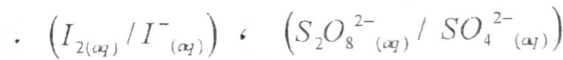


التمرين الأول : (07 نقاط)

لمتابعة تطور التحول الكيميائي بين شوارد اليود $I^-_{(aq)}$ و شوارد بيروكسوديكبريتات $S_2O_8^{2-}_{(aq)}$ ، 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 بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-}_{(aq)})$ تركيزه $C_2 = 0,20 \text{ mol} \times L^{-1}$ ، نلاحظ مع مرور الزمن أن المزيج يصنقر 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 :

$t \text{ (min)}$	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	1,6	2,5	3,2	4,0

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

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

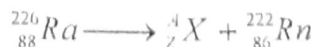
(2) علماً أن ثابت أفوغادرو $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. استنتج عدد الأنوية المشعة الابتدائية N_0 الموجودة في

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_ZX المتشكلة ؟ و ما نمط التفكك الاشعاعي الحادث ؟
 - (2) عبّر نظرياً عن النقص الكتلي Δm المرافق لتشكل نواة ذرية A_ZX انطلاقاً من نوياتها المنعزلة و الساكنة بدلالة: $m({}^A_ZX)$ ، Z ، A ، m_p ، m_n .
 - (3) احسب النقص الكتلي لنواة الرادون ${}^{222}\text{Rn}$.
 - (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 ${}^{226}\text{Ra}$.
- المعطيات: $1\text{eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$ ؛ $1\text{u} = 1,66054 \times 10^{-27} \text{ kg} = 931,5 \text{ MeV} \cdot c^2$ ؛ $m({}^4_2\text{He}) = 4,001 \text{ u}$ ؛ $m({}^{226}_{88}\text{Ra}) = 225,977 \text{ u}$ ؛ $m({}^{222}_{86}\text{Rn}) = 221,970 \text{ u}$ ؛ $m({}^1_0\text{n}) = 1,009 \text{ u}$ ؛ $m({}^1_1\text{p}) = 1,007 \text{ u}$ ؛ $c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

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

$t \text{ (s)}$	0	50	100	150	200	250	300	400	500
$V_{\text{H}_2} \text{ (mL)}$	0	36	64	86	104	120	132	154	170
$[\text{Mg}^{2+}] \text{ (mmol} \cdot \text{L}^{-1}\text{)}$									

1. عرّف المرجع و المؤكسد.
 2. أكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الكيميائي الحادث يعطى: $(\text{H}^+_{(aq)} / \text{H}_{2(g)})$ ، $(\text{Mg}^{2+}_{(aq)} / \text{Mg}_{(s)})$.
 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 $[\text{Mg}^{2+}]$ في المزيج التفاعلي بدلالة: V_{H_2} ، V و V_M .
ب - أكمل الجدول السابق.
 6. أرسم المنحنى البياني: $[\text{Mg}^{2+}] = f(t)$ باستعمال سلم رسم مناسب .
 7. استنتج من البيان:
أ - زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.
ب - السرعة الحجمية لتشكل الشوارد $\text{Mg}^{2+}_{(aq)}$ عند اللحظة $t = 100 \text{ s}$ ثم استنتج السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الهيدروجين $\text{H}^+_{(aq)}$ عند نفس اللحظة.
- تعطى: $M(\text{Mg}) = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$