الامتحان التجريبي الموحد في مادة العلوم الفيزيائية

السنة الثانية : مسلك العلوم الفيزيائية

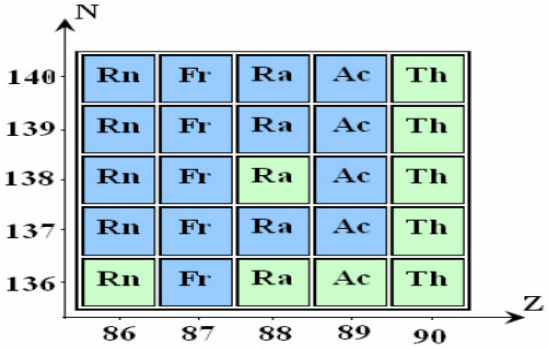
الفيزياء النووي :

في نهاية 1898 تمكنت ماري كوري (Marie Curie) – بفضل مساعدة زوجها بيير (Pierre) – من اكتشاف عنصرين مشعين جديدين سمي الأول بولونيوم نسبة إلى بولونيا وطن ماري كوري الأصلي و الثاني الراديوم.

I- الراديوم Ra .

نواة الراديوم ^{226}Ra (Radium) إشعاعية النشاط α . عمر النصف لهذه النويدة هو $t_{1/2} = 1,62.10^3 ans$.

1- باعتمادك النسخة الممثلة أسفله للمخطط (N,Z) أعط تركيب نواة الراديوم – 226 . (0,5 ن)



2- اكتب معادلة تفتت الراديوم – 226 و حدد النواة المتولدة $^{A}_{Z}X$ (استعن بالمخطط (N,Z) أعلاه). (1 ن)

3- احسب بالوحدة (MeV) ثم بالجول الطاقة التي يحررها تفتت نواة واحدة من الراديوم – 226 . (1 ن)

4- عند تفتت نواة الراديوم – 226 تتكون نواة متولدة في حالة إثارة و ذات طاقة حركية منعدمة. و عند عودة النواة المتولدة إلى حالتها الأساسية ينبعث منها إشعاع γ طاقته $E_\gamma = 2.10^{-13} J$. احسب الطاقة الحركية للدقيقة α ، ثم استنتج سرعة هذه الدقيقة. (1 ن)

5- نتوفر في لحظة تاريخها $t = 0$ على عينة من الراديوم ^{226}Ra كتلتها $m_0 = 0,1g$.

5- 1- احسب المدة الزمنية t' اللازمة لتفتت 20% من العينة البدئية. (1 ن)

5- 2- حدد عدد النوى N_0 الموجودة في العينة عند $t = 0$. (0,5 ن)

5- 3- احسب النشاط الإشعاعي a_0 للعينة عند $t = 0$. (0,5 ن)

معطيات		
$N_A = 6,02.10^{23} mol^{-1}$	$1u = 1,66054.10^{-27} kg$	$1u = 931,5 MeV/C^2$
$1MeV = 1,6 . 10^{-13} J$	$1ans = 365,25 jours$	

النواة	النواة المتولدة $^{A}_{Z}X$	^{226}Ra	$^{4}_{2}He$
الكتلة ب u	221,9703	225,9771	4,0015

الحيود بواسطة شبكة

ترد حزمة ضوئية أسطوانية و أحادية اللون، طول موجتها $\lambda = 589nm$ ، عموديا على شبكة تحتوي على 500 شق في الميليمتر.

نضع بجوار الشبكة شاشة و عدسة رقيقة مجمعة لا لونية، مسافتها البؤرية الصورة $f' = 30cm$ و محورها البصري الرئيسي منظمي للشبكة.

1- لتكن θ الزاوية بين الاتجاه الموافق للإضاءة القصوية و المنظمي للشبكة. اكتب العلاقة بين θ و λ و a (خطوة الشبكة)(0,5ن)

2- احسب عدد البقع المضيئة الممكن الحصول عليها على الشاشة و قيمة الزاوية θ المقابلة لكل بقعة. (2,25ن)

3- أوجد العلاقة التي تعطي موضع البقع المضيئة على الشاشة بالنسبة للبقعة المركزية. (0,5 ن)

4- نميل الحزمة الضوئية بالنسبة للمنظمي للشبكة بزاوية $\theta_0 = 10°$. فنشاهد انتقال البقعة المركزية على الشاشة بمسافة d . احسب d. (0,75 ن)

5- ترد الآن، عموديا على الشبكة، حزمة أسطوانية من الضوء الأبيض الذي يتكون من جميع الأشعة أحادية اللون للطيف المرئي التي لها طول الموجة λ حيث $\lambda_V \le \lambda \le \lambda_R$. تمثل λ_V طول الموجة للإشعاع البنفسجي و λ_R طول الموجة للإشعاع الأحمر.

نشاهد على الشاشة في هذه الحالة سلسلة من الطيف المرئي للضوء الأبيض برتب مختلفة ما عدا بالنسبة للبقعة المركزية التي تحتفظ باللون الأبيض.

5- 1- أعط اسم هذه الظاهرة و علل اللون الأبيض للبقعة المركزية. (0,5 ن)

5- 2- احسب θ_{1R} زاوية انحراف الضوء الأحمر بالنسبة للطيف ذي الرتبة $k = +1$ و θ_{2V} زاوية انحراف الضوء البنفسجي بالنسبة للطيف ذي الرتبة $k = +2$. (1 ن)

نعطي: $\lambda_R = 750nm$, $\lambda_V = 400nm$

5- 3- حدد قيمتي x_{1R} و x_{2V} أفصولي الحزتين الحمراء و البنفسجية المنتميتان تباعا للطيفين ذوي الرتبتين $k = +1$ و $k = +2$ بالنسبة للبقعة المركزية البيضاء $(x = 0 \ , \ k = 0)$. استنتج. (1,5 ن)

التذبذبات الكهربائية القسرية في دارة RLC المتوالية

❖ ظاهرة الرنين الكهربائي .

نقترح دراسة الرنين الكهربائي لدارة مكونة من :

- (GBF) يزود الدارة بتوتر جيبي تردده N قابل للضبط .
- وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها $r = 10\Omega$.
- علبة مقاومة قابلة للتغيير ضبطت على $R = 10\Omega$.
- مكثف ذو سعة $C = 1\ \mu F$
- راسم التذبذب ذي مدخلين ن مرتبط بحاسوب و برنم يمكن من قياس شدة التيار الحظية الفعالةI والتوتر الفعال U

I) البحث عن الرنين : نعتبر الدارة المتوالية RLC . باستعمال راسم التذبذب نريد معاينة U(t) في المدخل Y_A وشدة التيار الكهربائي المار في الدارة i(t) في المدخل Y_B

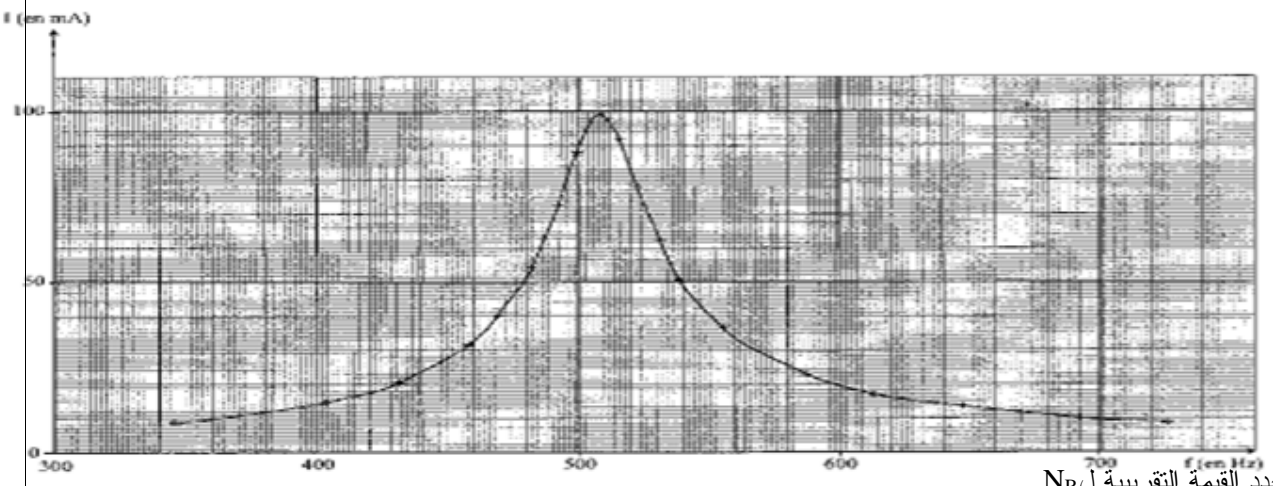
11) ارسم تبيانة الدارة الكهربائية مبينا عليها كيفية ربط المدخلين بالدارة

21) نضبط التردد (GBF)على قيمة تقارب $N_R \approx 500Hz$ بحث نعاين منحنيين جيبيين على توافق في الطور

121) حدد الحالة التي توجد عليها الدارة ماذا يمثل التردد N_R بالنسبة لثنائي القطب RLC

221) أعط تعبير N_R بدلالة معطيات التمرين .استنتج قيمة مقربة لمعامل التحريض L للوشيعة (نأخذ $\pi^2 = 10$)

II) يمكن الحاسوب من قياس شدة التيار الفعالة I المارة في الدارة والتوتر الفعال U (الثابت في القيمة 2V)بالنسبة لمختلف القيم التي يأخذها التردد N . يقوم البرنم بخط المنحنى الممثل لتغيرات I = f (N) بعد التأكد من أن قيم U تساوي 2V .نحصل على المنحنى التالي .



12) حدد القيمة التقريبية لـ N_R

22) حدد المنطقة الممررة ذات 3dB ومثلها عرضها (الذي نرمز له ب: β) على الشكل السابق . نأخذ : $1/\sqrt{2} = 0,7$.

32) نعرف معامل الجودة : $Q = \frac{N_R}{\beta}$ أعط قيمة مقربة له .

42) اعتمادا على المنحنى أوجد قيمة المقاومة الكلية للدارة R_T هل تتوافق مع معطيات التمرين

52) نبرهن أن $Q = \frac{1}{R_T}\sqrt{\frac{L}{C}}$ ، أعد حساب Q هل تقارب قيمة الجواب . 32)

62) نغير ضبط علبة المقاومة بزيادة قيمة R . حدد بالنسبة للمقادير التالية مدى تأثير هذا التغير عليها ومنحى تغيره.

- التردد N_R
- العرض β
- معامل الجودة Q

الكيمياء:

I. اعطى قياس pH لمحلول حمض الأيتانويك تركيزه المولي البدئي $c_1 = 2,7.10^{-3}\ mol.L^{-1}$ وحجمه $V_1 = 100\ mL$ القيمة pH= 3,70 عند 25°C .

I.1. احسب كمية المادة البدئية لحمض الأيتانويك n_1 .

I.2. أتمم جدول التقدم التالي

معادلة التفاعل		$CH_3CO_2H_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3CO_2^-{}_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$			
الحالة	التقدم	كميات المادة(mol)			
الحالة البدئية	x = 0				
خلال التحول	x				
الحالة النهائية	$x = x_f$				

I.3. احسب التقدم الأقصى x_{max} .

I.4. استنتج من قياس pH التركيز المولي النهائي لأيونات الأكسونيوم $[H_3O^+]_f$ ثم حدد x_f.

I.5. أحسب نسبة التقدم النهائي τ_1 .هل التفاعل كلي ؟

I.6. أحسب التركيز المولي النهائي لأيونات الأيتانوات $[CH_3CO_2^-]_f$

I.7. أحسب التركيز المولي النهائي لحمض الأيتانويك $[CH_3CO_2H]_f$

I.8. اعط تعبير ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل ثم تحقق ان : $K_1 = 1,6.10^{-5}$

II. نقيس عند 25°C موصلية محلول حمض الأيتانويك تركيزه المولي البدئية $c_2 = 1,0.10^{-1}\ mol.L^{-1}$ فنجد : $\sigma = 5,00.10^{-2}\ S.m^{-1}$.

II.1. اعط تعبير $[H_3O^+]_f$ و $[CH_3CO_2^-]_f$ بدلالة $\sigma, \lambda(H_3O^+), \lambda(CH_3CO_2^-)$.

II.2. أحسب قيمتي $[H_3O^+]_f$ و $[CH_3CO_2^-]_f$ ب $mol.m^{-3}$ ثم ب $mol.L^{-1}$

II.3. أحسب ثابتة التوازن K_2 المقرونة بالتفاعل .

$$\lambda(H_3O^+) = 35,9.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1} \quad ; \quad \lambda(CH_3CO_2^-) = 4,1.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$$

II.4. أحسب نسبة التقدم النهائي $\tau_2 = [CH_3CO_2^-]_f / c_2$

II.5. من خلال الجدول أسفله :

التركيز المولي البدئي لحمض الأيتانويك	ثابتة التوازن	نسبة التقدم النهائي
$c_1 = 2,7.10^{-3}\ mol.L^{-1}$	$K_1 = 1,6.10^{-5}$	$\tau_1 = 7,40.10^{-2}$
$c_2 = 1,0.10^{-1}\ mol.L^{-1}$	$K_2 = 1,6.10^{-5}$	$\tau_2 = 1,25.10^{-2}$

II.5.1. هل تتعلق ثابتة التوازن K بالتركيز المولي البدئي لحمض الأيتانويك؟

II.5.2. هل تتعلق نسبة التقدم النهائي τ بالتركيز المولي البدئي لحمض الأيتانويك؟

تطبيقات مساعدة:

$\log(2,0.10^{-4}) = -3,7$	$2 / 2,3 = 0,87$	$2 / 2,7 = 0,74$	$2 / 3 = 0,67$	$(10^a)^b = 10^{a.b}$
$1,0.10^{-3} = 10.10^{-4}$	$(1,25)^2 = 1,56 \approx 1,6$	$4 / 2,5 = 1,6$	$5 / 4 = 1,25$	$100 / 1,25 = 80$