مديرية التربية لولاية المسيلة

ثانوية محمد بوضياف

امتحان الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

الشعبة : علوم تجريبية + تار | المدة : 02 ساعات

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 $V_1 = 50\ mL$ من محلول يود البوتاسيوم $\left(K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}\right)$ تركيزه $C_1 = 0{,}32\ mol \times L^{-1}$ مع حجماً $V_2 = 50\ mL$ من بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $\left(2K^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}\right)$ تركيزه $C_2 = 0{,}20\ mol \times L^{-1}$ ، نلاحظ مع مرور الزمن أن المزيج يصفَّر ثم يأخذ لونا بنياً دلالة على تشكل ثنائي اليود .

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

$\left(S_2O_8^{2-}{}_{(aq)} / SO_4^{2-}{}_{(aq)}\right)$ ، $\left(I_{2(aq)} / I^-_{(aq)}\right)$.

2- قدم جدولاً لتقدم التفاعل ، عيّن المتفاعل المحد .

3- بيّن 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
$\left[I^-_{(aq)}\right]\left(10^{-2} mol \times L^{-1}\right)$	16,0	12,0	9,6	7,7	6,1	5,1
$\left[I_{2(aq)}\right]\left(10^{-2} mol \times L^{-1}\right)$		30	160	3[illegible]0	320	400

أ- أكمل الجدول و أرسم البيان $\left[I_{2(aq)}\right] = f(t)$ 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. الرّادون Rn^{222} غاز مشعّ نصف عمره $t_{1/2} = 3{,}8\ jours$.

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

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

1) باستعمال قانون الغاز المثالي، تأكد من أن كمية المادة الابتدائية الموجودة في المصباح هي $n_0 = 7{,}9 \times 10^{-6}\ mol$.

2) علماً أن ثابت أفوغادروا $\mathcal{N}_A = 6{,}02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$. استنتج عدد الأنوية المشعّة 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 $t = 100\ jours$.

II. ينتج الرّادون Rn^{222} عن تفكك الرّاديوم Ra^{226} و فق معادلة التفاعل النووي التالية:

$$^{226}_{88}Ra \longrightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{222}_{86}Rn$$

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_n ، m_p ، A ، Z و $m\left({}^{A}_{Z}X\right)$.

3) احسب النقص الكتلي لنواة الرّادون ^{222}Rn.

4) عرّف طاقة الربط E_ℓ لنواة الرّادون ثم احسب قيمتها العددية مقدرة بالـ MeV.

5) احسب الطاقة المحررة عن التفكك النووي لنواة واحدة من الرّاديوم 226.

المعطيات: $1u = 1,66054\times10^{-27}\ kg = 931,5\ MeV\cdot c^{-2}$ ؛ $1eV = 1,60\times10^{-19}\ J$

$m\left({}^{222}_{86}Rn\right) = 221,970\ u$ ؛ $m\left({}^{226}_{88}Ra\right) = 225,977\ u$ ؛ $m\left({}^{4}_{2}He\right) = 4,001\ u$

$m\left({}^{1}_{0}n\right) = 1,009\ u$ ؛ $m\left({}^{1}_{1}p\right) = 1,007\ u$ ؛ $c = 3\times10^{8}\ m\cdot s^{-1}$.

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

لدراسة التحول الكيميائي بين معدن المغنيزيوم $Mg_{(s)}$ و محلول حمض كلور الماء $\left(H^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}\right)$ 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
$\left[Mg^{2+}\right]\left(mmol\cdot L^{-1}\right)$									

1. عرّف المرجع و المؤكسد.
2. أكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الكيميائي الحادث يعطى: $\left(H^+_{(aq)}/H_{2(g)}\right)$، $\left(Mg^{2+}_{(aq)}/Mg_{(s)}\right)$
3. أنشئ جدولا 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 $\left[Mg^{2+}\right]$ في المزيج التفاعلي بدلالة: V_{H_2} ، V و V_M.

   ب – أكمل الجدول السابق.
6. أرسم المنحنى البياني : $\left[Mg^{2+}\right] = f\,(t)$ باستعمال سلم رسم مناسب .
7. استنتج من البيان:

   أ – زمن نصف التفاعل $t_{½}$.

   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: $M\left(Mg\right) = 24\ g\cdot mol^{-1}$