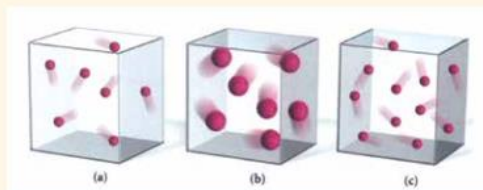


تمرین های دوره ای فصل ۲

۱- هر یک از سامانه ها در شکل زیر محتوی یک نمونه گاز نجیب در دمای اتاق است. با توجه به آن به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.



آ) در کدام ظرف ها هلیوم و در کدام ظرف آرگون وجود دارد؟ چرا؟

در ظرف های a و c هلیوم و ظرف b آرگون است. در جدول دوره ای عناصر، آرگون پایین تر و تعداد لایه الکترونی بیشتری دارد پس حجم و اندازه آرگون بزرگتر است.
(ب) انرژی گرمایی سامانه a و b را با یکدیگر مقایسه کنید.

انرژی گرمایی دو ظرف یکسان است زیرا میانگین انرژی جنبشی و میانگین تندی ذرات (دما) و تعداد اتم های گازی در دو ظرف یکسان است.

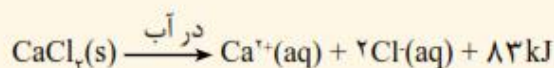
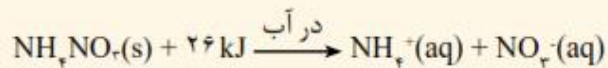
(پ) انرژی گرمایی سامانه a و c را با یکدیگر مقایسه کنید.

انرژی گرمایی سامانه c بیشتر است زیرا تعداد ذرات گازی و در نتیجه جرم آن بیشتر است.

ت) اگر گازهای موجود در این سامانه ها بدون داد و ستد انرژی با محیط پیرامون مخلوط شوند، کدام کمیت (دما - انرژی گرمایی) تغییر می کند؟ توضیح دهید.

در ظرف جدید دما ثابت می ماند چون میانگین انرژی جنبشی ذرات در سه سامانه یکسان است. اما انرژی گرمایی سامانه جدید بیشتر می شود چون مقدار گاز و جرم سامانه جدید بیشتر می شود.

۲- اغلب ورزشکاران برای درمان آسیب دیدگی های خود از بسته هایی استفاده می کنند که به سرعت گرما را انتقال می دهند. اساس کار این بسته ها، انحلال برخی ترکیب های یونی در آب است. با توجه به معادله های ترموشیمیایی زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید:



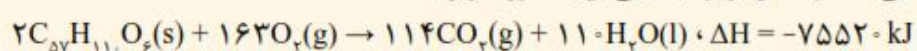
آ) کدام فرایند انحلال برای سرد کردن محل آسیب دیدگی مناسب است؟ چرا؟

واکنش اول چون گرماگیر است و با جذب گرما از محل آسیب دیده آن را سرد می کند.

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

$$? kJ = 2.22 g CaCl_2 \times \frac{1 mol CaCl_2}{111 g CaCl_2} \times \frac{83 kJ}{1 mol CaCl_2} = 1.66 kJ$$

۳- 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؟

$$? kJ = 1 kg \times \frac{1000 g}{1 kg} \times \frac{1 mol C_{57}H_{110}O_6}{890 g C_{57}H_{110}O_6} \times \frac{75520 kJ}{2 mol C_{57}H_{110}O_6} = 42426.97 kJ$$

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



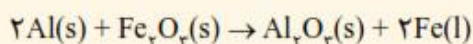
آ) توضیح دهید چرا شیمی‌دان‌ها آن را یک الکل سیر نشده می‌دانند؟

چون در ساختار این مولکول، علاوه بر عامل الکلی (گروه هیدروکسیل، OH) یک پیوند دوگانه کربن - کربن وجود دارد.

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

با توجه به مقادیر آنتالپی پیوند در جدول شماره ۳، پیوند کربن - کربن ساده (C-C) مقدار انرژی کمتری برای شکسته شدن نیاز دارد و آسان‌تر شکسته می‌شود.

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



(آ) این مقدار گرما، دمای صدگرم آب خالص را چند درجه سلسیوس افزایش می‌دهد؟

$$Q = mc\Delta\theta$$

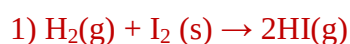
$$15.24 \text{ kJ} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 100 \text{ g} \times 4.184 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 36.42^\circ\text{C}$$

(ب) ΔH واکنش ترمیت را حساب کنید.

$$2 \text{ mol Al} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{15.24 \text{ kJ}}{1 \text{ g Al}} = 822.96 \text{ kJ} \quad \Delta H = - 822.96 \text{ kJ}$$

۶- با توجه به واکنش ترموشیمیایی: $\text{H}_2\text{(g)} + \text{I}_2\text{(s)} + 53 \text{ kJ} \rightarrow 2\text{HI(g)}$ ، آنتالپی واکنش $\text{H}_2\text{(g)} + \text{I}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{HI(g)}$ را حساب کنید. راهنمایی: آنتالپی فرازش (تصعید) I_2 را 62.5 kJ mol^{-1} در نظر بگیرید.

طبق قانون هس خواهیم داشت:



$$\Delta H_1 = 53 \text{ kJ}$$

واکنش بدون تغییر می‌ماند



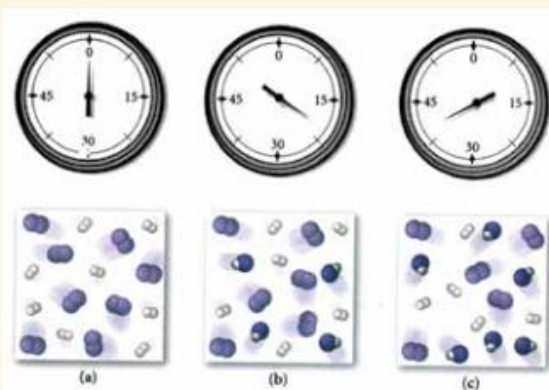
$$\Delta H_2 = 62.5 \text{ kJ}$$

این واکنش را در (-۱) ضرب می‌کنیم



$$\Delta H = \Delta H_1 + (-\Delta H_2) = 53 \text{ kJ} + (-62.5 \text{ kJ}) = -9.5 \text{ kJ}$$

۷- شکل زیر واکنش میان گاز هیدروژن و بخار بنفش رنگ ید را در دمای معینی نشان می‌دهد.



اگر هر ذره هم ارز با ۱/۱ مول از ماده و سامانه دو لیتری باشد، سرعت واکنش را پس از ۲ دقیقه (b) و پس از ۴ دقیقه

(c) بر حسب $\text{mol L}^{-1} \text{h}^{-1}$ حساب و با یکدیگر مقایسه کنید.

در ۲۰ دقیقه نخست واکنش، دو مولکول هیدروژن مصرف شده است. پس تغییر مول هیدروژن برابر است با:

$$\Delta n(H_2) = 0.2 \text{ mol} \rightarrow \Delta[H_2] = \frac{0.2 \text{ mol}}{2 L} = 0.1 \text{ mol L}^{-1}$$

چون ضریب H_2 در این واکنش برابر یک است پس سرعت متوسط مصرف هیدروژن با سرعت واکنش برابر است:

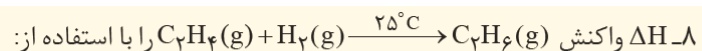
$$\Delta t = 20 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = \frac{1}{3} \text{ h}$$

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(H_2) = \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} = \frac{0.1 \text{ mol L}^{-1}}{\frac{1}{3} \text{ h}} = 0.3 \text{ mol L}^{-1} \text{ h}^{-1}$$

$$\Delta n(H_2) = 0.3 \text{ mol} \rightarrow \Delta[H_2] = \frac{0.3 \text{ mol}}{2 L} = 0.15 \text{ mol L}^{-1}$$

$$\Delta t = 40 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = \frac{2}{3} \text{ h}$$

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R} = \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} = \frac{0.15 \text{ mol L}^{-1}}{\frac{2}{3} \text{ h}} = 0.225 \text{ mol L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$$



آ) جدول ۲ و ۳ حساب کنید.

ب) آنتالپی سوختن اتن، اتان و هیدروژن که به ترتیب برابر با -۱۴۱° ، -۱۵۶° و -۲۸۶ کیلو ژول بر مول است، حساب کنید.

پ) ΔH محاسبه شده از کدام قسمت را برای یک گزارش علمی انتخاب می کنید؟ توضیح دهید.

(مجموع آنتالپی های پیوندی فراورده ها) - (مجموع آنتالپی های پیوندی واکنش دهنده ها) = واکنش ΔH

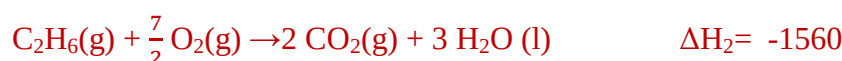
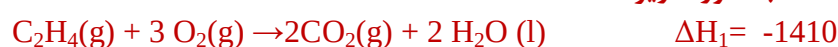
$$\Delta H = (4 \text{ C-H} + 1 \text{ C=C} + 1 \text{ H-H}) - (6 \text{ C-H} + 1 \text{ C-C})$$

$$\Delta H = (4 \text{ mol} \times 415 \text{ kJ mol}^{-1} + 1 \text{ mol} \times 614 \text{ kJ mol}^{-1} + 1 \text{ mol} \times 436 \text{ kJ mol}^{-1}) - (6 \text{ mol} \times 415 \text{ kJ mol}^{-1} + 1 \text{ mol} \times 348 \text{ kJ mol}^{-1})$$

$$\Delta H = 3320 \text{ kJ} - 3274 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H = -128 \text{ kJ}$$

(ب)

معادله واکنش سوختن کامل این سه ماده به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش تهیه اتان از اتن باید واکنش اول و سوم بدون تغییر و واکنش دوم برعکس شوند. بنابراین ΔH محاسبه شده از این روش برابر خواهد بود با:

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = -1410 + 1560 + (-236) = -86 \text{ kJ}$$

پ) ΔH محاسبه شده از کدام قسمت را برای یک گزارش علمی انتخاب می کنید؟ توضیح دهید.

محاسبات نشان می دهد که مقدار ΔH محاسبه شده به روش آنتالپی پیوند با مقدار اندازه گیری شده به روش تجربی (سوختن) تفاوت دارد و با خطای بیشتری همراه است. لذا آنتالپی واکنش بر حسب واکنش سوختن که خطای کمتری دارد انتخاب می شود.

۹- با توجه به جدول زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

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

آ) اگر بدن فردی نیاز فوری و ضروری به تأمین انرژی داشته باشد، کدام خوراکی را پیشنهاد می کنید؟ چرا؟

برگه زردآلو . چون مقدار کربوهیدرات موجود در آن بیشتر است و زودتر تولید انرژی می کند

ب) مصرف کدام خوراکی را برای فعالیت های فیزیکی که در مدت طولانی تری انجام می شوند، مناسب می دانید؟ توضیح دهید.

بادام زمینی . چون میزان چربی موجود در آن بیشتر است و چربی ها در مدت زمان طولانی تری در سوخت و ساز شرکت می کنند و کم کم انرژی خود را از دست می دهند.

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

$$25 \text{ g} \times \frac{579 \text{ kcal}}{100 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ h}}{190 \text{ kcal}} = 0.76 \text{ h} \text{ یا } 45.6 \text{ دقیقه}$$