

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

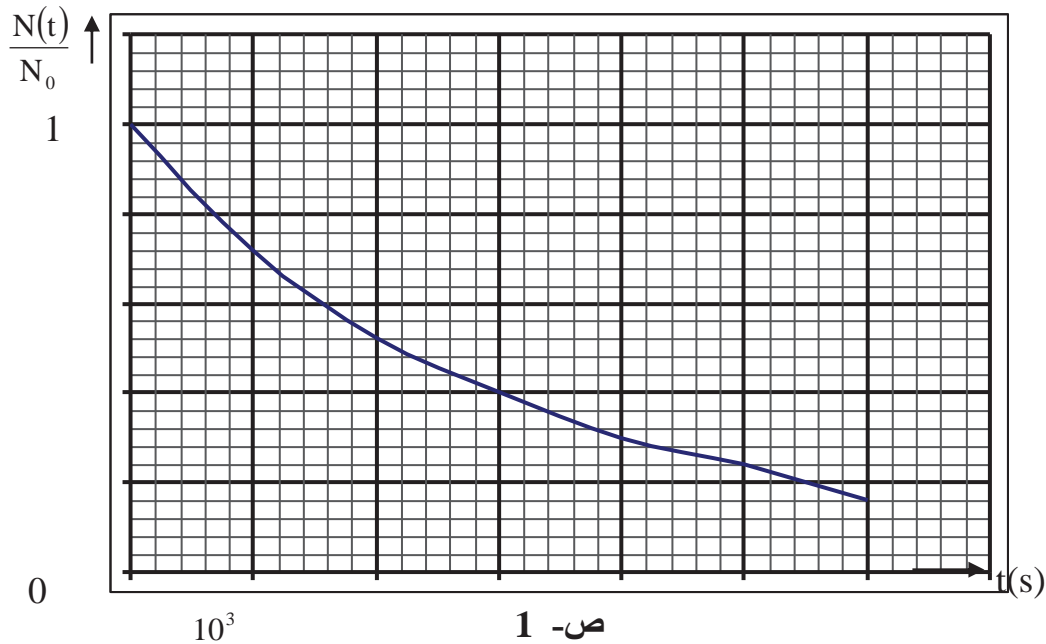
(6) أحسب بالإلكترون فولط و بالميجا إلكترون فولط :

أ- طاقة الربط للنواة ^A_ZX

ب- طاقة الربط لكل نوية.

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

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



ص- 1

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 ml ب V_1	15	10	10	15
حجم محلول بيروكسوديبيكربونات البوتاسيوم ml ب V_2	15	15	10	15
حجم الماء ml ب V_3		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 المحد
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

العلامة	الإجابة	السؤال
0.5	1 أ- زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية	التمرين الأول
0.5	ب- من البيان نجد: $t_{\frac{1}{2}} \approx 2,2 \cdot 10^3 \text{ s}$	
1	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	
0.5	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	$E_1 = ([17 \cdot 1,00728 + (38 - 17) \times 1,00866] - 37,96011) \times 1,66 \cdot 10^{-27} (3 \cdot 10^8)^2$	
0.5	$E_1 \approx 5,162 \cdot 10^{-11} \text{ J} = \frac{5,162 \cdot 10^{-11}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 322 \cdot 10^6 \text{ eV} = 322 \text{ MeV}$	
0.5	ب- $\frac{E_1}{A} = \frac{322}{38} \approx 8,5 \text{ MeV}$	
0.5	1 $(I_{2(aq)} / I_{(aq)})$ و $(S_2O_8^{2-} / SO_4^{2-})$	التمرين الثاني
1	$S_2O_8^{2-} + 2e^- = 2SO_4^{2-}$ و $2I_{(aq)} = I_2(aq) + 2e^-$	
0.5	2 أضفنا الماء في بعض التجارب فقط للحصول على حجوم متساوية لمختلف الخلائط في التجارب الأربعة (حجم الوسط التفاعلي لمختلف التجارب)	
1	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 و الثاني 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 و الثالث حجم محلول يود البوتاسيوم $V_1 = 10 \text{ ml}$ نفسه و بالتالي 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 ← 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 $1\text{cm} \rightarrow 1\text{mmol}$, $1\text{cm} \rightarrow 50\text{s}$)

(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

أن $X_{\max} = 1.53 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

$X_{\max} = 1.0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ 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 : $X = X_{\max}/2 = 5. \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

0.5 ← و من المنحنى نجده حوالي : $t_{1/2} = 270 \text{ s}$