بسم الله الرحمان الرحيم **الفرض الثاني الدورة الأولى مسلك العلوم الفيزيائية** يوم **2009/1/8** بأولاد تايمة

I) الكيمياء: (7ن)

نحضر حجما $V_1 = 100mL$ من محلول S_1 بإذابة كتلة $m = 68mg$ من ميثانوات الصوديوم $HCOONa$ الصلب في الماء .

1) اكتب معادلة الذوبان. (0,5ن)

2) احسب تركيز المحلول المحصل عليه C_1. (0,5ن)

3) اعط تعبير الموصلية σ لهذا المحلول بدلالة C_1 ثم احسب قيمتها . (1ن)

نضيف حجما $V_2 = 50ml$ من محلول مائي S_2 لحمض الكلوريدريك ذي تركيز $C_2 = 1,10\ mol/L$ للمحلول السابق ثم نغمر في الخليط صفيحتين فلزيتين متوازيتين تفصل بينهما مسافة $L = 1cm$ والمساحة المغمورة لكل منهما $S = 3,21\ cm^2$.

نقيس توترا $U = 1V$ بين الصفيحتين وشدة للتيار الكهربائي : $I = 38mA$ التي تعبر مقطعا من المحلول بين الصفيحتين .

4) اعط المزدوجتن حمض- قاعدة المتواجدتين في الخليط . (0,5ن)

5) اعط معادلة التفاعل حمض-قاعدة التي تحدث في الخليط ، مع تحديد نصف المعادلتين حمض- قاعدة . (0,5ن).

6) احسب كمية مادة المتفاعلات في الحالة البدئية ثم ارسم جدول تقدم التفاعل الحاصل . (1ن)

7) احسب قيمة التقدم النهائي x_{max} . ثم حدد جميع الأنواع الكيميائية المتواجدة في الخليط عند نهاية التفاعل . (1ن)

8) احسب قيمة المواصلة G' . (0,5ن)

9)استنتج قيمة الموصلية σ' للخليط ب: (S/m) . (0,5ن)

10) اعط تعبير σ' بدلالة C_1, C_2, V_1, V_2 والموصلات المولية الأيونية للأيونات المتواجدة في المحلول. (1ن)

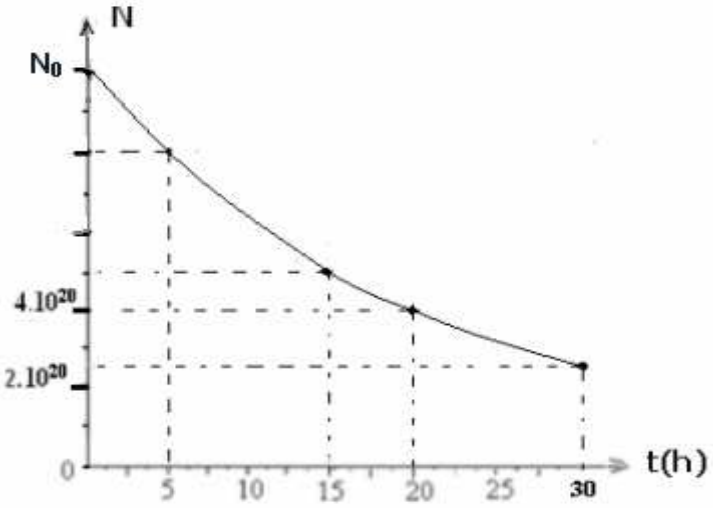
نعطي : $M(HCOONa) = 68g/mol$ ، والمواصلة: $G = \sigma \frac{S}{l}$.

نعطي: $M(HCOONa) = 68g/mol$ ، $\lambda(HCOO^-) = 5,46.10^{-3} S.m^2/mol$ ، $\lambda(Na^+) = 5,01.10^{-3} S.m^2/mol$

IIفيزياء التمرين الأول :(6ن)

نتوفرعلى عينة من الصوديوم $^{24}_{11}Na$ الإشعاعي النشاط β^- . كتلة العينة عند اللحظة $t = 0$ هي : m_o .

تبين الوثيقة التالية تغيرات N :عدد النوى المتبقية بدلالة الزمن .



1) اكتب معادلة هذا التفتت .نعطي : $^{12}_{}Mg$ ، $^{10}_{}Ne$ ، $^{9}_{}F$ ، $^{16}_{}O$. (0,5ن)

2) هل يمكن لنويدة الصوديوم $^{24}_{11}Na$ أن تعطي إشعاعا α ؟ علل جوابك . (0,5ن)

3) أعط تعبير عدد النويدات المتبقية $N(t)$ عند اللحظة t بدلالة الزمن . (0,5ن)

4) ما قيمة N_0 . (0,5ن)

5)احسب قيمة m_o . (1ن)

6) عرف عمر النصف لنويدة مشعة . ثم أوجد قيمته بالنسبة لنويدة الصوديوم $^{24}_{11}Na$. (0,5ن)

7) احسب قيمة تابثة النشاط الإشعاعي λ لنويدة الصوديوم $^{24}_{11}Na$. (0,5ن)

8) أوجد في اللحظة التي تاريخها ، $t_1 = 45h$:

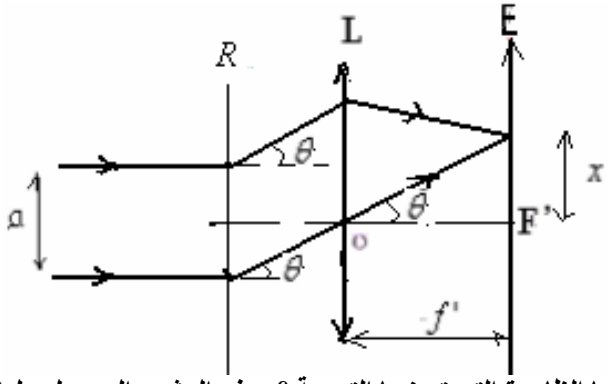
أ) عدد النويدات N_1 المتبقية ثم كتلة العينة. (1ن)

ب) نشاط العينة المشعة . (1ن)

نعطي : ثابتة أفوكادرو : $N_A = 6,02.10^{23}$ ، $M(^{24}_{11}Na) = 24g/mol$

III) فيزياء التمرين الثاني :(7ن)

ترد حزمة ضوئية طول موجتها $\lambda = 540nm$ منظميا على شبكة بالانتقال (R) خطوتها $a = 4.10^{-6}\,m$. نضع خلف الشبكة عدسة رقيقة مجمعة مسافتها البؤرية $f' = 25cm$ ، ونضع شاشة في المستوى البؤري الصورة للعدسة .(انظر الشكل).



1) ما طبيعة الضوء المستعمل ؟ ما الظاهرة التي تبرزها التجربة ؟ صف المشهد المحصل عليه على الشاشة. (0.75ن)

2) أوجد تعبير θ بدلالة a و λ و k حيث $k \in Z$. (0.5ن)

3)أوجد الزاوية θ_1 الموافقة للبقعة الضوئية ذات الرتبة $k = 1$. (0.5ن)

4) أوجد عدد البقع ذات الإضاءة القصوية. (0.5ن)

5) احسب المسافة i الفاصلة بين بقعتين متتاليتين. (0.5ن)

6) x_1 المسافة بين المركز F' للبقعة المركزية ومركز البقعة ذات الرتبة $k = 1$.بين أن $x_1 = f'\dfrac{\lambda}{a}$ أحسب x_1. (1ن)

7) نميل الحزمة الواردة بزاوية θ_o بالنسبة للمنظمي على الشبكة ، فيصبح موضع مركز البقعة الضوئية ذات الرتبة $k = 4$ هو : F'. استنتج قيمة θ_o . (1ن)

8) ما عدد شقوق (الشبكة المستعملة) لوحدة الطول.؟ (0.5ن)

9) نعوض الحزمة ضوئية السابقة بحزمة من الضوء الأبيض .

أ) ما طبيعة الضوء الأبيض ؟ ما الظاهرة التي تبرزها التجربة ؟ صف المشهد المحصل عليه على الشاشة. (0.75ن)

ب) نعتبر حالة الورود المظمي ، حدد عرض الطيف ذي الرتبة $k = 1$. (1ن)

الضوء المرئي محصور في المجال: $400nm \le \lambda \le 800nm$ بحيث $\lambda_{Rouge} = 800nm$ و : $\lambda_{Violet} = 400nm$.

حظ سعيد

التصحيح :

I) الكيمياء: (7ن)

(1 $HCOONa \xrightarrow{\text{ماء}} HCOO^- + Na^+$

.....

(2 $c_1 = \frac{m}{M.V} = \frac{68.10^{-3}\,g}{68g/mol.0{,}1L} = 0{,}01mol/L$

.....

(3 $\sigma = \lambda_{(Na^+)}.[Na^+] + \lambda_{(HCOO^-)}.[HCOO^-] = c_1.\left([Na^+] + [HCOO^-]\right)$

$c_1 = 0{,}01mol/L = 0{,}01mol/L \,/\, 10^{-3}m^3 = 10mol/m^3$

$\sigma = c_1.\left([Na^+] + [HCOO^-]\right) = 10mol/m^3.[5{,}46 + 5{,}01].10^{-3}S.m^2/mol = 0{,}1047S/m$

.....

(4 H_3O^+ / H_2O و $HCOOH / HCOO^-$

.....

(5 $HCOO^- + H^+ \rightarrow HCOOH$

$H_3O^+ \rightarrow H^+ + H_2O$

.....

$HCOO^- + H_3O^+ \rightarrow HCOOH + H_2O$

.....

(6 $n_0(HCOO^-) = c_1.v_1 = 0{,}01mol/L \times 0{,}1L = 10^{-3}mol = 1m.mol$

$n_0(H_3O^+) = c_2.v_2 = 1{,}1mol/L \times 0{,}05L = 0{,}055mol = 55m.mol$

جدول التقدم :

$HCOO^- + H_3O^+ \rightarrow HCOOH + H_2O$			
كمية المادة ب: $(m.mol)$			
1	55	0	0
$1-x$	$55-x$	x	x

.....

7)المتفاعل المحد هو أيون الايثانوات $HCOO^-$ **لانه مستعمل بتفريط .**

إذن : $1 - x_{max} = 0$ **أي :** $x_{max} = 1m.mol = 10^{-3}mol$

وبالتالي الأنواع المتواجدة في الخليط عند نهاية التفاعل .هي:

$HCOOH$ ، H_3O^+ ، H_2O ، Na^+ و Cl^- .

.....

8) نعلم ان المواصلة هي مقلوب المقاومة : $G = \frac{1}{R}$

ولدينا : $U = R.I$ **إذن:** $G = \frac{I}{U}$

المواصلة G' : $G' = \frac{I}{U} = \frac{38.10^{-3}S.10^{-2}m}{1V} = 38.10^{-3}S$

.....

(9

$\sigma' = G'.\frac{L}{S} = 38.10^{-3}S.\frac{10^{-2}m}{3.21.10^{-4}m^2} = 1{,}18.S/m$

.....

.

(10

$n_0(HCOO^-) = c_1.v_1$

$n_0(H_3O^+) = c_2.v_2$

بما أن :المتفاعل المحد هو: $HCOO^-$.

$c_1.v_1 - x_{max} = 0 \quad \Leftarrow \quad x_{max} = c_1.v_1$

$HCOO^- + H_3O^+ \rightarrow HCOOH + H_2O$			
كمية المادة ب: $(m.mol)$			
$c_1.v_1$	$c_2.v_2$	0	0
0	$c_2.v_2 - c_1.v_1$	$c_1.v_1$	$c_1.v_1$

إذن موصلية الخليط :

$$\sigma' = \lambda_{(H_3O^+)}.\frac{c_2.v_2 - c_1.v_1}{v_1 + v_2} + \lambda_{(Na^+)}.\frac{c_1.v_1}{v_1 + v_2} + \lambda_{(Cl^-)}.\frac{c_2.v_2}{v_1 + v_2}$$

0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000

IIفيزياء التمرين الأول :(6ن)

(1 $^{24}_{11}Na \rightarrow ^{24}_{12}Mg + ^{0}_{-1}e$

.....

2) لا يمكن لنويدة الصوديوم $^{24}_{11}Na$ **أن تعطي إشعاعا** α **. ، لأن عدد كتلتها ليس أكبر من 200 .**

بحيث نعم أن النوى النشيطة الإشعاع α **تتميز بكون عدد كتلتها :** $A > 200$.

.....

...

(3 $N = N_O.e^{-\lambda.t}$

.....

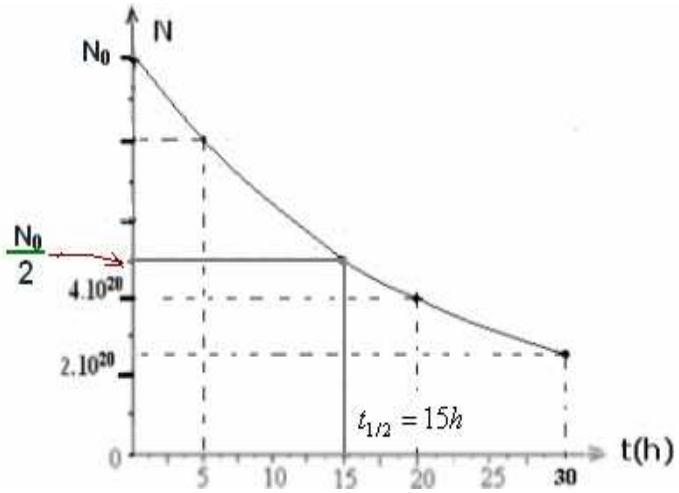
4) من خلال المنحنى : $N_O = 10^{21}$

.....

(5 $N_O = \frac{m_o}{M}.N_A \quad \Leftarrow \quad m_o = N_O.\frac{M}{N_A} = \frac{10^{21}.24}{6{,}02.10^{23}} = 0{,}04g$

.....

6) عمر النصف هي المدة الزمنية اللازمة لتفتت نصف نوى العينة البدئية ، ويرمز إليه ب: $t_{1/2}$. **مبيانيا نحصل على** $t_{1/2} = 15h$.



.....

(7 $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{15.(3600)s} \approx 1{,}3.10^{-5}s^{-1}$

ملحوظة : يمكن التعبير على λ **ب :** h^{-1} **النتيجة مقبولة .**

.....

(8 (أ

لدينا : $t_{1/2}=15h$ و $t_1=45h$ $\frac{t_1}{t_{1/2}}=3$ $\Leftarrow$ $t_1=3t_{1/2}$

ومنه فإن عدد النويدات N_1 المتبقية في اللحظة t_1 هي:

$$N_1=N_0.e^{-\lambda.t_1}=N_0.e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}}.3t_{1/2}}=N_O.e^{-3\ln 2}=N_0.e^{\ln\frac{1}{2^3}}=\frac{N_0}{2^3}=\frac{N_O}{8}=1{,}25.10^{20}$$

.....

ب)كتلة العينة عند اللحظة t_1

$$m_1=N_1.\frac{M}{N_A}=0{,}125.10^{21}.\frac{24}{6{,}02.10^{23}}\approx 0{,}05g=5mg$$

.....

ب) نشاط العينة المشعة عند اللحظة t_1 :

$$a_1=\lambda.N_1=1{,}6.10^{-5}s^{-1}.1{,}25.10^{20}=1{,}6.10^{15}Bq$$

ملحوظة : في هذه العلاقة لا يصح أن نعبر عن λ سوى ب s^{-1} .

0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000

III) فيزياء التمرين الثاني :(7ن)

1) الضوء المستعمل أحادي اللون . lumière monochromatique.

الظاهرة التي تبرزها التجربة: حيود الضوء بواسطة شبكة.

نشاهد على الشاشة بقعا متساوية المسافة فيما بينها ومتماثلة بالنسبة للبقعة المركزية.

.....

2) $\sin\theta=\frac{k.\lambda}{a}$

.....

3) $k=1$ $\Leftarrow$ $\sin\theta_1=\frac{\lambda}{a}=\frac{540.10^{-9}}{4.10^{-6}}=0{,}135$ $\Leftarrow$ $\theta_1=7{,}76°$

.....

4) عدد البقع ذات الإضاءة القصوية تحددها العلاقة التالية: $-1\le\sin\theta\le+1$

أي : $-\frac{a}{\lambda}\le k\le+\frac{a}{\lambda}$ $\Leftarrow$ $-7\le k\le+7$

أي الرتبة k يمكنها أن تأخذ القيم التالية : $k\in[-7,-6,-5,-4,-3,-2,-1,0,+1,+2,+3,+4,+5,+6,+7]$

ومنه فإن عدد البقع ذات الإضاءة القصوية هو :15

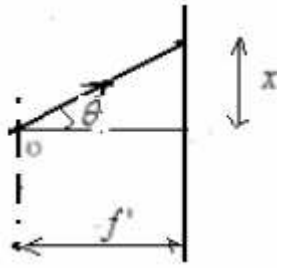
.....

5) المسافة i الفاصلة بين بقعتين متتاليتين هي :

$$i=f'.\lambda.n=\frac{f'.\lambda.n}{a}=\frac{(0{,}25).540.10^{-9}}{4.10^{-6}}=0{,}03375m=33{,}75mm$$

.....

6) لدينا بالنسبة للزوايا الصغيرة : $\theta=\frac{k.\lambda}{a}$



إذن :

ومن جهة اخرى: $\theta=\frac{x}{f'}$

$$\frac{x}{f'}=\frac{k.\lambda}{a}$$

ومنه: $x = \frac{f'.k.\lambda}{a}$ وبالنسبة ل : $k = 1$.

$$x_1 = \frac{f'.\lambda}{a} = \frac{0,25.540.10^{-9}}{4.10^{-6}} = 0,0375m$$

.....

7) $\sin\theta - \sin\theta_0 = k\lambda n$ ا لزوايا صغيرة : $\Leftarrow$

$k = 4 \Leftarrow \sin\theta_4 = \sin\theta_0 + 4\lambda n$ مع : $tg\theta_4 = \frac{x_4}{f'}$ ولدينا: $tg\theta = \sin\theta = \theta(rad)$

إذن : $x_4 = f'(\sin\theta_0 + 4\lambda n)$

موضع مركز البقعة الضوئية ذات الرتبة $k = 4$ هو : F' $\Leftarrow x_4 = 0$

$0 = f'(\sin\theta_0 + 4\lambda n) \Leftarrow \sin\theta_0 = -4\lambda n = -\frac{k.\lambda}{a} = -\frac{4.540.10^{-9}}{4.10^{-6}} = -0,54 \Leftarrow \theta_0 = -32,7°$

.....

8) أ) عدد شقوق (الشبكة المستعملة) لوحدة الطول : $n = \frac{1}{a} = \frac{1}{4.10^{-6}} = 25.10^4 m^{-1}$

.....

9)نعوض الحزمة الضوئية السابقة بحزمة من الضوء الأبيض .

أ) **طبيعة الضوء الأبيض : متعدد الألوان lumière polychromatique (أي يتكون من عدة أضواء أحادية اللون).**

الظاهرة التي تبرزها التجربة : حيود وتبدد الضوء الأبيض بواسطة شبكة .

المشهد المحصل عليه على الشاشة: سلسلة من أطياف الضوء الأبيض تتوسطها بقعة مركزية بيضاء.

.....

ب) نعلم أنه بالنسبة للزوايا الصغيرة : $\theta = k\frac{\lambda}{a}$ ومن جهة أخرى : : $\theta = \frac{x}{f'}$

إذن : $\frac{x}{f'} = k\frac{\lambda}{a} \Leftarrow x = \frac{k.\lambda.f'}{a}$

في حالة الورود النظمي ، عرض الطيف ذي الرتبة $k = 1$

$$x_V = \frac{\lambda_V.f'}{a} \quad \text{و} : \quad x_R = \frac{\lambda_R.f'}{a}$$

$$i = x_R - x_V = \frac{f'}{a}(\lambda_R - \lambda_V) = \frac{0,25}{4\ 10^{-6}}(800 - 400).10^{-9} = 0,025m = 2,5cm$$