

افشار

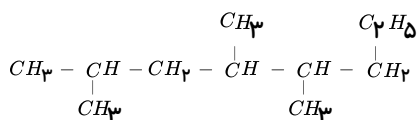
نام آزمون: شیمی یازدهم تکمیلی تشریحی

زمان برگزاری: ۱۲۰ دقیقه

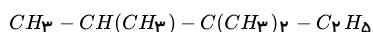
مرکز مشاوره تحصیلی دکتر
علیرضا افشار

۱) آلکان‌های زیر را نام‌گذاری کنید.

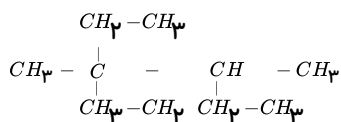
(الف)



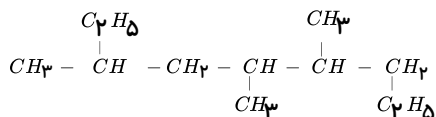
(ب)



(پ)



(ت)

۲) جرم مولی یک هیدروکربن آلکان برابر با ۵۸ گرم بر مول است. $(H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$

(الف) فرمول مولکولی این آلکان را تعیین کنید.

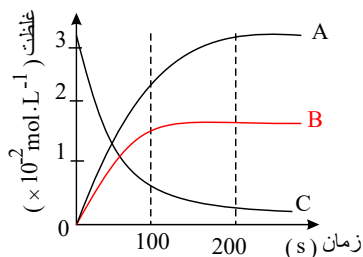
(ب) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن را بنویسید.

۳) مقدار ۶۸ J گرما به نمونه‌ای از گالیم که دمای آن 25°C است می‌دهیم و دمای آن تا 38°C افزایش می‌یابد، در صورتی که ظرفیت گرمایی ویژه وچگالی گالیم به ترتیب $372 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ و $5.904 g \cdot cm^{-3}$ باشد. حجم این نمونه گالیم بر حسب cm^3 را محاسبه کنید.۴) به ۵۰ گرم آب با دمای 19.5°C حدود ۱۵ kJ گرما می‌دهیم. آب به چه دمایی می‌رسد؟(ظرفیت گرمایی ویژه آب: $4.184 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$) است.۵) با بررسی داده‌های جدول زیر، که تغییرات غلظت N_2O_5 را در واکنش: $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO(g) + O_2(g)$ نشان می‌دهد:(الف) مقدار NO تشکیل شده در گستره‌ی زمانی این پنج آزمایش را تعیین کنید.(ب) سرعت متوسط تشکیل O_2 در گستره‌ی زمانی این پنج آزمایش برحسب $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ را بدست آورید.

(پ) نمودار سرعت - زمان گاز اکسیژن را رسم کنید.

| زمان (s) | ۰ | ۱۰۰ | ۲۰۰ | ۳۰۰ | ۴۰۰ |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $[N_2O_5] mol \cdot L^{-1}$ | ۰.۰۲۰ | ۰.۰۱۷ | ۰.۰۱۴ | ۰.۰۱۲ | ۰.۰۱۰ |

۶ با توجه به جدول و نمودار داده شده به موارد زیر پاسخ دهید.



| زمان (s) | غلظت ($\times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) |
|----------|---|
| ۰ | ۴/۱ |
| ۵ | ۳/۱ |
| ۱۰ | ۲/۵ |
| ۱۵ | ۲/۱ |
| ۲۰ | ۱/۸ |
| ۳۰ | ۱/۴ |
| ۵۰ | ۱/۰ |
| ۸۰ | ۰/۷ |
| ۱۲۰ | ۰/۵ |
| ۲۴۰ | ۰/۳ |

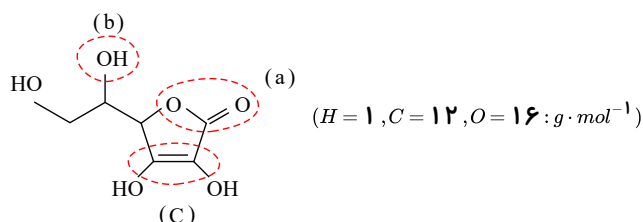
الف) معادله واکنش موازنه شده را بنویسید.

ب) در نمودار مواد A, B, C را تعیین کنید. (با ذکر علت)

پ) سرعت متوسط مصرف گاز NO_۲ در ده ثانیه دوم را بر حسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ بدست آورید؟

ت) سرعت متوسط ماده B با گذشت زمان چه تغییری می کند؟

۷ با توجه به فرمول ساختاری ویتامین «ث» به پرسش های زیر پاسخ دهید.

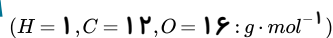


آ) نام گروه های عاملی a و b و c را بنویسید.

ب) فرمول مولکولی این ترکیب را بنویسید.

پ) چند درصد ترکیب را اکسیژن تشکیل می دهد؟

۸ جرم مولی استر راست زنجیری سیر شده، ۱۴۴ گرم بر مول است و تعداد کربن اسید سازنده آن سه برابر تعداد اتم کربن الکل سازنده است.



آ) مجموع جرم مولی الکل و اسید سازنده چند گرم است؟

ب) فرمول ساختاری و نام اسید و الکل سازنده را بنویسید.

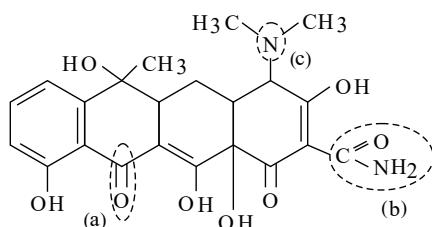
پ) چند درصد این استر از هیدروژن تشکیل شده است؟

۹ نمودارهای تقریبی مربوط به هر یک از موارد زیر را برای آب و اتانول رسم کنید. (گرمای ویژه آب و اتانول به ترتیب $4.184 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ و $2.43 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ است.)

($2.43 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ است.)

۱۰ مقداری آب 25°C در یک ظرف از جنس نقره موجود است. با دادن 1280 cal گرما به این ظرف دمای آب به 45°C و دمای ظرف به 85°C می رسد. اگر دمای اولیه آب و ظرف یکسان باشد، جرم آب چند گرم بوده است؟ (ظرفیت گرمایی ظرف نقره ای $8 \text{ cal} \cdot \text{C}^{-1}$ است.)

۱۱ ساختار تتراسیکلین داده شده به موارد زیر پاسخ دهید:



۱) چه تعداد اتم کربن دارد؟

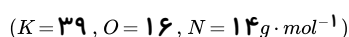
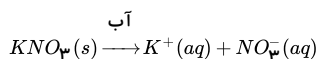
۲) چه تعداد گروه هیدروکسیل دارد؟

۳) چه تعداد پیوند $C=C$ دارد؟

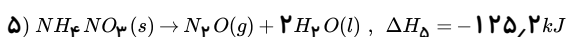
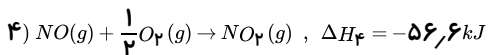
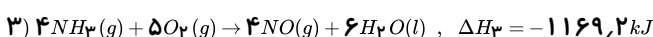
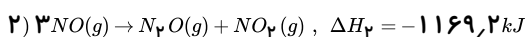
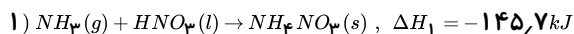
۴) نام گروه های عاملی مشخص شده روی شکل را بنویسید.

۱۲ درون یک گرماسنج لیوانی بر اثر حل شدن ۵ گرم پتاسیم نیترات (KNO_3) در ۹۵ گرم آب دمای آنها از 35°C به 31°C در محلول رسیده است.

اگر گرمای ویژه مواد موجود در سامانه برابر $4.2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ باشد ΔH واکنش زیر را حساب کنید.



۱۳) با استفاده از واکنش‌های زیر آنتالپی واکنش $3NO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(l) + NO(g)$ را بدست آورید:



۱۴) اگر در ساختار یک مولکول پلی پروپن، ۶۰۰۰ اتم کربن وجود داشته باشد، تعداد واحدهای تکرارشونده این پلیمر چقدر است؟

۱۵) ساختار پلیمر حاصل از بسپارش مولکول‌های ۲- برومو ۲- پنتن به چه صورتی است و چند درصد از جرم این پلیمر را کربن تشکیل می‌دهد؟

$$(C = 12, H = 1, Br = 80 g \cdot mol^{-1})$$

۱۶) اگر جرم مولی یک آلکن ۲۳۲٪ از جرم آلکان هم‌کربن خودش کم‌تر باشد هر مولکول از این آلکن دارای چند اتم است؟

$$(C = 12, H = 1 g \cdot mol^{-1})$$

۱۷) نام چه تعداد از ساختارهای آلکنی C_5H_{10} با ۲- متیل شروع می‌شود؟

۱۸) اگر ساده‌ترین آلکان شاخه‌دار که دارای چهار شاخه فرعی متیل است به طور کامل بسوزد تفاوت جرم فرآورده‌های آن به ازای مصرف ۵/۰ مول اکسیژن چند گرم است؟

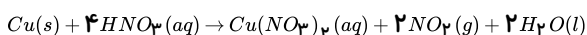
$$(C = 12, O = 16, H = 1 g \cdot mol^{-1})$$

۱۹) ۸۰٪ جرم یک هیدروکربن را کربن تشکیل می‌دهد. از سوختن کامل ۱۲ گرم از این هیدروکربن با خلوص ۸۰٪ چند گرم کربن دی‌اکسید بدست می‌آید؟ (بازده واکنش ۸۰٪ است.)

$$(C = 12, H = 1, O = 16 g \cdot mol^{-1})$$

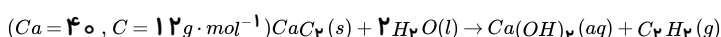
۲۰) مقدار کافی فلز مس $[Cu(s)]$ را به ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱/۵ مول بر لیتر نیتریک اسید $[HNO_3(aq)]$ داغ افزودیم. ۶/۵ لیتر گاز NO_2 در شرایط

STP تولید شده است. بازده درصدی واکنش را محاسبه کنید.

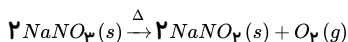


۲۱) از واکنش کلسیم کارباید (CaC_2) با آب، گازاتین و کلسیم هیدروکسید بدست می‌آید. اگر در این واکنش ۶۰ گرم کلسیم کارباید با خلوص ۸۰٪

مصرف شود و ۱۱/۲ lit گاز اتین در شرایط STP بدست آید. بازده واکنش چند درصد است؟

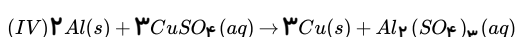
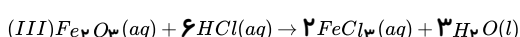
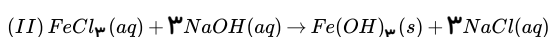
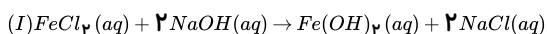


۲۲) ۲۵/۵ گرم سدیم نیترات ناخالص را حرارت می‌دهیم. اگر پس از پایان واکنش ۳/۲ گرم از جرم مواد موجود از ظرف واکنش کاسته شود درصد خلوص سدیم نیترات چقدر است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.)



$$(Na = 23, N = 14, O = 16 g \cdot mol^{-1})$$

۲۳) کدام معادله از نظر نوع فرآورده‌ها و حالت فیزیکی اجزای واکنش درست نوشته شده است؟

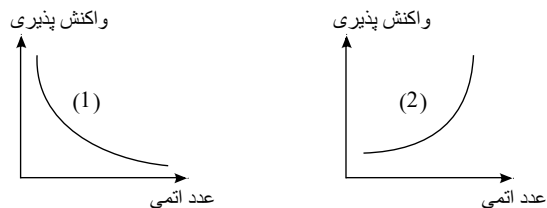


۲۴) در مجموعه عنصرهایی که با عدد اتمی ۵ شروع شده و به عدد اتمی ۴۴ ختم می‌شود چند درصد از این عناصر جزء عناصر واسطه هستند؟

۲۵) با ذکر علت عناصر زیر را براساس افزایش رسانایی الکتریکی مرتب کنید.

$$14Si, 13Al, 15P$$

۲۶) کدام یک از نمودارهای زیر روند کلی واکنش پذیری گروه فلزهای قلیایی بر حسب عدد اتمی را درست نشان می‌دهد؟ چرا؟



۲۷) با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

| نام سوخت | گرمای آزاد شده (kJ/g) | مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده به ازای هر کیلوژول (g/kJ) |
|----------|--------------------------|---|
| بنزین | ۴۸ | ۰٫۰۶۵ |
| زغال سنگ | ۳۰ | ۰٫۱۰۴ |

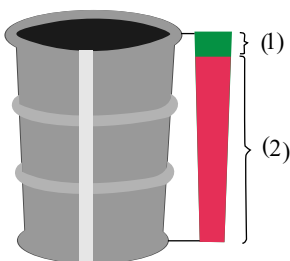
آ) اگر ۱۰ گرم بنزین بسوزد، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

ب) با سوختن ۱۰ گرم بنزین چند گرم کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟

پ) اگر در اثر سوختن مقداری زغال سنگ ۸۰ گرم کربن دی‌اکسید تولید شده باشد، محاسبه کنید چند گرم زغال سنگ سوزانده شده است؟

۲۸) با توجه به تصویر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آ) کدام بخش، کاربرد سوخت و کدام بخش میزان استفاده در خوراک پتروشیمی را نشان می‌دهد؟
ب) اگر نفت این بشکه، نفت سبک باشد، کدام ترکیب زیر در آن کمتر است؟ چرا؟



a) نفت کوره b) نفت سفید

c) بنزین و خوراک پتروشیمی d) گازوئیل

۲۹) اگر یک تکه زغال با طول ۸ cm داشته باشیم به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ) حجم و مساحت جانبی زغال را حساب کنید.

ب) اگر این مکعب از وسط یک ضلع برش بخورد و به دو مکعب مستطیل تقسیم شود، حجم زغال و سطح تماس آن با نمونه اولیه چه تغییری می‌کند؟ محاسبه کنید.

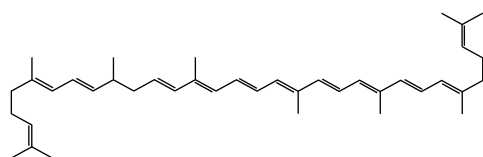
پ) اگر برش‌ها را ادامه دهیم تا هشت مکعب کوچک‌تر و یکسان به دست آید، سطح تماس چند برابر می‌شود؟

۳۰) با توجه به شکل زیر، به پرسش‌های داده شده، پاسخ دهید.

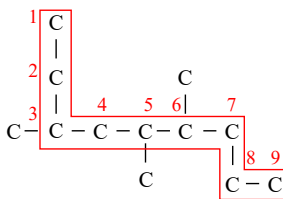
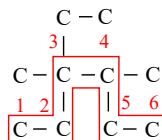
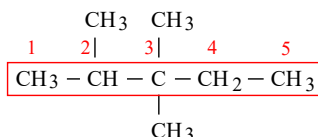
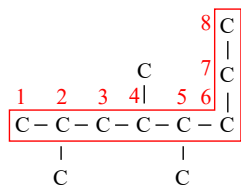
آ) نام ترکیب چیست؟

ب) فرمول مولکولی آن را مشخص کنید. پ) در ساختار این ترکیب چند پیوند اشتراکی دوگانه وجود دارد؟

ت) این ترکیب با چند مول گاز هیدروژن سیر می‌شود؟



پاسخنامه تشریحی



الف) ۲ و ۴ و ۵ - تری متیل اوکتان

ب) ۲ و ۳ و ۳ - تری متیل پنتان

پ) ۳ - اتیل و ۴ و ۳ - دی متیل هگزان

ت) ۳ و ۵ و ۶ - تری متیل نونان

سخت

الف) فرمول عمومی آلکان ها C_nH_{2n+2} می باشد و با توجه به جرم اتمی $C = 12$ و $H = 1$ جرم مولی یک آلکان:

$$C_nH_{2n+2} = 12n + 2n = 14n + 2$$

$$14n + 2 = 58 \Rightarrow 14n = 56 \Rightarrow n = 4$$

و مقدار n را محاسبه می کنیم:

$$C_nH_{2n+2} \Rightarrow C_4H_{10} \quad \text{بوتان}$$

ب)

$$C_4H_{10} \Rightarrow \frac{\cancel{H}}{\cancel{C}} = \frac{5}{2} = 2.5$$

سخت

۳

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta\theta \rightarrow 68 = m \times 0.372 J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1} \times (38 - 25) \rightarrow m = 14.06 g \quad Ga$$

$$14.06 g \quad Ga \times \frac{1 cm^3 Ga}{5.904 g Ga} = 2.38 cm^3 \quad Ga$$

$$1.5 kJ - 1500 J$$

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta\theta \rightarrow 1500 = 50 g \times 4.184 J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1} \times (\theta_p - 19.5) \rightarrow \theta_p = 26.6^\circ C$$

الف) چون ضریب NO_p در واکنش دو برابر ضریب N_pO_5 است پس اگر تغییرات غلظت N_pO_5 را در گستره ی زمانی این پنج آزمایش بدست آوریم می توان مقدار NO_p را تعیین کرد:

$$\Delta [N_pO_5] = 0.010 - 0.020 = 0.010 mol \cdot L^{-1}$$

$$t_1 = 0, t_p = 400$$

سخت

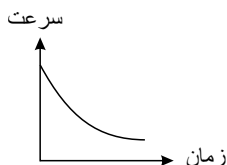
۴

سخت

۵

(۲)

ضریب اکسیژن نصف ضریب N_2O_5 است پس سرعت متوسط آن نصف سرعت متوسط N_2O_5 است. (پ) با گذشت زمان، سرعت کاهش می‌یابد.



سخت

$$\text{rNO}_\text{r}(g) \rightarrow \text{rNO}(g) + \text{O}_\text{r}(g)$$

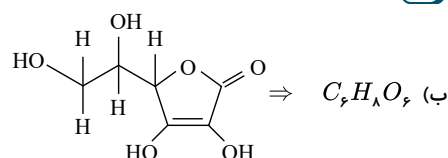
(ب) ماده‌ی $C: NO_۲$ ، ماده‌ی $A: NO$ و $B: O_۲$ است. ماده‌ی $NO_۲$ واکنش دهنده و غلظت آن با گذشت زمان کاهش می‌یابد ولی غلظت $NO_۲$ ، NO ، $O_۲$ افزایش می‌یابد و چون ضریب NO بیش‌تر از $O_۲$ است پس شیب منحنی تغییرات غلظت آن بیش از $O_۲$ می‌باشد.

$$\Delta [NO_x] = 1,8 - 2,5 = -0,7 \text{ mol} \cdot L^{-1} \xrightarrow{\text{توجه کنید}} -0,7 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

(ث) سرعت متوسط یک ماده با گذشت زمان کاهش می یابد.

سخت

(۷) a : استری b : هیدروکسیل c : آلکنی ($C = C$)



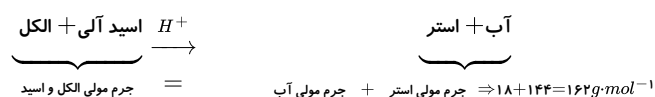
پ) $C_6H_8O_6 = (6 \times 12) + (8 \times 1) + (6 \times 16) = 176 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ جرم مولی

$$\text{جرم اکسیژن} = \frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{6 \times 16}{176} \times 100 = \frac{96}{176} \times 100 = 54,54\%$$

سخت

۸) در واکنش استری شدن، ضرب استوکیومتری همهٔ مواد یک است و مجموع جرم اسید و الکل سازنده با جرم مولی استر و آب برابر است.

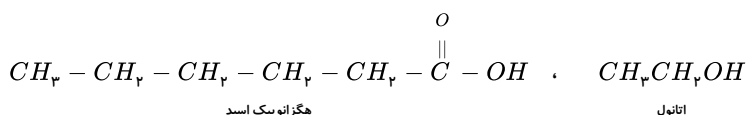
$$\text{جرم مولی آب: } H_2O = (2 \times 1) + 16 = 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



(ب) فرمول کلی استرهای راست زنجیر $C_nH_{2n}O_2$ است:

$$C_n H_{rn} O_r = 12n + 2n + (r \times 16) = 14n + 32 \Rightarrow 14n + 32 = 144 \Rightarrow n = 10 \Rightarrow C_{10} H_{10} O_r$$

این استر دارای ۸ اتم کربن است که مطابق صورت سؤال تعداد کربن اسید سه برابر تعداد اتم کربن در الکل است پس اسید سازنده دارای ۶ کربن و الکل سازنده دارای ۲ کربن است.



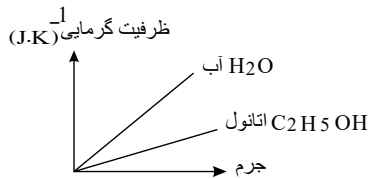
(پ)

$$\text{درصد هیدروژن} = \frac{\text{جرم H در استر}}{\text{جرم مولی استر}} \times 100 \Rightarrow \frac{16 \times 1}{144} \times 100 = 11.11\%$$

سخت

۹

ظرفیت گرمایی به نوع ماده و جرم بستگی دارد. بنابراین با افزایش جرم افزایش می‌یابد. از آنجا که گرمای ویژه آب از اتانول بیشتر است نمودار مربوط به آب شیب بیشتری نسبت به نمودار مربوط به اتانول دارد.



سخت

۱۰

مقدار گرمای داده شده موجب افزایش دمای آب و ظرف شده است. پس به طور جداگانه گرمای داده شده را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{ظرف: } Q_1 = C_{\text{ظرف}} \times \Delta\theta = 1 \text{ cal} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \times (15 - 25)^\circ\text{C} = 480 \text{ cal}$$

$$\text{آب: } Q_2 = mc\Delta\theta = m \times 1 \text{ cal} \cdot \text{g} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \times (45 - 25)^\circ\text{C} = 20m$$

$$\rightarrow Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 \rightarrow 1280 \text{ cal} = 480 \text{ cal} + 20m \rightarrow 20m = 800 \rightarrow m = 40 \text{ g}$$

سخت

۱۱

۲۲ کربن

۵ گروه هیدروکسیل

۵ پیوند دوگانه $C = C$

۴ $a \leftarrow$ کربونیل (کتونی) $b \leftarrow$ آمیدی $c \leftarrow$ آمینی

سخت

۱۲

$$95 + 5 = 100 \text{ g}$$

$$\theta_2 - \theta_1 = 31 - 35 = -4^\circ\text{C} \rightarrow \text{تغییر دما} = 4^\circ\text{C} = \Delta\theta$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = 100 \times 4.2 \times 4 = 1680 \text{ J}$$

چون محلول سرد شده بنابراین واکنش (انحلال) گرماگیر بوده است بنابراین گرما برابر $1680 \text{ J} +$ است.

$$KNO_3 = 39 + 14 + (16 \times 3) = 101 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H = ? \text{ kJ} = 1 \text{ mol } KNO_3 \times \frac{101 \text{ g } KNO_3}{1 \text{ mol } KNO_3} \times \frac{+1680 \text{ J}}{50 \text{ g } KNO_3} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = +33.9 \text{ kJ}$$

سخت

۱۳ واکنش ۱ را معکوس و در ۲ ضرب می‌کنیم و واکنش ۲ را در ۲ ضرب می‌کنیم و واکنش ۳ را در $\frac{1}{2}$ ضرب می‌کنیم و سپس واکنش ۴ را معکوس و در ۵ ضرب می‌کنیم و واکنش ۵ را معکوس و در ۲ ضرب کرده و همگی را جمع می‌کنیم و خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} & \left\{ \begin{aligned} 2NH_4NO_3(s) &\rightarrow 2NH_3(g) + 2HNO_3(l), \Delta H'_1 = +291.4 \text{ kJ} \\ 6NO(g) &\rightarrow 2N_2O(g) + 2NO_2(g), \Delta H'_2 = -233.84 \text{ kJ} \\ 2NH_3(g) + \frac{5}{2}O_2(g) &\rightarrow 2NO(g) + 3H_2O(l), \Delta H'_3 = -584.6 \text{ kJ} \\ 5NO_2(g) &\rightarrow 5NO(g) + \frac{5}{2}O_2(g), \Delta H'_4 = +283 \text{ kJ} \\ 2N_2O(g) + 4H_2O(l) &\rightarrow 2NH_4NO_3(s), \Delta H'_5 = +250.4 \text{ kJ} \end{aligned} \right. \\ & \underline{3NO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(l) + NO(g)} \end{aligned}$$

$$\Delta H = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 + \Delta H'_4 + \Delta H'_5$$

$$\Delta H = +291.4 - 233.84 - 584.6 + 283 + 250.4 = -209.04 \text{ kJ}$$

$$3n = 6000 \rightarrow n = 2000$$

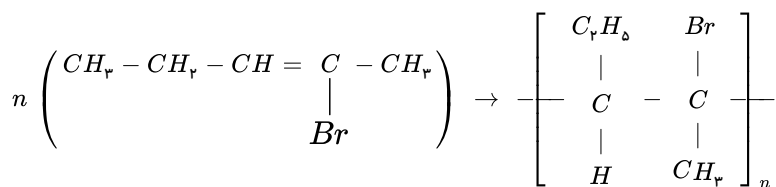
۱۴ در پلی پروپن $(-CH_2CHCH_3-)_n$ ، $3n$ اتم کربن و $6n$ اتم هیدروژن وجود دارد بنابراین می‌توان نوشت:

سخت

۱۵

معادله نمادی واکنش بسپارش ۲- برومو ۲- پنتن به صورت زیر است:

سخت



درصد جرمی هر کدام از عناصر موجود در این پلیمر با درصد جرمی عنصر مورد نظر در مونومر آن برابر است:

$$C_5H_9Br \text{ در درصد جرمی کربن} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم مولی مونومر}} = \frac{(5 \times 12)g}{[(5 \times 12) + (9 \times 1) + 80]g} \times 100 = 40.3\%$$

سخت

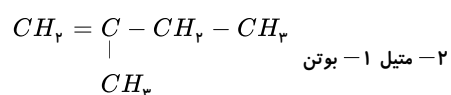
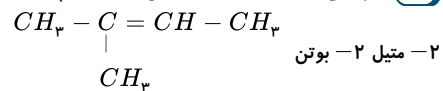
(۱۶) اختلاف جرم مولی آلکان $[C_nH_{2n+2}]$ با آلکن هم کربن $[C_nH_{2n}]$ برابر جرم دو تا هیدروژن یعنی $2g \cdot mol^{-1}$ است. باتوجه به سؤال خواهیم داشت:

$$\text{جرم کاهش یافته} = \frac{\text{جرم کاهش یافته}}{\text{جرم مولی آلکان}} \times 100 \rightarrow 2.32 = \frac{2}{14n + 2} \times 100 \rightarrow n = 6$$

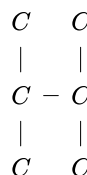
بنابراین فرمول مولکولی آلکن مورد نظر به صورت C_6H_{12} بوده و هر مولکول آن شامل $12 + 6 = 18$ اتم است.

سخت

(۱۷) C_5H_{10} دارای ۵ ساختار آلکنی است که نام دو مورد آنها با ۲-متیل شروع می‌شود.

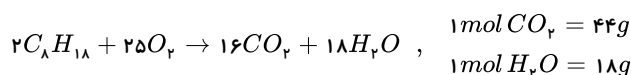


سخت



(۱۸) ساختار ساده‌ترین آلکان با چهار شاخه فرعی به صورت $C - C - C - C$ است. که دارای ۸ کربن و فرمول مولکولی C_8H_{18} است و معادله سوختن کامل آن به صورت زیر

است:



$$?g CO_2 = 0.5mol O_2 \times \frac{16mol CO_2}{25mol O_2} \times \frac{44g CO_2}{1mol CO_2} = 14.08g CO_2$$

$$?g H_2O = 0.5mol O_2 \times \frac{18mol H_2O}{25mol O_2} \times \frac{18g H_2O}{1mol H_2O} = 6.48g H_2O$$

$$(CO_2 \text{ جرم}) - (H_2O \text{ جرم}) = 14.08 - 6.48 = 7.6g$$

سخت

(۱۹) فرمول مولکولی هیدروکربن مورد نظر را به صورت C_xH_y در نظر می‌گیریم. مطابق داده‌های سؤال ۸۰٪ جرم این هیدروکربن را کربن و ۲۰٪ باقی را هیدروژن تشکیل می‌دهد.

پس باید رابطه‌ای بین x و y داشته باشیم. هر مول از این هیدروکربن $12x + y$ گرم جرم دارد. $12x$ گرم که مربوط به کربن است. ۸۰٪ جرم این هیدروکربن و y گرم که مربوط به هیدروژن است، ۲۰٪ جرم این هیدروکربن را تشکیل می‌دهد.

$$\frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}} = \frac{\text{جرم کربن در یک مول}}{\text{جرم هیدروژن در یک مول}} = \frac{\%80}{\%20} = \frac{12x}{y} \rightarrow 4 = \frac{12x}{y} \rightarrow y = 3x$$

بدون نوشتن معادله سوخت هیدروکربن C_xH_y می‌توان گفت که به ازای سوختن هر مول از این هیدروکربن x مول CO_2 تولید می‌شود.

$$C_xH_y \xrightarrow{y=3x} 12x + y \rightarrow 12x + 3x = 15x$$

$$\frac{C_xH_y \text{ گرم ناخالص} \times \frac{P}{100} \times \frac{R}{100}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{مقدار عملی گاز } CO_2 \text{ به گرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}$$

سخت
۲۰

سخت
۲۱

سخت

۲۲

سخت

سخت

سخت

سخت
۲۶

سخت

۲۷

$$\text{زغال سنگ } g = 25,64g = \frac{10g \text{ CO}_2}{104g \text{ CO}_2} \times \frac{1kJ}{30kJ} \times \frac{1kJ}{104g \text{ CO}_2} = 25,64g \text{ زغال سنگ}$$

سخت

(۲۸) آ) بخش (۱): خوراک پتروشیمی بخش (۲): سوخت

ب) نفت سفید - در نفت سبک ترتیب فراوانی اجزای تشکیل دهنده به صورت زیر است.

نفت سفید > بنزین و خوراک پتروشیمی = گازوئیل > نفت کوره

سخت

(۲۹) آ)

$$8^3 = 512cm^3 = \text{ارتفاع} \times \text{عرض} \times \text{طول} = \text{حجم مکعب مربع}$$

$$384cm^2 = (8 \times 8) \times 6 = \text{مساحت یک وجه} = \text{مساحت}$$

ب) حجم تغییر نمی کند ولی سطح تماس (مساحت کل) افزایش می یابد.

محاسبات:

$$\left. \begin{aligned} \text{حجم یک مکعب مستطیل} &= 8 \times 8 \times 4 = 256cm^3 \\ \text{حجم دو مکعب مستطیل} &= 2 \times 256 = 512cm^3 \end{aligned} \right\} \text{حجم}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{مساحت یک مکعب مستطیل} &= [(4 \times 8) \times 4] + [(8 \times 8) \times 2] = 256cm^2 \\ &\quad \text{مساحت یک وجه} \quad \text{مساحت یک وجه} \\ \text{مساحت دو مکعب مستطیل} &= 2 \times 256 = 512cm^2 \end{aligned} \right\} \text{مساحت (سطح تماس)}$$

* توجه: با یک برش دو سطح به مساحت $[(8 \times 8) \times 2 = 128cm^2]$ اضافه می شود.

پ) دو برابر، با هر برش مساحت $128cm^2$ افزایش می یابد و چون سه بار برش داده ایم مساحت به اندازه $3 \times 128 = 384cm^2$ افزایش می یابد، پس می توان گفت سطح تماس دو برابر شده است.

$$\frac{\text{مساحت کل مکعب}}{\text{مساحت کل مکعب اولیه}} = \frac{384 + 384}{384} = 2$$

سخت

(۳۰) آ) لیکوپن

ب) $C_{40}H_{56}$

پ) ۱۳ پیوند اشتراکی دو گانه

ت) چون دارای ۱۳ پیوند دو گانه کربن - کربن است پس با ۱۳ مول گاز هیدروژن سیر می شود.

سخت