

الكيمياء (7 نقط)

(1) أعطى قياس pH لمحلول حمض الإيثانويك تركيزه المولي $C_1 = 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol l}^{-1}$ وحجمه $V_1 = 100 \text{ ml}$ القيمة $\text{pH} = 3,7$ عند 25°C .

1-1. احسب كمية المادة البدنية لحمض الإيثانويك n_i . (0,5 ن)

2-1. أنشئ الجدول الوصفي، واحسب التقدم الأقصى. (0,75 ن)

3-1. حدد التركيز المولي النهائي لأيونات الأوكسونيوم ثم حدد قيمة التقدم النهائي x_f . (0,75 ن)

4-1. احسب نسبة التقدم النهائي τ_1 ، ماذا تستنتج؟ (0,5 ن)

5-1. احسب التركيزين النهائيين لأيونات الإيثانوات ولحمض الإيثانويك. (0,75 ن)

6-1. أعط تعبير K_1 ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل ثم تحقق أن: $K_1 = 1,6 \cdot 10^{-5}$. (0,75 ن)

(2) نقيس عند نفس درجة الحرارة موصلية محلول حمض الإيثانويك تركيزه المولي $C_2 = 0,1 \text{ mol/l}$ فنجد: $\sigma = 5 \cdot 10^{-2} \text{ S.m}^{-1}$.

1-2. أعط تعبير التراكيز $[H_3O^+]_f$ و $[CH_3COO^-]_f$ و $[CH_3COOH]_f$ بدلالة σ والموصلية المولية الأيونية. ثم احسب

قيمها ب mol.l^{-1} و mol.m^{-3} . (0,75 ن)

نعطي: $\lambda_{CH_3COO^-} = 4,1 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ و $\lambda_{H_3O^+} = 35,9 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

2-2. احسب ثابتة التوازن K_2 المقرونة بالتفاعل. (0,75 ن)

3-2. احسب نسبة التقدم النهائي τ_2 . (0,5 ن)

4-2. هل تتعلق ثابتة التوازن K بالتركيز المولي البدني لحمض الإيثانويك؟ (0,5 ن)

5-2. هل تتعلق نسبة التقدم النهائي τ بالتركيز المولي البدني لحمض الإيثانويك؟ (0,5 ن)

الفيزياء 1 (6 نقط)

من بين نظائر الكربون نجد $^{12}_6\text{C}$ و $^{14}_6\text{C}$.

1-1. احسب بالنسبة لنواة $^{14}_6\text{C}$: 1-1. النقص الكتلي Δm . (0,75 ن)

2-1. طاقة الربط E_λ ب MeV. (0,5 ن)

3-1. طاقة الربط بالنسبة لنوية ^8_4Be . (0,5 ن)

2- طاقة الربط بالنسبة لنوية لنواة $^{12}_6\text{C}$ هي: $\epsilon' = 7,68 \text{ Mev/nucléon}$. استنتج النواة الأكثر استقرارا من بين $^{12}_6\text{C}$ و $^{14}_6\text{C}$. (0,5 ن)

3- يتكون الكربون 14 في الطبقات العليا للغلاف الجوي بعد اصطدام نوترون بالأزوت حسب المعادلة: $^{14}_7\text{N} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{14}_6\text{C} + ^1_1\text{H}$

1-3. هل هذا التفاعل محرض أم تلقائي؟ (0,25 ن)

2-3. احسب طاقة هذا التفاعل. هل هو ماص أو ناشر للطاقة؟ علل جوابك (0,75 ن)

4- الكربون 14 إشعاعي النشاط β^- .

1-4. أكتب معادلة تفتت الكربون 14 موضحا ميكانيزم النشاط الإشعاعي β^- . (0,75 ن)

2-4. احسب الطاقة المحررة خلال هذا التفاعل. (1 ن)

3-4. استنتج الطاقة الناتجة عن تفتت مول واحد من الكربون $^{14}_6\text{C}$. (1 ن)

معطيات:

$$1 \text{ u} = 931,5 \text{ Mev}/c^2$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

الرمز	$^{12}_6\text{C}$	$^{14}_6\text{C}$	$^{14}_7\text{N}$	^1_1p	^1_0n	e^-
الكتلة (u)	11,9967	13,9999	13,9992	1,00727	1,00866	$5,5 \cdot 10^{-4}$

الفيزياء 2 (7 نقط)

يتكون عنصر اليود $^{131}_{53}\text{I}$ من ثلاثة نظائر: اليود 127 (مستقر) واليود 131 (إشعاعي النشاط β^+) واليود 124 (إشعاعي النشاط β^-).

خلال عملية للفحص الطبي ابتلع مريض كمية من اليود 131 كتلتها $m_0 = 1 \mu\text{g}$. نعطي عمر النصف لليود 131 المستعمل في الطب هو 8,1 يوم.

1- أعط تعريف النواة المشعة. (0,5 ن)

2- أكتب معادلة التفتت لكل من اليود 131 واليود 124 محددًا القوانين المستعملة علما أن النواتين المتولدتين على التوالي هما: Te و Xe. (ن)

3- احسب N_0 عدد النوى الموجودة في عينة اليود 131 ذات الكتلة m_0 . نعطي: $M(^{131}_{53}\text{I}) = 131 \text{ g.mol}^{-1}$. (0,75 ن)

4- ما قيمة ثابتة النشاط الإشعاعي λ ؟ (0,75 ن)

5- احسب النشاط a_0 لهذه العينة. (0,75 ن)

6- حدد اللحظة t_1 التي يتفتت عندها 75% من الكتلة m_0 . (0,75 ن)

7- احسب كتلة اليود 131 المتبقي في جسم المريض بعد 30 يوما من الابتلاع. (1,25 ن)

8- احسب المدة الزمنية اللازمة لكي تبقى في الجسم نسبة 1% من كتلة اليود 131 المستعملة. (1,25 ن)