

الكيمياء (7,5 نقط)

يمكن نحت الزجاج كيميائيا باستعمال حمض الفلوريدريك. سندرس في هذا التمرين محلولاً مائياً 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

$$S_0 \text{ تركيزه } = 5.10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$$

1-1 احسب الكتلة m . (0,5 ن)

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

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

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

5-1 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 $\sigma = 0.061 \text{ S.m}^{-1}$ عند 25°C اتمم الجدول التالي: (1,5 ن)

المحلول	التركيز C_i (mol.l ⁻¹)	الموصلية σ (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 $C_1 = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$ (النتائج مدونة في نفس الجدول). استنتج

تأثير تركيز المحلول على: 1-4. نسبة التقدم النهائي (0,5 ن).

2-4. خارج التفاعل عند التوازن (0,5 ن)

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

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

الفيزياء 1 (7 نقط)

النويذة $^{14}_6\text{C}$ إشعاعية النشاط ونصف عمرها $t_{1/2} = 5580 \text{ ans}$. تبقى نسبة النويذة $^{14}_6\text{C}$ 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، وكانت توجد قطعة جلدية بغيره. نريد تحديد الحقبة التي حكم فيها هذا الفرعون.

1- اكتب معادلة تفتت نويذة الكربون $^{14}_6\text{C}$ الإشعاعي النشاط β^- ثم تعرف النويذة المتولدة من بين النويذات التالية: $^{14}_7\text{N}$ ؛ $^{14}_8\text{O}$ ؛ $^{14}_5\text{B}$. (0,75 ن)

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

3- أعط العلاقة التي تربط ثابتة الزمن τ بعمر النصف $t_{1/2}$ للنويذة $^{14}_6\text{C}$. احسب قيمة τ . (1 ن)

4- استنتج قيمة الثابتة الإشعاعية λ للنويذة $^{14}_6\text{C}$. (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 لنويذة الكربون لقطعة الجلد التي وجدت في قبر توت عنخ آمون أعطى 0,138 تفتتاً في الثانية لكل غرام واحد من الكربون؛ بينما تلك القيمة تساوي 0,209 بالنسبة لكانن حي.

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

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

الفيزياء 2 (5,5 نقط)

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

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

2- تفتتت نويذة البولونيوم لتعطي نويذة الرصاص $^{206}_{82}\text{Pb}$.

1-2 اعتماداً على قوانين الإتحفاظ أكتب معادلة هذا التفتت. (0,75 ن)

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

1-4 أعطت قياسات نشاط عينة مشعة من نويذة البولونيوم $^{210}_{84}\text{Po}$ في اللحظتين $t_1 = 80 \text{ jours}$ و $t_2 = 160 \text{ jours}$ القيمتين

$a_1 = 8 \times 10^{20} \text{ Bq}$ و $a_2 = 5,1 \times 10^{20} \text{ Bq}$. احسب عمر النصف لنويذة البولونيوم $^{210}_{84}\text{Po}$. (1,5 ن)

1-5 ماذا يمثل Bq 1. (0,5 ن)

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

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

والله ولي التوفيق