elbassair.net

امتحان الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول :(07 نقاط)

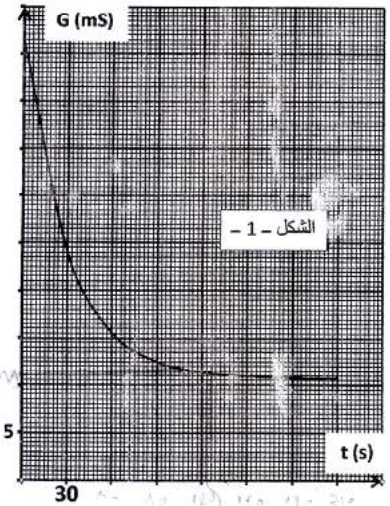
تعتمد صناعة الصابون على تأثير محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)})$ على الأسترات العضوية (مركبات عضوية أكسجينية) فينتج الصابون والكحول.

ندرس تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع ايثانوات الإيثيل الذي يتم وفق المعادلة التالية :

$$C_4H_8O_2(l) + OH^-(aq) = C_2H_3O_2^-(aq) + C_2H_6O(aq)$$

وذلك بتشكيل مزيج في بيشر يتكون من $V_1 = 100mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $c_1 = 0{,}10mol \times L^{-1}$ و $n_2(mol)$ من ايثانوات الإيثيل النقي ويكون بزيادة.

نقوم بمتابعة تطور التفاعل بقياس ناقلية الوسط التفاعلي عند درجة حرارة ثابتة، فنتحصل على البيان المقابل:



الشكل – 1 –

1 ـ لماذا تتناقص ناقلية الوسط التفاعلي بمرور الزمن ؟

2 ـ أوجد عبارة الناقلية الإبتدائية G_0 بدلالة n_1 (كمية مادة HO^-)، k (ثابت الخلية)، V_T والناقليات النوعية المولية للشوارد.

3 ـ أوجد عبارة الناقلية G عند اللحظة t بدلالة التقدم x.

4 ـ بـ ـ بين أن التفاعل تام، برهن أن $x = n_1 \frac{G-G_0}{G_f-G_0}$.

حيث G_f تمثل قيمة الناقلية النهائية للوسط التفاعلي.

5 ـ اعتمادا على العبارات السابقة أثبت أن:

$G(t_{1/2}) = \frac{G_0+G_f}{2}$ ثم حدد قيمة $t_{1/2}$.

6 ـ برهن أنه يمكن حساب سرعة التفاعل من بيان $G = f(t)$ ثم فسر كيف تتطور بيانيا و مجهريا.

7ـ أحسب كتلة الصابون $C_2H_3O_2Na$ الناتج عند اللحظة $t = 2t_{1/2}$.

تعطى : $M(C) = 12g/mol$ ، $M(H) = 1g/mol$ ، $M(O) = 16g/mol$ ، $M(Na) = 23g/mol$،

وحدة الناقلية النوعية المولية هي: $mS.m^2/mol$:

$\lambda_{Na^+} = 5{,}01$ و $\lambda_{OH^-} = 19{,}9$ و $\lambda_{C_2H_3O_2^-} = 4{,}09$

التمرين الثاني:(06 نقاط)

أعتمد حديثا في تقدير عمر الأرض على التحولات النووية خاصة عائلة اليورانيوم 238 – الرصاص 206.

نواة $^{238}_{92}U$ مشعة تتحول إلى نواة $^{206}_{82}Pb$ المستقرة وفق سلسلة من التحولات التي يمكن نمذجتها بالمعادلة الآتية:

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\alpha + y\beta^-$$

1) أ - ما المقصود بـ : العائلة المشعة، النواة المستقرة ؟

ب ـ في ماذا تكمن خطورة α و β^- على الكائنات الحية؟

جـ ـ جد عدد التفككات α و β^- لهذا التحول .

2) الصخور المعدنية المتواجدة في نفس الطبقة الجيولوجية (نفس العمر) تتوزع فيها الأنوية $^{238}_{92}U$ و $^{206}_{82}Pb$ بنسب ثابتة، وكمية $^{206}_{82}Pb$ تتزايد بمرور الزمن؛ عند قياس كمية Pb في عينة من صخر قديم واعتمادا على بيان تناقص عدد الأنوية المشعة لليورانيوم 238 الممثل في الشكل – 2 – يمكن معرفة عمر الصخر $(t_{terre} = t_t)$ الموافق لعمر الأرض.

elbassair.net

elbassair.net

أ- عين عدد الانوية الابتدائية $N_U(0)$ لليورانيوم .

ب – جد قيمة λ ثابت التفكك الإشعاعي لـ $^{238}_{92}U$.

جـ - أعط عبارة $N_U(t)$ عند اللحظة t بدلالة $N_U(0)$ ثم احسب عدد الانوية $N_U(t_1)$ بحيث $t_1=1,5.10^9 ans$ و تحقق من النتيجة بيانيا .

د - عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ثم حدد قيمة $t_{1/2}$ لـ $^{238}_{92}U$

3) عدد الأنوية N_{Pb} المقاسة في الصخر عند اللحظة t_t هو $N_{Pb}(t_t)= 2,5.10^{12} noyaux$

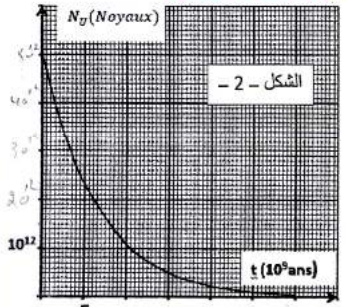
أ- أوجد العلاقة بين $N_U(t_t)$, $N_{Pb}(t_t)$ و $N_U(0)$ ثم أحسب $N_U(t_t)$.

ب - استنتج عمر الأرض (t_t) .

4 - هل يمكن تأريخ عمر الأرض بالنيوكليدين المشعين الآتيين :

النوكليد المشع	$^{14}_{6}C$	$^{40}_{19}K$
زمن نصف العمر $(t_{1/2})$	$5770\ ans$	$1,4\times10^{10} ans$

؟ علل إجابتك.



التمرين التجريبي : (07 نقاط)

سبب الأمطار الحمضية هو تواجد غازات في الجو ومن أهمها غاز ثنائي أكسيد الكبريت SO_2 الذي ينتج من احتراق المازوت والفحم، كما ينتج من التفاعل ذي المعادلة الآتية :

$$S_2O_3^{2-}(aq) + 2H^+(aq) = S(s) + SO_2(g) + H_2O(l)$$

لدراسة حركية هذا التفاعل نقوم بتحضير $200\ mL$ من محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+(aq) + S_2O_3^{2-}(aq))$ تركيزه $c = 1,0 \times 10^{-1} mol.L^{-1}$ انطلاقا من محلول أصلي تركيزه $c_0 = 1,0\ mol.L^{-1}$.

1- أعط البروتوكول التجريبي لعملية التحضير .

2- نمزج محلول ثيوكبريتات الصوديوم مع الماء في أربعة بيشر وفق الشروط المبينة في الجدول:

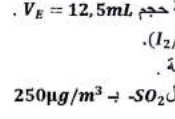
البيشر	1	2	3	4
حجم ثيوكبريتات الصوديوم (mL)	50	40	30	20
حجم الماء المضاف (mL)	0	10	20	30

أحسب تركيز المحلول بشوارد الثيوكبريتات في كل بيشر.

3 - نضع ورقة بيضاء عليها علامة × تحت كل بيشر وتكون واضحة عند رؤية البيشر من الأعلى (الصورة).

في اللحظة $t = 0$ نسكب في كل بيشر $5\ mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين ذي التركيز $c' = 1\ mol.L^{-}$ ونشغل الكرونومتر فنلاحظ تلون المزيج تدريجيا باللون الأصفر المميز للكبريت $S(s)$ ونسجل الزمن الموافق لاختفاء العلامة × كالآتي :

البيشر	1	2	3	4
زمن اختفاء العلامة ×	39s	52s	71s	114s



أ / حدد الثنائيتين ox/red الداخلتين في التفاعل، ما دور $S_2O_3^{2-}$ ؟ ماذا تستنتج؟.

جـ/ قارن بين كميات المادة للكبريت المتشكل في البيشر الأربعة في اللحظات المعطاة.

د/ فسر اختلاف زمن اختفاء العلامة في كل بيشر وما هو العامل المسؤول عن ذلك ؟

4 - لمعرفة التركيز الكتلي لـ SO_2 الناتج لحظة اختفاء العلامة × في البيشر 1 قمنا بمعايرة شوارد $S_2O_3^{2-}$ بمحلول I_2 ذي التركيز المولي $c'' = 0,10 mol/L$ فحدث التكافؤ عند إضافة حجم $V_E = 12,5 mL$.

أحسب كمية مادة SO_2 المتشكلة علما أن التفاعل يتم بين الثنائيتين $(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-})$ و (I_2/I^-).

نقبل أن هذه الفترة الزمنية يتوزع SO_2 بتجانس في $10m^3$ من فضاء حيز التجربة .

هل الهواء في هذا الحيز ملوث؟ علما أن المنظمة العالمية للبيئة حددت القيمة العظمى المقبولة لـ SO_2- بـ $250 \mu g/m^3$

المعطيات: $M(S) = 32g/mol$ ، $M(O) = 16g/mol$

بالتوفيق

elbassair.net