

سلسلة تمارين (التحولات السريعة والتحولات البطيئة)

(I) 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 : $d = 3,1$

الكتلة المولية : $M(Al) = 27g / mol$

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

تمرين 5 ص 27 الكتاب المدرسي

تذكير: يجب على التلميذ أن يعرف ما يلي:

* علاقة التحويل التالية $1ml = 1cm^3$

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

* العلاقة بين الكثافة والكتلة الحجمية

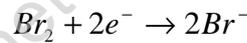
$$\rho(x) = d \times \rho(eau) = d \times 1g / cm^3 \quad \text{إذن} \quad d(x) = \frac{\rho(x)}{\rho(eau)}$$

لأن : $\rho(eau) = 1g / cm^3$

إذن: الكتلة الحجمية للبروم : $\rho = 3,1g / cm^3$

الحل

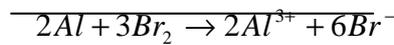
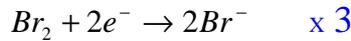
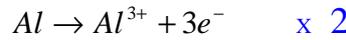
Al^{3+} / Al و Br_2 / Br^-



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

(4) لتحديد $m(Al)$ ؟

نكتب حصيلة التفاعل :



لدينا :

وبما أن : $n(x) = \frac{m(x)}{M(x)}$ 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:

$$m(Al) = \frac{2 \times 27 \text{ g/mol} \times 3,1 \text{ g/cm}^3 \times 2 \text{ cm}^3}{3 \times 160 \text{ g/mol}} \approx 0,7 \text{ g}$$

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

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

لتحديد التركيز الكتلي لثنائي أكسيد الكبريت في الهواء ، نغرر 1 m^3 من الهواء ، في

50 ml ثم نضيف الماء المقطر للحصول على 100 cm^3 من محلول S .

نقبل أن كمية ثنائي أكسيد الكبريت استقرت بكاملها في المحلول S ،

نأخذ حجما $V_0 = 25 \text{ cm}^3$ من هذا المحلول ونعايره بواسطة محلول S_1 لبرمنغنات البوتاسيوم ذي تركيز

$$c_1 = 10^{-4} \text{ mol/l}$$

(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 $V_1 = 8,8 \text{ ml}$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم.

استنتج التركيز C_0 لثنائي أكسيد الكبريت في المحلول S .

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

(ب) علما أن التركيز الكتلي الأقصى لثنائي أكسيد الكبريت الذي لا يسمح بتجاوزه هو : 250 mg.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 بالإختفاء للون البنفسجي المميز لأيونات البرمنغنات.

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

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

$$C_0 = \frac{5C_1V_1}{2V_0} = \frac{5 \times 10^{-4} \text{ mol/l} \times 8,8 \times 10^{-3} \text{ l}}{2 \times 25 \times 10^{-3} \text{ l}} = 8,8 \times 10^{-5} \text{ mol/l}$$

ومنه :

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

$$n_o = C_o \times V_o$$

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

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

.....

$$n(SO_2) = 4C_o \times V_o = 4 \times 8,8 \times 10^{-5} \text{ mol} / \ell \times 25 \times 10^{-3} \text{ mol} / \ell = 8,8 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

كتلة ثاني اوكسيد الكبريت :

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

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

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 لثاني اوكسيد الكبريت الذي لا يسمح بتجاوزه هو : $250 \text{ mg} / \text{m}^3$ فإن الهواء المدروس ملوث.

.....

Abdelkrim SBIRO
(Pour toutes observations contactez mon email)
sbiabdou@yahoo.fr

<http://netcour.online.fr>