

التنقيط	الموضوع
تمرين 1:	نعطي : الكتلة الحجمية لحمض الإيثانويك $\rho(CH_3COOH) = 1,05 \text{ g / mL}$ و الكتلة المولية لحمض الإيثانويك $M(CH_3COOH) = 60 \text{ g / mol}$. نحضر محلولاً لحمض الإيثانويك حجمه $V_0 = 1 \text{ L}$ بإذابة 2 mL من حمض الإيثانويك الخالص في الماء المقطر. نأخذ من المحلول المحضر حجماً $V = 100 \text{ mL}$ و نقيس قيمة الـ pH فنجد $pH = 3,10$. 1- أحسب C_0 تركيز المحلول المحضر. 2- أعط معادلة التفاعل الحاصل بين حمض الإيثانويك و الماء. 3- أعط الجدول الوصفي للتفاعل. 4- أحسب نسبة الحمض المتفاعلة فعلياً مع الماء. 5- عبر عن تراكيز الأنواع المتواجدة في المحلول عند التوازن بدلالة C_0 و τ : نسبة التقدم النهائي. 6- أعط تعبير ثابتة التوازن الموافقة لمعادلة التفاعل الحاصل. 7- بين أن : $K = \frac{C_0 \tau^2}{1 - \tau}$ ، ثم أحسب قيمتها. 8- نضيف للمحلول السابق ذي الحجم $V = 100 \text{ mL}$ حجماً $V' = 0,1 \text{ mL}$ من حمض الإيثانويك الخالص، حيث يمكن إهمال V' أمام V. 1-8- أحسب نسبة التقدم النهائي τ' للمحلول الجديد. 2-8- أحسب قيمة pH المحلول الجديد.
تمرين 2:	نعطي : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ و $M(^{208}_{81}\text{Tl}) = 208 \text{ g / mol}$. نواة التالسيوم $^{208}_{81}\text{Tl}$ إشعاعية النشاط β^- تتحول بعد تفتتها لنواة الرصاص $^{208}_{82}\text{Pb}$. 1- أعط معادلة تفتت نواة التالسيوم 208. 2- نعتبر عينة من التالسيوم 208، تبعث عند لحظة $t_1 = 3,08 \cdot 10^{17}$ دقيقة β^- في الثانية، بينما تبعث نفس العينة عند لحظة $t_2 = t_1 + 10 \text{ min}$ $3,17 \cdot 10^{16}$ دقيقة في الثانية. 1-2- عبر عن ثابتة النشاط الإشعاعي لنواة التالسيوم 208 بدلالة $a(t_1)$ و $a(t_2)$ ثم أحسب قيمتها. 2-2- أحسب قيمة عمر النصف لنواة التالسيوم 208. 3- علماً أن كتلة عينة التالسيوم 208 عند $t = 0$ هي : $m_0 = 37,1 \text{ mg}$. أحسب نشاط العينة a_0. 4- نعتبر اللحظة t_3 حيث أن كتلة الرصاص المتكون داخل العينة هي 20 mg. 1-4- أحسب $p(t_3)$ نسبة التالسيوم 208 المتبقية داخل العينة عند اللحظة t_3. 2-4- حدد t_3.
تمرين 3:	داخل مفاعل نووي، يمكن أن يؤدي انشطار نواة الأورانيوم $^{235}_{92}\text{U}$ بعد قذفها بنوترون إلى تكون النواتين $^{139}_{54}\text{Xe}$ و $^{94}_{38}\text{Sr}$ و عدد x من النوترونات. 1- اشرح لماذا يتم قذف النوى بنوترونات لإنشطارها. 2- النوترونات المحررة عن الانشطار يمكن أن تؤدي لسلسلة من الإنشطارات. بين الخطر الذي يمكن أن ينجم عن هاته الإنشطارات، وكيف يتم تفادي هذا الخطر داخل مفاعل نووي. 3- أعط معادلة الانشطار محدداً Z و x و ميينا القانون المستعمل. 4- أحسب بـ Mev قيمة الطاقة المحررة عن إنشطار نواة الأورانيوم 235. 5- أحسب بـ J الطاقة المحررة عن إنشطار 1 g من الأورانيوم 235. باعتبار جميع النوى تنشط وفق نفس المعادلة السابقة. 5-2- ما كتلة البترول اللازمة للحصول على نفس الطاقة المحررة عن إنشطار 1 g من الأورانيوم 235. علماً أن الطاقة المحررة عن إحترق 1 tonne من البترول هي $4,2 \cdot 10^{10} \text{ J}$. 6- قدرة المفاعل النووي هي 900 MW، حيث أنه يستهلك كل سنة طن واحد من الأورانيوم 235. أحسب مردود هذا المفاعل النووي. نعطي : $m(^{235}_{92}\text{U}) = 235,0134 \text{ u}$ $m(^{139}_{54}\text{Xe}) = 138,8882 \text{ u}$ $m(^{94}_{38}\text{Sr}) = 93,8946 \text{ u}$ $m(^1_0\text{n}) = 1,0087 \text{ u}$ $M(^{235}_{92}\text{U}) = 235 \text{ g.mol}^{-1}$ $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ $1 \text{ Mev} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$ $1 \text{ tonne} = 10^6 \text{ g}$

تمرين 1:

$$.C_0 = \frac{m_0}{MV_0} = \frac{\rho V}{MV_0} = 3,5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \quad -1$$



الجدول الوصفي. -3

$$.2,3\% \quad \tau = \frac{x_{\text{éq}}}{x_{\text{max}}} = \frac{[H_3O^+]}{C_0} = \frac{10^{-pH}}{C_0} = \frac{10^{-3,10}}{3,5.10^{-2}} = 0,023 = 2,3\% \quad -4$$

$$[CH_3COO^-] = [H_3O^+] = C_0 \tau \quad \text{et} \quad [CH_3COOH] = C_0 - C_0 \tau \quad -5$$

$$K = \frac{[CH_3COO^-]_{\text{éq}} [H_3O^+]_{\text{éq}}}{[CH_3COOH]_{\text{éq}}} \quad -6$$

$$.K = \frac{C_0^2 \tau^2}{C_0 - C_0 \tau} = \frac{C_0 \tau^2}{1 - \tau} = 1,89.10^{-5} \quad -7$$

بما أن ثابتة التوازن لا تتعلق بالحالة البدنية فإن : -8

$$K = \frac{C_0' \tau'^2}{1 - \tau'}$$

$$K - K\tau' = C_0' \tau'^2$$

$$C_0' \tau'^2 + K\tau' - K = 0$$

$$\tau'^2 + \frac{K}{C_0'} \tau' - \frac{K}{C_0} = 0$$

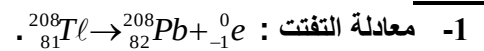
$$\tau'^2 + 3,6.10^{-4} \tau' - 3,6.10^{-4} = 0$$

$$\Delta = 1,44.10^{-3}$$

$$\text{donc} \quad \tau' = \frac{-3,6.10^{-4} + \sqrt{1,44.10^{-3}}}{2} = 0,019 = 1,9\%$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(C_0' \tau') = 3,00 \quad -9$$

تمرين 2:



-2

$$a(t_2) = a_0 \exp(-\lambda t_2) \quad \text{و} \quad a(t_1) = a_0 \exp(-\lambda t_1) \quad \text{نعلم أن} \quad -1-2$$

$$\frac{a(t_1)}{a(t_2)} = \exp(\lambda t_2 - \lambda t_1) = \exp(10\lambda) \quad \text{يعني أن}$$

$$\ln\left(\frac{a(t_1)}{a(t_2)}\right) = 10\lambda \quad \text{يعني أن}$$

$$\lambda = \frac{\ln\left(\frac{a(t_1)}{a(t_2)}\right)}{10} = 0,23 \text{ mn}^{-1} \quad \text{يعني أن}$$

$$.t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = 3 \text{ mn} \quad -2-2$$

$$.a_0 = \lambda N_0 = \lambda \frac{m_0}{M} N_A = \frac{0,23}{60} * \frac{37,1.10^{-3}}{208} * 6,02.10^{23} = 4,12.10^{17} \text{ Bq} \quad -3$$

-4

$$p(t_3) = \frac{m(t_3)}{m_0} = \frac{37,1 - 20}{37,1} = 0,46 \quad -1-4$$

$$p(t_3) = \exp(-\lambda t_3) \quad \text{نعلم أن} \quad -2-4$$

$$\ln p(t_3) = -\lambda t_3 \quad \text{يعني أن}$$

$$t_3 = \frac{\ln p(t_3)}{-\lambda} \text{ يعني أن}$$

$$t_3 = \frac{\ln 0,46}{-0,23} \text{ ت.ع.}$$

$$t_3 = 3,38 \text{ mn إذن}$$

تمرين 3:

- 1- و ذلك لأن النوترونات منعومة الشحنة أي عدم وجود تأثيرات بينية تنافرية بين النواة و النوترونات.
- 2- إذا كانت هذه الإنشطارات غير متحكم فيها يمكن أن تولد طاقة تفجيرية كبيرة و لتفادي هذا الخطر تستعمل قضبان داخل قلب المفاعل النووي لامتصاص النوترونات.
- 3- $^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{94}_{38}\text{Sr} + {}^{139}_{54}\text{Xe} + x {}^1_0\text{n}$ و باستعمال قانون سودي نجد $Z = 38$ و $x = 3$.
- 4-

$$\Delta E = \Delta m * c^2$$

$$\Delta E = \{m({}^{94}_{38}\text{Sr}) + m({}^{139}_{54}\text{Xe}) + 3m(n) - m({}^{235}_{92}\text{U}) - m(n)\}c^2$$

$$\Delta E = -198,60 \text{ Mev}$$

إن هذا التفاعل يحرر طاقة قيمتها 198,60 Mev

5-

$$\Delta E' = N\Delta E = \frac{m}{M} N_A \Delta E = \frac{1}{235} * 6,02 \cdot 10^{23} * (-198,60) = -5,087 \cdot 10^{23} \text{ Mev} = -8,14 \cdot 10^{10} \text{ J} \quad \text{1-5}$$

إن إنشطار 1g من الأورانيوم 235 يحرر طاقة قيمتها $8,14 \cdot 10^{10} \text{ J}$

2-5 باستعمال علاقة ثلاثية نجد كتلة البترول اللازمة هي 1,94 tonne

$$r = \frac{900 \cdot 10^6 * 365,25 * 24 * 3600}{8,14 \cdot 10^{10} * 10^6} = 0,35 = 35\% \quad \text{6-}$$

من إعداد الأستاذ أحمد الكدح 2011