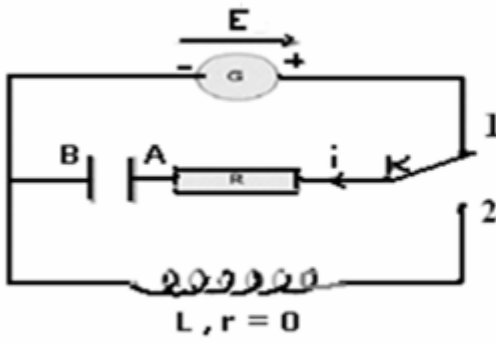


أراد مجموعة من التلاميذ انجاز جهاز موسيقي إلكتروني بحيث يصدر مجموعة من نغمات الموسيقى (notes) و بالضبط لنوتة La (نوتة من مجموعة النوتات الموسيقية لشاينية).



الشكل-1-

الدارة التي تمكن من الحصول على توتر جيبي (الشكل 1) يتكون من • مولد ذي توتر  $E=12V$  .  
• موصل أومي مقاومته  $R=1000\Omega$  .  
• وشبيعة معامل تحريضها  $L$  قابل للضبط .  
• مكثف سعته  $C=1\mu F$  .

النوتات (notes)	La	Sol	Fa	Mi	Re	Do
تردد (Hz)	440	392	349	330	294	262

هذا الجدول يمثل ترددات لمختلف النوتات الموسيقية.

### A - شحن المكثف:

في البداية المكثف غير مشحون، قاطع التيار K يوجد في الموضع 1. أنقل الشكل (1) و بين عليه كيفية ربط كاشف التذبذب لمعاينة التوتر  $u_{AB}$  بين مربطي المكثف (مدخل  $Y_1$ ) و التوتر E (مدخل  $Y_2$ ). (ن0,5)

(2) اوجد المعادلة التفاضلية (B) التي يحققها التوتر  $u_{AB}(t)$ . (ن0,5)

(3) تحقق أن  $u_{AB}(t) = E \left( 1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right)$  حل للمعادلة التفاضلية (B). (ن0,5)

(4) ماذا تمثل  $\tau = RC$  بالنسبة لشحن المكثف؟ أعط اسمها ثم حدد معتمدا على معادلة الأبعاد وحدتها. (ن0,75)

(5) يمثل الشكل (2) تغيرات  $u_{AB}(t)$  بدلالة الزمن، حدد مبيانيا قيمة  $\tau$ ? (ن0,25)

### B - تفرغ مكثف في دارة RL:

عند اللحظة  $t=0$  نؤرجح قاطع التيار إلى الموضع 2، الشكل (3) يمثل تغيرات  $u_{AB}(t)$  بين مربطي المكثف بدلالة الزمن.

(6) ما نظام الذبذبات؟ اشرح لماذا وسع التوتر  $u_{AB}(t)$  ينقص مع الزمن. (ن0,5)

(7) اوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_{AB}(t)$  ثم حدد المقدار المسؤول عن خمود الذبذبات. (ن0,5)

(8) اقتنع التلاميذ أن هذه الدارة لا يمكن استعمالها لتحديد النوتة La، لماذا؟ اقترح طريقة تجريبية تساعد التلاميذ على حل مشكلتهم. (ن0,25)

### C - ضبط النوتة الموسيقية:

التلاميذ، لاحظوا انه من الممكن إضافة جهاز للدارة المستعملة لصيانة الذبذبات.

(9) اشرح دور هذا الجهاز من الناحية الطاقية؟ (ن0,25)

(10) نعتبر نفس المقادير المستعملة في الدارة، مثل تغيرات  $u_{AB}(t)$  بدلالة الزمن بعد صيانة الذبذبات. (ن0,25)

(11) أعط تعبير الدور الخاص  $T_0$  و التردد الخاص  $N_0$ . (ن0,25)

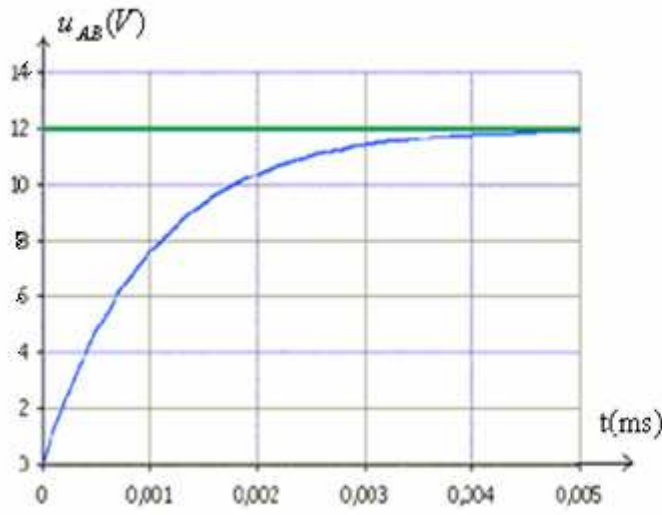
(12) الدارة المتذبذبة مرتبطة بمكبر الصوت الذي يحول الموجة الكهربائية إلى موجة صوتية ذات تردد  $N_0$ . (ن0,25)

أ - احسب  $N_0$ ، هل يوافق هذا التردد النوتة La. نعطي  $L=0.1H$ . (ن0,5)

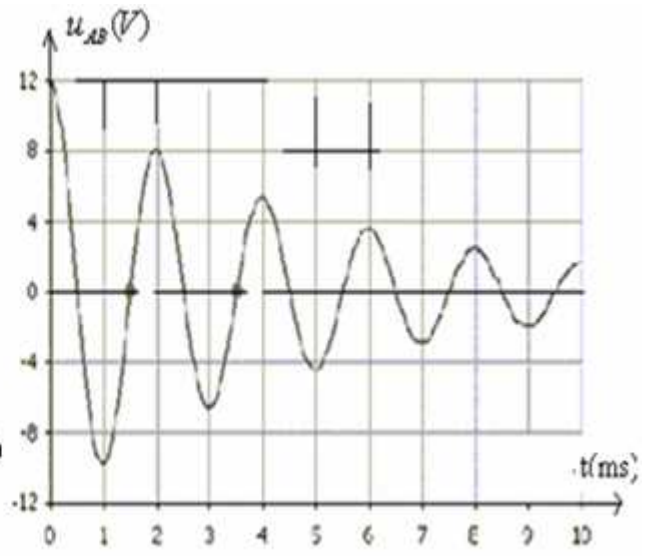
ب- ما المركبة الإلكترونية التي يمكن ضبط قيمتها للحصول على النوتة La؟ علل جوابك. (ن0,25)

ج - لضبط L عند القيمة 232mH، ما النوتة الموسيقية الصادرة عن الجهاز. (ن0,5)

### ملحق التمرين



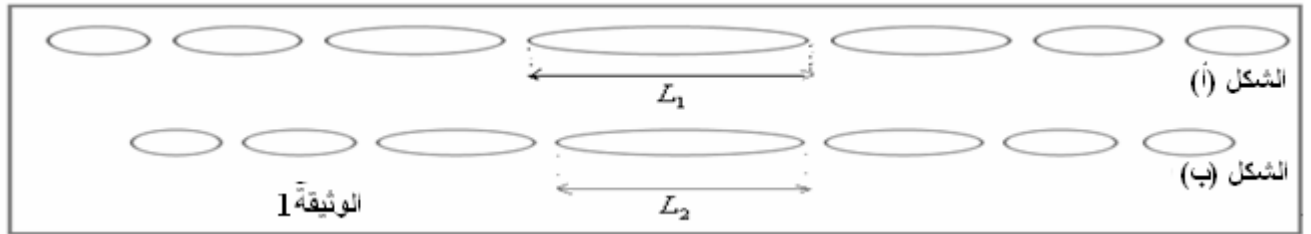
الشكل -2-



الشكل -3-

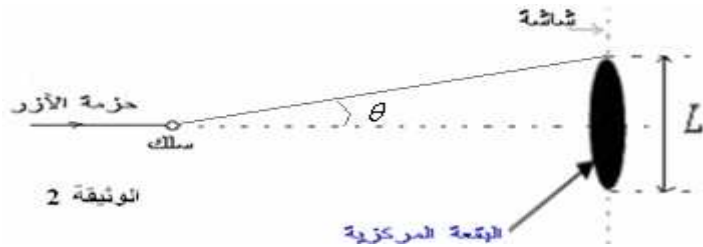
#### الموجات (4ن)

- بواسطة جهاز لآزر نسلط حزمة ضوئية أحادية اللون متوازية طول موجتها  $\lambda = 768nm$  على سلكين عموديين قطراهما على التوالي  $a_1$  و  $a_2$  حيث  $a_1 > a_2$ . نضع شاشة على مسافة  $D = 2,5m$  من السلكين حيث  $D \gg a_1$  ،  $D \gg a_2$  فنحصل على الوثيقة 1



(1) (0,75ن أ) هل يتحقق مبدأ الانتشار المستقيمي للضوء؟ علل جوابك.  
(0,75ن ب) ما هي الظاهرة الملاحظة؟ حدد من بين الشكلين (أ) و(ب) الشكل الموافق لكل سلك.

(2) نزيل السلك الذي قطره يساوي  $a_2$  ونحتفظ بالسلك الذي قطره  $a_1$  فنشاهد على الشاشة بقعة ضوئية عرضها  $L = 20mm$  ، كما تبينه الوثيقة 2.



(0,5ن أ) عرف  $\theta$  ، ثم أعط تعبيرها .  
(1ن ب) باعتبار  $\theta$  صغيرة ، حدد تعبير  $a_1$  بدلالة  $L$  ،  $\lambda$  و  $D$  ثم تأكد من نتيجة السؤال: (1 ب .  
(1ن ج) استنتج قيمة  $a_1$  .

#### الفيزياء النووية 3 (ن)

(1) تتحول نويدة البولونيوم  $^{210}_{84}Po$  إلى نويدة الرصاص  $^{206}_{82}Pb$  .

(0,5ن أ) اكتب معادلة التفتت .

(0,5ن ب) احسب بالجول ثم ب:  $MeV$  الطاقة الناتجة عن التفتت . نعطي:

$$m(Po) = 210,04824u \quad , \quad 1u = 1,66 \times 10^{-27} Kg \quad , \quad c = 3 \times 10^8 m/s \quad , \quad e = 1,6 \times 10^{-19} C$$

$$m(Pb) = 206,0385u \quad , \quad m(\alpha) = 4,00394u$$

(2) يتغير النشاط الإشعاعي  $a$  لنويدة  $^{210}_{84}Po$  حسب الدالة  $\ln a = f(t)$  .

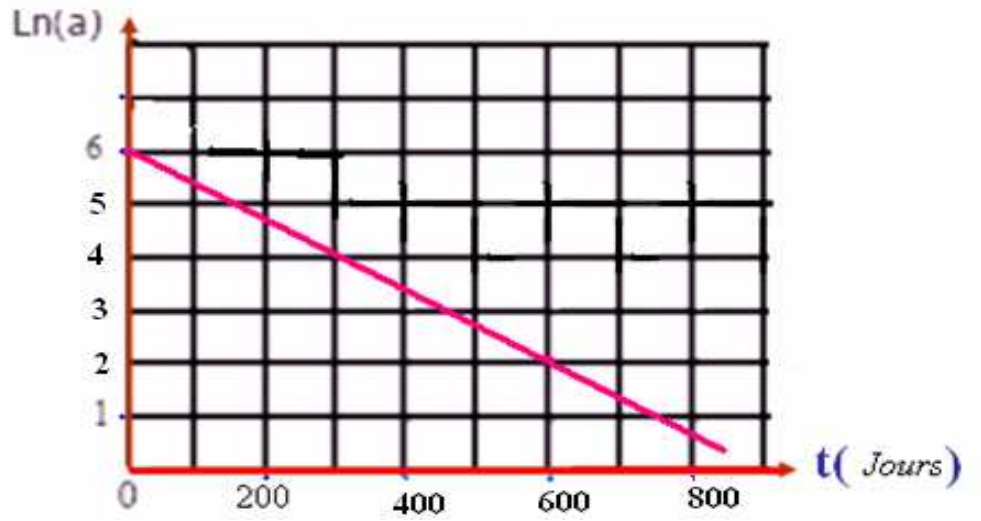
(0,5ن أ) حدد مبيانيا تعبير  $a$  نعطي :  $e^{\ln a} = a$  .

(0,5ن ب) عرف عمر النصف  $t_{1/2}$  ثم احسبه .

(3) نعتبر عينة من نويدة البولونيوم  $^{210}_{84}Po$  كتلتها عند اللحظة  $t = 0$  هي:  $m_0 = 10g$  .

(0,5ن أ) باستعمال قانون النشاط الإشعاعي بالنسبة للكتل ، احسب كتلة البولونيوم المتبقية عند اللحظة  $t = 1h$

(0,5ن ب) استنتج عدد النوى المتبقية عند اللحظة  $t = 1h$  .



الكيمياء (7):

يهدف هذا التمرين إلى دراسة تفاعل حمض الإيثانويك والأمونياك مع الماء وتطور خليط حمض الإيثانويك والأمونياك في الماء. جميع القياسات تم إنجازها عند درجة الحرارة  $25^{\circ}\text{C}$ .

المزدوجة قاعدة/حمض	رمزها	ثابتة الحمضية
أيون الإيثانوات / حمض الإيثانويك	$\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$	$pK_A = 4,7$
الأمونياك / أيون الأمونيوم	$\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$	$pK_A = 9,2$
الماء / أيون الأكسونيوم	$\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}$	$pK_A = 0$
أيون الهيدروكسيد / الماء	$\text{H}_2\text{O} / \text{HO}^-$	$pK_A = 1,4$

### 1- الجداء الأيوني للماء:

1-1: أعط تعريف الجداء الأيوني للماء. (0,25)

2-1: حدد قيمته انطلاقاً من المعطيات السابقة. (0,25)

### 2- تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء.

1-2: نضيف حمض الإيثانويك الخالص إلى الماء، فنحصل على محلول  $S_1$  حجمه  $V_1 = 10\text{ml}$  وتركيزه

$$C_1 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l} \quad (0,25)$$

يعطي قياس  $pH$  المحلول  $S_1$ :  $pH_1 = 3,2$ .

1-2: اكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء. (0,25)

2-2: ارسم مخطط الهيمنة للمزدوجة أيون الإيثانوات/حمض الإيثانويك واستنتج النوع المهيمن في المحلول  $S_1$ . (0,5)

3-2: حدد التقدم النهائي  $x_{1f}$  لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء. (يمكن الاستعانة بجدول التقدم). (0,5)

4-2: قارن  $x_{1f}$  والتقدم الأقصى  $x_{1m}$  إذا كان التحول كلياً. (0,25)

5-2: استنتج نسبة التقدم النهائي للتفاعل. (0,25)

6-2: هل النتيجة متوافقة مع نتيجة السؤال 2-2؟ علل جوابك. (0,25)

### 3) تفاعل الأمونياك مع الماء:

نحضر بإذابة غاز الأمونياك في الماء محلولاً  $S_2$  حجمه  $V_2 = 10\text{ml}$  وتركيزه  $C_2 = 10^{-2} \text{ mol/l}$ . يعطي قياس  $pH$

$$\text{المحلول } S_2 \text{ القيمة } pH_2 = 10,6.$$

1-3: اكتب معادلة تفاعل الأمونياك مع الماء. (0,25)

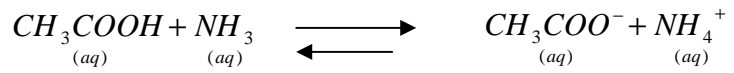
2-3: ارسم مخطط الهيمنة للمزدوجة الأمونياك/أيون الأمونيوم. واستنتج النوع المهيمن في المحلول  $S_2$ . (0,5)

3-3: حدد التقدم النهائي  $x_{2f}$  لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء. (يمكن الاستعانة بجدول التقدم). (0,5)

هل النتيجة متوافقة مع نتيجة السؤال 3-2؟ علل جوابك.

### 4) تطور خليط حمض الإيثانويك والأمونياك في الماء:

نحضر محلولاً  $S$  حجمه  $V = 20\text{ml}$  بإضافة إلى الماء  $2.10^{-4}\text{mol/l}$  من حمض الإيثانويك و  $10^{-4}\text{mol}$  من الأمونيوم، نمذج التحول الحاصل بالتفاعل ذي المعادلة:



4-1: احسب خارج التفاعل  $Q_{r,i}$  للمجموعة في الحالة البدئية. (20,5)

4-2: قارن  $Q_{r,i}$  و  $Q_{r,eq}$ ، ماذا تستنتج؟ (0,5)

4-3: عبر عن  $Q_{r,eq}$  بدلالة التقدم النهائي  $x_{3f}$  للتفاعل. (يمكن الاستعانة بجدول التقدم). (0,5)

4-4: هل يمكن اعتبار تحول المجموعة كلياً؟ عين انطلاقاً من حصيلة المادة في الحالة النهائية بالنسبة لكل من المزدوجتين

$\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$  و  $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$ ، الأنواع الكيميائية المهيمنة في المحلول  $S$ . فسر لماذا يأخذ  $pH$  المحلول  $S$

القيمة  $pH = 4,7$  عند التوازن. (0,5)

### (5) المعايرة الحمضية القاعدية:

نضع في كأس حجم  $V_a = 20\text{ml}$  من محلول حمض الإيثانويك تركيزه  $C_a = 10\text{mol/l}$ . نضيف تدريجياً بواسطة سحاحة حجم  $V_b$  من هيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $C_b = 20\text{mol/l}$  ونقيس بواسطة  $pH$  - متر،  $pH$  المحلول المحصل عليه بعد كل إضافة.

5-1: مثل الجهاز التجريبي المستعمل لانجاز المعايرة الحمضية القاعدية. (0,25)

5-2: اكتب معادلة تفاعل المعايرة. (0,25)

5-3: احسب الحجم  $V_{BE}$  المتوقع إضافته للحصول على التكافؤ. (0,25)

5-4: باستعمال جهاز  $pH$  - متر عند إضافة  $V_b = 5\text{ml}$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم نحصل على  $pH = 4,8$ .

- ما هي نسبة التقدم النهائي لتفاعل المعايرة حمض-قاعدة. نعطى:  $pK_e = 14$ . (0,5)

نداء: نرجو من الأساتذة والتلاميذ أن يبعثوا مواضيع الامتحان التجريبي من أجل إغناء الموقع وبذلك تعم الفائدة.

**SBIRO ABDELKRIM** E-MAIL [sbiabdou@yahoo.fr](mailto:sbiabdou@yahoo.fr) msn : [sbiabdou@hotmail.fr](mailto:sbiabdou@hotmail.fr)

### Correction

رقم السؤال	الجواب	النقطة	تعليق
(1)		0.5	
(2)	<p>قانون إضافية التوترات: <math>E = u_{AB} + u_R</math></p> <p>نعلم أن: <math>u_R = R \cdot i</math> ، <math>u_{AB} = \frac{q}{C}</math> و <math>i = \frac{dq}{dt}</math></p> <p>إذن المعادلة التفاضلية (B): <math>\frac{du_{AB}}{dt} + \frac{1}{RC} u_{AB} = \frac{E}{RC}</math></p>	0.5	
(3)	<p>لدينا <math>u_{AB}(t) = E \left( 1 - e^{\left(\frac{-t}{RC}\right)} \right)</math> و <math>\frac{du_{AB}}{dt} = \frac{E}{RC} e^{\left(\frac{-t}{RC}\right)}</math></p> <p>ونعوض <math>u_{AB}(t)</math> و <math>\frac{du_{AB}}{dt}</math> في المعادلة (B)</p>	0.5	
(4)		0.75	

		$\tau = \frac{[I][T][U]}{[U][I]} = [T] \text{ و } R = \frac{[U]}{[I]} \text{ و } C = \frac{[I][T]}{[U]}$ <p>لدينا <math>\tau = RC</math> و <math>\tau</math> له بعد زمني.</p>	
0.25	<p>مبيانيا نجد : <math>\tau = 0.001ms</math></p>	(5)	
0.5	<p>نظام الذبذبات شبه دوري. ينقص وسع الذبذبات بسبب وجود المقاومة R .</p>	(6)	
0.5	<p>قانون إضافية التوترات : <math>u_{AB} = u_R + u_L</math></p> <p>المعادلة التفاضلية : <math>\frac{d^2 u_{AB}}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{du_{AB}}{dt} + \frac{u_{AB}}{LC} = 0</math></p> <p>انطلاقا من المعادلة التفاضلية ، لكي نحصل على توتر جيبى يجب أن يكون معامل <math>\frac{du_{AB}}{dt}</math> أي <math>R=0</math> بحيث <math>L \neq 0</math>. وبالتالي فإن المقاومة R هي المسؤولة عن خمود الذبذبات.</p>	(7)	
0.25	<p>التوتر بين مرطبي المكثف غير جيبى للحصول على تردد معين يوافق النوتة الموسيقية. الاقتراح التجريبي : جهاز الصيانة (انظر الدرس)</p>	(8)	
0.25	<p>دور الجهاز يكمن في تعويض الطاقة المبددة بمفعول جول .</p>	(9)	
0.25		(10)	
0.5	$N_0 = \frac{1}{T_0} \quad T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$	(11)	
0.5	<p>أ - <math>N_0 = 502.8Hz</math> وهو لا يوافق تردد النوتة La</p>		
0.25	<p>ب - بما أن <math>N_0 = f(L, C)</math> فان المركبة التي يمكن ضبطها هي معامل تحريض الوشيعه أو سعة المكثف.</p>		
0.5	<p>ج - <math>N_0 = 330Hz</math> و <math>L = 232mH</math> فإنه يوافق النوتة الموسيقية Mi.</p>		

### الموضوع الثاني في الفيزياء: الموجات

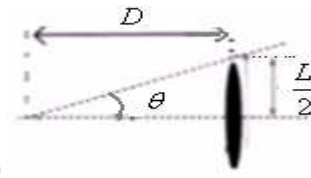
(1) لا يتحقق مبدأ الانتشار المستقيمي للضوء ، لأن بعد اجتيازه السلك ينتشر الضوء في جميع الاتجاهات فنحصل على البقع 0,75 المشاهدة في الوثيقتية 1.

(ب) هذه الظاهرة تسمى : ظاهرة الحيود.

كلما كان قطر السلك صغيرا كلما يكون عرض البقعة المركزية أكبر.

وبالتالي: الشكل (أ) يوافق السلك الذي قطره يساوي  $a_2$  والشكل (ب) يوافق السلك الذي قطره يساوي  $a_1$  0,75.

(2)  $\theta$ : تمثل الفرق الزاوي بين وسط البقعة المركزية وأول بقعة مظلمة. انظر الشكل.



0,5

وتعبرها هو:  $\theta = \frac{\lambda}{a_1}$  ووحدتها الراديان rad

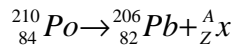
1

(ب) من خلال الشكل السابق:  $tg \theta = \frac{L/2}{D}$  بالنسبة للزوايا الصغيرة  $tg \theta \approx \theta = \frac{L}{2D} = \frac{\lambda}{a_1}$  ومنه:  $a_1 = \frac{2\lambda D}{L}$   
 نلاحظ أن قطر السلك يتناسب عكسيا مع عرض البقعة ( كلما كان عرض البقعة المركزية كبيرا كلما كان قطر السلك صغيرا).  
 وبالتالي الشكل (أ) الموافق لأكبر عرض للبقعة يوافق السلك ذو أصغر قطر أي  $a_2$ . والشكل (ب) يوافق  $a_1$ .

1

ج) ت.ع.  $a_1 = \frac{2\lambda D}{L} = \frac{2 \times 768 \cdot 10^{-9}}{20 \cdot 10^{-3}} \times 2,5 = 192 \cdot 10^{-6} m$

الموضوع الثالث في الفيزياء: الفيزياء النووية:

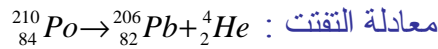


**(1) معادلة التفتت :**

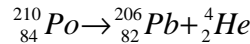
لدينا : انحفاظ عدد الشحنة:  $210 = 206 + A \Leftrightarrow A = 4$

انحفاظ عدد الكتلة:  $84 = 82 + Z \Leftrightarrow Z = 2$

إذن الدقيقة المنبعثة هي دقيقة  $\alpha$  وهي نواة الهيليوم  ${}_{2}^4He$ .



**(2) بالنسبة للتحويل:**



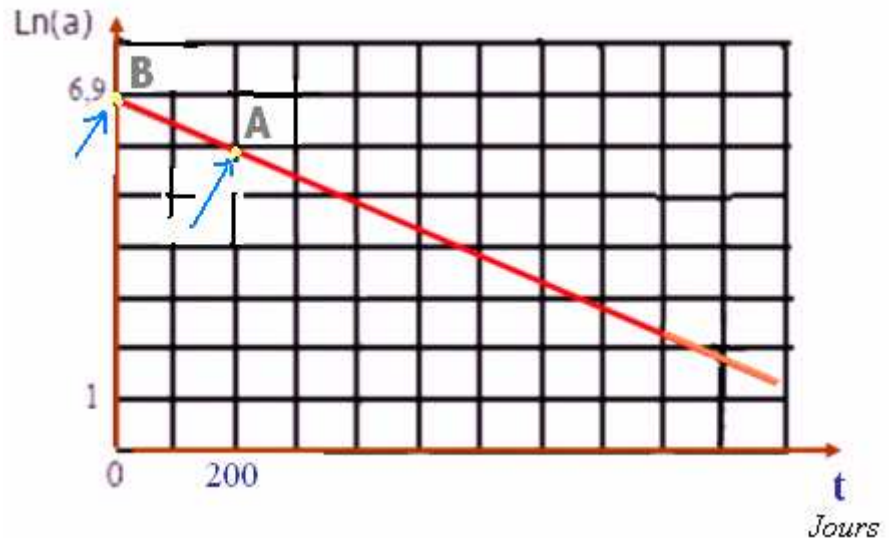
لدينا :

$$E = \Delta m \cdot c^2 = [(m(Pb) + m(He) - m(Po)) \cdot c^2] = [(206,0385 + 4,0039 - 210,0482)u] \times c^2 \approx -5,8 \times 10^{-3} u \times c^2$$

$$= -5,8 \times 10^{-3} \times 1,66 \times 10^{-27} Kg \times [3 \cdot 10^8 m/s]^2 \approx 8,67 \times 10^{-13} J$$

**(3) المنحنى الذي يمثل تغيرات  $\ln a$  بدلالة  $t$  عبارة عن مستقيم لا يمر من أصل المعلم معاملته الموجه سالب. (دالة تناقصية)**

معادلته كما يلي :  $\ln a = k \cdot t + 6,9$  الأرتوب عند الاصل 6,9.



$$k = \frac{(\ln a)_B - (\ln a)_A}{t_B - t_A} = \frac{6,9 - 5,9}{(0 - 200)J} = -5 \times 10^{-3} Jours^{-1}$$

بإدخال دالة اللوغاريتم العشري على طرفي هذه المتساوية تصبح :  $\ln a = -5 \cdot 10^{-3} \cdot t + 6,9$   $e^{\ln a} = e^{(-5 \cdot 10^{-3} t + 6,9)}$

$$e^{a+b} = e^a \times e^b \quad \text{ونعلم أن} \quad a = e^{(-5.10^{-3}t+6,9)}$$

$$a = 992 \times e^{-5.10^{-3}t} \quad \text{إذن:} \quad a = e^{6,9} \times e^{-5.10^{-3}t} \quad \text{ومنه:}$$

$$4) \text{ نعلم أن النشاط: } a = a_0 \cdot e^{-\lambda t} \quad \text{إذن بالمقارنة مع العلاقة السابقة، نجد: } \lambda = 5.10^{-3} \text{ Jours}^{-1}$$

$$\text{عمر النصف لنواة البولونيوم: } t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{5.10^{-3} \text{ Jours}^{-1}} = s \approx 138 \text{ Jours}$$

$$5) \text{ بما أن عدد نوى العينة المتبقية عند لحظة } t \text{ هو: } N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\text{عدد النوى في عينة كتلتها } m_0 \text{ هو: } N_0 = \frac{m_0}{M} \cdot N_A$$

$$\text{وعدد النوى في عينة كتلتها } m \text{ هو: } N = \frac{m}{M} \cdot N_A$$

$$\text{بالتعويض في العلاقة الأولى: } \frac{m}{M} \cdot N_A = \frac{m_0}{M} \cdot N_A \cdot e^{-\lambda t} \quad \text{بعد الاختزال: } m = m_0 e^{-\lambda t} \quad \text{مع: } \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

كتلة العينة المتبقية بعد مرور ساعة:

$$m = m_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} \times t} = 10 \text{ g} \times e^{-\frac{\ln 2}{138} \times 1} \approx 9,95 \text{ g}$$

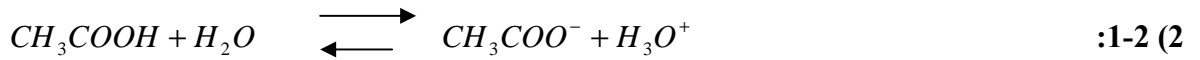
أي أنه لم يبق بعد ساعة من الزمن سوى 0,05g أي 50mg لأن مجرد عمر النصف للبولونيوم  $^{210}_{84}\text{Po}$  يقارب 140 يوماً

موضوع الكيمياء:

$$k = [H_3O^+] [HO^-] \quad (1-1) \quad (1)$$



$$k = k_A = k_e = 10^{-14}$$



$$(2-2) \text{ لدينا: } pH = 3,2 \quad \text{و} \quad pK_A = 4,7 \quad \Leftrightarrow \quad PH < PK_A \quad \text{، يهيمن الحمض } CH_3COOH$$

(3-2) جدول التقدم:

$CH_3COOH + H_2O$		$\rightleftharpoons$	$CH_3COO^- + H_3O^+$		المعادلة
$C_1 V_1$	بوفرة		0	0	الحالة البدئية
$C_1 V_1 - x_1$	بوفرة		$x_1$	$x_1$	أثناء التحول
$(C_1 - 10^{-PH}) \cdot V_1$	بوفرة		$10^{-PH} \cdot V_1$	$10^{-PH} \cdot V_1$	الحالة النهائية

$$x_{1f} = 10^{-PH} = 6,3 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$$

$$4-2) \quad : \quad \text{وبما أن } x_1 < x_{1\max} \text{ التحول غير كلي.} \quad x_{1\max} = C_1 \cdot V_1 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol.}$$

$$5-2) \quad : \quad \tau_1 = \frac{x_{1f}}{x_{1\max}} = 0,03 = 3\%$$

6-2) تفاعلت فقط 3% من حمض الإيثانويك، إذن النوع الهيمن هو حمض الإيثانويك.

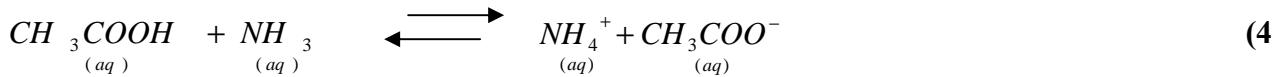


2-3- لدينا:  $pH = 10,6$  و  $pK_A = 9,2$   $\Leftarrow$  ، تهيمن القاعدة  $NH_3$  ،  $PH > PK_A$

3-3:

$NH_3 + H_2O$		$NH_4^+ + HO^-$		المعادلة
$C_2V_2$	بوفرة	0	0	الحالة البدئية
$C_2V_2 - x_2$	بوفرة	$x_2$	$x_2$	أثناء التحول
$(C_2 - \frac{Ke}{10^{-pH}}).V_2$	بوفرة	$\frac{Ke.V_2}{10^{-pH}}$	$\frac{Ke.V_2}{10^{-pH}}$	الحالة النهائية

$$\tau_2 = \frac{ke.V_2}{C_2.V_2} = \frac{ke}{10^{-pH}.C_2} = 0,04 = 4\%$$



$$Q_{r,i} = \frac{[CH_3COOH]_i [NH_4^+]_i}{[CH_3COO^-]_i [NH_3]_i} = 0 \quad :1-4$$

لا توجد ايونات الأمونيوم وايونات الإيثانوات في المحلول في الحالة البدئية. إذن :  $Q_{r,i} = 0$

2-4:

$$Q_{r,eq} = K = \frac{K_{A_1}}{K_{A_2}} = 3,2.10^4 > Q_{r,i} \quad \text{تتطور المجموعة في المنحى المباشر أي (1).}$$

3-4:

$CH_3COOH + NH_3$		$NH_4^+ + CH_3COO^-$		المعادلة
$2.10^{-4}$	$10^{-4}$	0	0	الحالة البدئية
$2.10^{-4} - x_3$	$10^{-4} - x_3$	$x_3$	$x_3$	أثناء التحول
$2.10^{-4} - x_{3f}$	$10^{-4} - x_{3f}$	$x_{3f}$	$x_{3f}$	الحالة النهائية

$$Q_{r,eq} = \frac{x_{3f}^2}{(2.10^{-4} - x_{3f})(10^{-4} - x_{3f})} = 3,2.10^4$$

نحصل على معادلة من الدرجة الثانية لها حلين لكن الحل الموافق يجب أن يكون التقدم ( $x \leq 10^{-4}$ ) وغير سالب.

$$\text{نحصل على : } x_{3f} = 10^{-4} \text{ mol}$$

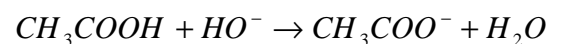
$$:4-4 \quad x_{3f} = 10^{-4} \text{ mol} = x_{\max} \quad \text{لأن المتفاعل المحد هو } NH_3 \quad \tau_3 = 1 \Leftarrow \text{التفاعل كلي.}$$

تهيمن أيونات الأمونيوم في المحلول لأن الامونياك اختفى تقريبا كليا. بينما أيونات الإيثانوات وجزينات حمض الإيثانويك يتواجدان بنفس الكمية في المحلول لذلك  $PH = pK_{A_1} = 4,7$

(5) المعايرة الحمضية القاعدية:

1-5: انظر الدرس.

2-5: تفاعل المعايرة:



3-5: عند التكافؤ لدينا:



$$V_{BE} = \frac{C_A \cdot V_A}{C_B} = 10ml \quad \Leftrightarrow \quad C_A V_A = C_B \cdot V_{BE}$$

4-5: يمكن الاستعانة بجدول التقدم. نحصل على:

$$n_i(CH_3COOH) = C_A \cdot V_A = 10 \cdot 10^{-3} \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l}$$

$$n(HO^-) = C_B \cdot V_B = 20 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^{-3} = 10^{-4} \text{ mol/l}$$

$CH_3COOH + HO^- \longrightarrow$		$CH_3COO^- + H_2O$		المعادلة
$2 \cdot 10^{-4}$	$10^{-4}$	<b>0</b>	<b>0</b>	الحالة البدئية
$2 \cdot 10^{-4} - x$	$10^{-4} - x$	$x$	$x$	أثناء التحول
$2 \cdot 10^{-4} - x_f$	$10^{-4} - x_f$	$x_f$	$x_f$	الحالة النهائية

.  $HO^-$  المتفاعل المحد هو  $HO^-$   $\Leftrightarrow n_i(HO^-) < n_i(CH_3COOH)$

وبالتالي:  $x_{\max} = n_i(HO^-) = 10^{-4} \text{ mol}$

$$[HO^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-4,8}} = 6,31 \cdot 10^{-10} \text{ mol/l} \Leftrightarrow \text{pH} = 4,8 \text{ عند نهاية التفاعل}$$

$$x_f = [HO^-](V_A + V_B) + x_f = 10^{-4} \text{ mol/l} \text{ ومنه } [HO^-] = \frac{10^{-4} - x_f}{V_A + V_B}$$

$$\tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{10^{-4}}{10^{-4}} = 1$$

وفي الختام:

نشكر أساتذة الفيزياء في ثانوية عبد الله الشفشاوني الذين ساهموا في إعداد هذا الموضوع وكذلك على تعاونهم على القيام بالتصحيح الجماعي.

نداء : نرجو من الأساتذة والتلاميذ أن يبعثوا مواضيع الامتحان التجريبي من أجل إغناء الموقع وبذلك تعم الفائدة.

**SBIRO ABDELKRIM** E-MAIL [sbiabdou@yahoo.fr](mailto:sbiabdou@yahoo.fr) msn : [sbiabdou@hotmail.fr](mailto:sbiabdou@hotmail.fr)

