

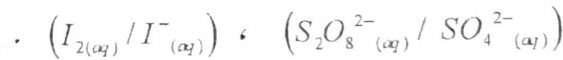
المدة : 02 ساعات

الشعبة : علوم تجريبية + تاريخ

التمرين الأول : (07 نقاط)

لمتابعة تطور التحول الكيميائي بين شوارد اليود $I^-_{(aq)}$ و شوارد بيروكسوديكراتات $S_2O_8^{2-}_{(aq)}$ ، نمزج في كأس بيشر حجماً $V_1 = 50 \text{ mL}$ من محلول يود البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)})$ تركيزه $C_1 = 0,32 \text{ mol} \times L^{-1}$ مع حجماً $V_2 = 50 \text{ mL}$ من بيروكسوديكراتات البوتاسيوم $(2K^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-}_{(aq)})$ تركيزه $C_2 = 0,20 \text{ mol} \times L^{-1}$ ، نلاحظ مع مرور الزمن أن المزيج يصفر ثم يأخذ لونا بنياً دلالة على تشكل ثنائي اليود .

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث إذا علمت أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما :



2- قدم جدولاً لتقدم التفاعل ، عيّن المتفاعل المحد .

3- بين أنه في كل لحظة t يكون لدينا: $[I_2](t) = \frac{C_1 \cdot V_1}{2V} - \frac{[I^-](t)}{2}$ حيث V حجم الوسط التفاعلي .

4- سمحت المتابعة الزمنية لتطور تركيز I^- في الوسط التفاعلي من الحصول على النتائج المدونة في الجدول التالي :

t (min)	0	5	10	15	20	25
$[I^-_{(aq)}] (10^{-2} \text{ mol} \times L^{-1})$	16,0	12,0	9,6	7,7	6,1	5,1
$[I_{2(aq)}] (10^{-2} \text{ mol} \times L^{-1})$		3,0	4,8	6,5	8,2	9,5

أ- أكمل الجدول و أرسم البيان $[I_{2(aq)}] = f(t)$ باختيار سلم رسم مناسب.

ب- عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، عيّن قيمته .

ج- بالاعتماد على البيان عيّن عند اللحظة $t = 20 \text{ min}$ قيمتي : سرعة التفاعل و سرعة اختفاء I^- .

التمرين الثاني : (07 نقاط)

I. الرادون ^{222}Rn غاز مشع نصف عمره $t_{1/2} = 3,8 \text{ jours}$.

مصباح يحتوي على $V = 2 \text{ mL}$ من غاز الرادون 222 تحت ضغط $p = 10^4 \text{ Pa}$ ودرجة حرارة $\theta = 30^\circ \text{ C}$.

يعطى : ثابت الغازات المثالية $R = 8,32 \text{ SI}$ ، قانون الغاز المثالي : $pV = nRT$.

(1) باستعمال قانون الغاز المثالي ، تأكد من أن كمية المادة الابتدائية الموجودة في المصباح هي

$$\cdot n_0 = 7,9 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

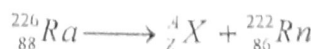
(2) علماً أن ثابت أفوغادرو $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. استنتج عدد الأنوية المشعة الابتدائية N_0 الموجودة في

المصباح .

(3) احسب ثابت التفكك الإشعاعي λ ثم استنتج قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 .

(4) اوجد قيمة النشاط الإشعاعي $A(t)$ عند اللحظة $t = 100 \text{ jours}$.

II. ينتج الرادون ^{222}Rn عن تفكك الراديوم ^{226}Ra و وفق معادلة التفاعل النووي التالية :



- (1) تعرف على النواة البنت ${}^A_Z X$ المتشكلة ؟ و ما نمط التفكك الاشعاعي الحادث ؟
- (2) عبّر نظرياً عن النقص الكتلي Δm المرافق لتشكل نواة ذرية ${}^A_Z X$ انطلاقاً من نوياتها المنعزلة و الساكنة بدلالة: m_p ، m_n ، A ، Z و $m({}^A_Z X)$.
- (3) احسب النقص الكتلي لنواة الرادون ${}^{222}Rn$.
- (4) عرّف طاقة الربط E_f لنواة الرادون ثم احسب قيمتها العددية مقدرة بالـ MeV .
- (5) احسب الطاقة المحررة عن التفكك النووي لنواة واحدة من الراديوم ${}^{226}Ra$.
- المعطيات: $1eV = 1,60 \times 10^{-19} J$ ؛ $1u = 1,66054 \times 10^{-27} kg = 931,5 MeV \cdot c^{-2}$
- $m({}^4_2He) = 4,001 u$ ؛ $m({}^{226}_{88}Ra) = 225,977 u$ ؛ $m({}^{222}_{86}Rn) = 221,970 u$
- $c = 3 \times 10^8 m \cdot s^{-1}$ ؛ $m({}^1_1p) = 1,007 u$ ؛ $m({}^1_0n) = 1,009 u$

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

لدراسة التحول الكيميائي بين معدن المغنيزيوم $Mg_{(s)}$ و محلول حمض كلور الماء $(H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ وضعنا في اللحظة $t = 0$ كتلة $m = 0,257 g$ من المغنيزيوم في حوجلة و أضفنا لها حجماً قدره $V = 80 mL$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي $C = 0,5 mol \cdot L^{-1}$. لمتابعة تطور التحول الكيميائي الحادث قمنا بقياس حجم غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق V_{H_2} حيث الحجم المولي في الشروط التجريبية هو $V_M = 25 L \cdot mol^{-1}$ فتحصلنا على الجدول التالي:

$t (s)$	0	50	100	150	200	250	300	400	500
$V_{H_2} (mL)$	0	36	64	86	104	120	132	154	170
$[Mg^{2+}] (mmol \cdot L^{-1})$									

1. عرّف المرجع و المؤكسد.
2. أكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الكيميائي الحادث يعطى: $(H^+_{(aq)} / H_{2(g)})$ ، $(Mg^{2+}_{(aq)} / Mg_{(s)})$.
3. أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل السابق.
4. أ - حدّد المتفاعل المحد و قيمة التقدم الأعظمي للتفاعل.
ب - استنتج التركيب المولي للمزيج في نهاية التفاعل.
5. أ - أوجد عبارة التركيز المولي $[Mg^{2+}]$ في المزيج التفاعلي بدلالة: V_{H_2} ، V و V_M .
ب - أكمل الجدول السابق.
6. أرسم المنحنى البياني: $[Mg^{2+}] = f(t)$ باستعمال سلم رسم مناسب.
7. استنتج من البيان:
أ - زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.
ب - السرعة الحجمية لتشكل الشوارد $Mg^{2+}_{(aq)}$ عند اللحظة $t = 100 s$ ثم استنتج السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الهيدروجين $H^+_{(aq)}$ عند نفس اللحظة.
تعطى: $M(Mg) = 24 g \cdot mol^{-1}$