الأستاذ : حمزة حسيني

سلسلة تمارين وحدة : المقاربة الكمية لتفاعل كيميائي

التمرين 01:

وازن المعادلات الكيميائية التالية

1- تفاعل الألمنيوم مع ثنائي الأوكسجين $Al\,(s) + O_2\,(g) \longrightarrow Al_2O_3\,(s)$

2- احتراق البروبان $C_3H_6\,(g) + O_2\,(g) \longrightarrow CO_2\,(g) + H_2O\,(g)$

3- فعل حمض كلور الهيدروجين على الزنك $Zn\,(s) + H^+\,(aq) \longrightarrow Zn^{+2}\,(aq) + H_2\,(g)$

4- فعل محلول هيدروكسيد الصوديوم على شاردة النحاس $Cu^{+2}\,(aq) + OH^-\,(aq) \longrightarrow Cu(OH)_2\,(s)$

التمرين 02:

أهم الأسمدة المنتجة في الصناعة الكيميائية هو نترات الأمونيوم (مركب صلب ،صيغته NH_4NO_3) .
نحصل عليه من تفاعل مباشر بين النشادر غاز NH_3 و محلول مركز من حمض الأزوت HNO_3 .

تحضر المتفاعلات صناعيا باستعمال التحولات الكيميائية التالية

$$H_2 + N_2 \longrightarrow NH_3$$
$$NH_3 + O_2 \longrightarrow NO + H_2O$$
$$NO + O_2 \longrightarrow NO_2$$
$$NO_2 + H_2O \longrightarrow HNO_3 + NO$$

1- أكتب و وازن مختلف التفاعلات السابقة .

2- أكتب معادلة تحضير نترات الأمونيوم و وزنها .

التمرين 03:

في أنبوبة اختبار نضع مزيج من أوكسيد النحاس (CuO) و باردة الكربون(C) . نزن المزيج فنجد كتلته $m_1 = 26.50\ g$ نسخن الأنبوبة فيتشكل راسب أحمر أجوري من النحاس كما يتصاعد غاز ثاني أوكسيد الكربون . عند انتهاء نعيد وزن الأنبوبة بالمحتوى فنجد كتلته $m_2 = 22.20\ g$ مع اختفاء كلي للفحم .

1- حدد مكونات الحالة الابتدائية و الحالة النهائية (يستحسن استعمال جدول) .

2- أ) ما هي كتلة ثاني أوكسيد الكربون المتكون أثناء هذا التحول الكيميائي .

ب) أحسب عدد مولات ثاني أوكسيد الكربون الناتج . $M(CO_2) = 44\ g/mol$

جـ) الحجم المولي في الشروط التجريبية $V_m = 24.4\ L/mol$ أحسب حجم هذا الغاز في هذه الشروط.

3- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث . 4- أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل .

5- أوجد مقدار التقدم الأعظمي x_{max} واستنتج كتلة النحاس المتشكلة .

التمرين 04:

لدينا محلول من كبريتات الحديد الثنائي ($Fe_{(aq)} + SO_{4\ (aq)}$) حجمه 200 mL ، تركيزه المولي C_0 ، أدخلنا فيه صفيحة من الألمنيوم Al كتلتها m_0 . نلاحظ حدوث تحول كيميائي مرفق باختفاء كلي للون الأخضر المميز لشوارد الحديد الثنائي Fe^{2+} كما نلاحظ أيضا اختفاء كلي لقطعة الألمنيوم و تشكل راسب نزنه بعد ترشيح المحلول الناتج فنجد $m = 6.72\ g$. التحول الكيميائي الحادث منمذج بالمعادلة : $2Al_{(s)} + 3Fe^{2+}_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3Fe_{(s)}$

1- على ماذا يدل اختفاء اللون الأخضر . 2- أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل . 3- هل يوجد متفاعل محد ؟ أوجد مقدار التقدم الأعظمي x_{max} .

4- اعتمادا على جدول التقدم أوجد : أ- كتلة الألمنيوم الابتدائية m .

ب- التركيز المولي C_0 لمحلول كبريتات الحديد الثنائي .

جـ- تركيز المحول الناتج بالشوارد Al^{3+} و بالشوارد SO_4^{2-} في نهاية التفاعل .

يعطى : $M(Fe) = 56\ g/mol$ ، $M(Al) = 27\ g/mol$.

التمرين 05:

نمزج في اللحظة $t = 0s$ عند الدرجة $12°C$ حجما $V_1 = 60\ mL$ من محلول حمض الأوكساليك $H_2C_2O_{4\ (aq)}$ تركيزه المولي مجهول C_1 مع حجم $V_2 = 40\ mL$ من محلول بيكرومات البوتاسيوم ($2K^+_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}$) تركيزه المولي $C_2 = 0.2\ mol.L^{-1}$ ، التفاعل الكيميائية المنمذج للتحول الكيميائية الحادث يعطى بالمعادلة الكيميائية التالية : $3H_2C_2O_4 + Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ = 6CO_2 + 2Cr^{3+} + 7H_2O$

1- أحسب الكمية الابتدائية لشوارد البيكرومات $Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}$ 2- أكمل جدول تقدم التفاعل الحادث التالي :

الحالة	التقدم	$3H_2C_2O_4$	+ $Cr_2O_7^{2-}$	+ $8H^+$	= $6CO_2$	+ $2Cr^{3+}$	+ $7H_2O$
ابتدائية	$x = 0$	$n_0(H_2C_2O_4)$	$n_0(Cr_2O_7^{2-})$	وفرة	0	0	وفرة
انتقالية	x						
نهائية	x_{max}						

3- إذا علمت أن التركيز المولي للشوارد Cr^{3+} في نهاية التفاعل هو $[Cr^{3+}]_f = 4.10^{-2}\ mol/L$ ، أحسب التقدم الأعظمي x_{max} .

4- بين أن المتفاعل المحد هو حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$ علما أن H^+ بوفرة .

5- أوجد التركيز المولي الابتدائي لمحلول حمض الأوكساليك C_1 .

6- أحسب في نهاية التفاعل حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 الناتج في الشرطين النظاميين و كذا تركيزه المولي في المزيج .