

سلسلة تمارين (التحولات السريعة والتحولات البطيئة)

1) ندخل قطعة صغيرة من ورق الألومنيوم في ثنائي البروم Br_2 السائل ، فيحدث تفاعل ينتج عنه

برومور الألومنيوم $(Al^{3+} + 3Br^-)$.

(1) ما المزوجتان مختزل /مؤكسد المتدخلتان في هذا التفاعل ؟

(2) اكتب المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل .

(3) ما المتفاعل الذي تأكسد ؟ علل جوابك.

(4) احسب الكتلة القصوى للألومنيوم التي تتفاعل مع $2ml$ من ثنائي البروم.

نعطي : كثافة البروم : $d = 1.3$

الكتلة المولية : $M(Al) = 27 g/mol$

الكتلة المولية : $M(Br_2) = 160 g/mol$

تمرين 5 ص 27 الكتاب المدرسي

تذكير: يجب على التلميذ أن يعرف ما يلي:

* علاقة التحويل التالية $1 ml = 1 cm^3$

حجم البروم المستعمل هو : $2ml = 2cm^3$

* العلاقة بين الكثافة والكتلة الحجمية

$$\rho(x) = d \times \rho(eau) = d \times 1 g/cm^3 \quad \text{إذن:} \quad d(x) = \frac{\rho(x)}{\rho(eau)}$$

لأن : $\rho(eau) = 1 g/cm^3$

إذن: الكتلة الحجمية للبروم : $\rho = 1.3 g/cm^3$

الحل

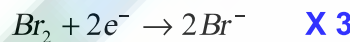
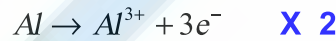
Al^{3+} / Al (1) و Br_2 / Br^-



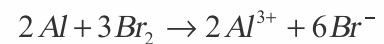
(3) المتفاعل الذي تأكسد هو الألومنيوم لأنه فقد الإلكترونات .

(4) لتحديد $m(Al)$ ؟

نكتب حصة التفاعل :



$$\frac{n(Al)}{2} = \frac{n(Br_2)}{3}$$



لدينا :

$$\text{وبما أن : } n(x) = \frac{m(x)}{M(x)} \quad \text{فإن العلاقة السابقة تصبح :}$$

$$\frac{m(Al)}{2M(Al)} = \frac{m(Br_2)}{3M(Br_2)}$$

$$\frac{m(Al)}{2M(Al)} = \frac{\rho(Br_2) \times V(Br_2)}{3M(Br_2)} \quad \text{أي:}$$

$$m(Al) = \frac{2M(Al) \times \rho(Br_2) \times V(Br_2)}{3M(Br_2)} \quad \text{ومنه:}$$

تطبيق عددي:

$$m(Al) = \frac{2 \times 27 g/mol \times 1.3 g/cm^3 \times 2cm^3}{3 \times 160 g/mol} \approx 7.9$$

////////////////////////////////////

(II) ينتج تلوث الهواء بثنائي أوكسيد الكبريت أساسا ، عن احتراق الفيول والغازات والفحم .

لتحديد التركيز الكتلي لثنائي أوكسيد الكبريت في الهواء ، نغزر $1m^3$ من الهواء ، في 50ml ثم نضيف الماء المقطر للحصول على $100cm^3$ من محلول S .
نقبل أن كمية ثنائي أوكسيد الكبريت استقرت بكاملها في المحلول S ،

نأخذ حجما $V_0 = 25cm^3$ من هذا المحلول ونعايره بواسطة محلول S_1 لبرمنغنات البوتاسيوم ذي تركيز $c_1 = 10^{-4} mol/l$.

(1) اكتب معادلة التفاعل التلقائي بين المزدوجتين : SO_4^{2-}/SO_2 و MnO_4^-/Mn^{2+}

(2) عرف التكافؤ كيف تتم معلمته في هذه الحالة؟

(3) علما أن الحصول على التكافؤ استوجب صب حجم $V_1 = 8.8ml$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم. استنتج التركيز C_0 لثنائي أوكسيد الكبريت في المحلول S .

(4) استنتج كمية المادة ثم كتلة ثنائي أوكسيد الكبريت في $1m^3$ من الهواء المدروس.

(ب) علما أن التركيز الكتلي الأقصى لثنائي أوكسيد الكبريت الذي لا يسمح بتجاوزه هو : $250mg.m^{-3}$ هل الهواء المدروس ملوث أم لا؟

تمرين رقم 9 ص 28 الكتاب المدرسي

الإجابة



(2) عند التكافؤ لدينا :

$$\frac{n(MnO_4^-)}{2} = \frac{n(SO_2)}{5} \quad (1)$$

تتم معلمة التكافؤ بالاختفاء للون البنفسجي المميز لأيونات البرمنغنات.

(3) نعلم أن التركيز: $C = \frac{n}{V}$

العلاقة (1) تصبح : $\frac{C_1 \cdot V_1}{2} = \frac{C_0 \cdot V_0}{5}$

$$C_0 = \frac{5C_1V_1}{2V_0} = \frac{5 \times 10^{-4} mol/l \times 8.8 \times 10^{-3} l}{2 \times 25 \times 10^{-3} l} = 8.8 \times 10^{-5} mol/l$$

(4) كمية مادة أوكسيد الكبريت الموجودة في الحجم V_0 الذي تمت معايرته.

$$n_0 = C_0 \times V_0$$

وبما أن $1m^3$ تمت إذابتها في $V = 4V_0 = 100cm^3$ ونحن لم نعاير سوى ربع هذا الحجم.

فإن كمية مادة ثنائي أوكسيد الكبريت المذابة في متر مكعب من الهواء هي:

$$n(SO_2) = 4C_0 \times V_0 = 4 \times 8.8 \times 10^{-5} mol/l \times 25 \times 10^{-3} l = 8.8 \times 10^{-6} mol$$

كتلة ثنائي أوكسيد الكبريت :

$$n = \frac{m}{M} \quad \text{مع: } C = \frac{n}{V}$$

$$C = \frac{m}{M \times V} \quad \text{إن:}$$

ومنه:

$$m(SO_2) = C_o \times M(SO_2) \times V = 8.8 \times 10^{-5} \text{ mol} / \ell \times 64 \text{ g} / \text{mol} \times 100 \times 10^{-3} \ell = 563 \times 10^{-6} \text{ g} = 563 \mu\text{g}$$

(ب) بما أن التركيز الكتلي الأقصى لثنائي أكسيد الكبريت الذي لا يسمح بتجاوزه هو : $250 \text{ mg} / \text{m}^3$
فإن الهواء المدرّوس ملوث.

.....