الفرض الأول في مادة العلوم الفيزيائية

2021/01/10

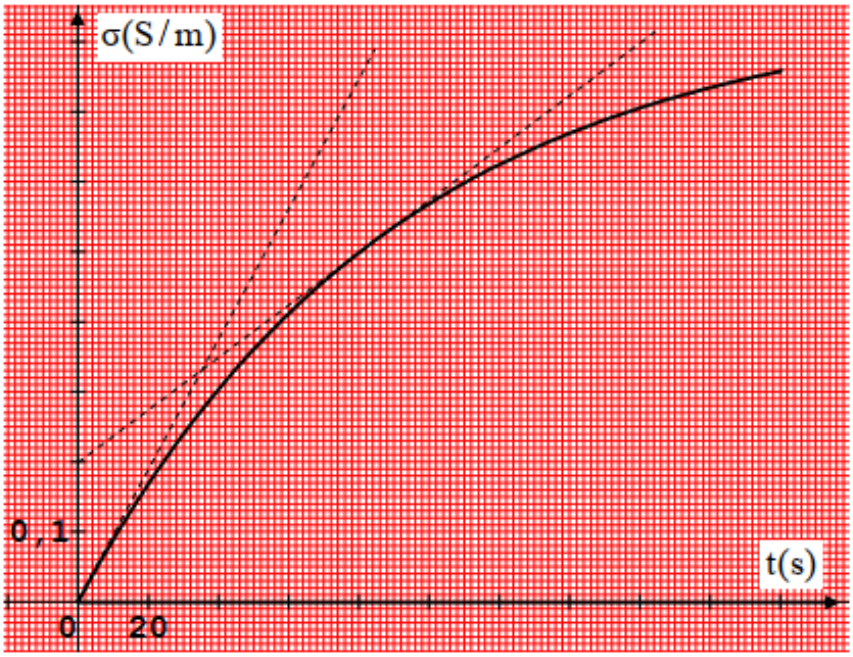
المستوى الدراسي : ثالثة تقني رياضي **مدة الفرض : ساعة ونصف**

التمرين الأول :

النوع الكيميائي : 2- كلور 2- مثيل بروبان يتميه حسب المعادلة التالية :

$$(CH_3)_3C\text{-}Cl + 2\,H_2O = (CH3)_3C\text{-}OH + H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

نتابع التطور الزمني لهذا التحول عن طريق قياس الناقلية النوعية σ . لذا ندخل عند الدرجة 20°C في بيشر $V_1 = 20\ mL$ من محلول 2- كلور 2- مثيل بروبان تركيزه المولي $C_0 = 0.10\ mol/L$ و مزيج يتكون من (ماء + acétone) حجمه $V_2 = 80\ mL$ لنحصل في النهاية على وسط تفاعلي حجمه $V_S = 100\ mL$. نوصل جهاز قياس الناقلية بشكل مناسب و بعد القياس و إجراء الحساب نحصل على البيان $\sigma = f_1(t)$ التالي :



يعطى : $\lambda(H_3O^+) = 35.5 \cdot 10^{-3}\ S.m^2/mol$ ، $\lambda(Cl^-) = 7.6 \cdot 10^{-3}\ S.m^2/mol$.

1- اشرح لماذا يمكن متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقلية ، و لا يمكن متابعته عن طريق قياس الضغط .

2- مثل جدول تقدم التفاعل ثم حدد منه قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

3- أثبت أنه يمكن التعبير عن الناقلية النوعية σ بالعلاقة : $\sigma_{(t)} = 431\,x_{(t)}$

4- هل انتهى التفاعل عند اللحظة $t = 200\ s$ ، بين ذلك .

5- عرف زمن نصف التفاعل و بين أهميته ثم بين $\sigma_{1/2} = \frac{\sigma_{max}}{2}$. عين قيمة $t_{1/2}$ من البيان .

6- أحسب سرعة التفاعل عند اللحظتين $t = 0$ ، $t = 80\ s$ ، فسر سبب الاختلاف في النتيجة .

7- نعيد التجربة السابقة عند درجة الحرارة 60°C ، أرسم على نفس البيان السابق المنحنى $\sigma = f_2(t)$ عند هذه الدرجة (60°C) .

التمرين الثاني:

لا يوجد البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ في الطبيعة ، و للحصول على عينة من أنويته يتم قذف نواة $^{238}_{92}U$ في مفاعل نووي بعدد x من النيترونات ، حيث يمكن نمذجة هذا التحول النووي بتفاعل معادلته :

$$^{238}_{92}U + x\ ^{1}_{0}n \rightarrow ^{241}_{94}Pu + y\ ^{0}_{-1}e$$

1- أ- بتطبيق قانوني الانحفاظ عين قيمتي x و y .

ب- تصدر نواة البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ أثناء تفككها جسيمات β^- و نواة الأمريكيوم $^{A}_{Z}Am$.

أكتب معادلة التفكك النووي للبلوتونيوم و حدد قيمتي A و Z .

جـ- أحسب قيمة طاقة الربط لكل نيوكليون (نوية) مقدرة بـ MeV لنواتي $^{241}_{94}Pu$ و $^{A}_{Z}Am$ ثم استنتج أيهما أكثر استقرار .

2- تحتوي عينة من البلوتونيوم ^{241}Pu المشع في اللحظة $t = 0$ على N_0 نواة .

بدراسة نشاط هذه العينة في أزمنة مختلفة تم الحصول على النسبة $\frac{A(t)}{A_0}$ حيث $A(t)$ نشاط العينة في اللحظة t و A_0 نشاطها في اللحظة $t = 0$ فحصلنا على النتائج التالية :

t (ans)	0	3	6	9	12
$\frac{A(t)}{A_0}$	1.00	0.85	0.73	0.62	0.53

أ- ارسم ، على ورقة مليمترية ، البيان : $\ln\frac{A(t)}{A_0} = f(t)$.

ب- اكتب عبارة المقدار $\ln\frac{A(t)}{A_0}$ بدلالة λ و t .

جـ- عين بيانيا قيمة ثابت التفكك λ و استنتج $t_{1/2}$ قيمة زمن نصف عمر البلوتونيوم ^{241}Pu .

المعطيات : $m(^{241}Pu) = 241.00514\,u$ ، $m_{(P)} = 1.00728\,u$ ، $m(^{A}_{Z}Am) = 241.00457\ u$

$m(n) = 1.00866\,u$ ، $1\,u = \frac{931.5}{c^2}\,Mev$

أستاذة المادة: خديجة محمدني

بالتوفيق