

۱- عبارت های زیر را با انتخاب گزینه درست کامل کنید.

الف) اگر مواد شرکت کننده در واکنش به صورت (جامد-مایع) باشند سرعت متوسط را میتوان بر حسب تغییر (مول-غلظت) بیان کرد.

ب) گرماسنج لیوانی گرمای واکنش در (فشار ثابت-حجم ثابت) اندازه گیری می کند که هم ارز (انتالپی واکنش-انتالپی سوختن) است.

پ) هر چه سطح انرژی یا انتالپی یک ماده (بیشتر-کمتر) باشد پایداری آن (بیشتر-کمتر) و واکنش پذیری آن بیشتر است.

ت) ΔH سوخت گاز C_2H_2 (کمتر-بیشتر) از یک مول گاز CH_4 است.

۲- درستی یا نادرستی عبارت های زیر را مشخص کنید. دلیل نادرستی عبارت های نادرست را بنویسید.

الف) نگهدارنده مانند بنزوئیک اسید سرعت واکنش های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی میشود را کاهش میدهد. ✓

ب) پیشرفت زیاد یک واکنش دلیل بر بالا بودن سرعت انجام واکنش نیست. ✓

توضیح: پیشرفت واکنش مربوط به زمان انجام واکنش نیست و مربوط به مقدار واکنش دهنده ای که به فرآورده تبدیل میشود است، ممکن است یک واکنش سرعت آن کم باشد اما پیشرفت آن زیاد باشد و مقدار زیادی از واکنش دهنده به فرآورده تبدیل بشود.

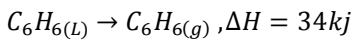
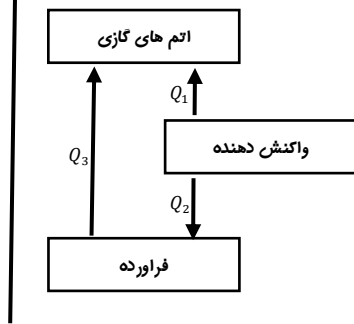
ث) دمای جوش اتر ها از الکل های هم کربن بیشتر است. *

علت: الکل ها به دلیل گروه عاملی که دارند توانایی تشکیل پیوند های هیدروژنی دارند، از این جهت دمای جوش بالاتری نسبت به اتر ها دارند.

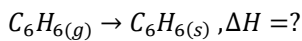
سطح انرژی

ت) در یک واکنش گرماده، اختلاف سطح انرژی واکنش دهنده ها تا اتم های گازی بیشتر از اختلاف فرآورده ها با اتم های گازی است. *

علت: $Q_3 > Q_1$



الف) مورد (۲) تغییر انتالپی چه فرایندی را نشان میدهد؟

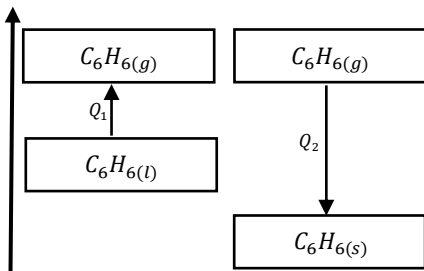


مربوط به پلاکش می باشد که نوعی قرآیند فیزیکی است.

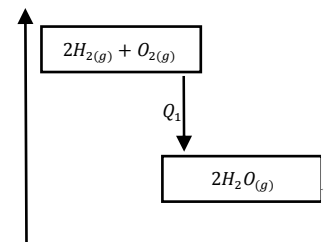
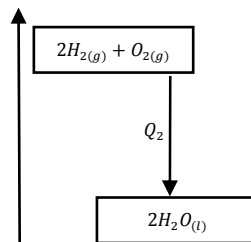
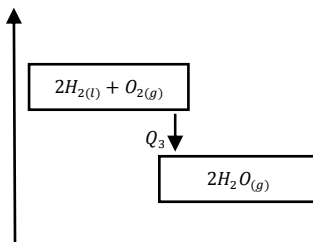
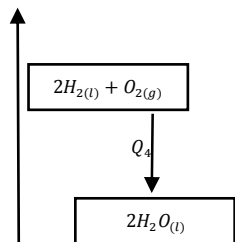
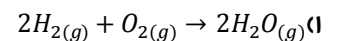
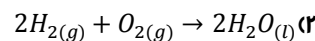
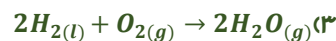
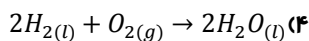
ب) به جای علامت سوال کدامیک از اعداد (۶۸، -۶۸، ۰، -۱۰) را قرار می دهید؟ چرا؟

۶۸- چون واکنش گرماده است $Q < 0$ است و از طرفی سطح انرژی جامد از مایع کمتر است

و انرژی مورد نیاز برای تبدیل گاز به جامد بیشتر از تبدیل مایه به گاز است.



۴- در کدام یک از واکنش های زیر گرمای کمتری آزاد میشود؟



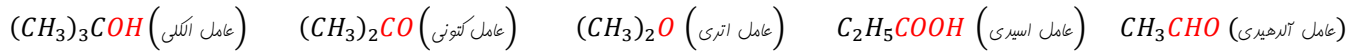
۵- هر یک از موارد زیر نقش چه عاملی را در سرعت واکنش نشان میدهد؟

الف) سوختن قند آغشته شده به خاک باغچه سریع تر از سوختن خود قند است. (کاتالیزگر)

ب) فلزات قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان در آب سرد به شدت واکنش میدهند، اما سرعت این دو واکنش متفاوت است. (ماهیت ماده یا نوع ماده)

پ) با هم زدن محلول کلسیم کلرید در گرماسنج، شدت تغییرات دما افزایش می یابد. (افزایش برافوردر ذرات)

۶- کدام یک از فرمول های زیر به یک الکل مربوط میشود و کدام یک به الدهید ها تعلق دارد؟



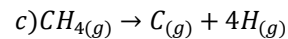
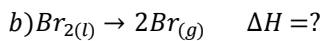
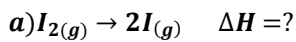
۷- با باز کردن شیر بین دو بالن زیر، سرعت واکنش چه تغییر میکند؟ چرا؟

کاهش می یابد، زیرا با باز کردن شیر حجم افزایش می یابد و چون حجم افزایش می یابد، برافوردر ذره ها کمتر میشود و سرعت واکنش کم میشود از طرفی چون واکنش دهنده ها گاز هستند با افزایش حجم، فشار کاهش می یابد و با کاهش فشار، سرعت واکنش نیز کاهش می یابد.

$H_2(g) + Cl_2(g)$

خلا

۸- با در نظر گرفتن فرایندهای زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.



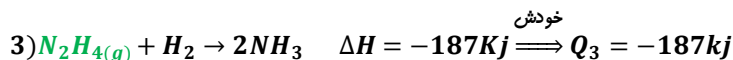
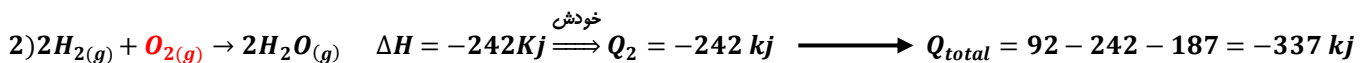
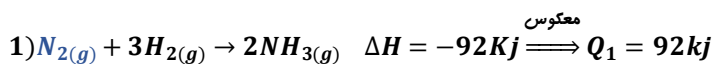
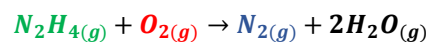
الف) در کدام فرایند مقدار عدد ΔH برابر با انتالپی پیوند است؟ چرا؟ در واکنش a، زیرا حالت هر دو طرف واکنش گاز است و I_2 به صورت $I-I$ است و ΔH آن برابر با انتالپی پیوند آن است.

ب) در کدام فرایند بکار بردن میانگین انتالپی پیوند مناسب است؟ چرا؟ در واکنش c زیرا شکسته شدن پیوند های آن مرحله ایی است، چون دارای چهار پیوند است پس چهار مرحله باید طی بشود و در هر مرحله نسبت به مرحله قبل انرژی کمتری ازاد میشود از همین جهت از میانگین انتالپی پیوند استفاده میکنند.

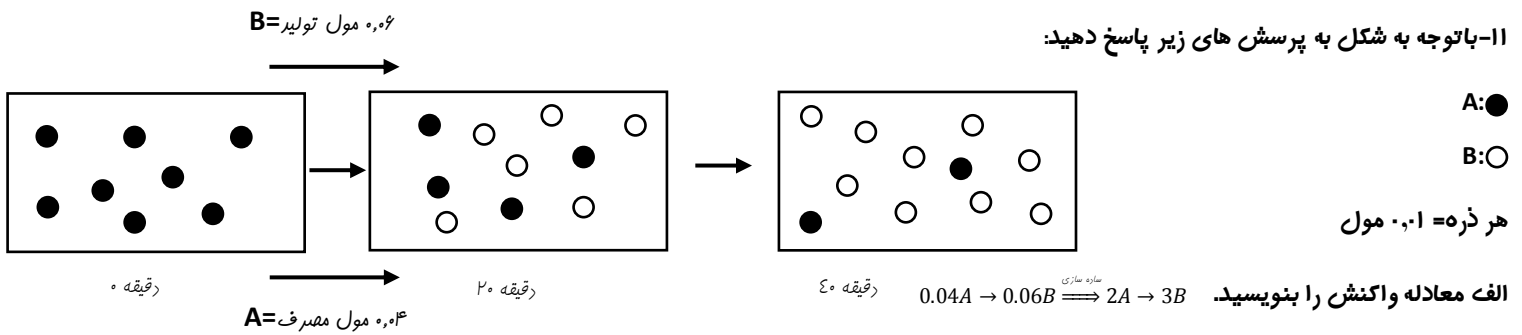
۹- ظرف (۱) دارای ۱۰ میلی لیتر آب $25^\circ C$ و ظرف (۲) دارای ۱۰۰ میلی لیتر آب $25^\circ C$ است. با ریختن آب ظرف (۱) بر روی ظرف (۲) کدام موارد زیر تغییر میکنند؟ چرا؟
الف) انرژی گرمایی ب) دما پ) گرمای ویژه ت) ظرفیت گرمایی

هم انرژی گرمایی و هم ظرفیت گرمایی تغییر میکنند، زیرا انرژی گرمایی وابسته به دما و مقدار ماده است و ظرفیت گرمایی نیز وابسته به نوع ماده و مقدار ماده است.

۱۰- با توجه به واکنش های داده شده، ΔH واکنش را بدست آورید.



۱۱- باتوجه به شکل به پرسش های زیر پاسخ دهید:



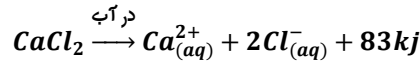
ب) بدون محاسبه مشخص کنید سرعت واکنش ثابت است یا خیر؟ چرا؟ فیر زیرا با گذشت زمان مقدار واکنش دهنده کم میشود و بر فرورد زره ها هم کم میشود، پس سرعت واکنش هم کمتر میشود.

پ) سرعت متوسط تولید B را در فاصله زمانی ۰ تا ۴۰ دقیقه بر حسب مول بر ثانیه بدست آورید.

$$\Delta n_B = (0.09 - 0) = 0.09 \quad \Delta t = 40 \text{ min}$$

$$\bar{R}_B = \frac{\Delta n}{\Delta t} \rightarrow \bar{R}_B = \frac{0.09}{40} \left(\frac{\text{mol}}{\text{min}} \right) \rightarrow \frac{0.09 \text{ mol}}{40 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{0.03}{800} \left(\frac{\text{mol}}{\text{s}} \right) = 3.75 \times 10^{-5} \left(\frac{\text{mol}}{\text{s}} \right)$$

۱۲- باتوجه به معادله زیر که انحلال کلسیم کلرید را در آب نشان می دهد به پرسش های داده شده پاسخ دهید

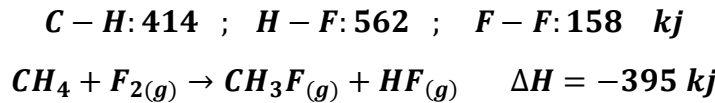


الف) کلسیم کلرید در بسته سرمازا استفاده میشود یا گرمازا؟ چرا؟ در بسته گرمازا، زیرا انزال آن در آب گرمازا است و گرما آزاد میشود.

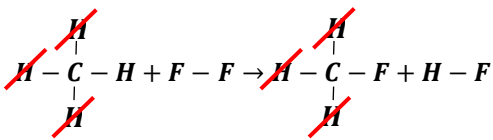
ب) در اثر انحلال ۴۴/۴ گرم کلسیم کلرید در ۱۵۰ گرم آب 25°C دمای آب چقدر خواهد شد؟ $c_{\text{آب}} = 4.2 \text{ j} \cdot \text{gr}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ (Cl=35.5, Ca=40)

$$44.4 \text{ g CaCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \times \frac{83 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 33.2 \text{ kJ} \quad Q = mc\Delta\theta \rightarrow 33200 = 150 \times 4.2 \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta \cong 52 \quad \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \rightarrow 52 = \theta_2 - 27 \rightarrow \theta_2 = 77$$

۱۳- باتوجه به واکنش زیر و اطلاعات داده شده:



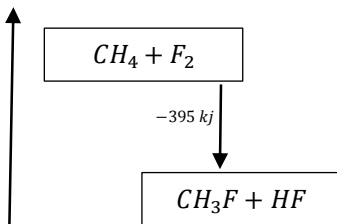
الف) آنتالپی پیوند C - F را بدست آورید.



$$\Delta H = [\text{مجموع انتالپی پیوند واکنش دهنده}] - [\text{مجموع انتالپی پیوند فرآورده}] \rightarrow$$

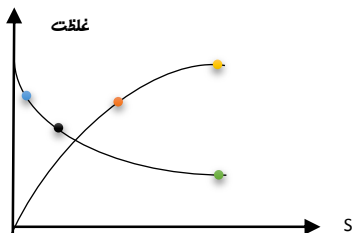
$$-395 = [(414) + (158)] - [(C - F) + (562)] \rightarrow -395 = 572 - (C - F) - 562 \rightarrow -(C - F) = -395 - 10 \Rightarrow (C - F) = 405 \text{ kJ}$$

ب) نمودار آنتالپی واکنش را رسم کنید.

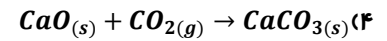
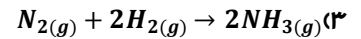
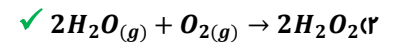
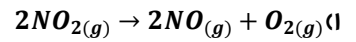
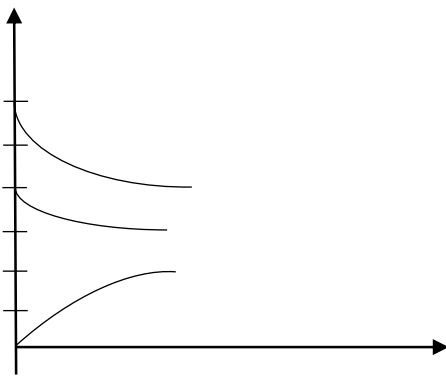


۱۴- در نمودار زیر سرعت واکنش را در نقاط مشخص شده مقایسه کنید.

$$\bar{R}_1 > \bar{R}_2 > \bar{R}_3 > \bar{R}_4 = \bar{R}_5$$

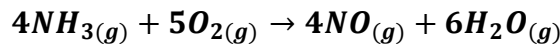


۱۵- نمودار مقابل مربوطه به کدام واکنش می‌تواند باشد؟ چرا؟



حل: $2A + B \rightarrow 2C$ چون در نمودار دو خط نزولی است پس دو واکنش دهنده داریم و یک فرآورده، از طرفی دو واکنش از یک واکنش دهنده و یک واکنش از یک واکنش دهنده دیگر کم شده در نتیجه واکنش دهنده‌ها به فرم معادله بالا باید باشند، همچنین دو واکنش هم به فرآورده اضافه شده است پس باید به ازای آن مقدار واکنش دهنده‌ای که مصرف می‌شود دو مول فرآورده تولید بشود.

۱۶- باتوجه به واکنش مقابل به سوالات پاسخ دهید



الف) بیشترین سرعت تولید و کمترین سرعت مصرف به کدام مواد تعلق دارد؟ بیشترین به مولکول H_2O و کمترین سرعت مصرف مربوط به NH_3 می‌باشد.

ب) اگر بدانیم سرعت متوسط مصرف آمونیاک در فاصله زمانی معین برابر با $4.2 \times 10^7 \text{ mol/l.s}$ است، سرعت مصرف و تولید سایر مواد را محاسبه کنید

$$\frac{\bar{R}_{NH_3}}{4} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{5} = \frac{4.2 \times 10^7}{4} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{5} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = 5.25 \times 10^7 \text{ mol/l.s}$$

$$\frac{\bar{R}_{NH_3}}{4} = \frac{\bar{R}_{H_2O}}{6} = \frac{4.2 \times 10^7}{4} = \frac{\bar{R}_{H_2O}}{6} \Rightarrow \bar{R}_{H_2O} = 6.3 \times 10^7 \text{ mol/l.s}$$

$$\frac{\bar{R}_{NH_3}}{4} = \frac{\bar{R}_{NO}}{4} = \frac{4.2 \times 10^7}{4} = \frac{\bar{R}_{NO}}{4} \Rightarrow \bar{R}_{NO} = 4.2 \times 10^7 \text{ mol/l.s}$$

پ) سرعت انجام واکنش را محاسبه کنید؟

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{NH_3}}{4} = \frac{4.2 \times 10^7}{4} = 1.05 \times 10^7 \text{ mol/l.s}$$

۱۷- جدول زیر در ارتباط با واکنش تجزیه $2NO_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$ تنظیم شده مقدار x را بیابید؟

سرعت واکنش $\text{mol.l}^{-1}.\text{s}^{-1}$	$[NO_2](\times 10^{-2} \text{mol.l}^{-1})$	زمان (s)
4×10^{-4}	X	۱۰
	۲/۱	۱۵

$$\Delta t = 5s \quad \bar{R}_{NO_2} = \text{سرعت واکنش} \times \text{ضریب} \rightarrow \bar{R}_{NO_2} = 4 \times 10^{-4} \times 2 = 8 \times 10^{-4} \text{ mol/s.l}$$

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} \rightarrow 8 \times 10^{-4} = \frac{-(2.1-x) \times 10^{-2}}{5} = 40 \times 10^{-2} = -2.1 + x \rightarrow x = 2.5 \text{ mol.l}^{-1}$$

پایان.