

www.sites.google.com/site/faresfergani  
Fares\_Fergani@yahoo.Fr

## تمارين مقترحة

### 3AS U01 - Exercice 020

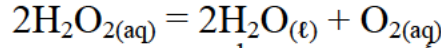
المحتوى المعرفي : المتابعة الزمنية لتحول كيميائي .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

#### نص التمرين : ( بكالوريا 2009 – رياضيات ) (\*\*)

يحفظ الماء الأكسجيني ( محلول لبروكسيد الهيدروجين  $H_2O_2(aq)$  في قارورات خاصة بسبب التفكك الذاتي البطيء ) . تحمل الورقة الملتصقة على قارورته في المختبر الكتابة ماء أكسجيني (10V) ، و تعني (1L) من الماء الأكسجيني ينتج بعد تفككه 10L من غاز ثنائي الأكسجين في الشروط النظاميين حيث الحجم المولي  $V_M = 22.4 \text{ L.mol}^{-1}$

1- يندمج التفكك الذاتي للماء الأكسجيني بالتفاعل ذي المعادلة الكيميائية التالية :

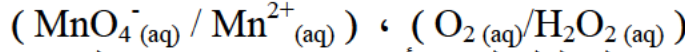


أ- بين أن التركيز المولي الحجمي للماء الأكسجيني هو :  $C = 0.893 \text{ mol.L}^{-1}$  .  
ب- نضع في حوجة حجما  $V_i$  من الماء الأكسجيني و نكمل الحجم بالماء المقطر إلى 100 mL .  
• كيف تسمى هذه العملية ؟

• استنتج الحجم  $V_i$  علما أن المحلول الناتج تركيزه المولي  $C_1 = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$  .

2- لغرض التأكد من الكتابة السابقة (10V) عايرنا 20 mL من المحلول الممدد بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم (  $K^+(aq) + MnO_4^-(aq)$  ) المحمض ، تركيزه المولي  $C_2 = 0.02 \text{ mol.L}^{-1}$  فكان الحجم المضاف عند التكافؤ  $V_E = 38 \text{ mL}$  .

أ- أكتب معادلة التفاعل أكسدة- إرجاع النمذج لتحول المعايرة علما أن الثنائيتين الداخلتين في هذا التفاعل هما :



ب- استنتج التركيز المولي الحجمي لمحلول الماء الأكسجيني الابتدائي ، و هل تتوافق هذه النتيجة التجريبية مع ما كتب على ملصوقة القارورة ؟

## حل التمرين

1- أ- إثبات أن التركيز المولي الحجمي للماء الأكسجيني هو  $C = 0.893 \text{ mol.L}^{-1}$  :

| الحالة   | التقدم  | $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ |        |       |
|----------|---------|--|--------|-------|
| ابتدائية | $x = 0$ | $n_0$  | 0      | 0     |
| انتقالية | $x$     | $n_0 - 2x$   | $2x$   | $x$   |
| نهائية   | $x_f$   | $n_0 - 2x_f$   | $2x_f$ | $x_f$ |

- إذا اعتبرنا  $n(\text{O}_2)$  هي كمية  $\text{O}_2$  المادة الناتجة في كل لحظة ، و  $n(\text{H}_2\text{O}_2)$  هي كمية  $\text{H}_2\text{O}_2$  المختفية في كل لحظة يكون اعتمادا على جدول التقدم :

$$n(\text{O}_2) = x \quad , \quad n(\text{H}_2\text{O}_2) = 2x$$

ومنه يمكن كتابة :

$$n(\text{H}_2\text{O}_2) = 2n(\text{O}_2)$$

و حيث أن :

$$n(\text{H}_2\text{O}_2) = CV$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{V(\text{O}_2)}{V_M}$$

يكون :

$$CV = 2 \frac{V(\text{O}_2)}{V_M} \rightarrow C = \frac{2 V(\text{O}_2)}{V_M \cdot V} = \frac{2V(\text{O}_2)}{22.4 \times V}$$

ومن تعريف (10V) يتشكل  $V(\text{O}_2) = 10\text{L}$  من  $\text{O}_2$  مقابل اختفاء  $V = 1\text{L}$  من  $\text{H}_2\text{O}_2$  ، بالتعويض في العبارة الأخيرة :

$$C = \frac{2 \times 10}{22.4 \times 1} = 0.893 \text{ mol/L}$$

ب- تسمى العملية بالتخفيف (أو التمديد) .

ج- قيمة  $V_1$  :

أثناء التمديد لا تتغير كمية المادة و عليه :

$$n_1(\text{H}_2\text{O}_2) = n_1(\text{H}_2\text{O}_2)$$

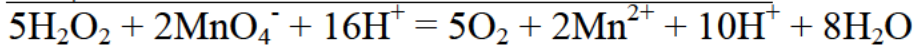
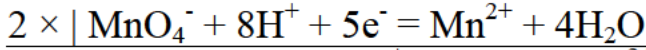
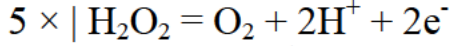
$$C_1 V_1 = C V_i$$

(  $V_1$  هو الحجم الكلي :  $V_1 = 100 \text{ mL}$  )

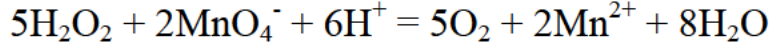
$$V_i = \frac{C_1 V_1}{C}$$

$$V_i = \frac{0.1 \cdot 0.1}{0.893} = 0.011 \text{ L} = 11 \text{ mL}$$

2-أ- معادلة التفاعل أكسدة- إرجاع النمذج لتحول المعايرة :



و باختزال  $\text{H}^+$  تصبح المعادلة الإجمالية للتفاعل النمذج للمعايرة كما يلي :



ب- التركيز المولي للماء الأكسجيني :

عند التكافؤ و من المعادلة يكون :

$$\frac{n(\text{H}_2\text{O}_2)}{5} = \frac{n_E(\text{MnO}_4^-)}{2}$$

$$\frac{CV}{5} = \frac{C_2V_E}{2} \rightarrow C = \frac{5C_2V_E}{2V}$$

$$C = \frac{5 \cdot 0.02 \cdot 38 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 20 \cdot 10^{-3}} = 9.5 \cdot 10^{-2} = 0.095 \text{ mol/L}$$

و هي نفس القيمة تقريبا المتحصل عليها سابقا  $C = 0.1 \text{ mol/L}$  .