الكيميـــــاء (7,5 نقط)

يمكن نحت الزجاج كيميائيا باستعمال حمض الفلوريدريك. سندرس في هذا التمرين محلولا مائيا لهذا الحمض.

1) نضع في حوجلة معيارية من فئة 100 ml كتلة m من حمض الفلوريدريك HF ثم نضيف إليها الماء المقطر فنحصل على محلول S_0 تركيزه $C_0 = 5.10^{-3}\,mol.l^{-1}$

1-1. احسب الكتلة m . (0,5 ن)

1-2. أكتب معادلة التفاعل بين حمض الفلوريدريك و الماء، نعطي ثابتة التوازن المقرون بهذا التفاعل $K = 6,3.10^{-4}$. (0, 5 ن)

1-3. أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل. (0, 5 ن)

1-4. عبر عن نسبة التقدم النهائي τ بدلالة C_0 و $[H_3O^+]$ عند التوازن. (0,75 ن)

1-5. أوجد تعبير خارج التفاعل في حالة التوازن بدلالة C_0 و $[H_3O^+]$. (1 ن)

2) عبر عن الموصلية σ لمحلول حمض الفلوريدريك عند التوازن بدلالة الموصلية المولية الأيونية للأيونات الموجودة في المحلول. (0,75 ن)

3) أعطى قياس موصلية المحلول S_0 القيمة $\sigma = 0.061\,S.m^{-1}$ عند $25°C$ اتمم الجدول التالي: (1,5 ن)

المحلول	التركيز $C_i\,(mol.l^{-1})$	الموصلية $\sigma\,(S.m^{-1})$	$[H_3O^+]\,(mol.l^{-1})$	نسبة التقدم النهائي τ	ثابتة التوازن K
S_0	5.10^{-3}	0,061			
S_1	10^{-2}	0,089	$2,2.10^{-3}$		

4) ننجز نفس الدراسة باستعمال محلول S_1 لحمض الفلوريدريك ذي التركيز $C_1 = 10^{-2}\,mol.l^{-1}$ (النتائج مدونة في نفس الجدول). استنتج تأثير تركيز المحلول على: 4-1. نسبة التقدم النهائي(0,5 ن) .

4-2. خارج التفاعل عند التوازن (0,5 ن)

5) أحسب pH المحلول S_0 و pH المحلول S_1. (1 ن)

معطيات: $\lambda_{F^-} = 5.54.10^{-3}\,S.m^2.mol^{-1}$ ؛ $\lambda_{H_3O^+} = 35,0.10^{-3}\,S.m^2.mol^{-1}$ ؛ $M(F) = 18\,g.mol^{-1}$ ؛ $M(H) = 1\,g.mol^{-1}$

الفيزيـــــاء 1 (7 نقط)

النويدة $^{14}_{6}C$ إشعاعية النشاط ونصف عمرها $t_{1/2} = 5580\,ans$. تبقى نسبة النويدة ^{14}C ثابتة عند الكائنات الحية ولكن بعد وفاتها تتناقص هذه النسبة ويمكن بذلك تحديد تاريخ الوفاة. اكتشف قبر توت عنخ آمون سليما بوادي الملوك بالقرب من الأقصر بمصر، و كانت توجد قطعة جلدية بقبره. نريد تحديد الحقبة التي حكم فيها هذا الفرعون.

1- اكتب معادلة تفتت نويدة الكربون ^{14}C الإشعاعي النشاط β^- ثم تعرف النويدة المتولدة من بين النويدات التالية: $^{8}_{7}O$ ؛ $^{7}_{7}N$ ؛ $^{6}_{6}B$.(0,75 ن)

2- اكتب تعبير قانون التناقص الإشعاعي. (0,75 ن)

3- أعط العلاقة التي تربط ثابتة الزمن τ بعمر النصف $t_{1/2}$ للنويدة ^{14}C . أحسب قيمة τ . (1 ن)

4- استنتج قيمة الثابتة الإشعاعية λ للنويدة ^{14}C . (0,5 ن)

5- عرف النشاط a لعينة مشعة. ماهي وحدة a ؟ (0,75 ن)

6- أوجد تعبير النشاط الإشعاعي a بدلالة λ و t و a_0 النشاط الإشعاعي عند اللحظة $t = 0$. (1 ن)

7- قياس قيمة النشاط الإشعاعي لنويدة الكربون لقطعة الجلد التي وجدت في قبر توت عنخ آمون أعطى 0,138 تفتتا في الثانية لكل غرام واحد من الكربون؛ بينما تلك القيمة تساوي 0,209 بالنسبة لكائن حي.

7-1. حدد بالسنوات عمر قطعة الجلد. (1 ن)

7-2. علما أن القياسات تمت سنة 1995، في أي حقبة عاش الفرعون توت عنخ آمون؟ (1 ن)

الفيزيـــــاء 2 (5,5 نقط)

1- تعتبر نويدة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ إشعاعية النشاط α .

1-1- عرف طاقة الربط E_λ . (0,5 ن) 1-2- احسب E_λ ل $^{210}_{84}Po$ ب Mev . (0,5 ن) 1-3- استنتج طاقة الربط بالنسبة لنوية. (0,75 ن)

2- تتفتت نويدة البولونيوم لتعطي نويدة الرصاص $^{A}_{Z}Pb$.

1-2- اعتمادا على قوانين الإنحفاظ أكتب معادلة هدا التفتت. (0,75 ن)

1-3- احسب الطاقة الناتجة عن هدا التفتت ب Mev ثم بالجول. (1 ن)

1-4- أعطت قياسات نشاط عينة مشعة من نويدة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ في اللحظتين $t_1 = 80\,jours$ و $t_2 = 160\,jours$ القيمتين $a_1 = 8\times10^{20}\,Bq$ و $a_2 = 5,1\times10^{20}\,Bq$. احسب عمر النصف لنويدة البولونيوم $^{210}_{84}Po$. (1,5 ن)

1-5- ماذا يمثل 1 Bq. (0,5 ن)

نعطي: $m(^{210}_{84}Po) = 210,0008\mu$ ، $m(^{206}_{82}Pb) = 205,9935\mu$ ، $m(\alpha) = 4,0026\mu$ ، $m_p = 1,0073\mu$ و $m_n = 1,0087\mu$

$1\mu = 931,5Mev$ ؛ $1eV = 1,6.10^{-19}\,J$

والله ولـــي التوفيـــــــــــق