الثانوية الرياضية الوطنية — السنة الدراسية: 2011/2010

(الاختبار الآول في العلوم الفيزيائية)

المستوى: 3 ع.ت — التاريخ: 28-11-2010

المدة: 3 سا

التمرين الآول:(05 ن)

عند اللحظة $t = 0\ S$ نمزج حجما $V_1 = 50\ ml$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم المحمض $KMnO_4$ تركيزه المولي $C_1 = 0.2\ mol/l$ و حجما قدره $V_2 = 50\ ml$ من محلول لحمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ تركيزه المولي $C_2 = 0.6\ mol/l$

تعطي الثنائيات ox / red المتفاعلة : MnO_4^- / Mn^{+2} , $CO_2 / H_2C_2O_4$

1 - أعط تعريف كل من المؤكسد و المرجع ؟

2- أكتب المعادلتين النصفيتين ثم معادلة تفاعل الأكسدة الإرجاعية ؟

3 - إنشئ جدول تقدم التفاعل ؟

4 - هل المزيج الإبتدائي الستوكيومتري ؟

5- لتتبع تطور التفاعل نقيس خلال كل دقيقة التركيز المولي لشوارد البرمنغنات MnO_4^- في المزيج فنحصل على الجدول التالي :

t(min)	1	2	3	4	5	6	7
$[MnO_4^-]\ 10^{-3}\ mol/l$	96	93	60	30	12	5	3

أ- أحسب التركيز المولي الإبتدائي لـ MnO_4^- و $H_2C_2O_4$ في المزيج ؟

ب- ارسم منحنى التغيرات $[MnO_4^-] = f(t)$

ج- بين أن التركيز المولي لشوارد Mn^{2+} و شوارد MnO_4^- يعطى بالعلاقة :

$$[MnO_4^-] = \frac{C_1}{2} - [Mn^{2+}]$$

د - إستنتج العلاقة بين سرعة إختفاء شوارد MnO_4^- و سرعة تشكل شوارد Mn^{2+}

هـ- أحسب السرعة المتوسطة لتشكيل Mn^{2+} بين اللحظتين $t_1 = 3\ min$ و $t_2 = 6\ min$

التمرين الثاني:(05 نقاط)

إن إماهة 2 – كلورو – 2 – ميثيل بروبان هو تفاعل بطئ وتام نكتب صيغته اختصارا R--Cl

. معادلة التفاعل هي :

$$R\text{--}Cl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow R\text{--}OH_{(aq)} + H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

في اللحظة $t = 0$ ندخل كمية $n_0 = 3,7.10^{-3} mol$ من محلول R--Cl في بيشر يحتوي على 50 mL من الماء المقطر (كمية زائدة) ثم ندخل في المحلول خلية قياس الناقلية.
في اللحظة $t = 0$ وجدنا الناقلية النوعية للمحلول $\sigma = 0$ وفي اللحظة $t = 400$ s وجدنا الناقلية النوعية $\sigma_f = 0.91$ S/m وبقيت ثابته بعد ذلك .

1 - أنشيء جدول التقدم.

2- حدّد قيمة التقدم الأعظمي.

4 - للتذكير: علاقة ناقلية محلول شاردي تعطى بـ : $\sigma = [X^+]\lambda_{X^+} + [Y^-]\lambda_{Y^-}$

بيّن أنه في اللحظة t تعطى الناقلية النوعية بالعلاقة : $\sigma(t) = \sigma_f \cdot \frac{x(t)}{x_f}$

5 – أ/ في اللحظة t_1 كانت الناقلية النوعية للمزيج $\sigma_1 = 0.51$ S/m أحسب التقدم $x(t_1)$
ب/ استنتج تركيب المزيج ثم كتلة 2 –كلورو – 2 – ميثيل بروبان عند هذه اللحظة.
الكتلة المولية ل R--Cl : $(M_{RCl} = 92,5\ g/mol)$

التمرين الثالث:(5 0 نقاط)

إن الأغذية التي نتناولها تحمل لنا البوتاسيوم المشع $^{40}_{19}K$ الذي يعتبر المصدر الأساسي للنشاط الإشعاعي لجسم الإنسان ، ثابت النشاط الإشعاعي لهذا العنصر $\lambda = 1,7.10^{-17} s^{-1}$.

1 – ماذا يعني عنصر مشع ؟ . ماذا يعني إشعاع β^- ؟

2 – أكتب معادلة تفكك البوتاسيوم علما أنه يتشكل عنصر الكالسيوم $^{40}_{Z}Ca$ محددا العدد Z .

3 – إذا علمت أن علبة شوكولاطة تحتوي $44\mu g$ بوتاسيوم ، أحسب عدد أنوية $^{40}_{19}K$ التي تحتويها .
يعطى عدد أفوقادرو : $N_A = 6,02.10^{23}$. الكتلة المولية $M_{(K)} = 39.1\ g/mol$

4 – عين نشاطها الإشعاعي مقدّرا بالبيكريل (Bq). و ما هو العدد المتوسط لدقائق β^- المنبعثة من علبة الشوكولاطة مدة ساعة من الزمن ؟ بفرض أن النشاط يبقى ثابتا خلال ساعة باعتبار أن فترة نصف العمر لهذا العنصر المشع أكبر بكثير من ساعة .

5 – إنّ تعرض شخص وزنه $70Kg$ لأكثر من 10^{15} دقائق β^- مدة ساعة يمكن أن يعرّضه لمخاطر مرضية أكيدة .
هل استهلاك علبة شوكولاطة يمكن أن يسبب مثل هذه المخاطر من وجهة نظر النشاط الإشعاعي طبعا ؟ .

التمرين الرابع (05 ن)

الكربون 14 (^{14}C)نظير إشعاعي لعنصر الكربون فهو يتفكك ببعث الاشعاع β^- .

1. أكتب معادلة التفاعل النووي .

نعطي : $_8O$ $_7N$ $_6C$ $_5B$ $_4Be$

2. تبقى نسبة الكربون 14 في الفضاء ثابتة بمرور الزمن $10^{-12} = \frac{^{14}_6C\%}{^{12}_6C\%}$. توجد هذه النسبة في كل الكائنات الحية ، في حين أن هذه النسبة تتناقص في جسم " ميت" بسبب تفكك أنوية الكربون $^{14}_6C$. نرمز بـ A_0 إلى نشاط عينة من الكربون 14 لحظة موت الجسم و نرمز بـ A(t) إلى نشاطها عند اللحظة t بعد موت الجسم .

علما أن الدور الإشعاعي " زمن نصف العمر" للكربون 14 هو $t_{1/2} \cong 5600ans$

أ- أوجد العلاقة بين $t_{1/2}$ و λ ثابت النشاط الإشعاعي. ثم أحسب قيمة τ .

ب- أكتب قانون التناقص الإشعاعي بدلالة t، τ ، A_0 و A(t) .

ج- أتمم الجدول التالي (بعد إعادة نقله على ورقة الإجابة) :

t (ans)	0	2800	5600	8400	11200	14000	16800
$\frac{A(t)}{A_0}$		0,71		0,35		0,18	

د- أرسم المنحنى $\frac{A(t)}{A_0} = f(t)$ معتمدا السلم : 1000ans ⟶ 1cm

0.1 ⟶ 1 cm

أثناء ثوران بركان ، إختفت غابة مجاورة تحت الأنقاض . تمكن الجيولوجيون من إيجاد قيمة نسبة الكربون 14 في كربون الخشب حيث: $\frac{A(t)}{A_0} = 0,6$

-- حدد متى حدث ثوران البركان بطريقتين مختلفتين.

بالتوفيق