الموضوع الثاني

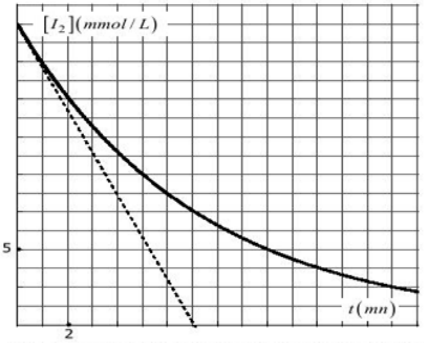
التمرين الأول:(3,5 نقاط)

يباع في الصيدليات منظف الجروح(Lugol) ,وهو محلول يحتوي في الاساس على محلول ثنائي اليود (I_2) ذي اللون الاسمر . لدينا في الدرجة $\theta_1=20°c$ في بيشر حجم $V=250ml$ من هذا المنظف, التركيز المولي لثنائي اليود فيه هو: $C_0=[I_2]_0=2x10^{-2}\ mol/l$. ندخل في البيشر في اللحظة $t=0$ صفيحة من التوتياء(Zn) , وبعد مدة زمنية نلاحظ ان جزءا من الصفيحة قد تآكل , وان اللون الاسمر قد اختفى تماما.

١- اكتب معادلة التفاعل بين التوتياء وثنائي اليود, ثم انشئ جدولا لتقدم التفاعل.
يعطى: Zn^{2+}/Zn و $I_2\ /I^-$.

٢- احسب قيمة التقدم الاعظمي.

٣- بين ان التقدم x في اللحظة t يكتب بالشكل: $x=5\times10^{-3}-\frac{[I_2]}{4}$



,حيث $[I_2]$ هو التركيز المولي لثنائي اليود في اللحظة t

ثم احسب قيمة $[I_2]$ عندما يكون $x=\frac{Xmax}{2}$.

٤- نمثل بيانيا $[I_2]=f(t)$

اعتمادا على البيان ونتيجة السؤال ٣:

أ- استنتج زمن نصف التفاعل($t_{1/2}$) .

ب- احسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t=0$.

٥-علما ان الحرارة تنشط هذا التفاعل دون التاثير على نتائجه مثل في نفس الشكل تقريبا البيان $[I_2]=g(t)$ لو اجري التفاعل في الدرجة $\theta=40°C$.

التمرين الثاني: (3 نقاط)

من اجل تتبع تطور بعض الظواهر الطبيعية ,يلجا العلماء الى طرائق وتقنيات مختلفة تعتمد اساسا على قانون التناقص الاشعاعي. من بين هذه التقنيات تقنية التأريخ بواسطة اليورانيوم-رصاص.

أ- تتحول نواة اليورانيوم 238الى نواة الرصاص 206 عبر سلسلة من اشعاعات α و β .

ننمذج هذه التحولات بالمعادلة الحصيلة : $^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\beta^- + y\alpha$

ا) ماذا تمثل الاشعاعات α وβ^- .

ب) بتطبيق قانوني الإنحفاظ حدد العددين x و y .

جـ)احسب طاقة الربط لنواة اليورانيوم 238 ثم تأكد ان نواة الرصاص 206 اكثر استقرارا من نواة اليورانيوم 238 .

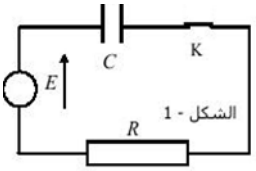
٢-نجد الرصاص و اليورانيوم بنسب مختلفة في الصخور المعدنية حسب تاريخ تكونها . نعتبر ان تواجد الرصاص 206 في بعض الصخور المعدنية ينتج فقط عن التفكك التلقائي لليورانيوم 238 .
نتوفر على عينة من صخرة معدنية تحتوي عند لحظة تكونها , التي نعتبرها مبدأ للزمن ($t=0$) على عدد من انوية اليورانيوم 238 .
تحتوي هذه العينة عند اللحظة t على الكتلة $m_U=10g$ من اليورانيوم 238 وعلى الكتلة $m_{Pb}=10mg$ من الرصاص 206 .

أ- اثبت ان عبارة عمر الصخرة المعدنية هو : $t=\frac{t_{1/2}}{\ln 2}\times\ln\left(1+\frac{m_{Pb}.M_U}{m_U.M_{Pb}}\right)$ ثم احسب عمر الصخرة.

ب- اليورانيوم المتفكك لا يعوض في الطبيعة (على عكس الكربون 14). حسب رأيك لماذا يوجد اليورانيوم لحد الساعة في الطبيعة؟

معطيات :

- كتلة نواة اليورانيوم 238 : $m(^{238}U)=238,00031u$ ، كتلة نواة الرصاص 206 : $m(^{206}Pb)=205,92949u$
- كتلة البروتون : $m_p=1,00728u$ ، كتلة النوترون : $m_n=1,00866u$
- الكتلة المولية لليورانيوم 238 : $M_U=238\,g/mol$ ، الكتلة المولية للرصاص 206 : $M_{Pb}=206\,g/mol$
- وحدة الكتل الذرية $1u=931,5MeV/c^2$
- طاقة الربط لكل نوية لنواة الرصاص 206 : $\frac{E_l}{A}=7,87MeV/nucléon$
- زمن نصف عمر اليورانيوم 238 : $t_{1/2}=4,5\times10^9 ans$

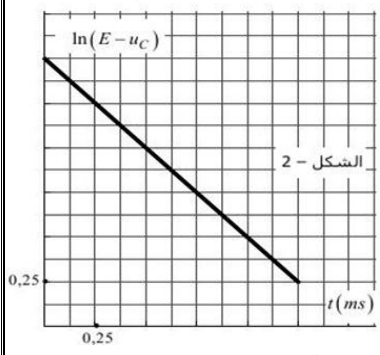


التمرين الثالث: (3,5 نقاط)

ننجز الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل -1 - والمكونة من :

- مولد كهربائي للتوتر قوته المحركة E ومقاومته مهملة .
- ناقل اومي مقاومته R=200Ω .
- مكثفة سعتها C . قاطعة K .

المكثفة غير مشحونة . نغلق القاطعة عند اللحظة t=0 .



1-اوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر Uc بين طرفي المكثفة .

2-بين أن العبارة التالية : ($Uc=E(1-e^{-t/\tau})$) حلا للمعادلة التفاضلية السابقة .

3-يعطى المنحني الممثل في الشكل 2 تغيرات المقدار (E – Uc) ln بدلالة الزمن t . أكتب عبارة البيان .

4 - أوجد العبارة النظرية الموافقة لعبارة البيان .

ثم اوجد قيمة كل من E وτ . مع استنتاج سعة المكثفة .

5-نرمز بـ Ec للطاقة المخزنة في المكثفة في الحظة $t=\tau$. وبـ Ec(max) للطاقة الأعظمية التي تخزنها المكثفة. ثم أحسب النسبة $\frac{Ec}{Ec(\max)}$.

التمرين الرابع: (3,5 نقاط)

يعتبر الخل التجاري محلولا مائيا لحمض الايثانويك(CH_3COOH) , ويتميز بدرجة حمضية (°X) والتي تمثل الكتلة X بالغرام لحمض الايثانويك الموجودة في 100g من الخل التجاري.

المعطيات : تمت جميع العمليات في 25°C .

- الكتلة الحجمية لهذا الخل $\rho=1.08g/ml$. الكتلة الولية لحمض الايثانويك $M=60g/mol$.

$\lambda_{H3O+}=35ms.m^2.mol^{-1}$, $\lambda_{CH3COO-}=4,1ms.m^2.mol^{-1}$

1- نتوفر على محلولين مائيين (S1) و (S2) لحمض الايثانويك.

المحلول (S_1) :تركيزه المولي $C_1=5x10^{-2}mol/l$ و ناقليته النوعية $\sigma_1=3,5x10^{-2}S.m^{-1}$

المحلول (S_2) :تركيزه المولي $C_2=5x10^{-3}mol/l$ و ناقليته النوعية $\sigma_2=1,1x10^{-2}S.m^{-1}$

أ- احسب نسبة التقدم النهائي τ_1 وτ_2 لتفاعل كل حمض مع الماء. ماذا تستنتج ؟

ب- احسب ثابت التوازن للتفاعل في كل محلول . ماذا تستنتج ؟

2- نأخذ حجما $V_0=1ml$ من خل تجاري درجة حموضته (°7) وتركيزه المولي C_0 ، نضيف له الماء المقطر لتحضير محلول مائي (S)تركيزه المولي C_S وحجمه $V_S=100ml$. نعاير حجما $V_A=20ml$ من المحلول (S) بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $Na^+ + HO^-$ تركيزه المولي $C_B=1,5x10^{-2}mol/L$. فنتحصل على التكافؤ بعد اضافة حجم $V_{BE}=16,8ml$ من المحلول (S_B) .

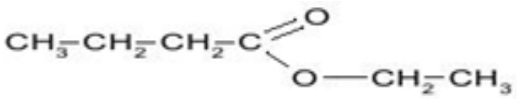
أ- أكتب معادلة التفاعل .

ب- أحسب التركيز C_S .

ت- حدد درجة حموضة الخل المدروس . هل تتوافق مع القيمة المسجلة على الخل التجاري ؟

التمرين الخامس: (3,5 نقاط)

يحتوي العديد من الفواكه على استرات ذات نكهات متميزة , فمثلا نكهة الاناناس تنسب الى بيوتانوات الايثيل , وهو استر صيغته نصف المفصلة :



١- -نحصل على بيوتانوات الايثيل بواسطة تفاعل حمض كربوكسيلي A وكحول B بوجود حمض الكبريت حسب المعادلة التالية :

$A_{(l)}+B_{(l)}=CH_3-CH_2-CH_2COO-C_2H_5+H_2O$

أ-اذكر مميزات هذا التفاعل

ب -عين الصيغة نصف المفصلة لكل من الحمض الكربوكسيلي A و الكحول B .

٢-نسخن بالارتداد مزيجا متساوي المولات يحتوي n0=0,3mol من الحمض A وn0=0,3mol من الكحول B بوجود حمض الكبريت. نحصل عند التوازن الكيميائي على 23,2g من بيوتانوات الايثيل .

أ- اعتمادا على جدول التقدم اوجد:

-قيمة ثابت التوازن المقرون بمعادلة التفاعل الحاصل.

-قيمة المردود r لهذا التفاعل.

٢-ننجز نفس التحول باستعمال (n) mol من الحمض الكربوكسيلي A و$n_0=0,3mol$ من الكحول B حيث $n>0,3$.

احسب كمية المادة (n) للحصول على مردود r =80% .

يعطى: M(H)=12g/mol , M(C)=12g/mol , M(O)=16g/mol

التمرين السادس: (3 نقاط)

نقذف جسم بسرعة ابتدائية V_0 يصنع حاملها مع الافق زاوية α الشكل يعطي تغيرات المركبتين الافقية V_x والشاقولية V_Y لشعاع السرعة بدلالة الزمن.

1- أوجد من البيان المعادلتين الزمنيتين لكل من V_x وV_Y .

2- اعتمادا على البيانين استنتج : - شدة شعاع سرعة القذف $\vec{V_0}$.

- زاوية القذف α .

- شدة الجاذبية g .

3-أوجد اقصى مسافة افقية تبلغها القذيفة انطلاقا من نقطة قذفها .

4- اوجد اقصى ارتفاع تبلغه القذيفة انطلاقا من المستوى الافقي للقذف .