

الكيمياء (7 نقط)

نظم التقييم

- نتوفر على محلولين S_1 و S_2 حمضيين لهما نفس التركيز $C=10^{-2}mol/L$
- S_1 محلول حمض الكلوريدريك ذو $pH=2$
- S_2 محلول حمض الإيثانويك ذو pH غير معروف.
- 1- عرف حمض برونشتد وقاعدة برونشتد. 0,5
 - 2- اكتب معادلة تفاعل حمض AH مع الماء. 0,5
 - 3- أنجز الجدول الوصفي لتطور المجموعة الكيميائية باعتبار C التركيز البدئي للمحلول و V حجمه. 1
 - 4- باعتماد الجدول الوصفي. 0,5
 - 1.4- بين أن تحول حمض الكلوريدريك HCl في الماء التام. 0,5
 - 2.4- اكتب معادلة التفاعل. 0,5
 - 5- بينت دراسة المحلول S_2 أن نسبة تقدم التفاعل هي: $\tau = 4\%$. 0,5
 - 1.5- هل التحول تام أم محدود؟ علل جوابك. 0,5
 - 2.5- اكتب معادلة تفاعل CH_3COOH مع الماء. 0,5
 - 3.5- حدد pH المحلول S_2 . 1
 - 4.5- بين أن: $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = \frac{\tau}{1-\tau}$ 1
 - 6- أوجد تعبير τ موصلية المحلول S_2 بدلالة C, τ و الموصلية المولية الأيونية. أحسب قيمتها. 1
- نعطي المزدوجات قاعدة/حمض: H_3O^+/H_2O ; HCl/Cl^- ; CH_3COOH/CH_3COO^-
- $\lambda_{CH_3COO^-} = 4,1.10^{-3}S.m^2.mol^{-1}$ و $\lambda_{H_3O^+} = 3,5.10^{-2}S.m^2.mol^{-1}$

فيزياء 1 (7 نقط)

للعناصر المشعة عدة تطبيقات، من بينها تحديد تاريخ الزلازل التي وقعت خلال قرون مضت. الهدف من هذا التمرين هو تحديد تاريخ ثلاثة زلازل وقعت بالقرب من كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية.

- 1- تفتت نوية الكربون ^{14}C : 0,5
- نوية الكربون ^{14}C إشعاعية النشاط من نوع β^- .
- 1.1- أعط تركيب هذه النوية. 0,5
- 2.1- اكتب معادلة تفتت نوية ^{14}C . واعط تفسيراً لهذا التفتت 1
- نعطي: Be ; B ; C ; N ; O

2- التأريخ بالكربون 14:

تبادل الكائنات الحية (نباتية وحيوانية) في كل لحظة الكربون مع الجو من خلال عملية التنفس وعملية التركيب الضوئي، وكذا مع بعض المركبات العضوية من خلال التغذية. تبقى نسبة نويدات الكربون ^{14}C ثابتة ما دام الكائن حياً. وعند موته تتناقص هذه النسبة بسبب عدم تجدد الكربون ^{14}C .

0,5

1.2- اكتب قانون التناقص الإشعاعي.

0,5

2.2- أعط تعريف عمر النصف $t_{1/2}$ لعينة مشعة.

1

3.2- بين أن تعبير $t_{1/2}$ هو: $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$.

0,5

4.2- استنتج قيمة الثابتة الإشعاعية λ بالوحدة an^{-1} ، علماً أن عمر نصف الكربون ^{14}C هو: $t_{1/2} = 5700ans$.

0,5

5.2- أعط تعريف النشاط الإشعاعي a لعينة مشعة.

3- تم في سنة 1989 بالقرب من كاليفورنيا أخذ عينات من أنقاض ثلاثة زلازل قديمة، أعطى قياس النشاط الإشعاعي لهذه العينات النتائج التالية:

رقم العينة	1	2	3
نشاط العينة $a(Bq)$	0,189	0,223	0,205

نشاط عينة من نفس النوع ما زالت حية هو: $a_0 = 0,225Bq$ نرمل t المدة الزمنية بين لحظة وقوع الزلزال ولحظة إنجاز القياس.

1

1.3- حدد قيمة t_2 المطابقة للعينة رقم 2.

0,5

2.3- استنتج السنة التي حدث فيها الزلزال المطابق للعينة 2 والمدروسة سنة 1989.

1

3.3- الزلازل الأخران 1 و3 حدث أحدهما في سنة 586م والآخر في سنة 1247م، اقرن كل زلزال بالسنة

الموافقة له وذلك بدون حساب. علل جوابك.

فيزياء 2 (6 نقاط)

يعتبر اليود المادة الأساسية لتركيب هرمونات الغدة الدرقية حيث تستنزفه هذه الخيرة من الدم، وهذا الهرمون أساسي للنمو. ويحتاج هذا التركيب كميات قليلة من اليود. بالنسبة لشخص عادي يحتوي كل 100mL من الدم على $10\mu g$ من اليود، في كل لحظة تأخذ الغدة الدرقية نفس الكمية من الدم على شكل يودور والذي تفرزه على شكل هرمونات. كميات مادة اليود المتواجدة في الدم تبقى ثابتة، باستعمال اليود المشع يمكن تتبع استقلاب (*metabolisme*) اليود وقياس الهرمونات المركبة.

من بين نظائر نجد ^{127}I و ^{131}I أحدهما مستقر والآخر باعث.

1

1- عرف طاقة الربط وأسحب قيمتها J ثم بـ MeV لكل من النظيرين.

1

2- احسب طاقة الربط بالنسبة لنوية لكل من النظيرين واستنتج أيهما مستقر وأيها مشع:

1

1.3- اكتب معادلة التفتت للنظير المشع علماً أن النواة المتولدة هي Xe . واحسب الطاقة الناتجة عن

التفاعل بـ MeV .

2.3- يساوي عمر النصف اليود المشع $t_{1/2} = 8,1Jours$

0,5

احسب τ ثابتة الزمن لليود المشع.

4 - احسب نشاط 1g من ^{131}I .

5 - علماً أن الفحص بالإيماض (scintigraphie) للغدد الكظرية *glandes surrénales* يستلزم محلول

اليود ^{131}I نشاطه الإشعاعي $37 \cdot 10^6 \text{Bq}$. ما كتلة اليود ^{131}I التي تم حقنها؟

$$m(^{131}\text{I}) = 130,13713 \mu$$

معطيات:

$$m(e) = 5,46 \cdot 10^{-4} \mu$$

$$m(^{127}\text{I}) = 126,157754 \mu$$

$$C = 3 \cdot 10^8 \text{m.s}^{-1}$$

$$1 \text{MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{J}$$

$$M(^{131}\text{I}) = 131 \text{g.mol}^{-1}$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{mol}^{-1}$$

$$m_n = 1,00866 \mu \text{ و } m_p = 1,00728 \mu$$

$$1 \mu = 931,5 \text{MeV} \cdot \text{c}^{-2}$$

$$1 \mu = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$$

$$m\left({}_{54}^{131}\text{Xe}\right) = 130,09554 \mu$$