

التمرين الأول (06 نقاط)

تقذف عينة من نظير الكلور $^{35}_{17}\text{Cl}$ المستقر بالنيوترونات. تلتقط النواة $^{35}_{17}\text{Cl}$ نيوترونات لتتحول إلى نواة مشعة ^A_ZX توجد ضمن قائمة الأنوية المدونة في الجدول التالي:

النواة	$^{38}_{17}\text{Cl}$	$^{39}_{17}\text{Cl}$	$^{31}_{14}\text{Si}$	$^{18}_9\text{F}$	$^{13}_7\text{N}$
زمن نصف العمر $t_{1/2}$ (s)	2200	3300	9430	6740	594

سمحت متابعة النشاط الإشعاعي لعينة من ^A_ZX برسم المنحنى $\frac{N(t)}{N_0} = f(t)$ الموضح بالشكل أدناه.

حيث : N_0 عدد الأنوية المشعة الموجودة في العينة في اللحظة $t = 0$.

$N(t)$ عدد الأنوية المشعة الموجودة في العينة في اللحظة t .

(1) أ- عرف زمن نصف العمر $(t_{1/2})$

ب- عين قيمة زمن نصف العمر للنواة ^A_ZX ببيانها.

(2) أ- أوجد العبارة الحرفية التي تربط $t_{1/2}$ بثابت التفكك λ

ب- أحسب قيمة λ ثابت التفكك للنواة ^A_ZX .

(3) بالاعتماد على النتائج المتحصل عليها و القائمة الموجودة في الجدول عين النواة ^A_ZX

(4) أكتب معادلة التفاعل النمذج لتحول النواة $^{35}_{17}\text{Cl}$ إلى النواة ^A_ZX .

(5) عرف طاقة الربط النووي

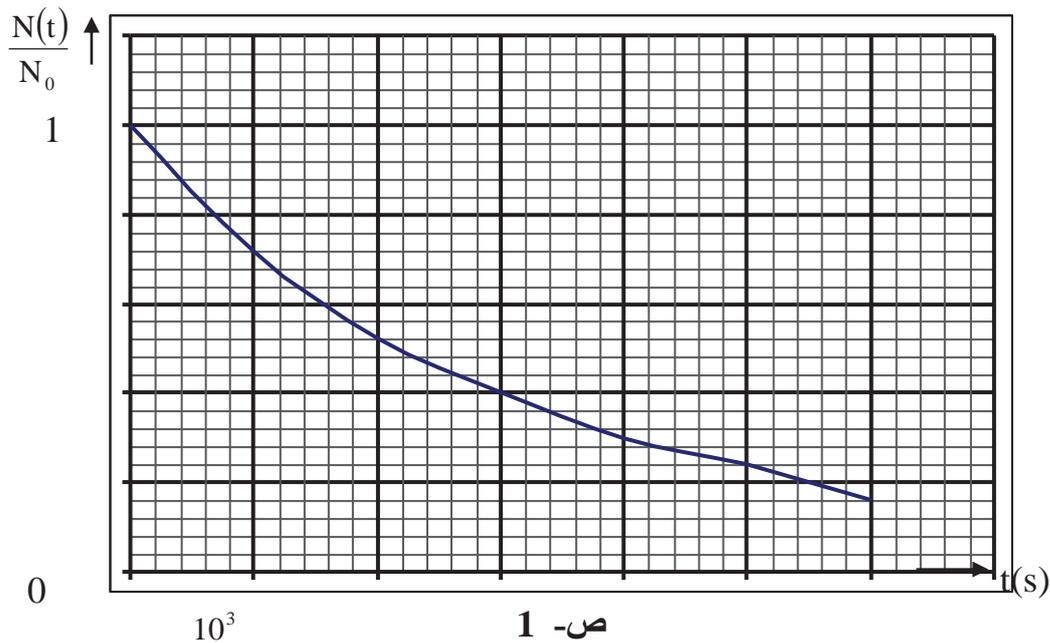
(6) أحسب بالإلكترون فولط و بالميجا إلكترون فولط :

أ- طاقة الربط للنواة ^A_ZX

ب- طاقة الربط لكل نوية.

$$1u = 1,66 \cdot 10^{-27} (\text{kg}) \quad m_p = 1,00728 (u) \quad m_n = 1,00866 (u)$$

$$m_x = 37,96011 (u) \quad C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \quad 1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ j} \quad \text{المعطيات :}$$



التمرين الثاني: (06 نقاط)

الدراسة التجريبية لتأثير العوامل الحركية في التحولات الكيميائية
نقوم بمزج حجم V_1 من محلول يود البوتاسيوم تركيزه C_1 مع حجم V_2 من محلول بيروكسوديبيكربونات البوتاسيوم
تركيزه C_2 و نضيف لهذا المزيج حجما V_3 من الماء في بعض التجارب .

التحول الكيميائي الحادث يتمذج بالمعادلة التالية : $S_2O_8^{2-}(aq) + 2I^-(aq) = 2SO_4^{2-}(aq) + I_2(aq)$

التجربة	1	2	3	4
حجم محلول يود البوتاسيوم V_1 ب ml	15	10	10	15
حجم محلول بيروكسوديبيكربونات البوتاسيوم V_2 ب ml	15	15	10	15
حجم الماء V_3 ب ml		05	10	
درجة الحرارة ب $^{\circ}C$	20	20	20	45

- (1) ما هي الثنائيات **ox/red** الداخلة في هذا التفاعل ؟ اكتب معادلاتها النصفية .
- (2) لماذا أضفنا الماء في بعض التجارب فقط ؟
- (3) كيف يمكنك أن تثبت عيانيا أن التفاعل في تجربة أسرع من تفاعل تجربة أخرى ؟
- (4) بين أن تفاعل التجربة (2) أبطأ من تفاعل التجربة (1) .
- (5) بين أن تفاعل التجربة (2) أسرع من تفاعل التجربة (3) .
- (6) هل تفاعل التجربة (1) أبطأ أم أسرع من تفاعل التجربة (4) ؟

التمرين الثالث: (08 نقاط)

يتفاعل محلول حمض كلور الهيدروجين مع الزنك وفق المعادلة التالية : $Zn(s) + 2H^+(aq) = Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$
في اللحظة $t = 0$ نضع كتلة $m = 1\text{ g}$ من الزنك في حوطة و نضيف لها حجما $V = 40\text{ ml}$ من محلول حمض كلور
الهيدروجين تركيزه المولي $C = 0.5\text{ mol/l}$, ولمتابعة تطور التفاعل الكيميائي الحادث نقيس حجم غاز الهيدروجين
 V_{H_2} المنطلق في الشروط التجريبية حيث الحجم المولي $V_m = 25\text{ l/mol}$, فتحصلنا على النتائج التالية :

t (s)	0	50	100	150	200	250	300	400	500	750
v(ml)	0	36	64	86	104	120	132	154	170	200

- (1) ما هي نواتج هذا التفاعل ؟
- (2) احسب في كل لحظة t كمية المادة n_{H_2} للهيدروجين و دوّن هذه النتائج في جدول .
- (3) احسب كميات المادة الابتدائية للمتفاعلات .
- (4) انجز جدولاً لتقدم التفاعل واستنتج العلاقة بين التقدم x و n_{H_2} .
- (5) ارسم البيان $x = f(t)$. (استعمل مقياس الرسم $1\text{cm}^? 1\text{mmol}$, $1\text{cm}^? 50\text{s}$)
- (6) ما هي قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظات $t = 50\text{ s}$ و $t = 400\text{s}$ ؟ ما ذا تلاحظ ؟ برر ذلك .
- (7) إذا كان التفاعل تاماً فأوجد أ - المتفاعل المحدد
ب - التقدم الأعظمي x_{max}
ج - زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. تعطى $M(\text{Zn}) = 65.4\text{ g/mol}$

بالتوفيق و النجاح

علوم فيزيائية

الأستاذ: نشمه إبراهيم

السؤال	الإجابة	العلامة
التمرين الأول	(1) أ- زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية	0.5
	ب- من البيان نجد: $t_{\frac{1}{2}} \approx 2,2 \cdot 10^3 \text{ s}$	0.5
	(2) أ- $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ و من أجل $t = t_{\frac{1}{2}}$ فإن: $N(t) = \frac{N_0}{2}$ بالتعويض	1
	بأخذ $\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t}$ لو غاريتم الطرفين نجد: $t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda}$	0.5
	ب- $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0,693}{2,2 \cdot 10^3} \approx 3,1 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$	0.5
	(3) من البيان و القائمة فإن: ${}^A_Z X \Leftrightarrow {}^{38}_{17} \text{Cl}$	0.5
	(4) ${}^{35}_{17} \text{Cl} + 3 \cdot {}^1_0 \text{n} \rightarrow {}^{38}_{17} \text{Cl}$	0.5
	(5) تعريف طاقة الربط	0.5
	(6) أ- $E_1 = ([Z \cdot m_p + (A - Z)m_n] - m_{{}^A_Z X}) C^2$	0.5
		$E_1 = ([17 \cdot 1,00728 + (38 - 17) \times 1,00866] - 37,96011) \times 1,66 \cdot 10^{-27} (3 \cdot 10^8)^2$
	$E_1 \approx 5,162 \cdot 10^{-11} \text{ J} = \frac{5,162 \cdot 10^{-11}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 322 \cdot 10^6 \text{ eV} = 322 \text{ MeV}$	0.5
	ب- $\frac{E_1}{A} = \frac{322}{38} \approx 8,5 \text{ MeV}$	0.5
التمرين الثاني	(1) $(I_{2(aq)} / I_{(aq)})$ و $(S_2O_8^{2-} / SO_4^{2-})$	0.5
	$S_2O_8^{2-} + 2e^- = 2SO_4^{2-}$ و $2I_{(aq)} = I_2(aq) + 2e^-$	1
	(2) أضفنا الماء في بعض التجارب فقط للحصول على حجوم متساوية لمختلف الخلائط في التجارب الأربعة (حجم الوسط التفاعلي لمختلف التجارب)	0.5
	(3) يمكننا أن نثبت عياناً أن التفاعل في تجربة أسرع من تفاعل تجربة أخرى وذلك بمقارنة الشدة اللونية لليود المتشكل حيث كلما ازدادت كثافة اللون الأسمر عرفنا أن التفاعل أسرع	1
	(4) تفاعل التجربة (2) أبطأ من تفاعل التجربة (1) وذلك لأن: في الخليطين الأول والثاني حجم محلول بيروكسو دي كبريتات البوتاسيوم $V_2 = 15 \text{ ml}$ نفسه مما يعني أن لهما نفس التركيز ب $S_2O_8^{2-}$ لكن حجم محلول يود البوتاسيوم V_1 في الخليط الثاني (10ml) أقل منه في الخليط الأول (15ml) مما يعني أن تركيز الخليط الثاني ب $I_{(aq)}$ أقل من تركيز الخليط الأول و كل هذا من أجل حجم كلي للخليط 30ml وبالتالي كنتيجة لذلك يكون تفاعل التجربة (2) أبطأ من تفاعل التجربة (1)	1
	(5) تفاعل التجربة (2) أسرع من تفاعل التجربة (3) وذلك لأن: في الخليطين الثاني والثالث حجم محلول يود البوتاسيوم $V_1 = 10 \text{ ml}$ نفسه وبالتالي تركيز الخليطين ب $I_{(aq)}$ نفسه لكن حجم محلول بيروكسو دي كبريتات البوتاسيوم V_2 في الخليط الثاني (15ml) أكبر منه في الخليط الثالث (10ml) وبالتالي تركيز الخليط الثاني ب $S_2O_8^{2-}$ أكبر من تركيز الخليط الثالث بنفس الشاردة و هذا من أجل حجم كلي للخليط 30 ml وبالتالي يكون نتيجة لذلك:	1

- 1 ← تفاعل التجربة (2) أسرع من تفاعل التجربة (3) ←
- 1 ← (6) تفاعل التجربة (1) أبطأ من تفاعل التجربة (4) ←

التمرين الثالث

0.5 ← (1) نواتج هذا التفاعل هي : شوارد الزنك الثنائية $Zn^{2+}_{(aq)}$ و غاز الهيدروجين $H_{2(g)}$ و الماء $H_2O_{(l)}$.

0.5 ← (2) حساب في كل لحظة t كمية المادة n_{H_2} للهيدروجين و تدوين هذه النتائج في جدول : لدينا
 $n_{H_2} = V_{H_2} / V_m$
 فنحصل على النتائج التالية

t (s)	0	50	100	150	200	250	300	400	500	750
n_{H_2} mmol	0	1.44	2.56	3.44	4.16	4.8	5.28	6.16	6.8	8

0.5 ← (3) حساب كميات المادة الابتدائية للمتفاعلات : $n(H^+) = C.V = 0.5 . 40 = 2.10^{-2} \text{ mol}$

0.5 ← $n(Zn) = 1/65.4 = 1.53 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
 (4) انجاز جدول لتقدم التفاعل واستنتاج العلاقة بين التقدم x و n_{H_2}
 - جدول تقدم التفاعل

معادلة التفاعل	$Zn_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$			
حالة الجملة	$n(Zn) \text{ mol}$	$n(H^+) \text{ mol}$	$n(Zn^{2+}) \text{ mol}$	$n(H_2) \text{ mol}$
ابتدائية	$1.53 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-2}$	0	0
وسطية	$1.53 \cdot 10^{-2} - x$	$2 \cdot 10^{-2} - 2x$	x	x
نهائية	$1.53 \cdot 10^{-2} - x_f$	$2 \cdot 10^{-2} - 2x_f$	x_f	x_f

0.5 ← - العلاقة بين التقدم x و n_{H_2} : نلاحظ من خلال جدول تقدم التفاعل أن : $n_{H_2} = x$.

1 ← (5) ارسم البيان $x = f(t)$. (باستعمل مقياس الرسم $1\text{cm} \rightarrow 1\text{mmol}$, $1\text{cm} \rightarrow 50\text{s}$)

0.5 ← (6) قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظات

0.5 ← $v = 5.88 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l.s}$: $t = 50 \text{ s}$

0.5 ← $v = 1.95 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l.s}$: $t = 400 \text{ s}$

0.5 ← نلاحظ أن السرعة الحجمية للتفاعل تناقصت وذلك لتناقص تركيز المتفاعلات

0.5 ← إذا كان التفاعل تاما ($X_{\max} = X_f$) فإن : $1.53 \cdot 10^{-2} - x_f = 0$ أو $2 \cdot 10^{-2} - 2x_f = 0$ هذا يعني
 $X_{\max} = 1.53 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

0.5 ← $X_{\max} = 1.0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ وقيمة X_{\max} التي تحقق المتراجحتين $X_{\max} \geq 0$

0.5 ← إذا المتفاعل المحد هو شوارد H^+ $X_{\max} = 1.0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
 أما زمن نصف التفاعل فهو الزمن الموافق ل : $X = X_{\max}/2 = 5. \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
 و من المنحنى نجده حوالي : $t_{1/2} = 270 \text{ s}$