

۳۶٪ خنثی



۱۱

نشیجی

تمرین های دوره ای کتاب درسی

ریاضی و تجربی

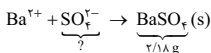


SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

۱- یون سولفات موجود در ۲/۴۵ g از نمونه‌ای کود شیمیایی را با استفاده از یون باریم، جداسازی کرده و ۲/۱۸ گرم باریم سولفات به دست آمده است. درصد خلوص کود شیمیایی را برحسب یون سولفات حساب کنید.

یون سولفات (SO_4^{2-}) با یون باریم (Ba^{2+}) واکنش می‌دهد و رسوب $\text{BaSO}_4(\text{s})$ تولید می‌شود:



$$\text{جرم مولی } \text{BaSO}_4 = 137 + 32 + 4(16) = 233 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی } \text{SO}_4^{2-} = 32 + 4(16) = 96 \text{ g.mol}^{-1}$$

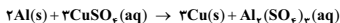
اول مقدار SO_4^{2-} خالص را حساب می‌کنیم:

$$2/18 \text{ g BaSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{233 \text{ g BaSO}_4} \times \frac{1 \text{ mol SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol BaSO}_4} \times \frac{96 \text{ g SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol SO}_4^{2-}} = 0/9 \text{ g SO}_4^{2-}$$

حالا با استفاده از رابطه درصد خلوص داریم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 = \frac{0/9 \text{ g}}{2/45 \text{ g}} \times 100 = 36/73 \%$$

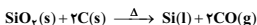
۲- از واکنش ۸/۱ گرم فلز آلومینیم با خلوص ۹۰ درصد با محلول مس (II) سولفات مطابق واکنش زیر، چند گرم فلز مس آزاد می‌شود؟



$$8/1 \text{ g Al ناخالص} \times \frac{90 \text{ g Al خالص}}{100 \text{ g Al ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al خالص}} \times \frac{3 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{63/5 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 25/72 \text{ g Cu}$$

۳- سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است که

از واکنش زیر تهیه می‌شود.



(الف) واکنش‌پذیری کربن را با سیلیسیم مقایسه کنید. کربن

(C) جای سیلیسیم (Si) در ترکیب (SiO_2) را گرفته و به

ترکیب تبدیل شده است، پس کربن فعال‌تر بوده و واکنش‌پذیری

بیشتری از سیلیسیم دارد. $\text{C} > \text{Si}$ واکنش‌پذیری

(ب) مقدار ناخالصی در ۱۰۰ گرم سیلیسیم مصرفی در صنایع الکترونیک، ۰/۰۰۰۱ گرم است. درصد خلوص آن را حساب کنید.

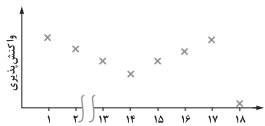
$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100$$

$$\text{مقدار ناخالصی} = 100 - 0/0001 = 99/9999 \text{ g}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{99/9999}{100} \times 100 = 99/9999 \%$$



۴- نمودار مقابل روند کلی تغییر واکنش پذیری
 عنصرهای دوره دوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد.
 الف) چرا واکنش پذیری عنصرهای گروه ۱۸ در حدود
 صفر است؟ عنصرهای گروه ۱۸ (یعنی همان گازهای
 نجیب) دارای آرایش الکترونی هشت تایی پایدار



$(ns^2 np^6)$ هستند و به همین دلیل واکنش پذیری ناچیزی دارند. (البته ${}^4\text{He}$ آرایش پایدار $1s^2$ دارد).

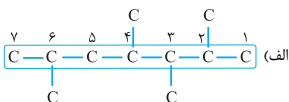
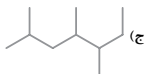
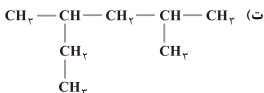
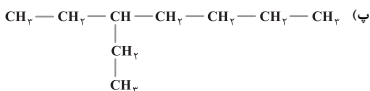
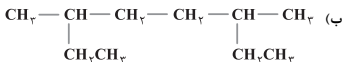
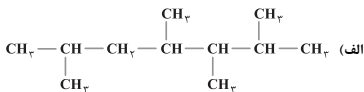
نکته: شرکت در واکنش (واکنش پذیری) برای رسیدن به پایداری صورت می‌گیرد.

ب) روند تغییر واکنش پذیری را توضیح دهید. دوره دوم شامل فلزات و نافلزات است.

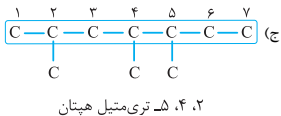
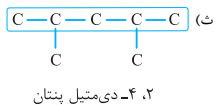
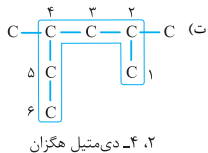
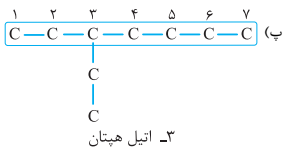
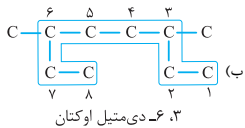
واکنش پذیری فلزها در یک دوره از چپ به راست کم می‌شود. (کاهش شعاع فلز $\leftarrow$ کاهش واکنش پذیری فلز)

واکنش پذیری نافلزها در یک دوره از چپ به راست زیاد می‌شود (کاهش شعاع نافلز $\leftarrow$ افزایش واکنش پذیری نافلز)

۵- هر یک از هیدروکربن‌های زیر را به روش آیوپاک نام‌گذاری کنید.



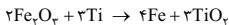
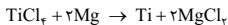
۲، ۳، ۴، ۶- تترا متیل هپتان



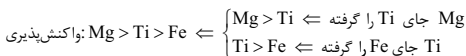
۶- با توجه به واکنش های زیر، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.



(الف) هر یک از آن ها را موازنه کنید.



(ب) ترتیب واکنش پذیری عناصرهای Mg ، Fe و Ti را مشخص کنید.

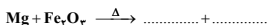


(پ) برای تهیه فلز تیتانیم، باید واکنش شماره (۱) را در حضور گاز آرگون انجام داد. چرا وجود گازهای اکسیژن و نیتروژن در محیط واکنش مانع از انجام واکنش می شود؟ (توجه: گاز نیتروژن به جوی بی اثر معروف است.)

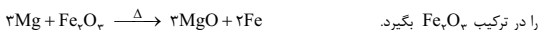
منیزیم فلزی بسیار واکنش پذیر است (فلز قلیایی خاکی). در شرایط دمایی واکنش شماره (۱)، یعنی در دمای بالا (حدود 850°C)، فلز منیزیم به راحتی با هوا واکنش داده و تبدیل به MgO می شود،

همچنین در این دمای بالا، این فلز می‌تواند با گاز N_2 موجود در هوا نیز واکنش دهد و تبدیل به Mg_3N_2 شود. برای جلوگیری از انجام دو واکنش مذکور، واکنش (۱) باید در محیطی فاقد گازهای N_2 و O_2 (اجزای اصلی سازنده هوا) انجام شود. گاز نجیب آرگون، واکنش‌پذیری بسیار ناچیزی دارد و به عنوان محیط بی‌اثر در فرایندهایی که حضور O_2 یا N_2 هوا مانع از انجام واکنش هدف می‌شوند، می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

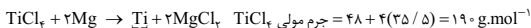
ت) پیش‌بینی کنید آیا واکنش زیر در شرایط مناسب انجام می‌شود. چرا؟ (در صورت انجام‌شدن واکنش را کامل و موازنه کنید.)



بله. زیرا در قسمت قبل دیدیم که واکنش‌پذیری فلز Mg از Fe بیشتر است پس می‌تواند جای آن



ث) تیتانیوم فلزی محکم، با چگالی کم و مقاوم در برابر خوردگی است. یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنهٔ دوچرخه است. اگر در کارخانه‌ای از مصرف $3/54 \times 10^7$ گرم تیتانیوم (IV) کلرید، $7/91 \times 10^6$ گرم فلز تیتانیوم به دست آید، بازده درصدی واکنش را حساب کنید.



$$3/54 \times 10^7 \text{ g} \quad \text{مقدار عملی} = 7/91 \times 10^6 \text{ g}$$

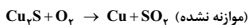
برای ترکیبی از تیتانیوم مقدار نظری بیان شده است با استفاده از معادلهٔ واکنش و ارتباط‌های مولی مقدار نظری تیتانیوم را به دست می‌آوریم.

$$3/54 \times 10^7 \text{ g } TiCl_4 \times \frac{1 \text{ mol } TiCl_4}{190 \text{ g } TiCl_4} \times \frac{1 \text{ mol } Ti}{1 \text{ mol } TiCl_4} \times \frac{48 \text{ g } Ti}{1 \text{ mol } Ti} = 8/94 \times 10^6 \text{ g } Ti$$

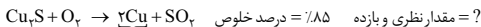
حالا با استفاده از رابطهٔ بازده، داریم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{7/91 \times 10^6 \text{ g}}{8/94 \times 10^6 \text{ g}} \times 100 = 78/47\%$$

۷- معدن مس سرچشمه کرمان، یکی از بزرگ‌ترین مجتمع‌های صنعتی معدنی جهان به شمار می‌رود و بزرگ‌ترین تولیدکنندهٔ مس است. برای تهیهٔ مس خام از سنگ معدن آن، واکنش زیر انجام می‌شود.



الف) با مصرف 400 kg مس (I) سولفید با خلوص 85% حدود $190/54 \text{ kg}$ مس خام تهیه می‌شود. بازده درصدی واکنش را حساب کنید.



$$400 \text{ kg} \quad \text{مقدار عملی} = 190/54 \text{ kg}$$

برای حساب کردن بازده درصدی، باید اول مقدار نظری Cu را حساب کنیم:

$$400 \text{ kg } Cu_2S \times \frac{85 \text{ kg } Cu_2S}{100 \text{ kg } Cu_2S} \times \frac{1000 \text{ g } Cu_2S}{1 \text{ kg } Cu_2S} \times \frac{1 \text{ mol } Cu_2S}{159 \text{ g } Cu_2S} \times \frac{2 \text{ mol } Cu}{1 \text{ mol } Cu_2S} \times \frac{63/5 \text{ g } Cu}{1 \text{ mol } Cu} \times \frac{1 \text{ kg } Cu}{1000 \text{ g } Cu}$$

$$= 271/6 \text{ kg } Cu$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{190/54}{271/6} \times 100 = 70/15\%$$

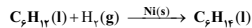
ب) چرا این واکنش روی محیط زیست تأثیر زیانباری دارد؟ در این واکنش SO_2 تولید می‌شود که یک آلاینده زیست‌محیطی است.

گاز SO_2 از هوا سنگین‌تر است و در سطح زمین باقی می‌ماند و باعث از بین رفتن پوشش گیاهی و آسیب به برخی پرندگان و جانوران می‌شود. هم‌چنین می‌تواند باعث تولید باران اسیدی شود.

۸- هگزان (C_6H_{14}) و ۱- هگزن (C_6H_{12}) دو مایع بی‌رنگ هستند.

الف) روشی برای تشخیص این دو مایع پیشنهاد کنید. به این دو ماده، برم مایع ($Br_2(l)$) اضافه می‌کنیم. در هر کدام که رنگ قرمز برم مایع از بین رفت، یعنی ترکیب سیرنشده بوده و با برم واکنش داده است. بین این دو ماده، ۱- هگزن به دلیل داشتن پیوند دوگانه کربن - کربن، سیرنشده است و رنگ قرمز برم را از بین می‌برد.

ب) جای خالی را در واکنش زیر پر کنید.



۹- هیدروکربنی به فرمول C_xH_y شناسایی شده است. افزودن چند قطره از این هیدروکربن به مقدار کمی از محلول برم در یک حلال آلی، سبب بی‌رنگ شدن محلول می‌شود.

الف) این هیدروکربن جزء آلکان‌ها، آلکن‌ها یا سیکلوآلکان‌هاست؟ چرا؟ جزء آلکن‌هاست. آلکن‌ها برخلاف آلکان‌ها و سیکلوآلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی سیرنشده‌اند و می‌توانند با برم واکنش داده و آن را بی‌رنگ کنند.

ب) نسبت جرمی کربن به هیدروژن در آن برابر با ۶ و جرم مولی آن برابر با $140/2$ گرم است. فرمول مولکولی آن را بیابید.

نسبت جرمی کربن به هیدروژن در همه آلکن‌ها یکسان و برابر ۶ است: (پس این بخش کمکی به ما برای پیدا کردن فرمول مولکولی آلکن مورد نظر نمی‌کند!)

$$C_nH_{2n} \Rightarrow \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم هیدروژن}} = \frac{12 \times n}{1 \times 2n} = 6$$

با استفاده از جرم مولی هیدروکربن داده‌شده (آلکن مورد نظر)، فرمول مولکولی آن را به دست می‌آوریم:

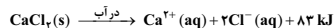
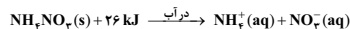
$$C_nH_{2n} = \text{فرمول مولکولی آلکن} \Rightarrow 14n = 140/2 \Rightarrow n = 10 \Rightarrow C_{10}H_{20}$$

پ) با مراجعه به نمودار صفحه ۳۶، حالت فیزیکی این هیدروکربن را پیش‌بینی کنید.

با توجه به نمودار صفحه ۳۶ کتاب درسی، آلکان‌هایی با ۵ تا ۱۷ اتم کربن، در دمای اتاق مایع هستند؛ پس می‌توان پیش‌بینی کرد که آلکن 10° کربنه ($C_{10}H_{20}$) مانند آلکان 10° کربنه ($C_{10}H_{22}$) در دمای اتاق مایع است، زیرا هر دو ناقطبی بوده، هیدروکربن‌اند و جرم مولی آن‌ها به هم بسیار نزدیک است.

فصل دوم ————— صفحه ۹۶ کتاب درسی

۱- اغلب ورزشکاران برای درمان آسیب‌دیدگی‌های خود از بسته‌هایی استفاده می‌کنند که به سرعت گرما را انتقال می‌دهند. اساس کار این بسته‌ها، انحلال برخی ترکیب‌های یونی در آب است. با توجه به معادله‌های ترموشیمیایی زیر به پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید:



الف) کدام فرایند انحلال برای سرد کردن محل آسیب‌دیدگی مناسب است؟ چرا؟ انحلال آمونیوم نیترات ($NH_4NO_3(s)$) در آب. چون این فرایند گرماگیر است و با گرفتن گرما، دمای محلول را کاهش می‌دهد.

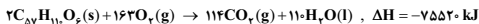
ب) از انحلال کامل ۲/۲۲ g کلسیم کلرید خشک در آب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

$$M_{\text{CaCl}_2} = 40 + 2(35.5) = 111 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ kJ} = 2/22 \text{ g CaCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \times \frac{83 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 1/66 \text{ kJ}$$

پس ۱/۶۶ kJ گرما آزاد می‌شود.

۲- چربی ذخیره شده در کوهان شتر هنگام اکسایش افزون بر آب مورد نیاز، انرژی لازم برای فعالیتهای جانور را نیز تأمین می‌کند. واکنش ترموشیمیایی آن به صورت زیر است:



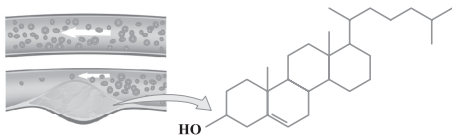
حساب کنید از اکسایش هر کیلوگرم چربی، چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟

$$\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6 \text{ با فرمول } 57(12) + 110(1) + 6(16) = 890 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ kg چربی} \times \frac{1000 \text{ g چربی}}{1 \text{ kg چربی}} \times \frac{1 \text{ mol چربی}}{890 \text{ g چربی}} \times \frac{75520 \text{ kJ}}{2 \text{ mol چربی}} = 42426/97 \text{ kJ}$$

پس ۴۲۴۲۶/۹۷ kJ گرما آزاد می‌شود.

۳- کلسترول، یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن در دیوارهٔ رگ‌ها رسوب می‌کند، فرایندی که منجر به گرفتگی رگ‌ها و سکته می‌شود. با توجه به ساختار آن به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



الف) توضیح دهید چرا شیمی‌دان‌ها آن را یک الکل سیرنشده می‌دانند؟ کلسترول الکل است، چون در ساختارش گروه عاملی OH دارد و سیرنشده است، به این دلیل که پیوند دوگانهٔ کربن - کربن دارد.

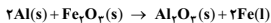
ب) با توجه به جدول شمارهٔ ۳، در شرایط یکسان کدام پیوندهای اشتراکی یگانه در ساختار کلسترول آسان‌تر شکسته می‌شود؟ چرا؟

با توجه به جدول ۳، آنتالپی پیوندهای یگانه موجود در کلسترول به صورت زیر است:

پیوند	C — O	C — C	C — H	O — H
آنتالپی پیوند (kJ.mol ⁻¹)	۳۸۰	۳۴۸	۴۱۳	۴۶۳

بنابراین پیوند C — C، که آنتالپی پیوند کم‌تری از بقیه دارد، راحت‌تر شکسته می‌شود.

۴- از مصرف هر گرم آلومینیم در واکنش ترمیت، ۱۵/۲۴ kJ گرما آزاد می‌شود.



الف) این مقدار گرما، دمای صد گرم آب خالص را چند درجهٔ سلسیوس افزایش می‌دهد؟

با توجه به رابطهٔ روبه‌رو، می‌توانیم میزان افزایش دما (Δθ) را حساب کنیم: $Q = mc\Delta\theta$

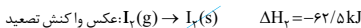
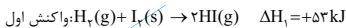
$$15/24 \times 1000 (\text{J}) = 100 (\text{g}) \times 4/184 (\text{J.g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}) \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 36/42 ^\circ\text{C}$$

ب) ΔH واکنش ترمیت را حساب کنید. با توجه به واکنش موازنه شده باید حساب کنیم که به ازای مصرف ۲ مول Al(s)، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود:

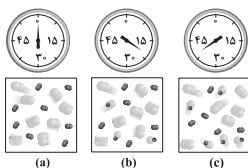
$$? \text{ kJ} = 2 \text{ mol Al(s)} \times \frac{27 \text{ g Al(s)}}{1 \text{ mol Al(s)}} \times \frac{15/24 \text{ kJ}}{1 \text{ g Al(s)}} = 822/96 \text{ kJ}$$

پس ΔH واکنش ترمیت، ۸۲۲/۹۶ kJ.mol⁻¹ است.

۵- با توجه به واکنش ترموشیمیایی: $H_2(g) + I_2(s) + 52 \text{ kJ} \rightarrow 2HI(g)$ ، آنتالپی واکنش $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$ را حساب کنید. راهنمایی: آنتالپی فرازش (تصعید) $62/5 \text{ kJ.mol}^{-1}$ در نظر بگیرید. ΔH دو واکنش را داریم بنابراین ΔH واکنش خواسته شده را با استفاده از قانون هس حساب می‌کنیم:



۶- شکل زیر واکنش میان گاز هیدروژن و بخار بنفش‌رنگ ید را در دمای معینی نشان می‌دهد.



اگر هر ذره هم‌ارز با $1/10$ مول از ماده و سامانه دو لیتری باشد، سرعت واکنش را پس از ۲۰ دقیقه (b) و پس از ۴۰ دقیقه (c) برحسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$ حساب و با یکدیگر مقایسه کنید.

در معادله واکنش $(H_2 + I_2 \rightarrow 2HI)$ ضریب H_2 ، ۱ است؛ پس سرعت واکنش برابر است با سرعت متوسط مصرف H_2 .

$$\Delta t = 20 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = \frac{1}{3} \text{ h} \quad \text{سرعت واکنش در بازه } (0 - 20 \text{ min}):$$

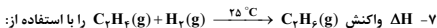
$$a: n_{H_2} = 0/8, \quad b: n_{H_2} = 0/6 \Rightarrow \Delta n = -0/2 \text{ mol}$$

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(H_2) = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{-0/2 \text{ mol}}{\frac{1}{3} \text{ h}} = 0/3 \text{ mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$$

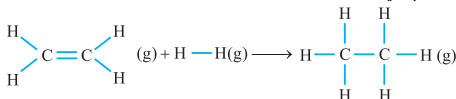
$$\Delta t = 40 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = \frac{2}{3} \text{ h} \quad \text{سرعت واکنش پس از ۴۰ دقیقه } (0 - 40 \text{ min}):$$

$$b: n_{H_2} = 0/8, \quad c: n_{H_2} = 0/5 \Rightarrow \Delta n = -0/3 \text{ mol}$$

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(H_2) = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{-0/3 \text{ mol}}{\frac{2}{3} \text{ h}} = 0/225 \text{ mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$$



الف) جدول ۲ و ۳ حساب کنید.

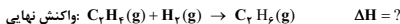
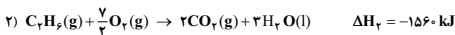
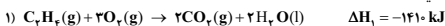


$$\Delta H (\text{واکنش}) = [\text{آنتالپی پیوند فراورده‌ها}] - [\text{آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها}]$$

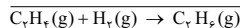
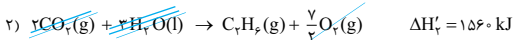
$$\Delta H (\text{واکنش}) = [\Delta H(\text{C}=\text{C}) + 4\Delta H(\text{C}-\text{H}) + \Delta H(\text{H}-\text{H})] - [\Delta H(\text{C}-\text{C}) + 6\Delta H(\text{C}-\text{H})]$$

$$= [614 + (4 \times 415) + 436] - [348 + (6 \times 415)] = -128 \text{ kJ}$$

ب) آنتالپی سوختن اتن، اتان و هیدروژن که به ترتیب برابر با -۱۴۱۰ ، -۱۵۶۰ و -۲۸۶ کیلوژول بر مول است، حساب کنید.



واکنش اول و سوم را تغییر نمی‌دهیم ولی واکنش دوم را قرینه می‌کنیم:



$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H'_2 + \Delta H_3 = -1410 + 1560 - 286 = -136 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

پ) ΔH محاسبه شده از کدام قسمت را برای یک گزارش علمی انتخاب می‌کنید؟ توضیح دهید.
قسمت (ب). چون معمولاً آنتالپی محاسبه شده از طریق آنتالپی پیوندها مخصوصاً وقتی که ترکیب‌ها پیچیده‌تر باشند، خطای بیشتری دارد. مثلاً آنتالپی پیوندهای $C-H$ که در جدول گزارش می‌شود، میانگینی از تمام آنتالپی پیوندهای $C-H$ در همه مولکول‌ها است.
۸- با توجه به جدول زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

بادام	سیب	برگه زردآلو	۱۰۰ g خوراکی
۵۷۹	۵۲	۲۴۱	ارزش غذایی (kcal) ماده غذایی
۴۹/۹۰	۰/۱۷	۰/۵۱	چربی (گرم)
-	-	-	کلسترول (میلی گرم)
۲۵/۹۰	۲۴/۲۰	۷۸/۷۰	کربوهیدرات (گرم)
۲۱/۲۰	۰/۲۶	۳/۳۹	پروتئین (گرم)

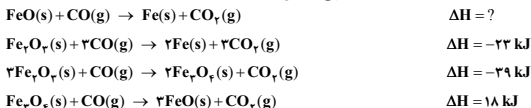
الف) اگر بدن فردی نیاز فوری و ضروری به تأمین انرژی داشته باشد، کدام خوراکی را پیشنهاد می‌کنید؟ چرا؟ برگه زردآلو چون کربوهیدرات بیشتری دارد و به دلیل شکسته شدن به گلوکز زودتر از بقیه جذب بدن شده و انرژی تولید می‌کند.

ب) مصرف کدام خوراکی را برای فعالیت‌های فیزیکی که در مدت طولانی‌تری انجام می‌شوند، مناسب می‌دانید؟ توضیح دهید. بادام، چون ارزش غذایی آن بالاتر بوده و انرژی بیشتری آزاد می‌کند.

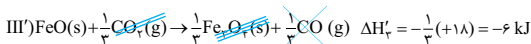
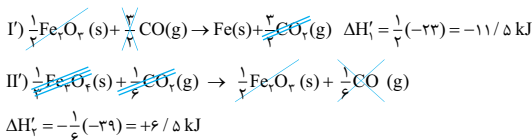
پ) اگر یک فرد ۷۰ کیلوگرمی، ۲۵ گرم بادام خورده باشد، برای مصرف انرژی حاصل از آن چه مدت باید پیاده‌روی کند؟ آهنگ مصرف انرژی در پیاده‌روی را 190 kcal.h^{-1} در نظر بگیرید.

$$25 \text{ g بادام} \times \frac{579 \text{ kcal}}{100 \text{ g بادام}} \times \frac{1 \text{ h}}{190 \text{ kcal}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 45 \text{ min}$$

۹- با توجه به اطلاعات داده شده، آنتالپی واکنش زیر را حساب کنید.

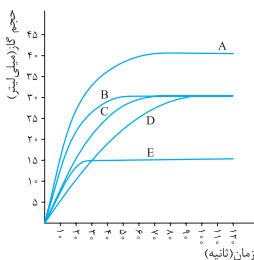


واکنش اول را در $\frac{1}{3}$ ضرب کرده (برای به دست آوردن Fe)، واکنش دوم را معکوس کرده و در $\frac{1}{6}$ ضرب می‌کنیم. (برای حذف $\frac{1}{3}\text{Fe}_2\text{O}_3$ در واکنش I'). واکنش سوم را معکوس کرده و در $\frac{1}{3}$ ضرب می‌کنیم (برای به دست آوردن FeO) و سپس ۳ واکنش جدید را با هم جمع می‌کنیم:



واکنش کلی: $\text{FeO(s)} + \text{CO(g)} \rightarrow \text{Fe(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$

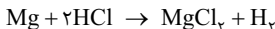
$$\Delta H_{\text{کلی}} = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 = -11/5 + 6/5 - 6 = -11 \text{ kJ}$$



۱۰- در نمودار زیر، منحنی C مربوط به واکنش ۵/ گرم نوار منیزیم با مقدار کافی از هیدروکلریک اسید در دمای اتاق است. منحنی‌های دیگر مربوط به همین واکنش اما در شرایط متفاوتی است. با توجه به آن‌ها به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف) سرعت واکنش را برای آزمایش‌های C و D برحسب لیتر بر ساعت حساب کنید.

نمودار، تغییرات حجم گاز H_2 را برحسب زمان داده است. از آن‌جا که ضریب H_2 در معادله موازنه شده واکنش برابر یک است، سرعت تولید H_2 برابر با سرعت واکنش است؛ بنابراین:



$$\text{برای آزمایش C: } \bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{\Delta V_{\text{H}_2}}{\Delta t} = \frac{30 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}}}{50 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}}} = 2/16 \text{ L.h}^{-1}$$

$$\text{برای آزمایش D: } \bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{30 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}}}{95 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}}} = 1/136 \text{ L.h}^{-1}$$

ب) کدام منحنی مربوط به واکنشی است که در آن 5° گرم پودر منیزیم به جای نوار منیزیم استفاده شده است؟ (بقیه شرایط واکنش تغییر نکرده است.) دلیل خود را توضیح دهید.

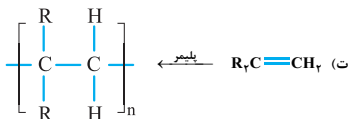
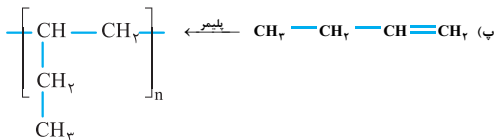
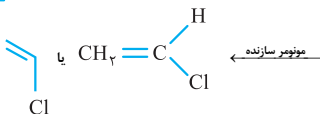
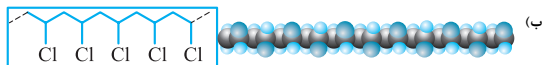
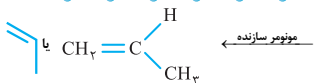
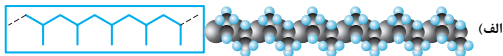
از آنجا که مقدار منیزیم ثابت است، مقدار نهایی گاز H_2 تولیدی تغییر نمی‌کند (کم‌تر یا بیشتر نمی‌شود)؛ بنابراین نمودارهای A و E حذف می‌شوند. با استفاده از پودر منیزیم به جای نوار منیزیم، سطح تماس مواد واکنش‌دهنده بیشتر شده و بنابراین سرعت واکنش افزایش می‌یابد. (در زمان کم‌تری گاز H_2 تولید می‌شود.) شیب نمودار B نسبت به C بیشتر است؛ بنابراین نمودار B مربوط به این آزمایش است.

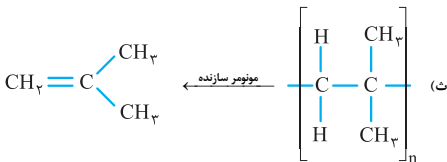
پ) کدام منحنی مربوط به واکنش 5° گرم نوار منیزیم با مقدار کافی از هیدروکلریک اسید در دمای 5° درجه سلسیوس است؟ چرا؟

با توجه به ثابت بودن مقدار منیزیم، باز هم مقدار نهایی گاز H_2 تغییر نکرده و نمودارهای A و E حذف می‌شوند. با کاهش دما (از دمای اتاق تا 5°)، سرعت واکنش کاهش می‌یابد. (در مدت زمان بیشتری گاز H_2 تولید می‌شود.) شیب نمودار D نسبت به C کم‌تر است؛ بنابراین نمودار D مربوط به این آزمایش است.

فصل سوم صفحه ۱۲۲ کتاب درسی

۱- در هر یک از موارد زیر، ساختار پلیمر یا مونومر خواسته‌شده را مشخص کنید.



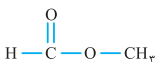


۲- در شرایط یکسان انحلال پذیری کدام کربوکسیلیک اسید در آب بیشتر است؟ چرا؟

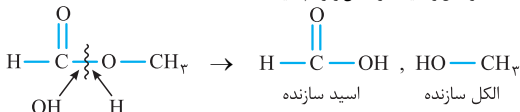


$\text{CH}_3 - \text{COOH}$ به طور کلی در کربوکسیلیک اسیدها هر چه بخش ناقطبی (زنجر هیدروکربنی) بزرگ تر شود، بخش ناقطبی بر قطبی غلبه کرده و انحلال پذیری اسید در آب کمتر می شود. (و بر عکس)

۳- برای استری با فرمول $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_2$:



ب) ساختار الکل و اسید سازنده آن را رسم کنید.



پ) نیروی بین مولکولی را مشخص کنید. از آن جا که در استر داده شده، H متصل به O، F یا N نداریم، از پیوند هیدروژنی خبری نیست و تنها نیروی بین مولکولی موجود نیروی وان دروالسی است.

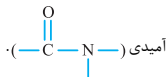
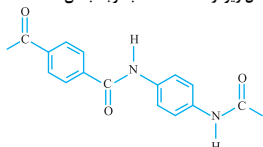
ت) جرم مولی را حساب کنید.

$\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_2 : 2(12) + 8(1) + 2(16) = 60 \text{ g.mol}^{-1}$

ث) نقطه جوش آن را با بیان دلیل با اتانوائیک اسید مقایسه کنید. در استر $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_2$ ، H متصل به O نداریم و از پیوند هیدروژنی خبری نیست در حالی که در ساختار اتانوائیک اسید

$$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$$
 H ، متصل به O داریم و علاوه بر نیروی وان دروالسی نیروی بین مولکولی هیدروژنی هم وجود دارد. به همین دلیل اتانوائیک اسید نقطه جوش بالاتری دارد.

۴- بخشی از ساختار مولکول سازنده یک پلیمر در شکل زیر ارائه شده است. با توجه به آن:



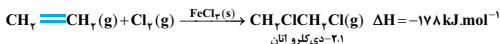
ب) نیروی بین مولکول های این پلیمر از چه نوعی است؟ نیروی بین مولکولی وان دروالسی و هیدروژنی (به دلیل وجود H متصل به N)

پ) واحدهای سازنده این پلیمر کدام گروه از مواد زیر است؟

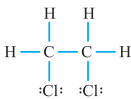
● دی آمین ها و دی اسیدها ● دی الکل ها و دی اسیدها ● آمین ها و اسیدها

دی آمین ها و دی اسیدها

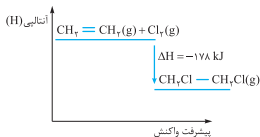
۵- با توجه به معادله واکنش زیر به پرسش‌های خواسته شده پاسخ دهید.



الف) ساختار لوویس فراورده (۱، ۲- دی کلرو اتان) را رسم کنید.



ب) نمودار آنتالپی واکنش را رسم کنید.



پ) حساب کنید از واکنش ۴۲ گرم گاز اتن با مقدار کافی از گاز کلر، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟

$$\text{C}_2\text{H}_4 : 2(12) + 4(1) = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$42 \text{ g C}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{28 \text{ g C}_2\text{H}_4} \times \frac{-178 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4} = -267 \text{ kJ}$$

یعنی طی این واکنش، ۲۶۷ kJ گرما آزاد می‌شود.

۶- واکنش پلیمری شدن اتن در شرایط گوناگونی به تولید پلی‌اتن‌هایی با جرم مولی میانگین متفاوت منجر می‌شود. تجربه نشان می‌دهد که جرم مولی میانگین به مقدار کاتالیزگرهای واکنش بستگی دارد.

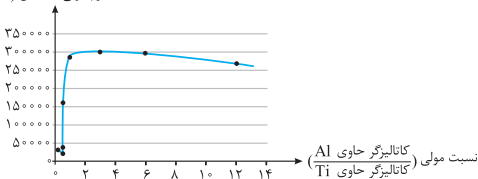
در جدول زیر نتایج یک پژوهش تجربی در این مورد داده شده است.

جرم مولی میانگین پلیمر (گرم)	شمار مول‌های کاتالیزگر محتوی آلومینیم (شماره ۲)	شمار مول‌های کاتالیزگر محتوی تیتانیوم (شماره ۱)
۲۷۲۰۰۰	۱۲	۱
۲۹۲۰۰۰	۶	۱
۲۹۸۰۰۰	۳	۱
۲۸۴۰۰۰	۱	۱
۱۶۰۰۰۰	۰ / ۶۳	۱
۴۰۰۰۰	۰ / ۵۳	۱
۲۱۰۰۰	۰ / ۵۰	۱
۳۱۰۰۰	۰ / ۲۰	۱

الف) در چه نسبت مولی از این دو کاتالیزگر پلی‌اتن با بیشترین جرم مولی تولید می‌شود؟ در نسبت مولی کاتالیزگر حاوی آلومینیم به تیتانیوم ، ۳ به ۱ پلی‌اتن با بیشترین جرم مولی میانگین (تقریباً ۲۹۸۰۰۰ گرم بر مول) تولید می‌شود.

ب) تغییر جرم مولی پلیمر را برحسب نسبت مولی کاتالیزگر شماره ۲ به ۱ رسم کنید.^۱

جرم مولی میانگین (g.mol^{-1})



پ) در نسبت مولی ۸ به ۱ از این کاتالیزگرها جرم مولی را پیش‌بینی کنید. با توجه به نمودار رسم‌شده در قسمت قبل، وقتی نسبت مولی کاتالیزگر حاوی Al به Ti، ۸ به ۱ باشد، پلی‌اتنی با جرم مولی میانگین حدود 285300 گرم بر مول به دست می‌آید.

ت) تحلیل خود از داده‌های جدول و نمودار رسم‌شده را بیان کنید. با توجه به نمودار، معلوم می‌شود جرم مولی میانگین پلی‌اتن‌های تولیدشده به مقدار کاتالیزگرهای استفاده‌شده و نسبت آن‌ها بستگی دارد. به طور کلی با افزایش نسبت مولی کاتالیزگر حاوی Al تا یک جایی جرم مولی پلی‌اتن‌های تولیدشده زیاد می‌شود ولی از یک جایی به بعد کاهش می‌یابد.

۱- این‌ها فکر کنم کتاب درسی هواسش نبوده که گفته: «نمودار برحسب نسبت مولی کاتالیزگر ۱ به ۲ رسم شود.»