تصحيح اختبار الفصل الأول

حل التمرين 1: (6 نقاط)

1/ نبرد العينات قبل إجراء المعايرة لإيقاف التفاعل. نسمي هذه العملية **السقي**.

2/ معادلة تفاعل المعايرة:

المعادلة النصفية للإرجاع: $I_2 + 2e \rightarrow 2I^-$

المعادلة النصفية للأكسدة: $2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2e$

معادلة الأكسدة الإرجاعية:

بجمع المعادلتين نجد: $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$

3/ جدول تقدم تفاعل المعايرة:

معادلة التفاعل	I_2 +	$2S_2O_3^{2-}$ $\rightarrow$	$2I^-$ +	$S_4O_6^{2-}$
الحالة الابتدائية	$n(I_2)$	$C.V_E$	0	0
الحالة الوسطية	$n(I_2) - x$	$C.V_E - 2x$	$2x$	x
الحالة النهائية	$n(I_2) - x_m$	$C.V_E - 2x_m$	$2x_m$	x_m

معادلة التفاعل	$H_{2(g)}$ +	$I_{2(g)}$ =	$2\,HI_{(g)}$
الحالة الابتدائية	5	0,5	0
الحالة الوسطية	5 - x	0,5 - x	2x
الحالة النهائية	$5 - x_m$	$0,5 - x_m$	$2x_m$

استنتاج العلاقة بين $n(I_2)$ و C و V_E:

في نهاية تفاعل المعايرة يكون

لدينا: $n(I_2) - x_m = 0$ و $C.V_E - 2x_m = 0$

و منه: $x_m = n(I_2)$ و $x_m = \frac{C.V_E}{2}$ و عليه : $n(I_2) = \frac{C.V_E}{2}$.

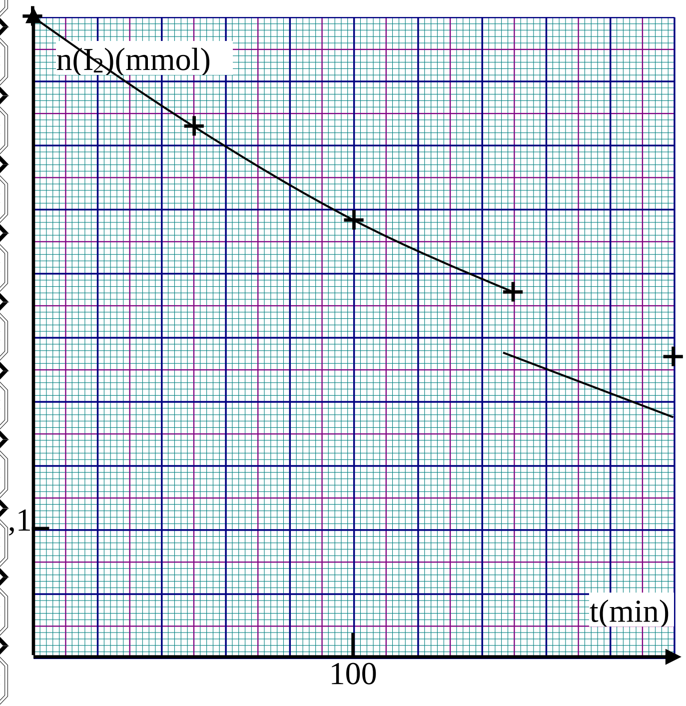
5.أ ــ جدول تقدم تفاعل اصطناع يود الهيدروجين HI:

ب ـــ عبارة التقدم $x(t)$ بدلالة $n_{I_2}(t)$:

من جدول التقدم لدينا: $n(I_2) = 0,5 - x$ ومنه : $x = 0,5 - n(I_2)$

إكمال الجدول:

لدينا: $n(I_2) = \frac{C\,V_E}{2}$ و منه : $n(I_2) = \frac{0,05V_E}{2} = 0,025 \times V_E$



t(min)	50	100	150	200
$n(I_2)$ (mmol)	0,415	0,343	0,285	0.235

ج ـــ رسم المنحني: $n(I_2) = f(t)$.

تركيب المزيج عند اللحظة t = 75 min.

من البيان ، و بالإستعانة بجدول التقدم نجد:

$n(I_2)$ (mmol)	x (mmol)	$n(H_2)$ (mmol)	n(HI) (mmol)
0,38	0,12	4,88	0,24

د ـــ سرعة التفاعل عند اللحظة t = 0 : لدينا : $v = \frac{dx}{dt}$ و منه : $v = \frac{d(0,5 - n(I_2))}{dt}$

و عليه : $v = -\frac{dn(I_2)}{dt}$ أي : v = −(ميل المماس)

$$v = -\frac{0,25 - 0,50}{140 - 0} = 1,79 \times 10^{-3}\ \text{mmol/min}$$

هـــ ـــ سرعة تشكل يود الهيدروجين عند نفس اللحظة:

لدينا: $v(HI) = \frac{dn(HI)}{dt}$ و لدينا أيضا من جدول التقدم : n(HI) = 2x

و منه : $v(HI) = \frac{d(2x)}{dt} = 2.\frac{dx}{dt} = 2v$

وعليه: $v(HI) = 2x1,79.10^{-3} = 3,5810^{-3}$ mmol/min

حل التمرين 2: (6 نقاط)

1/ التعرف على الجسيم X :

من قانوني الانحفاظ :

$203 + 1 = 201 + 3A$ و منه : $A = 1$

و $81 + 1 = 82 + 3Z$ و منه : $Z = 0$ و عليه فإن **الجسيم X هو نترون:** ${}_{0}^{1}n$

2/ معادلة تفكك نواة الرصاص 201:

$${}_{82}^{201}Pb \rightarrow {}_{81}^{201}T\ell + {}_{Z'}^{A'}X$$

من قانوني الانحفاظ:

$201 = 201 + A'$ و منه: $A' = 0$

$82 = 81 + Z'$ و منه: $Z' = 1$ و عليه ${}_{Z'}^{A'}X = {}_{+1}^{0}e$ و عليه تصبح المعادلة: ${}_{82}^{201}Pb \rightarrow {}_{81}^{201}T\ell + {}_{+1}^{0}e$

نمط التفكك هو β^+.

1.3/ حساب حجم المحلول الذي حقن للمريض:

النشاط الحجمي : $A_v = \dfrac{A}{V}$ و منه : $V = \dfrac{A}{A_v} = \dfrac{78}{37} = 2.1mL$

1.2.3/ عدد الأنوية الابتدائية N_0 للثاليوم 201 الموجودة في العينة لحظة الحقن:

لدينا: $A_0 = \lambda.N_0$ و منه: $N_0 = \dfrac{A_0}{\lambda} = \dfrac{78\times10^6}{2,6\times10^{-6}} = 3\times10^{13}$ نواة

2.2.3/ حساب زمن نصف العمر $t_{1/2}$:

لدينا: $t_{1/2} = \dfrac{\ln 2}{\lambda}$ و منه : $t_{1/2} = \dfrac{\ln 2}{2,6\times10^{-6}} = 2,67\times10^{5}s$

3.2.3/ استنتاج الكتلة m_0 الموافقة لذلك:

لدينا: $n = \dfrac{m_0}{M} = \dfrac{N_0}{N_A}$ و منه : $m_0 = M\times\dfrac{N_0}{N_A} = 201\times\dfrac{3\times10^{13}}{6,02\times10^{23}} = 1,00\times10^{-8}g$

4.2.3/ التأكد من أن العينة المحقونة لا تشكل خطرا على المريض:

حساب الكتلة القصوى التي يمكن أن يتحملها المريض: $m_{max} = 15x70 = 1050\ mg = 1,05\ g$

نلاحظ أن الكتلة المحقونة $m_0 = 1,00.10^{-8}g$ هي أقل بكثير من الكتلة القصوى 1,05 g و بالتالي فهي لا تشكل خطرا على المريض.

5.2.3/ استنتاج المدة t التي يصبح من الضروري إجراء حقنة جديدة بعدها:

لدينا: $A(t) = A_0 e^{-\lambda.t}$ و منه : $t = \dfrac{1}{\lambda}.\ln(\dfrac{A_0}{A})$ بالتعويض نجد :

$$t = \frac{1}{2,6.10^{-6}}\ln(\frac{78}{3}) = 1,25\times10^{6}s = 14,5\ jours$$

حل التمرين 3: (4 نقاط)

1/ إسم هذا التفاعل : انشطار.

2/ أحسب كلا من العددين Z و y :

من قانوني الانحفاظ :

$235 + 1 = 94 + 140 + y \Rightarrow y = 2$
$92 + 0 + = 38 + Z \Rightarrow Z = 54 \Rightarrow X = Xe$

التعرف على العنصر X:

$Z = 54 \Rightarrow X = Xe$

إسم العنصر هو الكسينون Xe.

3/ حساب الطاقة المتحررة من تفاعل نواة اليورانيوم 235:

$\Delta E = \Delta m.c^2$
$\Delta m = [m(Sr) + m(Xe) + 2.m_n] - [m(U) + m_n]$
$\Delta m = [93,9154 + 139,9252 + 2x1,0087] - [235,0439 + 1,0087]$
$\Delta m = -0,1946\ u$
$\Delta m = -0,1946x931,5 = -181,27\ MeV/c^2 \Rightarrow \Delta E = -181,27\ MeV$

و منه $E_{lib} = 181,27\ MeV$

حساب الطاقة المحررة بالجول: $E_{lib} = 181,27x1,6x10^{-13} = 2,90x10^{-11}$

4/ عدد أنوية اليورانيوم المتفككة خلال 1 s:

$$P = \frac{N \times E_{lib}}{\Delta t} \Rightarrow N = \frac{P.\Delta t}{E_{lib}} = \frac{150 \times 10^6 \times 1}{2,9 \times 10^{-11}} = 5,17 \times 10^{18}\, noyaux\ /\ s$$

5/ استنتاج كتلة اليورانيوم 235 المتفاعلة خلال نفس المدة:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} \Rightarrow m = M \times \frac{N}{N_A} = 235 \times \frac{5,17 \times 10^{18}}{6,02 \times 10^{23}} = 2 \times 10^{-3} g$$

6/ كتلة اليورانيوم 235 إذا كان من المتوقع أن تبحر الغواصة لمدة شهرين:

$m' = m \times \Delta t = 2 \times 10^{-3} \times 2 \times 30 \times 24 \times 3600 = 10368 g = 10,368\ kg$

التمرين4:(4نقاط)

1/أ- المنحنى (a) يوافق $u_c(t)$ الذي نقرأه علىY_2

- ا المنحنى (b) يوافق $u_R(t)$ الذي نقرأه على Y_1

ب- عبارة التوترين:

$$u_C(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$$
$$u_{C_R}(t) = E.e^{-t/\tau}$$

جــ- تحديد إحداثيي M :

عندما يتقاطع المنحنيين يكون: $u_C(t) = u_R(t)$

ومنه: $u_C(t) = E(1 - e^{-t/\tau}) = E.e^{-t/\tau}$

ومنه نجد: $t = \tau ln2$

باتعويض في أحد الحلين نجد: $E_C(t) = \frac{E}{2}$

ومنه : $M(\tau ln2 , \frac{E}{2})$

2/- أ- المعادلة التفاضلية لــ $Q(t)$:

بتطبيق (ق ج ت): $u_C(t) + u_R(t) = E$

حيث: $\begin{cases} u_C(t) = \frac{Q(t)}{C} \\ u_R(t) = R.\frac{dQ(t)}{dt} \end{cases}$

ومنه: $\frac{Q(t)}{C} + R.\frac{dQ(t)}{dt} = E$

ومنه: $\frac{dQ(t)}{dt} + \frac{1}{RC}.Q(t) = \frac{E}{R}$

ب- تبيين أن العبارة حلا للمعادلة التفاضلية:

لدينا: $Q(t) = CE + \alpha.e^{\beta t}$

-تحديد α: $t=0 : Q(0)=CE+\alpha = 0$

ومنه: $\alpha = -CE$

-تحديد β : باشتقاق الحل وبالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد : $\beta = -\frac{1}{RC}$

II)-1- العلاقة النظرية:

$$\tau = C.R$$

2 - استنتاج قيمة C:

من العلاقة السابقة و البيان: $C = \frac{\tau}{R} = 10^{-4}(F)$

3- حساب Q_{max} :

$$Q_{max}=CE=6.10^{-4}\ (c)$$