



۱ از بین کلمات داده شده، کلمه‌ی مناسب را انتخاب کنید.

- الف) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های یک ماده نشان دهنده‌ی (انرژی گرمایی / دمای) آن ماده است.
 ب) میزان وابستگی تغییرات دما به گرمای مبادله شده‌ی یک جسم را با (ظرفیت گرمایی / ظرفیت گرمایی ویژه) نشان می‌دهند.
 پ) توزیع انرژی میان همه‌ی ذره‌های سازنده‌ی یک ماده یکسان (نمی‌باشد / می‌باشد).
 ت) معیاری از میزان گرمی یک جسم (ظرفیت گرمایی ویژه / دما) است.

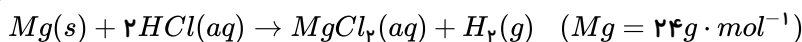
۲ ۱۵۰ گرم از یک قطعه فلز خالص تا دمای $310^{\circ}C$ گرم شده است. اگر این قطعه فلز درون 100 گرم آب $10^{\circ}C$ قرار داده شود دمای نهایی آب به $83.2^{\circ}C$ می‌رسد. با انجام محاسبه مشخص کنید که فلز مورد نظر کدام یک از مواد جدول زیر است؟
 $(C_{\text{آب}} = 4184 J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1})$

فلز	آهن	طلا	آلومینیوم
گرمای ویژه $J/g^{\circ}C$	۰,۴۵۱	۰,۱۲۸	۰,۹۰۰

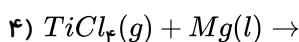
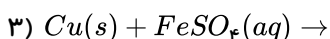
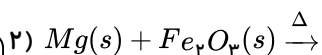
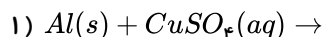
۳ چه رابطه‌ای میان دما و میانگین انرژی جنبشی ذرات وجود دارد؟

۴ در شرایط STP برای افزایش دمای $7 lit$ گاز اکسیژن به میزان $25K$ چند ژول گرما لازم است؟
 $(C_{\text{اکسیژن}} = 22 cal \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}, O = 16 g \cdot mol^{-1})$

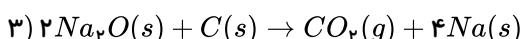
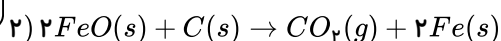
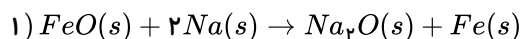
۵ در صورتی که بازده درصدی واکنش زیر 90% باشد، برای تهیه $3.75 lit$ گاز هیدروژن در شرایط STP چند گرم فلز را باید با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید واکنش دهیم؟



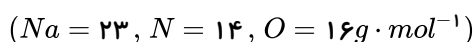
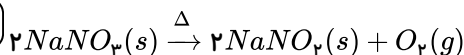
۶ کدام یک از واکنش‌های زیر به صورت طبیعی انجام می‌شوند؟



۷ با توجه به آن‌که واکنش‌پذیری سدیم بیشتر از کربن و کربن بیشتر از آهن است، کدام واکنش در جهت نشان داده شده انجام نمی‌شود؟ چرا؟

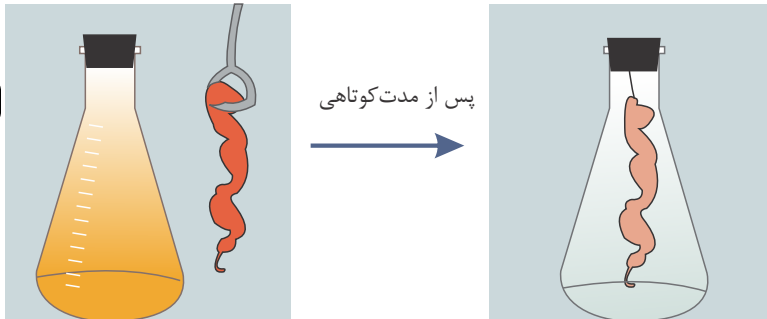


۸ 25.5 گرم سدیم نیترات ناخالص را حرارت می‌دهیم. اگر پس از پایان واکنش 3.2 گرم از جرم مواد موجود از ظرف واکنش کاسته شود درصد خلوص سدیم نیترات چقدر است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند).



۹ فرمول مولکولی آلکانی با جرم مولکولی ۷۲ را بنویسید.

۱۰ شکل زیر نمایی از واکنش تکه‌ای گوشت چرب یا بخار برم را نشان می‌دهد. با توجه به آن پیش‌بینی کنید مولکول چربی موجود در این گوشت سیر شده است یا سیر نشده؟ چرا؟
(راهنمایی: در این واکنش تنها چربی موجود در گوشت با بخار برم واکنش می‌دهد.)



۱۱ در هر مورد فرمول مولکولی مناسب را انتخاب کنید.

(آ) جزء ترکیب‌های آروماتیک به‌شمار می‌آید. $(C_{10}H_8 / C_{10}H_{10})$

(ب) یک هیدروکربن حلقوی سیر شده است. (C_5H_{10} / C_5H_{12})

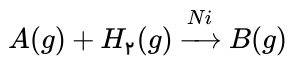
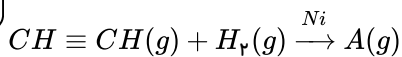
(پ) در ساختار این ترکیب یک پیوند سه‌گانه وجود دارد. (C_7H_6 / C_5H_{10})

(ت) این ترکیب در واکنش با یک مول گاز هیدروژن سیر می‌شود. (C_7H_{12} / C_6H_{12})

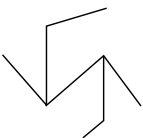
۱۲ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(آ) معادله سوختن اتین را نوشته و موازنه کنید.

(ب) مواد A و B را بنویسید.



۱۳ نام آیوپاک هیدروکربن زیر را بنویسید.



۱۴ باتوجه به جدول زیر پیش‌بینی کنید که اتم کدام یک از فلزهای گروه دوم جدول دوره‌ای در واکنش با نافلزها آسان‌تر به کاتیون M^{2+} تبدیل می‌شود؟ چرا؟

نام و نماد شیمیایی فلز	Mg (منیزیم)	Ca (کلسیم)	Sr (استرانسیم)
شعاع اتمی (pm)	۱۶۰	۱۹۷	۲۱۵

۱۵ دو روش بهبود کارایی زغال سنگ که یکی از سوخت‌های فسیلی است را بنویسید.



پاسخنامه تشریحی

۱ الف انرژی گرمایی (ب) ظرفیت گرمایی (پ) نمی‌باشد (ت) دما

۲ بین دو ماده که تبادل گرما انجام می‌دهند مجموع گرماهای داده شده و گرفته شده برابر صفر است. فلز گرما از دست داده (Q منفی) و آب گرما گرفته (Q مثبت)

$$C_{\text{آب}} = 4,184 \text{ J/g}^\circ\text{C}, \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 83,2^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C} = 73,2^\circ\text{C}, m = 100 \text{ g}$$

$$C_{\text{فلز}} = ?, \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 83,2^\circ\text{C} - 310^\circ\text{C} = -226,8^\circ\text{C}, m = 150 \text{ g}$$

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{فلز}} = 0 \rightarrow (100 \times 4,184 \times 73,2) + [150 \times C_{\text{فلز}} \times (-226,8)] = 0$$

$$C_{\text{فلز}} = \frac{-(100 \times 4,184 \times 73,2)}{150 \times (-226,8)} = 0,900 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

فلز مورد نظر آلومینیوم است.

۳ هر چه دمای ذرات بالاتر باشد، میانگین سرعت حرکت ذرات مواد افزایش یافته و در نتیجه میانگین انرژی جنبشی آنها نیز بیشتر خواهد شد.

۴ ابتدا جرم گاز اکسیژن را در شرایط STP که حجم هر مول گاز آن برابر ۲۲,۴ لیتر است محاسبه می‌کنیم:

$$?g O_2 = 7 \text{ lit } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22,4 \text{ lit } O_2} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 10 \text{ g } O_2$$

و حالا خواهیم داشت:

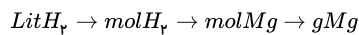
$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \rightarrow Q = 10 \times 0,22 \times 25 = 55 \text{ cal}$$

$$?J = 55 \text{ cal} \times \frac{4,184 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = 230,12 \text{ J}$$

۵ مسئله‌ی مقدار عملی یعنی $3,75 \text{ lit } H_2$ و بازده درصدی را داده است.

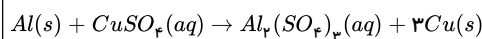
$$4,16 \text{ lit } H_2 = \text{مقدار نظری} \times 100 \rightarrow 90 = \frac{3,75 \text{ lit } H_2}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow 90 = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow \text{بازده درصدی واکنش}$$

سپس مقدار منیزیم را بدست می‌آوریم.

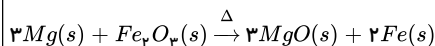


$$?g Mg = 4,16 \text{ lit } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22,4 \text{ lit } H_2} \times \frac{1 \text{ mol } Mg}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{24 \text{ g } Mg}{1 \text{ mol } Mg} = 4,46 \text{ g } Mg$$

۶ (۱) انجام‌پذیر - فلز فعال‌تر آلومینیوم می‌تواند جایگزین فلز ضعیف‌تر Cu شود و آن را از ترکیب خارج کند.

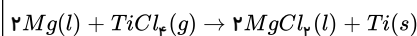


(۲) انجام‌پذیر - منیزیم جزء فلزهای قلیایی خاکی است که یک فلز اصلی محسوب می‌شود و جزو واکنش‌پذیرترین فلزهاست. بنابراین فلز فعال‌تری نسبت به Fe است و می‌تواند آن را از ترکیب خارج کند.



(۳) انجام‌ناپذیر - چون واکنش‌پذیر Cu از Fe کم‌تر است.

(۴) انجام‌پذیر است - چون واکنش‌پذیری Mg از Ti بیش‌تر است. یعنی:

۷ واکنش (۳): واکنش‌پذیری $Fe < C < Na$ است. هر واکنش شیمیایی به‌طور طبیعی در جهتی پیش می‌رود که واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.۸ در این واکنش تجزیه کاهش جرم مربوط به خروج گازهای تولید شده است. بنابراین در این واکنش $3,2 \text{ g}$ گاز اکسیژن تولید شده است. بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{25,5 \text{ g } NaNO_3 \times \frac{P}{100}}{2 \times 85} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \times \frac{P}{100} = \frac{\text{جرم ناخالص سدیم نیترات}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \times \frac{P}{100}$$

$$= \frac{3,2 \text{ g } O_2}{1 \times 2} \Rightarrow P = \%66$$

۹ باتوجه به فرمول عمومی $C_n H_{2n+2}$ جرم مولی آلکان از رابطه زیر حاصل می‌شود.

$$C_n H_{2n+2} = n \times (12) + (2n + 2) \times 1 = 14n + 2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$14n + 2 = 72 \rightarrow n = 5 \rightarrow C_5 H_{12}$$

۱۰ چون تکه گوشت چرب با بخار برم واکنش داده است پس مولکول چربی موجود در این گوشت سیر نشده است. (همانند واکنش آلکن سیر نشده با برم مایع)



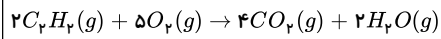
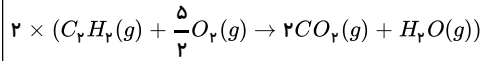
۱۱ آ) $C_{10}H_8$ ، نفتالن

ب) C_5H_{10} ، هیدروکربن حلقوی سیر شده (سیکلوآلکانها) دارای فرمول عمومی C_nH_{2n} هستند.

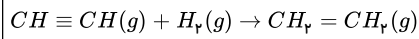
پ) C_6H_6 متعلق به آلکینها (C_nH_{2n-2}) می باشد و دارای یک پیوند سه گانه کربن - کربن است و بوتین نام دارد.

ت) C_6H_{12} می تواند یک آلکن (C_nH_{2n}) باشد که چون دارای یک پیوند دوگانه کربن، کربن است با یک مول گاز هیدروژن سیر می شود.

۱۲ آ)

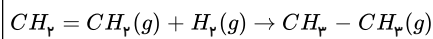


ب)



،A

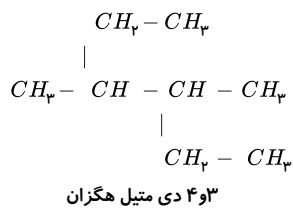
اتن (اتیلن)



،B

اتان

۱۳



۱۴ ^{38}Sr (استرانسیم) چون شعاع اتمی بزرگتری دارد پس تمایل به از دست دادن الکترون در آن بیشتر است.

۱۵ ۱) شست و شوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی های دیگر

۲) به دام انداختن گاز گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاهها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید.

