاینده‌های CO، NO و هیدروکربن‌های نسوخته در خروجی اکزوز به تقریب صد برابر افزایش می‌یابد.
- عملکرد مبدل کاتالیستی در لحظات ابتدایی روشن شدن خودرو ضعیف‌تر است؛ زیرا هنوز به دمای کافی نرسیده است.

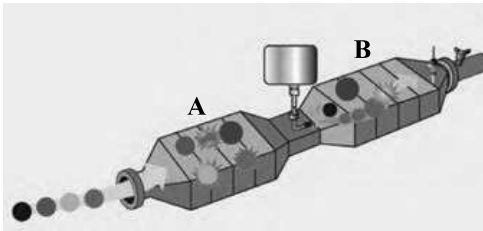
(۲) درست - درست - نادرست - درست

(۱) نادرست - نادرست - درست - نادرست

(۴) نادرست - درست - درست - نادرست

(۳) درست - نادرست - نادرست - درست

۱۰۳- با توجه به شکل زیر که مربوط به مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی است، کدام یک از عبارتهای زیر درباره واکنش‌های انجام شده در آن نادرست است؟



(۱) در همه واکنش‌های انجام شده در قسمت A، گاز اکسیژن به‌عنوان واکنش‌دهنده مصرف می‌شود.

(۲) در واکنش انجام شده در قسمت B عنصر نیتروژن با ۳ نوع عدد اکسایش مختلف وجود دارد.

(۳) در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، برخلاف مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی گاز NO به گازهای نیتروژن و اکسیژن تجزیه می‌شود.

(۴) یکی از انواع اکسیدهای نیتروژن در قسمت A تولید و در قسمت B مصرف می‌شود.

۱۰۴- در یک واکنش گرماده اندازه انرژی فعال‌سازی ۴ برابر اندازه گرمای واکنش است، اما چنانچه از کاتالیزگر استفاده شود این نسبت به ۲ برابر کاهش می‌یابد، کاتالیزگر چند درصد از انرژی فعال‌سازی مسیر برگشت را کاهش می‌دهد؟

(۴) ۶۰

(۳) ۵۰

(۲) ۴۰

(۱) ۲۰

۱۰۵- اگر در واکنش فرضی  $A \rightarrow B$  با انرژی فعال‌سازی ۲۴۰ کیلوژول، کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی واکنش رفت ( $E_a$ ) و برگشت ( $E'_a$ ) را به ترتیب ۲۰ و ۵۰ درصد کاهش دهد. کدام یک از گزینه‌های زیر به یقین درست است؟

(۳)  $E_a = 202 \text{ kJ}$  در حضور کاتالیزگر (۴)  $\Delta H < 0$

(۲)  $\Delta H < 240$

(۱)  $E'_a > 240$

محل انجام محاسبات:

### اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم ریاضی

مدیر گروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
سید شاکری پیدا امیر محمد	حسابان و ریاضی پایه	علی افضل زاده	حسین شفیع زاده - ایمان اردستانی	عباس سعیدی - وحید جعفری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سید محسن میراسلامی - فرهاد فرزادی - سعید اکبرزاده	هادی کاظم نژاد
	ریاضیات گسسته	سعید اکبرزاده	علیرضا شریف خطیبی - سعید اکبرزاده - امیدرضا پورحسینی	فرهاد فرزادی
محمد حسینی کشانی	فیزیک	منصور داووندی	علی نعیمی - بهمن شاهمرادی - احمد رضوانی منصور داووندی - جمال خم‌خاجی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه پرویزی	ماشاءالله سلیمانی - بهنام ابراهیم‌پور - مهرداد ملاصالحی - سید صمد صفوی حسین شرانلو - رضا بخشیان - محمد رضا پورجویدی - یاسر راش	حنانه شریف خطیبی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی