

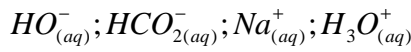


تصحيح موضوع امتحان البكالوريا مادة الفيزياء و الكيمياء يونيو 2010 مسلك العلوم الفيزيائية

الكيمياء

الجزء 1: دراسة حلماة استر في وسط قاعدي

1.1- جرد الأيونات المتواجدة بالخليط:



-1.2

| $HCO_2CH_{3(aq)} + HO_{(aq)}^- \longrightarrow HCO_{2(aq)}^- + H_3O_{(aq)}^+$ | | | | معادلة التفاعل | | |
|---|---|--|------------|------------------|------------|-----------------|
| كمية المادة (mol) | | | | التقدم x(mol) | الحالة | |
| $C_B \cdot V = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ | $C_B \cdot V = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ | | 0 | 0 | 0 | الحالة البدئية |
| $2 \cdot 10^{-3} - x$ | $2 \cdot 10^{-3} - x$ | | x | x | x | خلال التحول |
| $2 \cdot 10^{-3} - x_{\max}$ | $2 \cdot 10^{-3} - x_{\max}$ | | x_{\max} | x_{\max} | x_{\max} | الحالة النهائية |

1-3- بما أن أيونات H_3O^+ مهمة إذن سنكتب تعبير المواصلة كالتالي:

$$\begin{aligned}
 G &= K(\lambda_{Na^+} \cdot [Na^+] + \lambda_{HO^-} \cdot [HO^-] + \lambda_{HCO_2^-} \cdot [HCO_2^-]) \\
 &= 0,01 \left(C_B \lambda_{Na^+} + \lambda_{HO^-} \left(\frac{2 \cdot 10^{-3} - x}{V} \right) + \lambda_{HCO_2^-} \left(\frac{x}{V} \right) \right) \\
 &= 0,01 \left(10,5,01 \cdot 10^{-3} + 19,9 \cdot 10^{-3} \left(\frac{2 \cdot 10^{-3} - x}{2 \cdot 10^{-4}} \right) + 5,46 \cdot 10^{-3} \left(\frac{x}{2 \cdot 10^{-4}} \right) \right) \\
 &= 0,01 (5,01 \cdot 10^{-2} + 19,9 \cdot 10^{-2}) + (-99,5 + 27,3)x \\
 &= 0,01 (24,91 \cdot 10^{-2} - 72,2x) \\
 &= 2,491 \cdot 10^{-3} - 0,722x \\
 &\approx -0,72x + 2,5 \cdot 10^{-3} (S)
 \end{aligned}$$

1.4- التعليل الأول:

باعتبار أيونات H_3O^+ مهمة.

نلاحظ أنه عندما تختفي كمية مادة n من أيونات HO^- تنتج نفس كمية المادة n من أيونات الميثانوات HCO_2^- و بما أن:

$$\lambda_{HO^-} > \lambda_{HCO_2^-}$$

إذن المواصلة G ستتناقص أثناء تطور التفاعل الكيميائي.

التعليق الثاني:

باعتبار العلاقة: $G = -0,72x + 2,5.10^{-3}$

نستنتج من هذه العلاقة أن G دالة تناقصية بدلالة التقدم x ، و نعلم أن x يتزايد مع تطور المجموعة أي x دالة تزايدية بدلالة الزمن، و هذا يعني أن G تتناقص مع الزمن لأن زيادة في قيمة x يؤدي إلى انخفاض قيمة G حسب العلاقة السابقة.

-1.5

لدينا :

$$\text{عند } t = t_{1/2} \quad x = \frac{x_f}{2}$$

$$G_f = -0.72x_f + 2,5.10^{-3}$$

$$\frac{G_f}{2} = -0.72 \frac{x_f}{2} + \frac{2,5.10^{-3}}{2}$$

تعبير الموصلة عند زمن نصف التفاعل.

$$G_{1/2} = -0.72 \frac{x_f}{2} + 2,5.10^{-3}$$

إذن:

$$G_{1/2} - \frac{G_f}{2} = \frac{2,5.10^{-3}}{2}$$

و بالتالي:

$$G_{1/2} = \frac{G_f}{2} + \frac{2,5.10^{-3}}{2}$$

ت ع:

$$G_{1/2} = \frac{1,05.10^{-3} + 2,5.10^{-3}}{2} = 1,775.10^{-3} S = 1,775 mS$$

و باستغلال المبيان نجد أن التاريخ المقابل لقيمة $G_{1/2}$ هي $t_{1/2} \approx 13 \text{min}$.

الجزء 2: دراسة عمود ذي محروق

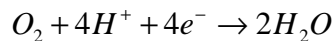
2.1- بتطبيق انحفاظ عنصر الهيدروجين نجد: $a=6$

بتطبيق الحياد الكهربائي نجد: $b=6$

2.2- نلاحظ في التبيانة أن التيار الكهربائي يمر من B نحو A و بالتالي فالإلكترونات تنتقل من A نحو B، و هذا يعني أن التفاعل الذي ينتج الإلكترونات هو التفاعل الذي يحدث بجوار الإلكترود A و هو التفاعل المدروس في السؤال السابق.

إذن فهذا التفاعل يحدث بجوار الإلكترود A.

-2.3



A: الأنود لأنه يتم بجوارها تفاعل الأكسدة.

B: الكاتود لأنه يتم بجوارها تفاعل الاختزال.

2.4- نرسم إلى كمية مادة الميثانول المستهلك بالرمز $\Delta n(\text{CH}_3\text{OH})$. لدينا حسب المعادلة التي تحدث بجوار الإلكترود A:

$$\Delta n(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{n(e^-)}{6} = \frac{N(e^-)}{6N_A} = \frac{I \cdot \Delta t}{6eN_A} = \frac{I \cdot \Delta t}{6F}$$

و نعلم أن:

$$\Delta n(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{\Delta m(\text{CH}_3\text{OH})}{M(\text{CH}_3\text{OH})} = \frac{\rho V}{M(\text{CH}_3\text{OH})}$$

إذن:

$$\frac{\rho V}{M(\text{CH}_3\text{OH})} = \frac{I \cdot \Delta t}{6F}$$

و بالتالي:

$$V = \frac{I \cdot \Delta t \cdot M(\text{CH}_3\text{OH})}{6\rho F}$$

ت ع:

$$V = \frac{45 \cdot 10^{-3} \cdot 5400 \cdot 32}{6 \cdot 0,79 \cdot 10^6 \cdot 96500} = 17 \cdot 10^{-9} \text{ m}^3 = 1,7 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^3$$

الفيزياء النووية

1- تفتت نوييدة الأورانيوم

1.1- تتكون نوييدة ${}^{222}_{86}\text{Rn}$ من 86 بروتونا عدد نوترونات هذه النوييدة هو 136 بحيث نجد:

$$N = 222 - 86 = 136$$

-1.2

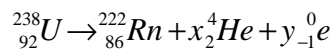
$$E = \Delta mc^2 = (86m_p + 136m_n - m({}^{222}_{86}\text{Rn}))c^2$$

ت ع:

$$E = (86 \cdot 1,0073 + 136 \cdot 1,0087 - 221,9703)uc^2 = 1,8407uc^2 = 1714,61 \text{ MeV}$$

$$E = 1714,61 \text{ MeV}$$

1.3- المعادلة الإجمالية لتفتت نوييدة الأورانيوم ${}^{238}_{92}\text{U}$



- انحفاظ العدد الإجمالي للنويات :

$$238 = 222 + 4x$$

$$4x = 16$$

$$x = 4$$

- انحفاظ الشحنة الكهربائية:

$$92 = 86 + 8 - y$$

$$y = 2$$

و هكذا، فعدد التفتتات من نوع α هو 4 و عدد التفتتات من نوع β^- هو 2.

2- التحقق من جودة الهواء داخل مسكن

2.1- لدينا:

$$a_0 = \lambda N_0 = \frac{N_0 \cdot \ln 2}{t_{1/2}} = \frac{m_0 N_A \cdot \ln 2}{M(Rn) \cdot t_{1/2}}$$

$$m_0 = \frac{a_0 M(Rn) \cdot t_{1/2}}{N_A \cdot \ln 2}$$



و منه نجد:

$$m_0 = \frac{5 \cdot 10^3 \cdot 222.39.86400}{6,02 \cdot 10^{23} \cdot \ln 2} 8,97 \cdot 10^{-13} \text{ g}$$

ت ع:

2.2- لدينا:

$$a(t) = a_0 e^{-\lambda t}$$

$$t = \frac{\ln\left(\frac{a(t)}{a_0}\right)}{-\lambda} = -t_{1/2} \cdot \frac{\ln\left(\frac{a(t)}{a_0}\right)}{\ln 2}$$

ت ع:

$$t = -\frac{3,9 \cdot (-2,81)}{\ln 2} = 15,81 \text{ jours}$$