

الكيمياء:

الجزء الأول: تعين نسبة التقدم النهائي بواسطة قياس pH.

-1

الحمض حسب برونشتاد هو كل نوع كيميائي قادر على فقدان بروتون H^+ ، على الأقل، خلال تحول كيميائي.

التركيز المولى C_1 للمحلول

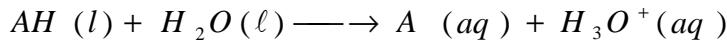
S_1

$$C_1 = 17.5 \times \frac{1}{500} = 35 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$$

ت.ع

$$C_1 = \frac{C_0 V_0}{V}$$

2- معادلة التفاعل بين الحمض AH و الماء.



3- الجدول الوصفي لهذا التفاعل.

معادلة التفاعل				الحالة	الحالات
كميات المادة ب المول					
17.5×10 ⁻³	بوفرة	0	0	0	الحالة البدئية
17.5×10 ⁻³ - x	بوفرة	x	x	x	الحالة الوسيطة
17.5×10 ⁻³ - x _f	بوفرة	x _f	x _f	x _f	الحالة النهائيّة
17.5×10 ⁻³ - x _{max}	بوفرة	x _{max}	x _{max}	x _{max}	الحالة الفصوى

-1.4

$$x_f = n_f(H_3O^+) = [H_3O^+]_f \cdot V = 10^{-3.1} \times 0.5 = 3.97 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \quad \langle x_{max}$$

2- نسبة التقدم النهائي لهذا التحول المدروس.

$$\tau_1 = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{3.97 \cdot 10^{-4}}{17.5 \cdot 10^{-3}} = 0.023$$

5- الحمض AH الموجود في المحلول التجاري S_0 هو حمض الإيثانويك $.CH_3COOH$.

الجزء الثاني: تعين نسبة التقدم النهائي بواسطة قياس الموصولة.

1- قيمة التركيز المولى $[H_3O^+]_2$ في المحلول.

$$[H_3O^+]_2 = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_A}$$

$$[H_3O^+]_2 = \frac{5.0 \cdot 10^{-2}}{35.0 \cdot 10^{-3} + 4.1 \cdot 10^{-3}} = 12.8 \cdot 10^{-2} \text{ mol/m}^3 = 12.8 \cdot 10^{-2} \times 10^{-3} \text{ mol/l} = 12.8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l} \quad \text{ت.ع}$$

2- قيمة نسبة التقدم النهائي τ_2 لتفاعل الحمض AH مع الماء في المحلول S_2 .

$$\tau_2 = \frac{12.8 \cdot 10^{-5}}{5.0 \cdot 10^{-3}} = 0.0256 \quad \text{ت.ع}$$

$$\tau_2 = \frac{[H_3O^+]_2}{C_2}$$

3- قارن قيمة τ_2 و قيمة τ_1 . النتيجة منتظرة لأنه كلما كانت التراكيز البدئية صغيرة تكون نسبة التقدم النهائي للتفاعل كبيرة ($\tau_2 > \tau_1$).

الفيزياء التمرين الأول

1- عمر النصف ($t_{1/2}$): عمر النصف $t_{1/2}$ لنويدة مشعة هي المدة الزمنية اللازمة لتفوت نصف نوى العينة.

قيمتها بالنسبة للنظير ^{230}Th . نجد مبيانا $t_{1/2} = 75 \times 10^3 \text{ ans}$

2- معادلة التفاعل النووي الموافق $Z = 88 + 2 = 90$ و $A = 230 - 4 = 226$. حيث $^{230}ZTh \rightarrow ^{88}Ra + ^4He$

3- قانون التناقض الإشعاعي.

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\lambda = 9.2 \times 10^{-6} \text{ ans}^{-1}$$

ت.ع

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

و منه نجد

$$N = \frac{N_0}{2} \quad \text{عند } t = t_{1/2} \text{ فإن:}$$

4- لا علاقة لنصف العمر بالعوامل المذكورة في السؤال.

5.1- إيجاد العدددين: z_4 و z_5 لأنه يتعلق بنظير الثوريوم

5.2- لأن $z_4 = 92$ لأنه يتعلق بنظير الأورانيوم

5.3- أنواع الأنشطة الإشعاعية في التحولات الأربع.

$$\alpha \leftarrow \text{التحول (4)} \quad \beta^- \leftarrow \text{التحول (3)} \quad \gamma^- \leftarrow \text{التحول (2)} \quad \delta \leftarrow \text{التحول (1)}$$

-6

6.1- تعبير عدد نوى الثوريوم $N(^{230}Th)$ عند اللحظة t بدلالة N_0 و عمر النصف $t_{1/2}$ لعنصر الأورانيوم ^{234}U .

N_0 : عدد نوى الأورانيوم عند اللحظة t_0 .
 N_{res} : عدد النوى المتبقية
 N_{desin} : عدد النوى المتفتقة و حيث $N_0 = N_{desin} + N_{res}$
 ما ينفت من الأورانيوم يتحول إلى ثوريوم

$$N(^{230}Th) = N_0 \left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}\right) \quad \text{إذن } \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \text{ حيث } N(^{230}Th) = N_0 - N_{res} = N_0 - N_0 e^{-\lambda t}$$

6.2- تعبير اللحظة t بدلالة r و $t_{1/2}$.

$$r = \frac{N(^{230}Th)}{N(^{234}U)} = \frac{N_0 \left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}\right)}{N_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}} = e^{\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t} - 1$$

$$\ln(r+1) = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} t \quad \text{أي} \quad r+1 = e^{\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}$$

$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln(r+1) \quad \text{و منه}$$

-3 .6

$$A(t) = -\frac{dN(t)}{dt} = -\frac{dN_0 e^{-\lambda t}}{dt} = \lambda N(t)$$

-1 .3 .6

$$\lambda_{(^{230}Th)} N(^{230}Th) = \lambda_{(^{234}U)} N(^{234}U) \quad \text{و منه} \quad A(^{230}Th) = A(^{234}U)$$

-2 .3 .6

$$\frac{N(^{230}Th)}{N(^{234}U)} = \frac{\lambda_{(^{234}U)}}{\lambda_{(^{230}Th)}} = \frac{t_{1/2}(^{230}Th)}{t_{1/2}(^{234}U)}$$

نجد

$$\frac{N(^{230}Th)}{N(^{234}U)} = 30.55 \%$$

ت . ع

7- دراسة نواة الأورانيوم $^{234}_{92}U$

7.1- تركيب نواة الأورانيوم 234

ت تكون نواة الأورانيوم 234 من 92 بروتون و 142 نوترون

7.2- حسب ب MeV طاقة الربط E_l للنواة $^{234}_{92}U$

-7

$$E_l = \Delta m \times C^2 = [Z \cdot m_p + (A-Z) \cdot m_n - m(^{238}_{92}U)] C^2$$

$$= [92 \times 1.0073 + (234 - 92) \times 1.0087 - 234.0409] u \cdot C^2$$

$$= (92.6716 + 143.2354 - 234.0409) u \cdot C^2$$

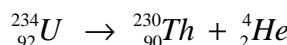
$$= 1.8661 u \times C^2 = (1.8661 \times 931.5 \text{ MeV} / C^2) \times C^2 = 1738.27 \text{ MeV}$$

و منه طاقة الربط بالنسبة لنووية.

$$\xi(U) = \frac{E_l(U)}{A} = \frac{1738.27}{234} = 7.43 \text{ MeV / nucléon}$$

8- علماً أن نواة $^{234}_{92}U$ تحول إلى نواة $^{230}_{90}Th$ ببعتها دقة a .

8.1- معادلة التحول



8.2- طاقة الربط لكل من $^{230}_{90}Th$ و a .

$$E_l(^{230}Th) = \Delta m \times C^2 = [Z \cdot m_p + (A-Z) \cdot m_n - m(^{230}_{90}Th)] C^2$$

$$= [90 \times 1.0073 + (230 - 90) \times 1.0087 - 230.004] u \cdot C^2$$

$$= (90.657 + 141.218 - 230.004) u \cdot C^2$$

$$= 1.871 u \times C^2 = (1.871 \times 931.5 \text{ MeV} / C^2) \times C^2 = 1742.8365 \text{ MeV}$$

$$\xi(Th) = \frac{E_l(Th)}{A} = \frac{1742.8365}{230} = 7.5775 \text{ MeV / nucléon}$$

$$E_l(^4_2He) = \Delta m \times C^2 = [Z.m_p + (A-Z).m_n - m(^4_2He)] C^2$$

$$= [2 \times 1.0073 + 2 \times 1.0087 - 4.001] u C^2$$

$$= (2.0146 + 2.0174 - 4.001) u.C^2$$

$$= 0.031 u \times C^2 = (0.031 \times 931.5 \text{ MeV} / C^2) \times C^2 = 28.8765 \text{ MeV}$$

$$E_l(^4_2He) = \frac{E_l(He)}{A} = \frac{28.8765}{4} = 7.22 \text{ MeV / nucléon}$$

أكبر.

8.4- الطاقة الناتجة عن التحول.

$$\Delta E = E_l(^{234}U) - E_l(^{230}Th) + E_l(He) = 1738.27 - 1742.8365 - 28.8765 = -33.44 \text{ MeV}$$

التمرين الثاني

-1

$$1. N_0 = 6.9 \times 10^{16} \text{ noyaux} \quad \text{ت. ع.} \quad N_0 = \frac{m_0 \times N_A}{M} \quad \text{.t} = 0$$

1.2- نشاط العينة عند اللحظة 0. (يجب تحويل الزمن إلى (S) .t = 0)

$$A_0 = 7.9 \times 10^{13} \text{ Bq} \quad \text{ت. ع.} \quad A_0 = \lambda_1 N_0$$

1.3- النشاط بعد ساعة.

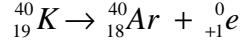
$$A = 1.26 \times 10^{12} \text{ Bq} \quad \text{ت. ع.} \quad A = A_0 e^{-\lambda_1 t}$$

1.4- الزمن اللازم لكي ينقص النشاط إلى واحد بكريل . A = 1 Bq

$$t = 27830 \text{ s} \approx 7.7 \text{ h} \quad \text{ت. ع.} \quad t = -\frac{1}{\lambda_1} \ln \frac{A}{A_0} \quad \text{و منه} \quad A = A_0 e^{-\lambda_1 t}$$

-2

2.1- معادلة النشاط الإشعاعي المحدث.



2.2- نوع الإشعاع المنبعث هو β^+ . و هو إلكترون شحنته موجبة ينتج نتحول بروتون إلى نترون مع تحرير إلكترون موجب (بوزيترون)

$$^1_1p = ^1_0n + ^0_{+1}e$$

-3.2

-1.3.2

$$N_1 = 2.51 \times 10^{16} \text{ noyaux} \quad \text{ت. ع.} \quad N_1 = \frac{m \times N_A}{M} \quad * \text{ عدد نوى } ^{40}_{19}K$$

$$N_2 = 2.18 \times 10^7 \text{ noyaux} \quad \text{ت. ع.} \quad N_2 = \frac{V_g}{V_M} \times N_A \quad * \text{ عدد نوى غاز الأرغون الناتجة عن تحليل العينة}$$

* عدد نوى $^{40}_{19}K$ البدئية عند اللحظة 0 باعتبار أن العينة المأخوذة تتكون فقط من الأرغون Ar و البوتاسيوم K.

$$N_0 = N_1 + N_2 = 2.43 \times 10^{17} \text{ noyaux}$$

. $t_{1/2} = 1.3 \times 10^9 \text{ ans}$. 2.3.2

$$t = -\frac{1}{\lambda_2} \ln \frac{N}{N_0} \quad \text{نكتب} \quad \lambda_2 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = 5.3 \times 10^{-10} \text{ ans}^{-1} \quad \text{مع} \quad N(t) = N_0 e^{-\lambda_2 t}$$

$$N(t) = 2.51 \times 10^{16} \text{ noyaux} \quad N_0 = 2.43 \times 10^{17} \text{ noyaux} \quad \text{ت. ع.}$$

$$t = 4.27 \times 10^9 \text{ ans}$$