الكيميـــــاء (7 نقط)

1) أعطى قياس pH لمحلول حمض الإيثانويك تركيزه المولي $C_1 = 2{,}7.10^{-3}\,mol.l^{-1}$ وحجمه $V_1 = 100ml$ القيمة $pH = 3{,}7$ عند $25°C$.

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

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

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

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

1-5. احسب التركيزيين النهائيين لأيونات الإيثانوات و لحمض الإيثانويك. (0,75 ن)

1-6. أعط تعبير K_1 ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل ثم تحقق أن: $K_1 = 1{,}6\cdot10^{-5}$. (0,75 ن)

2) نقيس عند نفس درجة الحرارة موصلية محلول حمض الإيثانويك تركيزه المولي $C_2 = 0{,}1mol/l$ فنجد: $\sigma = 5.10^{-2}\,S.m^{-1}$.

2-1. أعط تعبير التراكيز $[H_3O^+]_f$ و $[CH_3COO^-]_f$ و $[CH_3COOH]_f$ بدلالة σ والموصليات المولية الأيونية. ثم احسب قيمها ب $mol.m^{-3}$ و $mol.l^{-1}$. (0,75 ن)

نعطي: $\lambda_{CH_3COO^-} = 4{,}1.10^{-3}\,S.m^2.mol^{-1}$ و $\lambda_{H_3O^+} = 35{,}9.10^{-3}\,S.m^2.mol^{-1}$.

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

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

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

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

الفيزيـــــاء 1 (6 نقط)

من بين نظائر الكربون نجد $^{12}_{6}C$ و $^{14}_{6}C$.

1- أحسب بالنسبة لنواة $^{14}_{6}C$: 1-1. النقص الكتلي Δm. (0,75 ن)

1-2. طاقة الربط E_λ ب MeV. (0,5 ن)

1-3. طاقة الربط بالنسبة لنوية ξ. (0,5 ن)

2- طاقة الربط بالنسبة لنوية للنواة $^{12}_{6}C$ هي : $\xi' = 7{,}68\ Mev/nucléon$. استنتج النواة الأكثر استقرارا من بين $^{12}_{6}C$ و $^{14}_{6}C$. (0,5 ن)

3- يتكون الكربون 14 في الطبقات العليا للغلاف الجوي بعد اصطدام نوترون بالأزوت حسب المعادلة: $^{14}_{7}N + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{14}_{6}C + {}^{1}_{1}H$.

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

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

4- الكربون 14 إشعاعي النشاط β^-.

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

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

4-3. استنتج الطاقة الناتجة عن تفتت مول واحد من الكربون $^{14}_{6}C$. (1 ن)

معطيات:

$1\ u = 931{,}5\,Mev/c^2$ ؛ $N_A = 6{,}02.10^{23}\,mol^{-1}$

الرمـز	^{12}C	^{14}C	$^{14}_{7}N$	$^{1}_{1}p$	$^{1}_{0}n$	e^-
الكتلـة (u)	11,9967	13,9999	13,9992	1,00727	1,00866	$5{,}5.10^{-4}$

الفيزيـــــاء 2 (7 نقط)

يتكون عنصر اليود $^{}_{53}I$ 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 $m_0 = 1\ \mu g$. 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 محددا القوانين المستعملة علما أن النواتين المتولدتين على التوالي هما: Xe و Te . (1 ن)

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

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

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

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