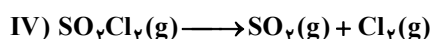
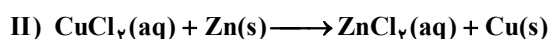
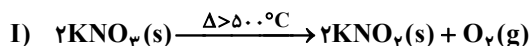


شیمی (۳) - فصل اول تا ابتدای درصد خلوص

۱- کدام مطلب درباره ی واکنش های زیر درست است؟ (تقریبی - سراسری ۸۹)



(۱) واکنش II از نوع جابه جایی دوگانه است.

(۲) واکنش I، به صورتی که معادله آن نوشته شده است، انجام می گیرد.

(۳) پس از کامل و موازنه کردن معادله ی واکنش (III)، مجموع ضریب های مولی فرآورده ها برابر ۶ است.

(۴) در واکنش (IV)، به ازای مصرف ۰/۲۵ مول واکنش دهنده، ۱۱/۲ لیتر فرآورده های گازی در شرایط STP آزاد می شود.

دام ها: ۱- تشخیص نوع واکنش؟ ۲- پیش بینی فرآورده های حاصل از یک واکنش؟ ۳- موازنه واکنش با توجه به قواعد صمیم موازنه؟ ۴- رابطه بین مول و حجم گاز در استوکیومتری گازها؟

راه حل ها: ۱- مطابق واکنش $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ ، به ازای مصرف ۰/۲۵ مول SO_2Cl_2 ، ۰/۲۵ مول SO_2 و ۰/۲۵ مول Cl_2 تولید می شود. یعنی در مجموع ۰/۵ مول گاز تولید می شود که حجم گازهای تولید شده برابر است با:

$$V_{\text{گاز}} = 0.5 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L/mol}}{1 \text{ mol}} = 11.2 \text{ L}$$

۲- واکنش (II) از نوع جابه جایی یگانه و بقیه واکنش ها از نوع تجزیه هستند.

۳- معادله واکنش تجزیه KNO_3 در دمای بالاتر از 500°C به صورت $2\text{KNO}_3(\text{s}) \xrightarrow{T > 500^\circ\text{C}} 2\text{K}_2\text{O}(\text{s}) + 2\text{N}_2(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g})$ است.۴- صورت کامل و موازنه شده واکنش (III) عبارتست از: $2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ **نکات تکمیلی:** در مورد انواع واکنش ها توجه کنید که فاکتورهای زیر بسیار مهم اند:

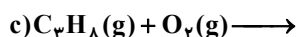
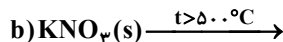
(الف) نوع و فرمول شیمیایی فرآوردهای تولید شده با توجه به شرایط انجام واکنش، مانند واکنش (I).

(ب) حالت فیزیکی فرآورده ها، مخصوصاً رسوب هایی که برقی مواقع در واکنش بین دو مملول ایجاد می شود.

(ج) موازنه واکنش بر اساس قواعد موازنه، که ضرایب مواد باید کوچک ترین اعداد صمیم باشند.

پاسخ: گزینه (۴)

۲- در معادله ی شیمیایی کدام دو واکنش، پس از کامل و موازنه کردن، مجموع ضریب های استوکیومتری مواد برابر است؟ (تقریبی - سراسری ۹۰)

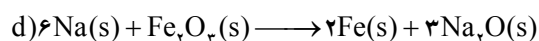
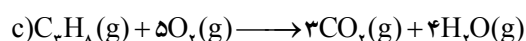
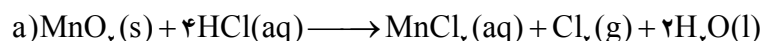


c و a (۴)

c و b (۳)

d و b (۲)

d و a (۱)

دام ها: ۱- نوشتن معادله کامل واکنش های انجام شده؟ ۲- موازنه هریک از واکنش ها با استفاده از قواعد موازنه؟**راه حل ها:** صورت کامل و موازنه شده هر یک از واکنشها بصورت زیر است.

ملاحظه می کنید که مجموع ضریب های استوکیومتری مواد در a، b، c و d به ترتیب برابر ۹، ۱۳، ۱۳ و ۱۲ است.

نکات تکمیلی: ۱- واکنش اول همان واکنش تهیه گاز کلر در آزمایشگاه است که باید بلد باشید.

۲- پتاسیم نیترات در دمای کمتر از ۵۰۰ درجه سلسیوس و بالای ۵۰۰ درجه سلسیوس به دو شکل متفاوت تجزیه می شود.

۳- هر هیدروکربنی موقع سوختن کامل، با اکسیژن ترکیب شده و به تعداد کربنها، گاز کربن دی اکسید و به اندازه نصف هیدروژنها، آب یا بخار آب تولید می کند.

پاسخ: گزینه (۳)

۳- اگر ترکیب حاصل از واکنش آلومینیم با یکی از عنصرهای گروه ۱۶، دارای ۳۶ درصد جرمی آلومینیم باشد، این عنصر کدام است؟ (شمار پروتون ها و نوترون های اتم این عنصر با هم برابر است.) ($O = 16, S = 32, Se = 79, Te = 128, Po = 209, Al = 27 \text{ g.mol}^{-1}$) (تیربی - قارج کشور ۸۹)

(۱) گوگرد (S) (۲) تلوریم (Te) (۳) اکسیژن (O) (۴) سلنیم (Se)

دام ها: ۱- رابطه بدست آوردن درصد جرمی یک عنصر در یک ترکیب؟ نوشتن فرمول شیمیایی عناصر گروه ۱۶ با آلومینیم؟

راه حل ها: ۱- فرمول شیمیایی عناصر گروه ۱۶ با آلومینیم بصورت Al_xX_y است. ۲- درصد جرمی یک عنصر در یک ترکیب از رابطه زیر بدست می آید.

$$\% \text{ جرم عنصر} = \frac{\text{جرم مولی ترکیب}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100$$

$$36 = \frac{2 \times 27}{(2 \times 27) + 3X} \times 100 \Rightarrow 1944 + 108X = 5400 \Rightarrow X = 32 \text{ g/mol}$$

نکات تکمیلی: ملاحظه می کنید که تنها در اکسیژن و گوگرد پروتون ها و نوترون ها با هم برابر بوده و می توانند جواب سوال باشند.

پاسخ: گزینه (۱)

۴- اگر در واکنش ۴ گرم هیدروکسید یک فلز اصلی گروه IA، با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، مقدار ۷/۱ گرم سولفات (بدون آب تبلور) آن فلز تشکیل شود، جرم اتمی این فلز کدام است؟ ($O = 16, H = 1, S = 32 \text{ g.mol}^{-1}$) (ریاضی - قارج کشور ۸۸)

۲۳(۱) ۳۹(۲) ۴۶(۳) ۸۷(۴)

دام ها: ۱- نوشتن فرمول هیدروکسید گروه اول؟ نوشتن معادله موازنه شده واکنش؟ ۳- رابطه مولهای دو ماده در معادله؟

راه حل ها: ۱- فرمول هیدروکسید گروه اول (فلز قلیایی) بصورت MOH است که معادله واکنش آن با سولفوریک اسید H_2SO_4

بصورت زیر خواهد بود. $H_2SO_4 + 2MOH \rightarrow M_2SO_4 + 2H_2O$

۲- تعداد مولهای هر ماده برابر است با جرم ماده تقسیم بر جرم مولی آن ماده، بنابراین برای هر یک از مواد MOH, M_2SO_4

$$\text{تعداد مولها عبارتند از: } \text{mol MOH} = \frac{4}{M + 17} \quad \text{و} \quad \text{mol } M_2SO_4 = \frac{7/1}{2M + 96}$$

۳- با توجه به معادله واکنش، تعداد مولهای MOH دو برابر تعداد مولهای M_2SO_4 است، بنابراین M عبارتست از:

$$\text{mol MOH} = 2 \times \text{mol } M_2SO_4 \Rightarrow \frac{4}{M + 17} = 2 \times \frac{7/1}{2M + 96} \Rightarrow M = 23 \text{ g/mol}$$

نکات تکمیلی: شرط اول مل مسائل در استوکیومتری معادله، نوشتن معادله موازنه شده واکنش بوده و شرط دوم تشخیص

معلوم و مجهول و بالآخره شرط سوم تشخیص مسیر رسیدن به مقدار مجهول است.

پاسخ: گزینه (۱)

۵- براساس واکنش: $2Na_2O_3(S) + 2CO_2(g) \rightarrow 2Na_2CO_3(S) + O_2(g)$ ، اگر هر لیتر هوا، دارای ۰/۰۸۸ گرم CO_2 باشد، ۳۱/۲ گرم سدیم پراکسید برای جذب گاز CO_2 موجود در چند لیتر هوا، کفایت می کند؟ (ریاضی - قارج کشور ۸۸)

۱۰۰(۱) ۱۵۰(۲) ۲۰۰(۳) ۲۵۰(۴)

دام ها: ۱- مناسبه مقدار گاز کربن دی اکسید؟ ۲- مناسبه مقدار هوایی که گاز کربن دی اکسید را در داخل خود دارد؟

راه حل ها: ۱- اول باید مقدار کربن دی اکسیدی که توسط $\frac{31}{2}$ گرم سدیم پر اکسید جذب می شود را بدست آوریم. که برای این

$$\text{کار مولهای سدیم پر اکسید برابر } 0.4 \text{ mol} = \frac{31/2 \text{ g}}{78 \text{ g/mol}} \text{ است.}$$

۲- تعداد مولهای CO_2 نیز 0.4 mol مول فواید بود، پس جرم کربن دی اکسید برابر $17/6 \text{ g} = 0.4 \text{ mol} \times 44 \text{ g/mol}$ است.

۳- اکنون باید ببینیم که این مقدار گاز کربن دی اکسید در چند لیتر هوا وجود دارد. $20.0 \text{ L} = \frac{17/6 \text{ g}}{0.88 \text{ g/L}} = \text{مجموع هوا}$

نکات تکمیلی: اگر به داده های سوال و معادله واکنش دقت کنید، می توانید با استفاده از چند تبدیل و تناسب ساده، خیلی راحت و بدون اشتباه به جواب سوال برسید.

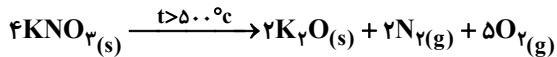
پاسخ: گزینه (۳)

۶- اگر $20/2$ گرم پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از 50.0°C به میزان 50 درصد در ظرفی تجزیه شود، جرم باقی مانده ی جامد در ظرف واکنش، چند گرم است؟ ($\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$, $\text{K} = 39 \text{ g.mol}^{-1}$) (تجربی - سراسری ۸۸)

۱۹/۶ (۱) ۱۶/۴ (۲) ۱۴/۸ (۳) ۱۲/۵ (۴)

دام ها: ۱- معادله واکنش تجزیه پتاسیم نیترات در دمای بالای 500 درجه سلسیوس ۲- تشفیص حالت فیزیکی مواد ۳- تشفیص اینکه کدام مواد و چه مقدار باقی فواید ماند؟

راه حل ها: ۱- معادله واکنش تجزیه KNO_3 در دمای بالاتر از 50.0°C به صورت زیر است.



۲- منظور از جرم جامد باقی مانده یعنی جامد تولید شده در فرآورده ها (K_2O) و باقی مانده ی واکنش دهنده های جامد (KNO_3) است. (مجموع جرم K_2O تولید شده و جرم KNO_3 باقیمانده)

$$? \text{ gKNO}_3 = 20/2 \text{ gKNO}_3 \times \frac{50}{100} = 10/1 \text{ gKNO}_3$$

K_2O از همین $10/1 \text{ g}$ پتاسیم نیترات تجزیه شده به دست می آید. بنابراین:

$$? \text{ gK}_2\text{O} = 10/1 \text{ gKNO}_3 \times \frac{1 \text{ molKNO}_3}{101 \text{ gKNO}_3} \times \frac{2 \text{ molK}_2\text{O}}{4 \text{ molKNO}_3} \times \frac{94 \text{ gK}_2\text{O}}{1 \text{ molK}_2\text{O}} = 4/7 \text{ gK}_2\text{O}$$

جرم جامد باقیمانده در ظرف K_2O تولید شده + جرم KNO_3 باقیمانده = جرم جامد باقیمانده در ظرف $10/1 \text{ g} + 4/7 \text{ g} = 14/8 \text{ g}$

نکات تکمیلی: توجه کنید. ۱- اگر ظرف واکنش باز باشد، گازها از ظرف خارج شده و ظرف واکنش شامل فرآورده های جامد، ناخالصیها و باقیمانده واکنش دهنده اضافی فواید بود. ۲- همیشه مقداری از ماده ی اولیه که در واکنش وارد می شود، در تولید فرآورده ها موثر است نه لزوماً همه آن. مثلاً در این سوال تنها 50 درصد پتاسیم نیترات تجزیه شده و در مقدار فرآورده نقش دارد.

پاسخ: گزینه (۳)

موفق باشید - حسن عیسی زاده