

۱ کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

- (الف) اکسید یکی از فلزهای واسطه به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.  
 (ب) استفاده از گیاهان برای استخراج فلزهای روی و مس به صرفه نیست.  
 (پ) از ذرت به منظور تولید سوخت سبز، روغن و خوراک دام استفاده می‌کنند.  
 (ت) حالت فیزیکی فرآوردهٔ عنصری واکنش ترمیت مشابه حالت فیزیکی سوخت سبز به دست آمده از تخمیر بی‌هوازی گلوکز است.

(۱) ب - پ (۲) الف - ت

(۳) ب - ت (۴) الف - پ

۲ باتوجه به جدول زیر کدام گزینه نادرست است؟ (عدد اتمی:  $H = 1, C = 6, N = 7, O = 8$ )

مقدار کربن دی‌اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)	فرآورده‌های سوختن	گرمای آزاد شده (kJ/g)	نام سوخت
۰/۰۶۵	$CO_2, CO, H_2O$	۴۸	بنزین
۰/۱۰۴	$SO_2, CO_2, NO_2, CO, H_2O$	۳۰	زغال سنگ

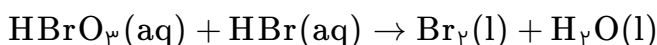
(۱) گرمای آزاد شده از سوختن ۹/۶ گرم بنزین با گرمای آزاد شده از سوختن ۱۵/۳۶ گرم زغال سنگ یکسان است.

(۲) جرم  $CO_2$  حاصل از سوختن ۱ گرم زغال سنگ با جرم  $CO_2$  حاصل از سوختن ۱/۶ گرم بنزین یکسان است.

(۳) برای جذب گاز  $SO_2$  حاصل از سوختن زغال سنگ می‌توان از کلسیم اکسید استفاده کرد.

(۴) در ساختار لوویس یک فرآوردهٔ حاصل از سوختن زغال سنگ، پیوند سه‌گانه وجود دارد.

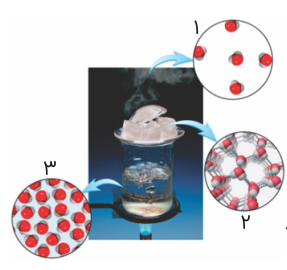
۳ به منظور تهیه ۰/۰۷ لیتر برم مایع با چگالی  $3/1 \text{ g.mL}^{-1}$ ، حدوداً چند لیتر محلول برمیک اسید ( $HBrO_3(aq)$ ) با غلظت مولی ۰/۱ مول بر لیتر باید با مقدار کافی از محلول هیدروبرمیک اسید ( $HBr(aq)$ ) واکنش دهد؟ (بازده واکنش موازنه نشدهٔ زیر را ۶۰٪ فرض کنید) ( $Br = 80 \text{ g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۹/۲ (۲) ۷/۵

(۳) ۵/۵ (۴) ۷/۲

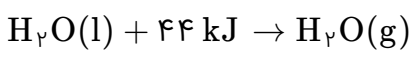
باتوجه به شکل زیر که مربوط به ظرف محتوی آب و یخ است که به آن گرما داده می‌شود، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟



- شکل (۲) مولکول‌های آب در حالت مایع را نشان می‌دهد و جنبش مولکول‌ها در شکل (۲) نسبت به شکل (۳) بیشتر است.
- میزان جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازندهٔ یک ماده به حالت فیزیکی آن بستگی دارد.
- با افزایش دما، جنبش‌های منظم ذره‌های سازندهٔ ماده شدیدتر می‌شود.
- میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ ماده در شکل (۱) نسبت به دو شکل دیگر بیشتر است.

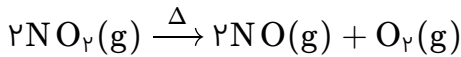
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

کلوسترول با فرمول مولکولی  $C_{27}H_{46}O$  در ساختار خود یک پیوند دوگانهٔ کربن-کربن دارد که از سیر شدن هر مول آن با هیدروژن، ۱۲۸ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. گرمای حاصل از سیر شدن ۳۸۶۰ گرم کلوسترول به تقریب چند گرم آب  $100^{\circ}C$  را تبخیر می‌کند؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )



- ۵۲/۳۶ (۱)
- ۲۶/۱۸ (۲)
- ۵۲۳/۶۳ (۳)
- ۱۰۴/۷۲ (۴)

اگر در واکنش تجزیه  $4/5$  مول گاز  $NO_2$  مطابق واکنش زیر، برآثر گرما، پس از ۱۰ ثانیه ۱۳۸ گرم از آن باقی مانده باشد، سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن، برابر چند مول بر ثانیه است و با فرض اینکه واکنش با همین سرعت متوسط پیش برود، چند ثانیه طول می‌کشد تا  $4/5$  مول از این گاز تجزیه شود؟ ( $N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



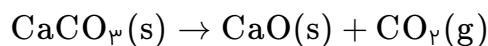
- ۳۰ ، ۰/۱۵ (۱)
- ۳۰ ، ۰/۰۷۵ (۲)
- ۴۵ ، ۰/۱۵ (۳)
- ۴۵ ، ۰/۰۷۵ (۴)

کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) در دمای یکسان میزان جنبش‌های ذره‌های سازندهٔ یک ماده در حالت‌های فیزیکی مختلف برابر است.
- (۲) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ یک نمونه ماده، تنها به دمای آن بستگی دارد.
- (۳) اشاره به انرژی گرمایی یک ماده و تغییرات دمایی یک فرآیند، اشتباه علمی محسوب می‌شود.
- (۴) گرما از ویژگی‌های یک فرآیند است و دادوستد گرما می‌تواند باعث تغییر دما شود.

۸

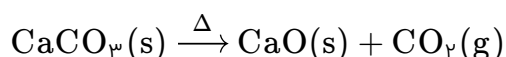
باتوجه به واکنش زیر که در یک ظرف ۵ لیتری در بسته انجام می‌گیرد، اگر سرعت متوسط تولید گاز CO<sub>۲</sub> برابر با ۰/۰۰۴ mol.L<sup>-۱</sup>.s<sup>-۱</sup> باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا ۲۵۰ گرم کلسیم کربنات به طور کامل تجزیه شود؟ (Ca = ۴۰ , O = ۱۶ , C = ۱۲ : g.mol<sup>-۱</sup>)



- (۱) ۶۲۵
- (۲) ۲۵۰
- (۳) ۱۲۵
- (۴) ۶۲/۵

۹

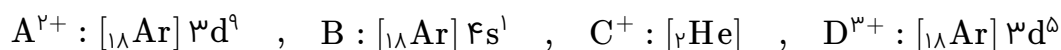
از واکنش تجزیه ۱۰۰ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۷۵٪ در یک ظرف در باز به میزان ۸۰٪، چند گرم ماده جامد در ظرف واکنش باقی می‌ماند؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند و به صورت جامد باقی می‌مانند) (Ca = ۴۰ , C = ۱۲ , O = ۱۶ : g.mol<sup>-۱</sup>)



- (۱) ۳۳/۶
- (۲) ۶۶/۴
- (۳) ۷۳/۶
- (۴) ۸۷/۷

۱۰

براساس آرایش الکترونی گونه‌های زیر، چه تعداد از واکنش‌های زیر امکان‌پذیرند؟



سولفید C + D → C + D سولفید (الف)

اکسید A + B → B + A اکسید (ب)

کلرید B + D → D + B کلرید (پ)

اکسید C + B → B + C اکسید (ت)

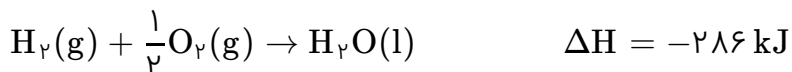
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۱

در هر دوره از جدول دوره‌ای از راست به چپ خصلت فلزی ..... می‌یابد و در گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷، عنصرهای بالاتر خصلت ..... بیشتری دارند.

- (۱) افزایش - نافلزی
- (۲) کاهش - نافلزی
- (۳) افزایش - فلزی
- (۴) کاهش - فلزی

اگر آنتالپی سوختن گازهای متان و اتان به ترتیب  $-۸۹۰$  و  $-۱۵۶۰$  کیلوژول بر مول باشد، باتوجه به واکنش‌های زیر، برای تشکیل  $۱۵$  گرم اتان طبق معادله  $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$  چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟  
( $C = ۱۲$ ,  $H = ۱ : g.mol^{-1}$ )



(۲) +۶۸

(۱) -۶۸

(۴) +۱۸۰

(۳) -۱۸۰

کدام یک از عبارتهای زیر نا درست است؟

- (۱) نمک سود کردن و تهیه ترشی از روش‌های افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی است.
- (۲) به دلیل سرد، خشک و تاریک بودن سردخانه‌ها، اغلب مواد غذایی در آن‌ها نگهداری می‌شوند.
- (۳) مغز پسته، آفتاب‌گردان و ... زودتر از گرد قاووت آن‌ها فاسد می‌شود.
- (۴) روغن‌های موجود در ظرف‌های کدر و مات به دلیل اینکه در معرض تابش مستقیم نور قرار نمی‌گیرند، ماندگاری بیشتری دارند.

در کدام موارد نقش عامل ذکر شده در سرعت واکنش درست بیان شده است؟

- (الف) استفاده بیماران تنفسی از کپسول اکسیژن: نقش غلظت
- (ب) تجزیه سریع محلول هیدروژن پراکسید با افزودن محلول پتاسیم یدید: نقش ماهیت واکنش‌دهنده
- (پ) سرعت متفاوت واکنش فلزهای سدیم و پتاسیم با آب سرد: نقش دما
- (ت) سوختن گرد آهن پخش شده روی شعله: نقش سطح تماس

(۲) الف - ت

(۱) الف - ب

(۴) ب - پ

(۳) پ - ت

دانشجویی مقدار  $۴۰$  گرم آهن (III) اکسید ( $Fe_2O_3$ ) را با مقدار کافی کربن در شرایط مناسب وارد واکنش نموده است و مقدار  $۳۶$  گرم آهن را جداسازی کرده است. کدام یک از اتفاقات زیر می‌تواند باعث بروز این خطا شده باشد؟  
( $Fe = ۵۶$ ,  $O = ۱۶ : g.mol^{-1}$ )

(۲) انجام واکنش‌های جانبی

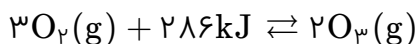
(۱) اشتباه در اندازه‌گیری با ترازو

(۴) عدم انجام واکنش به‌طور کامل

(۳) استفاده از واکنش‌دهنده ناخالص

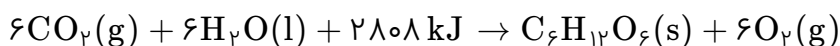
کدام مفهوم از چرخه مواد استنباط نمی‌شود؟

- (۱) مواد مصنوعی نیز مانند مواد طبیعی از کره زمین به دست می‌آیند.
- (۲) در مراحل مختلف همراه با آسیب‌های زیست‌محیطی است.
- (۳) علی‌رغم برداشت از منابع، به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت باقی می‌ماند.
- (۴) برداشت بی‌رویه از منابع ماده توسط انسان، به دلیل بازگشت دوباره آن‌ها به طبیعت جای نگرانی ندارد.



- الف) آنتالپی واکنش تجزیه ۱ مول  $\text{O}_3$ ، برابر با  $143\text{kJ}$  + است.  
 ب) در تجزیه  $\text{O}_3$  برخلاف تجزیه  $\text{N}_2\text{O}_4$ ، مولکول‌های فرآورده پایدارتر از مولکول‌های واکنش‌دهنده هستند.  
 پ) تجزیه  $\text{O}_3$  برخلاف ذوب یخ، یک واکنش گرماده است.  
 ت) پایداری  $\text{O}_2$  بیشتر از  $\text{O}_3$  است.

- (۱) الف - ب  
 (۲) الف - پ - ت  
 (۳) الف - پ  
 (۴) ب - پ - ت

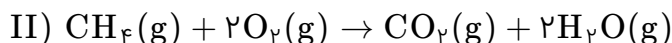
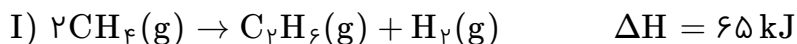


- الف) اگر به جای آب مایع، بخار آب مصرف شود،  $\Delta H$  واکنش کمتر از  $2808$  کیلوژول خواهد شد.  
 ب) محتوای انرژی واکنش‌دهنده‌ها کمتر از فرآورده‌هاست.  
 پ) به طور دقیق  $2808$  کیلوژول گرما آزاد می‌شود.  
 ت) اندازه آنتالپی این واکنش کمی بیشتر از اندازه آنتالپی واکنش اکسایش گلوکز است.

- (۱) ب - ت  
 (۲) ب - پ  
 (۳) الف - ب  
 (۴) الف - ت

گروه			
_____	۱۳	۱۵	۱۷
دوره			
۲	B	N	F
۳	Al	P	Cl
۴	Ga	As	Br

- (۱) تمایل به گرفتن الکترون:  $\text{Br} < \text{Cl} < \text{F}$   
 (۲) خصلت فلزی:  $\text{Cl} < \text{P} < \text{Al}$   
 (۳) نیروی جاذبه هسته بر الکترون ظرفیت:  $\text{As} < \text{P} < \text{N}$   
 (۴) شعاع اتمی:  $\text{B} < \text{Al}$



نوع پیوند	C = O	C - C	H - H	O = O	O - H
میانگین آنتالپی پیوند ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ )	۷۹۹	۳۴۸	۴۳۶	۴۹۵	۴۶۳

(۲) -۷۶۲

(۱) -۸۹۰

(۴) +۸۹۰

(۳) +۷۶۲

کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

۲۱

- الف) آلکان‌ها بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند.  
 ب) ملاک دسته‌بندی نفت خام به دو دسته سبک و سنگین، درصد بنزین و خوراک پتروشیمی است.  
 پ) در نفت‌های سنگین نسبت به نفت‌های سبک، گازوئیل بیشتری وجود دارد.  
 ت) گازوئیل نسبت به نفت سفید در سینی‌های بالاتری از برج تقطیر جدا می‌شود.

(۲) ب - پ - ت

(۱) فقط الف

(۴) الف - ب - ت

(۳) ب - پ

پاسخ صحیح هر سه پرسش زیر در کدام گزینه آمده است؟

۲۲

الف) در میان عناصر منیزیم و آلومینیوم، خصلت فلزی کدام عنصر بیشتر است؟

ب) کدام رسانای جریان برق است؟ (ژرمانیم یا فسفر)

پ) عنصری از دوره سوم جدول دوره‌ای که تعداد الکترون‌های زیرلایه s و p آخرین لایه الکترونی آن با یکدیگر برابر است، شبه‌فلز است یا نافلز؟

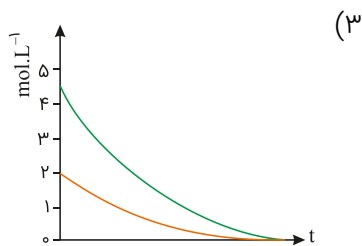
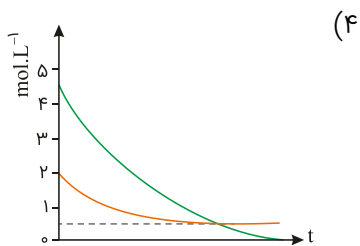
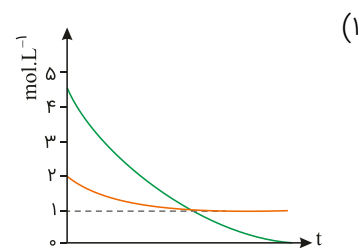
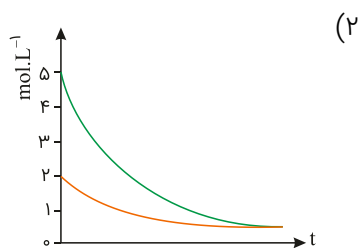
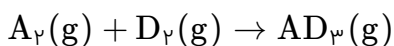
(۲) Ge - Mg - نافلز

(۱) Ge - Mg - شبه‌فلز

(۴) Ge - Al - شبه‌فلز

(۳) P - Al - نافلز

روند تقریبی نمودار تغییر غلظت نسبت به زمان برای گازهای  $A_2$  و  $D_2$  در واکنش فرضی زیر، به کدام صورت است؟ (با این شرط که غلظت آغازی گازهای  $A_2$  و  $D_2$ ، به ترتیب برابر با ۲ و ۴/۵ مول بر لیتر باشد) (معادله واکنش موازنه شود)



در میان عناصر نافلز گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، چند عنصر در دمای حدود  $300^\circ C$  با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند؟

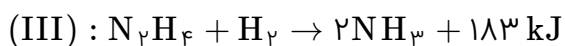
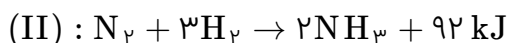
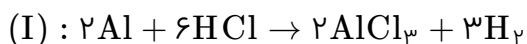
۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

واکنش‌های زیر را در نظر بگیرید. اگر گاز هیدروژن آزاد شده در واکنش (I) را در واکنش‌های (II) و (III) وارد کنیم و این گاز به‌طور کامل در این دو واکنش مصرف شود و در نهایت ۵۵۰ کیلوژول انرژی آزاد شود، چند درصد از هیدروژن آزاد شده از واکنش (I) در واکنش (II) مصرف شده است؟ (در واکنش (I)  $180$  گرم آلومینیم را در واکنش شرکت می‌دهیم و بازده واکنش  $80$  درصد است) ( $Al = 27 \text{ g.mol}^{-1}$ )



۵۰ (۲)

۲۵ (۱)

۲۰ (۴)

۷۵ (۳)

جاهای خالی در جمله زیر با داده‌های کدام مورد(ها) به درستی کامل نمی‌شود؟  
 "..... نسبت به ..... دارای ..... کمتری است."

الف) اوکتان - پنتان - گرانیوم

ب) گریس - نفت سفید - فراریت

پ) وازلین -  $C_{20}H_{42}$  - چسبندگی

ت)  $C_7H_{16}$  -  $C_2H_6$  - نقطه جوش

۲) الف - ب

۱) الف

۴) الف - پ

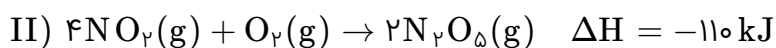
۳) پ - ت

- ۱) گران روی به میزان تمایل ماده برای جاری شدن می گویند.
- ۲) نقطه جوش  $C_{12}H_{26}$  از  $C_{21}H_{44}$  بیشتر است.
- ۳) گشتاور دوقطبی برخی آلکان ها دقیقاً صفر است.
- ۴) با بزرگ شدن زنجیر کربنی فراریت آلکان ها افزایش می یابد.

کدام یک از گزینه های زیر، سبب افزایش تقاضا برای غذا نمی شود؟

- ۱) افزایش جمعیت جهان
- ۲) افزایش رشد اقتصادی
- ۳) فراگیر شدن الگوی توسعه پایدار
- ۴) افزایش سطح رفاه

باتوجه به داده های زیر،  $\Delta H$  واکنش " $N_2(g) + \frac{5}{2}O_2(g) \rightarrow N_2O_5(g)$ " برحسب  $\text{kJ}$  کدام است؟



- |          |          |
|----------|----------|
| (۲) -۵۳۲ | (۱) +۵۱۲ |
| (۴) +۲۶۶ | (۳) +۲۵۶ |

کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در زنگ آهن، کاتیون  $Fe^{3+}$  وجود دارد و زنگ آهن در هیدروکلریک اسید حل می شود.
- ۲) هرگاه واکنش  $M'(s) + M^{n+}(aq) \rightarrow$  انجام پذیر نباشد، می توان نتیجه گرفت واکنش پذیری فلز  $M'$  از فلز  $M$  بیشتر است.
- ۳) از بین عناصر پتاسیم و روی، اتم های پتاسیم واکنش پذیری و خاصیت فلزی بیشتری دارد.
- ۴) هرچه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد تأمین شرایط نگهداری آن دشوارتر است.