



۱ چرا در اغلب واکنش‌ها با گذشت زمان، سرعت واکنش کاهش و در نهایت به صفر می‌رسد؟

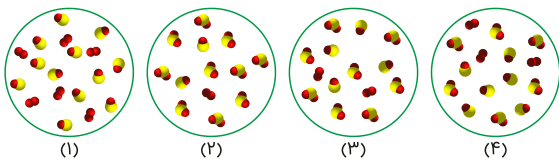
۲ جرم مولی یک ترکیب آلی اکسیژن‌دار و آروماتیک 106 g.mol^{-1} و دارای ۵ اتم هیدروژن متصل به حلقه آروماتیک است. $(\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1})$

الف فرمول مولکولی، فرمول ساختاری و نام ترکیب را بنویسید.

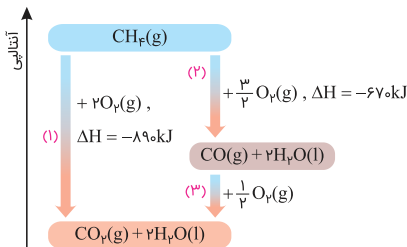
ب این ترکیب جزء کدام خانواده از ترکیب‌های آلی است؟

پ این ماده آلی در کدام فرآورده کشاورزی وجود دارد؟

۳ گاز نیتروژن مونوکسید (NO) با گاز اکسیژن (O_2) واکنش داده و گاز نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) تولید می‌کند. شکل (۱) مخلوط اولیه و واکنش‌دهنده‌ها را نشان می‌دهد. اگر واکنش بازده ۶۶/۷ درصد داشته باشد، ضمن نوشتن معادله نمادی و موازنه شده واکنش، با ذکر دلیل مشخص کنید کدامیک از شکل‌های (۲)، (۳) یا (۴)، نشان‌دهنده مخلوط پایانی بعد از واکنش است. (هر ذره را معادل ۱/۱ مول در نظر بگیرید)



۴ باتوجه به نمودار زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

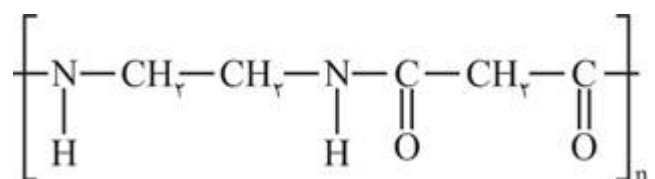


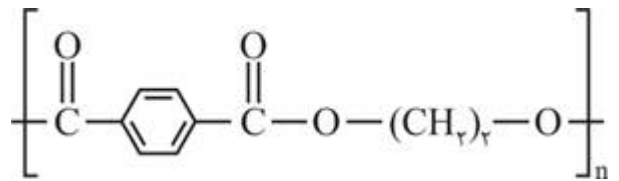
الف واکنش‌های ترموشیمیایی مربوط به مسیرهای (۱) و (۲) را بنویسید.

ب واکنش مربوط به مسیر (۳) را نوشته و ΔH آن را تعیین کنید.

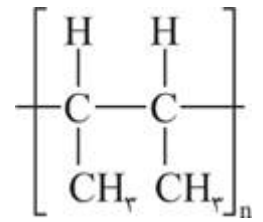
پ اندازه‌گیری ΔH کدامیک از این سه واکنش به روش تجربی امکان‌پذیر نیست؟ چرا؟

۵ فرمول ساختاری مونومر یا مونومرهای سازنده هر یک از پلیمرهای زیر را رسم کنید.





ب



پ

با ذکر علت، درستی یا نادرستی هریک از موارد زیر را مشخص کنید.

۶ کربونیک اسیدهای یک عاملی را می‌توان با فرمول RCOOH نشان داد که در آن جرم مولی R حتماً از 12 g.mol^{-1} بیشتر است. $(\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1})$

۷ باتوجه به واکنش ترموشیمیایی $\text{Br}_2(l) \rightarrow 2\text{Br}(g)$, $\Delta H = 223 \text{ kJ}$, به سوالات زیر پاسخ دهید. $(\text{Br} = 80 \text{ g.mol}^{-1})$

الف آنتالپی پیوند $\text{Br} - \text{Br}$ کدامیک از عددهای ۲۲۳، ۴۴۶ یا ۱۹۳ برحسب کیلوژول بر مول است؟

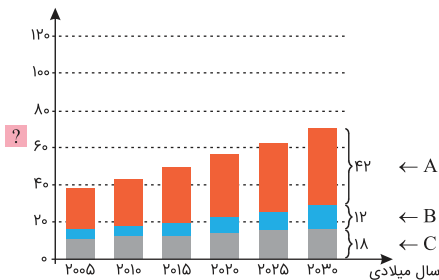
الف

ب برای تبخیر 4 g برم مایع، به چند کیلوژول انرژی نیاز است؟

ب

۸ نمودار زیر برآورد میزان تولید یا مصرف نسبی برخی مواد در جهان را نشان می‌دهد:

۸



الف مشخص کنید A، B و C هرکدام مربوط به کدامیک از مواد "فلزها، سوخت‌های فسیلی یا مواد معدنی" هستند؟

الف

ب طبق پیش‌بینی در سال ۲۰۳۰ چند درصد تولید یا مصرف این مواد مربوط به سوخت‌های فسیلی است؟

ب

پ یکای محور عمودی نمودار چیست؟

پ

ت لاستیک دوچرخه را از کدام دسته از مواد A، B یا C به دست می‌آورند؟

ت

برای هر یک از عبارتهای زیر دلیل مناسب بنویسید.

۹ وجود پوست و پوشش میوه‌ها و خشکبار یک عامل طبیعی برای افزایش زمان ماندگاری است.

۹

۱۰ گندم در محیطی سرد و خشک تا ۲۵ سال کیفیت خود را حفظ می‌کند و سالم می‌ماند.

۱۰

علت را در هر مورد بیان کنید.

۱۱ چسبندگی وازلین از گریس بیشتر است.

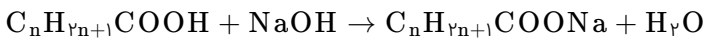
۱۱

۱۲ استنشاق آلکان‌ها، بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی ندارد.

۱۳ گوجه‌فرنگی رسیده باعث رسیدن سریع‌تر گوجه‌فرنگی‌های نارس اطرافش می‌شود.

۱۴ در جوشکاری کاربردی از گاز اتین استفاده می‌شود و از گاز اتن یا اتان استفاده نمی‌شود.

۱۵ مطابق واکنش زیر ۲/۹ گرم از یک کربوکسیلیک اسید که دارای یک شاخه فرعی اتیل است، با ۵ میلی‌لیتر محلول ۵٪ مولار سدیم هیدروکسید واکنش داده و هر دو به‌طور کامل مصرف شده‌اند. ($C = ۱۲$, $O = ۱۶$, $H = ۱$: $g \cdot mol^{-1}$)



الف فرمول مولکولی و ساختاری اسید را بنویسید.

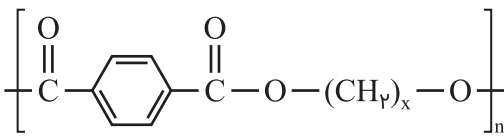
ب واکنش استری شدن این اسید با اتانول را نوشته و ساختار استر تولیدشده را رسم کنید.

به سوالات زیر پاسخ دهید.

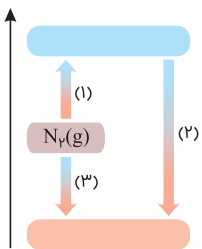
۱۶ در جوش کاربردی دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی از سوختن کدام هیدروکربن تأمین می‌شود؟ معادله نمادی سوختن کامل آن را نوشته و موازنه کنید. (فراورده‌های واکنش سوختن کامل هیدروکربن‌ها، کربن دی‌اکسید و بخار آب هستند)

۱۷ فرمول ساختاری و نام آلکین ۵ کربنی که دارای شاخه فرعی باشد را بنویسید.

۱۸ اگر جرم واحد تکرارشونده در پلی‌استر با ساختار زیر $۱۹۲ g \cdot mol^{-1}$ باشد، ساختار مونومرهای سازنده را رسم کنید. ($C = ۱۲$, $H = ۱$, $O = ۱۶$: $g \cdot mol^{-1}$)



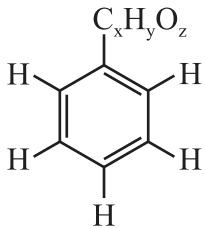
۱۹ شواهد تجربی نشان می‌دهند که تهیه آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن مطابق نمودار زیر یک واکنش دومرحله‌ای است. واکنش‌های انجام‌شده در مسیرهای (۱)، (۲) و (۳) را به‌صورت موازنه‌شده و با حالت فیزیکی هر ماده نوشته و علامت ΔH را برای هرکدام مشخص کنید.





سرعت واکنش به غلظت مواد واکنش دهنده وابسته است. با گذشت زمان، واکنش دهنده‌ها مصرف شده و از غلظت آن‌ها کاسته می‌شود، بنابراین سرعت واکنش نیز کم می‌شود. در پایان واکنش، به دلیل تمام شدن مواد واکنش دهنده، سرعت واکنش هم به صفر می‌رسد.

۲ الف

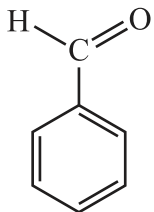


$$\Rightarrow C_6H_6 C_xH_yO_z = 106 \Rightarrow 77 + 12x + y + 16z = 106 \Rightarrow 12x + y + 16z = 29$$

تنها جوابی که برای حل این معادله وجود دارد عبارت است از: $z = 1, y = 1, x = 1$

فرمول مولکولی ترکیب: C_7H_6O

فرمول ساختاری و نام ترکیب:

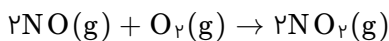


بنزآلدهید

ب جزء خانواده آلدئیدها

پ بادام

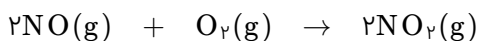
معادله موازنه شده واکنش به شکل زیر است:



$$NO_2 \text{ نظری} = 12(0/1) \text{ mol NO} \times \frac{2 \text{ mol NO}_2}{2 \text{ mol NO}} = 1/2 \text{ mol NO}_2$$

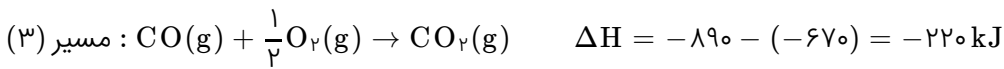
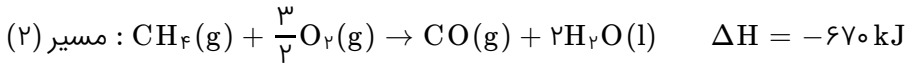
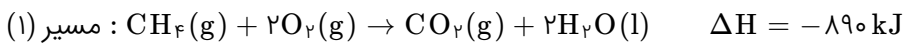
$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 66/7 = \frac{\text{مقدار عملی}}{1/2} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی} = 0/8 \text{ mol NO}_2$$

بنابراین در مخلوط پایانی باید ۰/۸ مول گاز NO_2 معادل ۸ ذره NO_2 وجود داشته باشد و شکل شماره (۳) برای مخلوط پایانی درست است.

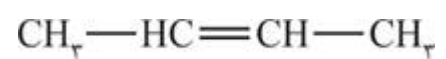
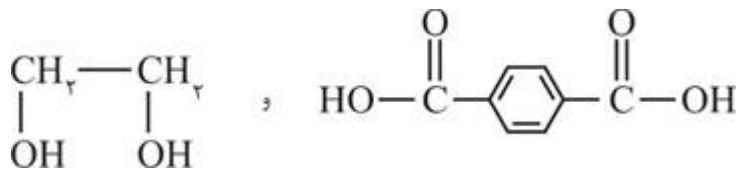


۱۲	۶	۰	تعداد ذره‌ها در مخلوط اولیه
۴	۲	۸	تعداد ذره‌ها در مخلوط پایانی

۰/۸ مول NO با ۰/۴ مول O_2 واکنش داده و ۰/۸ مول NO_2 تولید شده است.



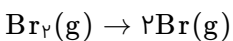
اندازه‌گیری ΔH واکنش انجام‌شده در مسیر (۲) که سوختن ناقص متان است به روش تجربی امکان‌پذیر نیست؛ زیرا این واکنش مرحله‌ای از سوختن کامل متان است که به‌تنهایی انجام نمی‌شود و همراه با آن واکنش سوختن $\text{CO}(\text{g})$ و تبدیل به $\text{CO}_2(\text{g})$ نیز انجام خواهد شد.



پاسخ سؤال ۶

نادرست. R می‌تواند هیدروژن با جرم $1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد.

آنتالپی پیوند مربوط به واکنش زیر است:



چون سطح انرژی $\text{Br}_2(\text{g})$ بالاتر از $\text{Br}_2(\text{l})$ است، گرمای لازم برای تبدیل $\text{Br}_2(\text{g})$ به $2\text{Br}(\text{g})$ کمتر خواهد بود و $\Delta H_{(\text{Br}-\text{Br})}$ کمتر از ۲۲۳ و برابر با $193 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.



با استفاده از معادله ترموشیمیایی داده‌شده و همچنین معادله مربوط به آنتالپی پیوند، آنتالپی تبخیر برم مایع را به دست می‌آوریم:



واکنش اول را با معکوس واکنش دوم جمع می‌کنیم:



$4 \text{ g برم مایع} = 4 \text{ g Br}_2(\text{l}) \times \frac{1 \text{ mol Br}_2(\text{l})}{160 \text{ g Br}_2(\text{l})} \times \frac{30 \text{ kJ}}{1 \text{ mol Br}_2(\text{l})} = 0.75 \text{ kJ}$

الف A = مواد معدنی، B = فلزها و C = سوخت‌های فسیلی هستند.

ب در سال ۲۰۳۰ در مجموع ۷۲ (۱۸ + ۱۲ + ۴۲) میلیارد تن از هر سه دسته تولید و مصرف می‌شود که ۱۸ میلیارد تن مربوط به سوخت‌های فسیلی است.

$$\text{درصد سوخت‌های فسیلی} = \frac{18}{72} \times 100 = 25\%$$

پ میلیارد تن

ت لاستیک دوچرخه را از C، یعنی سوخت‌های فسیلی به دست می‌آورند.

پاسخ سؤالات ۹ تا ۱۰

۹ وجود پوست و پوشش میوه‌ها مانع از ورود اکسیژن و جانداران ذره‌بینی به درون آن‌ها می‌شود.

۱۰ در دماهای پایین (محیطی سرد) سرعت فاسد شدن ماده غذایی کاهش می‌یابد. همچنین در محیط خشک امکان رشد جانداران ذره‌بینی وجود ندارد.

پاسخ سؤالات ۱۱ تا ۱۴

۱۱ تعداد کربن‌ها و جرم مولکولی در وازلین ($C_{25}H_{52}$) بیشتر از گریس ($C_{18}H_{38}$) است و نیروهای بین مولکولی قوی‌تری دارد.

۱۲ آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند. این ویژگی سبب می‌شود تا میزان سمی بودن آن‌ها کمتر شده و استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی نداشته باشد.

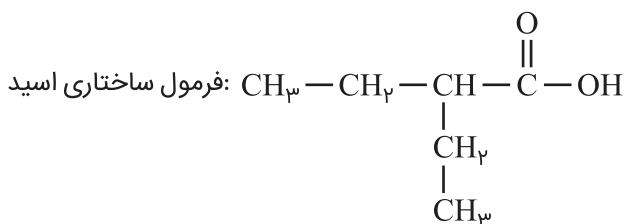
۱۳ گوجه‌فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می‌کند. اتن آزاد شده از گوجه‌فرنگی رسیده موجب رسیدن سریع‌تر گوجه‌فرنگی‌های نارس می‌شود.

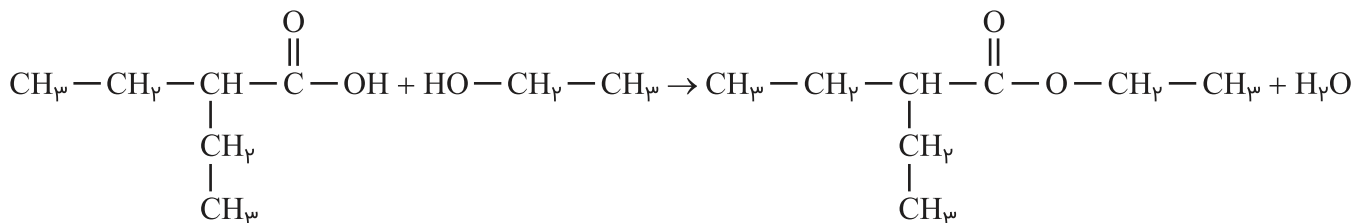
۱۴ جوشکاری و برشکاری فلزها با سوزاندن گاز اتین انجام می‌شود؛ زیرا دمای شعله سوختن اتین از هیدروکربن‌های دیگر بالاتر است.

الف ۱۵

$$2/9 \text{ g اسید} = 50 \text{ mL NaOH} \times \frac{1 \text{ L NaOH}}{1000 \text{ mL NaOH}} \times \frac{0/5 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{1 \text{ mol NaOH}}$$
$$\times \frac{(14n + 46) \text{ g اسید}}{1 \text{ mol اسید}} \Rightarrow n = 5$$

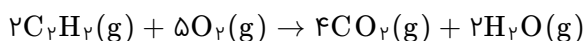
فرمول مولکولی اسید: $C_5H_{11}COOH$



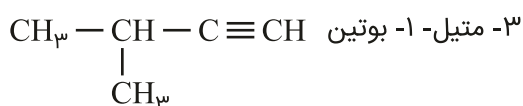


پاسخ سؤالات ۱۶ تا ۱۷

۱۶ در جوش کاربیدی دمای لازم از سوختن گاز اتین (C_2H_2) تأمین می‌شود.



۱۷ تنها ساختاری که با این ویژگی می‌توان رسم کرد به شکل زیر است:



۱۸ ابتدا مقدار x را در واحد تکرارشونده به دست می‌آوریم.

