مادة العلوم الفيزيائية بكالوريا 2020

الهدية الذهبيـــة في العلوم الفيزيائية

11 موضوع مرفق بالتصحيح النموذجي المفصل

الشعب : رياضيات + تقني رياضي + علوم تجريبية

من إعداد الأستاذ : فرقاني فارس أستاذ

من تجميـع و تنظيم : عقبة بن نـــافع

https://www.facebook.com/okba.bac.2010

ملاحظة هامة

أيها التلاميذ الشرفاء النظاميين و الأحرار

✓ هذه الباقة المعلوماتية تم تجميعها من أجل غرض وحيد لا ثانية له و هو :

ملأ الحقيبة المعلوماتية الفكرية من أجل التحضير الجيد نحو امتحان شهادة البكالوريا 2020 .

✓ ليس شرطا تحفص كل مافي هذه الباقة ، لكن تذكروا أنها مفيدة ومهمة

... لمن يريد تحقيق أسمى الأماني العلمية النبيلة

... و النجاح بامتياز و كسر كل الحواجز لإثبات الشخصية العلمية الآن ومستقبلاً .

✓ الباقة شاملة للشعب العلمية السابق ذكرها ... مهمة بالتدرج حسب مستوى كل تلميذ{ة} شريف{ة}

✓ شعبة علوم تجريبية ... التفحص يكون حسب المنهاج المقرر

التوسع المعلوماتي فيها مهم بشكل أنسب لتلاميذ هذه الشعبة حسب المستوى طبعا .

✓ شعبتي : رياضيات + تقني رياضي ... تفحصها بنسبة 100 %

نظرا للوزن الذي تطرحه هذه المادة على ترجيح كفة المعدل العام في البكالوريا

... من خلال المعامل الخاص بها تحديدا

... يجب أن تكون شراهة تناول المعلومات في قيمتها الأعظمية Xmax

من لمْ يصبرْ على ذُلِ التَّعلمِ ساعةً
بَقيَّ في ذُلِ الجَهْلِ أبداَ

https://www.facebook.com/okba.bac.2010

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مواضيع تجريبية لشهادة البكالوريا

امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي — دورة جوان **2019**

الشعب : علوم تجريبية — الأستاذ : فرقاني فارس

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — **Bac2018-S** — المدة : **3** ساعة و **30** د

الموضوع 01

التمرين الأول : (بنك التمارين : U05/Ex112)

الكوم سات -1- قمر اصطناعي جزائري تم تركيبه على مستوى مركز تطوير الأقمار الاصطناعية ببئر الجير بولاية وهران، من شأنه توفير خدمة الاتصالات والأنترنت، بث القنوات الاذاعية والتلفزيونية...، تمّ إطلاقه بتاريخ 10 ديسمبر 2017.

1. نعتبر قمرًا اصطناعياً (S) كتلته m يدور حول الأرض على بعد r من مركزها بحركة دائرية منتظمة.

لدراسة حركة هذا القمر الاصطناعي، نختار معلما مرتبطا بمرجع عطالي مناسب.

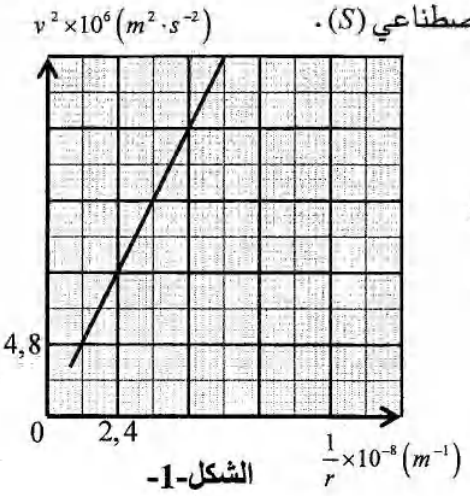
1.1. ما هو هذا المرجع؟ ولماذا نعتبره عطاليا؟ ثم عرّف المعلم المرتبط به.

2.1. مثّل كيفيًا شعاع القوة $\vec{F}_{T/S}$ التي تُطبّقها الأرض T على القمر الاصطناعي (S).

3.1. عبّر عن شدة شعاع القوة $\vec{F}_{T/S}$ بدلالة المقادير G ، M_T ، m ، r.

حيث: M_T كتلة الأرض.

4.1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع المختار، جد عبارة مربع سرعة مركز عطالة القمر الاصطناعي v^2 بدلالة G ، M_T و r.



الشكل-1-

2. يمثل المنحنى البياني المقابل تطور مربع السرعة المدارية للقمر الاصطناعي (S) بدلالة مقلوب البعد $v^2 = f\left(\frac{1}{r}\right)$ (الشكل-1-).

1.2. اكتب معادلة المنحى البياني، واستنتج قيمة كتلة الأرض M_T .

2.2. جِد عبارة الدور T للقمر الاصطناعي (S) بدلالة G ، M_T و r.

3. يدور القمر الاصطناعي الكوم سات -1- في مسار دائري نصف قطره $r = 42400\,km$ ، في مستوى خط الاستواء باتجاه دوران الأرض حول محورها.

1.3. استنتج السرعة المدارية للقمر الاصطناعي الكوم سات -1- اعتمادا على الشكل-1-.

2.3. احسب دور القمر الاصطناعي الكوم سات -1-، وهل يمكن اعتباره جيومستقرا ؟ برّر.

يُعطى: ثابت الجذب العام: $G = 6,67 \times 10^{-11} SI$

التمرين الثاني : (بنك التمارين : U06/Ex039)

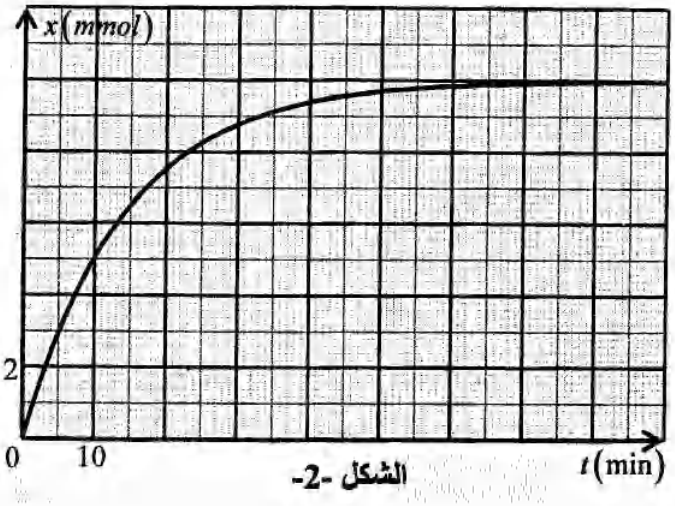
صورة jpg : فواكه الغابة

تحتوي العديد من الفواكه على استرات ذات نكهة متميزة، فمثلا نكهة فواكه الغابة تعود الى ميثانوات الإيثيل الذي يمكن تحضيره في المخبر بتفاعل حمض كربوكسيلي مع كحول.

1. الدراسة الحركية لتحوّل إماهة الأستر.

يُعطى: $\lambda_{HCOO^-} = 5,46\,mS\cdot m^2\cdot mol^{-1}$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35mS\cdot m^2\cdot mol^{-1}$

المتابعة الزمنية لتفاعل مزيج ابتدائي متكافئ في كمية المادة يتكون من $0,03mol$ لكل من ميثانوات الإيثيل والماء، مكّنت من الحصول على منحنى الشكل-2-.



الشكل -2-

1.1. اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث.

2.1. أنجز جدولا لتقدم التفاعل.

3.1. استخرج من المنحنى خاصيتين يتميز بهما التفاعل مبرّرا إجابتك.

4.1. احسب مردود التفاعل. كيف يمكن جعل هذا التفاعل شبه تام؟

5.1. عيّن التركيب المولي للمزيج عند التوازن.

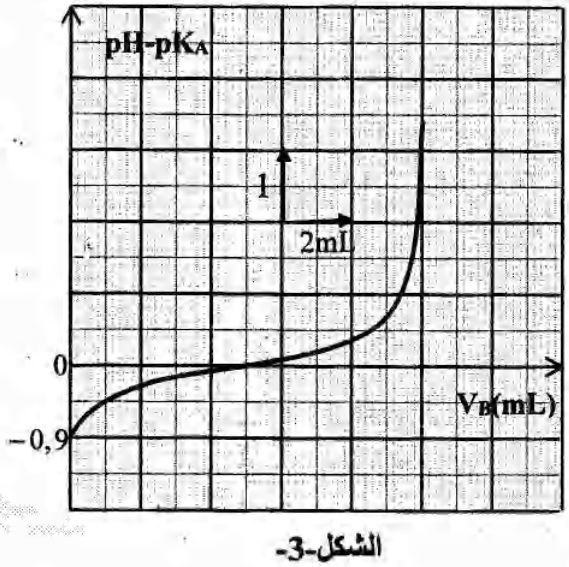
6.1. احسب السرعة اللحظية للتفاعل عند اللحظتين:

$t_1 = 10\min$ و $t_2 = 30\min$. ماذا تستنتج؟

2. معايرة الحمض الكربوكسيلي بأساس.

يُحضّر محلول (S) بحل $n = 0,01mol$ من حمض الميثانويك النقي في حجم $V = 1L$ من الماء.

قيست ناقليته النوعية في $25°C$ فوجدت $\sigma = 0,049\,S\cdot m^{-1}$.



الشكل-3-

1.2. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الحادث بين الحمض والماء.

2.2. احسب التركيز المولي c_A للمحلول (S) وبيّن أنّ حمض الميثانويك ضعيف.

3.2. احسب قيمة pH المحلول (S).

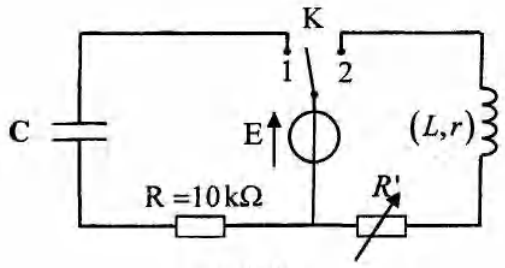
3. معايرة حجم $V_A = 10mL$ من المحلول (S) بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+(aq) + OH^-(aq)\right)$ تركيزه المولي c_B. مكّنت القياسات التجريبية من رسم المنحنى البياني $pH - pK_a = f(V_B)$ الممثل في الشكل -3-.

1.3. استنتج قيمة pK_a للثنائية $HCOOH(aq)/HCOO^-(aq)$

2.3. جِد التركيز المولي c_B.

التمرين التجريبي : (بنك التمارين : U03/Ex075)

بغرض معرفة سلوك ومميزات كل من مكثفة سعتها C ووشيعة مقاومتها r وذاتيتها L ، نحقّق التركيب الكهربائي المبيّن في الشكل-4- والذي يتكون من العناصر الكهربائية التالية:



الشكل-4-

- مولد ذي توتر ثابت، قوته المحركة الكهربائية E.
- مكثفة فارغة سعتها C.
- وشيعة مقاومتها r وذاتيتها L.
- ناقل أومي مقاومته $R=10K\Omega$.
- مقاومة متغيرة R'.
- بادلة k .

1. نضع في اللحظة $t=0$ البادلة K في الوضع (1).

أنقل مخطط الدارة على ورقة الإجابة، وبيّن عليه جهة مرور التيار الكهربائي ثم مثّل:

- أسهم التوترين بين طرفي المقاومة (u_R) والمكثفة (u_c).
- كيفية توصيل الدارة براسم اهتزاز ذي ذاكرة لمعاينة التوتر الكهربائي بين طرفي المقاومة $u_R(t)$.

2. من القياسات المتحصل عليها وبواسطة برمجية مناسبة، تمكّنا من الحصول على النتائج المدوّنة في الجدول الآتي:

$t(s)$	0	5	10	15	20	25	30
$u_R(V)$	6,00	3,63	2,22	1,34	0,81	0,50	0,30
$-\frac{du_R}{dt}\ (V\cdot s^{-1})$	0,60	0,36	0,22	0,13	0,08	0,05	0,03

1.2. بتطبيق قانون جمع التوترات جِد المعادلة التفاضلية التي يحقّقها التوتر بين طرفي الناقل الأومي $u_R(t)$.

2.2. ارسم البيان الممثل للدالة: $(-\frac{du_R}{dt})=f(u_R)$ ثم اكتب معادلته الرياضية.

3.2. استنتج قيمة كل من القوة المحركة الكهربائية E وسعة المكثفة C .

4.2. احسب الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة في اللحظة $t=25s$.

3. نضع الآن البادلة K في الوضع (2) في لحظة نعتبرها مبدأ لقياس الأزمنة $t=0$.

1.3. جِد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.

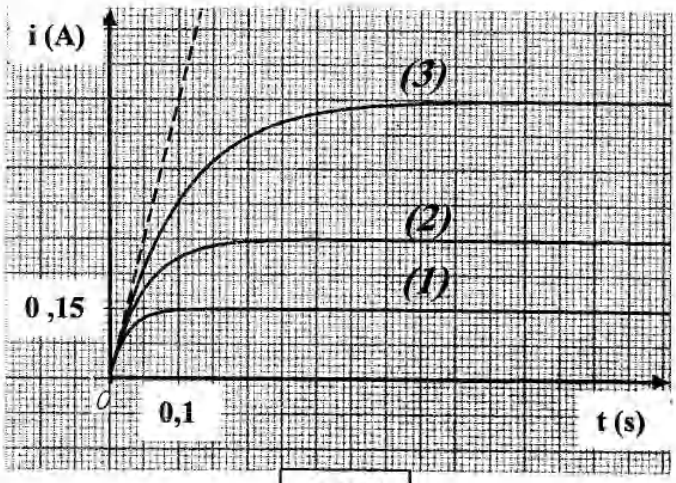
2.3. علما أنّ حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل $i(t)=A(1-e^{-Bt})$ ، جد العبارة الحرفية لكل من الثابتين A و B.

4. يمثل الشكل -5- منحنيات تغيرات شدة التيار المار في الدارة بدلالة الزمن، من أجل ثلاث قيم مختلفة للمقاومة R' المدوّنة في الجدول الآتي:

$R'(\Omega)$	8	18	38

1.4. أرفق كل منحنى بالمقاومة الموافقة مستعينا بعبارة شدة التيار في النظام الدائم ثم استنتج قيمة مقاومة الوشيعة r.

2.4. باستغلال المنحنى (3): جِد قيمة ذاتية الوشيعة L.



الشكل-5-

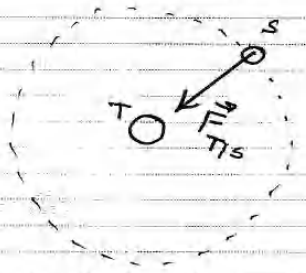
انتهى الموضوع الثاني

حل التمرين الأول

1-1- المرجع المناسب هو المرجع المركزي الارضي (جيومركزي)
- نعتبره غاليلي (غطائي) لأن مدة دراسة حركة القمر الاصطناعي صغيرة جدا أمام مدة دوران الأرض حول الشمس

- تعريف المعلم المرتبط بالمرجع:
هو معلم مبدأ مركز الأرض ومحاوره الثلاث متعامدة ومتجهة نحو ثلاث نجوم نعتبرها ثابتة بالنسبة لمركز الأرض.

1-2- تمثيل القوة $\vec{F}_{T/S}$:



1-3- التعبير عن شدة القوة $\vec{F}_{T/S}$:

$$\vec{F}_{T/S} = \frac{G \cdot M_T \cdot m}{r^2}$$

1-4- عبارة v^2 بدلالة G ، M_T ، r:
بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة قمر اصطناعي:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$$

$$\vec{F}_{T/S} = m\vec{a}_G$$

بالاسقاط على المحور الناظمي:

$$\vec{F}_{T/S} = m a_n$$

$$G\frac{M_T \cdot m}{r^2} = m\frac{v^2}{r} \rightarrow v^2 = \frac{G \cdot M_T}{r}$$

2-1- معادلة المنحنى البياني:

البيان $v^2 = f(\frac{1}{r})$ عبارة عن مستقيم يمر بالمبدأ عند تمديده معادلته من الشكل $v^2 = a\frac{1}{r}$.

- قيمة كتلة الارض:

- بيانيا:

نطرق ومما سبق:

$$v^2 = a\frac{1}{r}$$

$$v^2 = G.M_T.\frac{1}{r}$$

بالطابقة:

$$G.M_T = a \rightarrow M_T = \frac{a}{G}$$

من البيان:

$$a = \frac{2\times 4,8.10^6}{1\times 2,4\times 10^{-8}} = 4.10^{14}$$

اذن:

$$M_T = \frac{4.10^{14}}{6,67.10^{-11}} = 6.10^{24}\,Kg$$

2-2- عبارة الدور T بدلالة: r ، M_T ، G

$$T = \frac{2\pi r}{v}$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2 r^2}{v^2} = \frac{4\pi^2 r^2}{\frac{G.M_T}{r}} = \frac{4\pi^2 r^3}{G.M_T} \rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM_T}}$$

3-1- السرعة المدارية للقمر الاصطناعي:

$$r = 42400\,Km = 4,24.10^7 m \rightarrow \frac{1}{r} \approx 2,4.10^{-8}\,m^{-1}$$

بالاسقاط في البيان:

$$v^2 = (2\times 4,8.10^6) = 9,6.10^6\,m/s^2 \rightarrow v = 3,1.10^3\,m/s$$

3-2- حساب دور القمر الاصطناعي:

$$T = \frac{2\pi r}{v}$$

$$T = \frac{2\pi.42400.10^3}{3,1.10^3} = 85894\,s = 23,86h \approx 24h$$

- امكانية اعتبار القمر الاصطناعي الكوم سات 1 جيومستقر:

القمر الاصطناعي الكوم سات يدور في مستوى خط الاستواء وفي جهة دوران الأرض وكون أن دوره مساوي لدور حركة الارض حول نفسها، يمكن اذن اعتبار القمر الاصطناعي الكوم سات 1 جيومستقر.

حل التمرين الثاني

1-1- معادلة التفاعل :

$$H\text{-}COOC_2H_5 + H_2O = HCOOH + C_2H_5OH$$

1-2- جدول التقدم :

الحالة	التقدم	$HCOOC_2H_5$	+ H_2O =	$HCOOH$	+ C_2H_5OH
الابتدائية	$x=0$	$0,03$	$0,03$	0	0
التفاعلية	x	$0,03-x$	$0,03-x$	x	x
النهائية	x_f	$0,03-x$	$0,03-x$	x_f	x_f

1-3- خاصيتين يتميز بهما التفاعل :

- تفاعل بطئ لأن مدة انتهاء التفاعل ← ($t_{0\,min}$)
- تفاعل غير تام لأن :

• $x_f = 5\times2\times10^{-3} = 0,01\ mol$ (من البيان)

• $0,03 - x_{max} = 0 \rightarrow x_{max} = 0,03\ mol$ (من جدول التقدم)

وبالتالي : $x_f < x_{max}$.

4- مردود التفاعل :

$$r = \frac{x_f}{x_{max}} \times 100$$

$$r = \frac{0,01}{0,03} \times 100 = 33\,\%$$

- يمكن جعل التفاعل تام بنزع أحد النواتج بالتسمار (التقطير)
- هناك طرق أخرى .

1-5- التركيب الأولي للمزيج عند التوازن :

نعوض x_f في جدول التقدم نحصل على النتائج التالية عند التوازن :

التركيب الأولي	أسترر	ماء	حمض	كحول
$n\ (mol)$	$0,02$	$0,02$	$0,01$	$0,01$

1-6- السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظات $t_1=10min$ و $t_2=30min$:

حسب تعريف سرعة التفاعل:

$$v = \frac{dx}{dt}$$

$\frac{dx}{dt}$ يمثل ميل مماس المنحنى $x(t)$ وعليه من البيان يكون:

- $t = 10\ min \rightarrow \frac{dx}{dt} = 3.10^{-4} \rightarrow v_1 = 3.10^{-4}\ mol/min$
- $t = 30min \rightarrow \frac{dx}{dt} = 9,3.10^{-5} \rightarrow v_2 = 9,3.10^{-5}\ mol/min$

الاستنتاج:

نلاحظ $v_1 > v_2$ وبالتالي سرعة التفاعل تتناقص بمرور الزمن، والسبب في ذلك يعود إلى تناقص التراكيز الابتدائية للمتفاعلات.

2-1- جدول التقدم:

الحالة	التقدم	$HCOOH + H_2O = HCOO^- + H_3O^+$			
البدائية	$x=0$	$0,01$	وفرة	0	0
انتقالية	x	$0,01-x$		x	x
نهائي	x_f	$0,01-x_f$		x_f	x_f

2-2- التركيز في المحلول (S):

$$C_0 = \frac{n_A}{V} = \frac{0,01}{1} = 0,01\ mol/L$$

- إثبات أن حمض الإيثانويك ضعيف.

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$$

ومن جدول التقدم وباختيار التفاعل تام:

$$0,01 - x_{max} = 0 \rightarrow x_{max} = 0,01\ mol$$

ولدينا:

$$\sigma_f = \lambda(CH_3COO^-)[HCOO^-]_f + \lambda(H_3O^+)[H_3O^+]_f$$

اعتمادا على جدول التقدم:

$$\sigma_f = \lambda(CH_3COO^-)\frac{x_f}{V} + \lambda(H_3O^+)\frac{x_f}{V}$$

$$\sigma_f = \left(\lambda(CH_3COO^-) + \lambda(H_3O^+)\right)\frac{x_f}{V}$$

$$x_f = \frac{\delta_8 V}{\lambda(CH_3COO^-) + \lambda(H_3O^+)}$$

$$x_f = \frac{0,049 \times 10^{-3}}{5,46 \cdot 10^{-3} + 35 \cdot 10^{-3}} = 1,2 \cdot 10^{-3}\ mol$$

اذن:

$$\tau_f = \frac{1,2 \cdot 10^{-3}}{0,01} = 0,12 < 1$$

اذن حمض الايثانويك ضعيف.

3-2- قيمة الـ pH:

$$[H_3O^+]_f = \frac{x_f}{V} = \frac{1,2 \cdot 10^{-3}}{1} = 1,2 \cdot 10^{-3}\ mol/L$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = 2,9$$

3-1- قيمة pKa:

قبل المعايرة ($V_B = 0$) لدينا $pH = 2,9$ ومن البيان في هذه الحالة لدينا:

$$pH - pKa = -0,9 \rightarrow pKa = pH - (-0,9) = 2,9 - (-0,9) = 3,8$$

3-2- التركيز C_B:

عند التكافؤ:

$$C_A V_A = C_B V_{BE} \rightarrow C_B = \frac{C_A V_A}{V_{BE}}$$

من البيان ومن نقطة نصف التكافؤ أين:

$$pH = pKa \rightarrow pH - pKa = 0$$

$$\frac{V_E}{2} = 5mL \longrightarrow V_E = 10mL$$

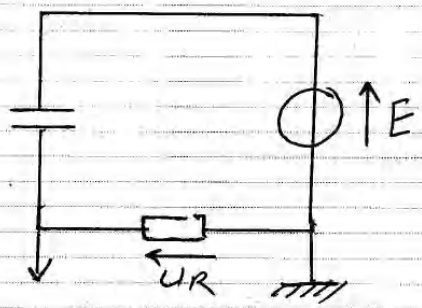
نكون:

أذن:

$$C_B = \frac{0,01 \times 0,01}{0,01} = 0,01\ mol/L$$

حل التمرين التجريبي

1- مخطط الدارة وتمثيل اسهم التوترات وجهة التوتر وكيفية توصيل الدارة براسم الاهتزازات:



2-1- المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_R(t)$:

حسب قانون جمع التوترات:

$$u_R + u_c = E$$

$$u_R + \frac{q}{C} = E$$

نشتق الطرفين بالنسبة للزمن:

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{C}\frac{dq}{dt} = 0$$

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{C} i = 0$$

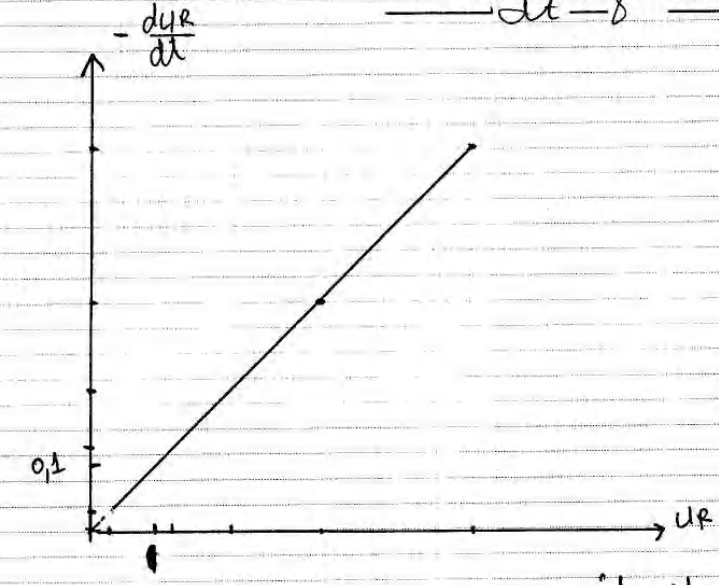
وعلمت أن:

$$u_R = Ri \rightarrow i = \frac{u_R}{R}$$

يصبح:

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{RC} u_R = 0$$

2-2- البيان $-\frac{du_R}{dt} = f(u_R)$:



- المعادلة الرياضية للبيان :

البيان عبارة عن مستقيم يمر من المبدأ معادلته من الشكل : $-\frac{du_R}{dt} = \theta u_R$

حيث : θ معاملات .

- من البيان :

$$\theta = \frac{0,6}{6} = 0,1 \ s^{-1}$$

اذن معادلة البيان تكون كما يلي :

$$-\frac{du_R}{dt} = 0,1 \ u_R$$

2-3- قيمة E :

حسب قانون جمع التوترات

$$u_{R(t)} + u_{c(t)} = E$$

عند اللحظة $t=0$ نكتب :

$$u_{R(t=0)} + u_{c(t=0)} = E$$

من البيان :

ومن الشروط الابتدائية :

- $t=0 \rightarrow u_{R(t=0)} = 6V$
- $t=0 \Rightarrow q_{(t=0)} = 0$

$$6 + 0 = E \longrightarrow E = 6V$$

نصبح :

- قيمة C :

$$-\frac{du_R}{dt} = 0,1\ u_R$$

- بيانيا :

- نظريا ومن خلال المعادلة التفاضلية السابقة

$$-\frac{du_R}{dt} = \frac{1}{RC}\ u_R$$

بالمطابقة :

$$\frac{1}{RC} = 0,1 \longrightarrow C = \frac{1}{0,1 \times R}$$

$$C = \frac{1}{0,1 \cdot 10^4} = 10^{-3}\ F$$

2-4- الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة عند اللحظة $t = 25\ s$:

$$E_{(c)(t)} = \frac{1}{2} C u_{C(t)}^2$$

عند اللحظة $t = 25\ s$ نكتب :

$$E_{(c)(25s)} = \frac{1}{2} C u_{C(25s)}^2$$

- حسب قانون جمع التوترات :

$$u_{R(t)} + u_{c(t)} = E$$

وعند اللحظة $t = 25\ s$ نكتب :

$$u_{R(25)} + u_{c(25s)} = E \rightarrow u_{C(25s)} = E - u_{R(25s)}$$

ومنه $u_{R(25)} = 0,5\ V$ من الجدول

$$u_{C(25s)} = 6 - 0,5 = 5,5\ V$$

إذن :

$$E_{(c)(25s)} = \frac{1}{2} \cdot 10^{-3} (5,5)^2 = 1,51 \cdot 10^{-2}\ J$$

3-1- المعادلة التفاضلية التي تحققها $i(t)$:

حسب قانون جمع التوترات :

$$u_{b(t)} + u_{R(t)} = E$$

$$L\frac{di}{dt} + ri + Ri = E$$

$$L\frac{di}{dt} + (R+r)i = E \rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} i = \frac{E}{L}$$

3-2- العبارة الحرفية لـ A و B :

- $i = A(1 - e^{-Bt})$
- $\frac{di}{dt} = A(0 - (-Be^{-Bt})) = ABe^{-Bt}$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية

$$ABe^{-Bt} + \frac{R+r}{L}A(1 - e^{-Bt}) = \frac{E}{L}$$

$$ABe^{-Bt} + \frac{A(R+r)}{L} + \frac{A(R+r)}{L}e^{-Bt}$$

$$Ae^{-Bt}\left(B - \frac{R+r}{L}\right)e^{-Bt} + \frac{A(R+r)}{L} = \frac{E}{L}$$

لكي تتحقق المساواة يجب أن يكون:

- $B - \frac{R+r}{L} = 0 \rightarrow B = \frac{R+r}{L}$
- $\frac{A(R+r)}{L} = \frac{E}{L} \rightarrow A = \frac{E}{R+r}$

4-1- المنحنى الموافق لكل مقاومة:

لدينا $I_0 = \frac{E}{R+r}$ ، من هذه العبارة كلما كانت المقاومة R أكبر كانت شدة التيار العظمى أقل وعلى هذا الأساس يكون:

المنحنى (1) ← $R = 38\Omega$

المنحنى (2) ← $R = 18\Omega$

المنحنى (3) ← $R = 8\Omega$

4-2- قيمة r:

$$I_0 = \frac{E}{R+r} \rightarrow R+r = \frac{E}{I_0} \rightarrow r = \frac{E}{I_0} - R$$

من أحد المنحنيات السابقة وليكن المنحنى (3) الذي يوافق $R = 8\Omega$ يكون $I_0 = 0,6A$ ومنه

$$r = \frac{6}{0,6} - 8 = 2\Omega$$

4-2- قيمة L:

$$\tau = \frac{L}{R+r} \rightarrow L = (R+r)\tau$$

من البيان: $\tau = 0,1A$ ومنه:

$$L = (8+2) \cdot 0,1 = 1\ H$$

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذا الملف و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ :

www.sites.google.com/site/faresfergani

لكي يصلك جديد الموقع يرجى متباعة الصفحة الخاصة بالعلوم الفيزيائية على الفايسبوك بعنوان :

الأستاذ فرقاني فارس أستاذ العلوم الفيزيائية Fergani Fares

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مواضيع تجريبية لشهادة البكالوريا

امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي — دورة جوان 2019

الشعب : رياضيات ، تقني رياضي — الأستاذ : فرقاني فارس

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — Bac2018-M — المدة : 4 ساعة و 30 د

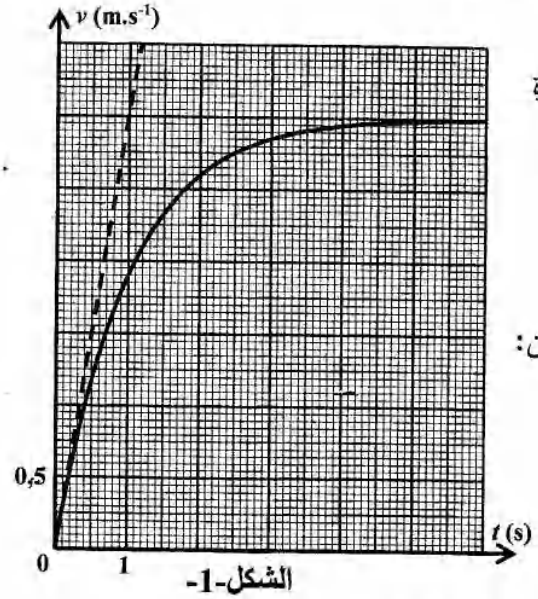
الموضوع 02

التمرين الأول : (بنك التمارين : U05/Ex114)

بالون مطاطي كروي الشكل مملوء بالهواء ، كتلته $m = 20g$ ومركز عطالته G. يُترك ليسقط في الهواء دون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$ وفق محور شاقولي $(\overrightarrow{oz})$ موجه نحو الأسفل ، مبدؤه يوافق مبدأ الأزمنة $t = 0$.

تمكّنا عن طريق التصوير المتعاقب من رسم منحنى تغيرات السرعة $v(t)$ لمركز عطالة البالون بدلالة الزمن t كما في الشكل -1-. نعتبر أن البالون يخضع أثناء حركته لقوة احتكاك $\vec{f} = -k.\vec{v}$ حيث k ثابت يمثل معامل الاحتكاك.

1. مثّل القوى المؤثرة على البالون في الحالتين:
   أ) لحظة الانطلاق التي توافق $t = 0$.
   ب) خلال الحركة.
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة البالون G في معلم عطالي:
   أ) بيّن أنّ المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب على الشكل : $\frac{dv}{dt} + Av = B$ محددا عبارة الثابت A بدلالة k و m و عبارة الثابت B بدلالة تسارع الجاذبية الأرضية g ، الكتلة الحجمية للهواء ρ_a و الكتلة الحجمية للبالون ρ.
   ب) ما المدلول الفيزيائي للثابت B ؟



الشكل-1-

3. باستعمال المنحنى البياني المعطى في الشكل -1- جد قيمة كل من:
   أ) السرعة الحدّية v_l.
   ب) التسارع a_0 عند اللحظة $t = 0$.
   جـ) ثابت الزمن τ المميز للحركة والثابت k .
   د) شدّة قوة دافعة أرخميدس.
4. نملأ البالون بالماء بحيث يمكن إهمال باقي القوى أمام الثقل، ما طبيعة السقوط في هذه الحالة؟ ثم مثل كيفيا منحنى تغيرات السرعة بدلالة الزمن عندئذ.

يعطى: $g = 10m.s^{-2}$

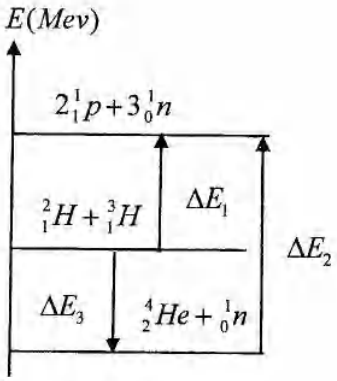
التمرين الثاني : (بنك التمارين : U02/Ex084)

تعتبر الطاقة الناتجة عن التحولات النووية من أهم مصادر الطاقة، نقترح دراسة تفاعلين نوويين منمذجين بالمعادلتين الآتيتين:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{131}_{53}I + ^{A}_{Z}Y + 3\,^{1}_{0}n \qquad (1)$$

$$^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n \qquad (2)$$

1. صنّف هذين التفاعلين وعيّن قيمة كل من A و Z في التفاعل (1).
2. احسب الطاقة المحررة بـ Mev في كل من التفاعلين (1) و (2).
3. استنتج الطاقة المحررة لكلّ نكليون لهذين التفاعلين.
4. يستحسن استخدام التفاعل (2) بدلا من التفاعل (1)،
   برّر ذلك بناء على نتائج السؤال السابق.
5. مخطط الطاقة للتفاعل (2) مبين في الشكل –2– .
   – ماذا تمثل كل من ΔE_1 ، ΔE_2 و ΔE_3 ؟ أحسب قيمها .



الشكل–2–

6. تستعمل الطاقة المحررة من التفاعل (1) في تشغيل محطة كهربائية نووية.
   1.6. احسب الطاقة الكهربائية التي تنتجها المحطة خلال أسبوع واحد علما أنّ الاستطاعة الكهربائية المتوسطة للمحطة هي $900MW$.
   2.6. أحسب الطاقة النووية المستهلكة في المحطة علما أن المردود الطاقوي للمحطة هو 40%.
   3.6. ماهي كتلة اليورانيوم 235 المستعملة كوقود خلال أسبوع واحد؟

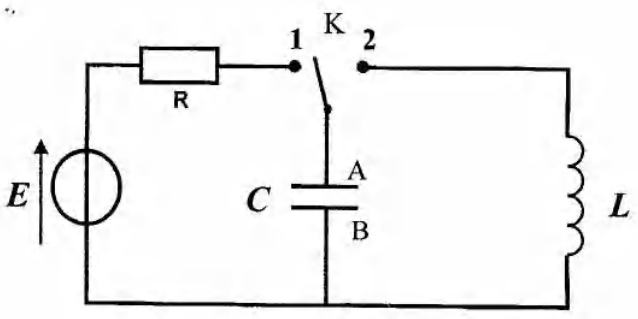
المعطيات:

رمز النواة	$^{235}_{92}U$	$^{131}_{53}I$	$^{A}_{Z}Y$	$^{4}_{2}He$	$^{3}_{1}H$	$^{2}_{1}H$
طاقة الربط لكل نوية $\frac{E_l}{A}(Mev/nuc)$	7,59	8,42	8,38	7,07	2,83	1,07

$1MW = 10^6 W$ ، $1Mev = 1,6.10^{-13} J$ ، $N_A = 6,02.10^{23} mol^{-1}$

التمرين الثالث (بنك التمارين : U07/Ex037)

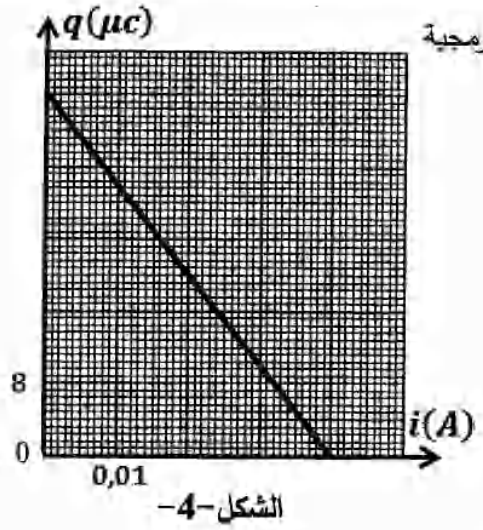
تستخدم المكثفات والوشائع في عدة أجهزة كهربائية .
من أجل التحقق التجريبي من قيمة السعة C لمكثفة والذاتية L لوشيعة ، تم إنجاز التركيب التجريبي الممثل في الشكل –3– والمتكون من:



الشكل –3–

– مولد مثالي للتوتر قوته المحركة الكهربائية E.
– ناقل أومي مقاومته $R = 100\Omega$.
– مكثفة فارغة سعتها C .
– وشيعة صافية ذاتيتها L .
– بادلة K .

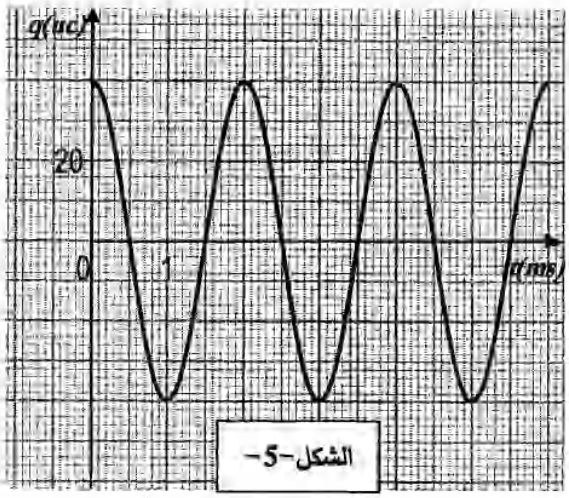
I) عند اللحظة $t=0$ ، نضع البادلة K في الوضع (1) و نعاين بواسطة برمجية إعلامية مناسبة ، تغيرات شحنة المكثفة $q(t)$ بدلالة شدة التيار $i(t)$ المار في الدارة ، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل –4– .



الشكل–4–

1. فسّر مجهريا الظاهرة التي تحدث في المكثفة.
2. جِد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$.
3. بيّن أنّ المعادلة التفاضلية السابقة تكتب على الشكل: $q=a.i+b$ حيث a و b ثابتين يطلب كتابة عبارتيهما .
4. اكتب معادلة المنحنى البياني ثم استنتج :
قيمة كل من سعة المكثفة C ، القوة المحركة الكهربائية للمولد E والشدة الأعظمية للتيار I_0 .

II) بعد الانتهاء من شحن المكثفة التي نعتبر أنّ سعتها $C=10\mu F$ ، نقوم بتغيير البادلة إلى الوضع (2) عند اللحظة $t=0$. نعاين تغيرات الشحنة $q(t)$ للمكثفة بواسطة نفس البرمجية السابقة فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل –5– .



الشكل–5–

1. ما هو نمط الاهتزاز المتحصل عليه ؟ وأيّ نظام للاهتزازات يبيّنه الشكل –5–؟
2. جِد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$ للمكثفة.
3. علما أنّ حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل: $q(t)=Q_0\cos(\frac{2\pi}{T}t)$ حيث T يمثل دور الاهتزازات .
   1.3. جِد عبارة الدور T بدلالة مميزات الدارة .
   2.3. استنتج قيمة ذاتية الوشيعة L .
4. اكتب المعادلة الزمنية لتغيرات شدة التيار $i(t)$ ثم أرسم المنحنى $i=f(t)$.

التمرين التجريبي : (بنك التمارين : U06/Ex041)

الجزئين I و II مستقلين عن بعضهما البعض.

I) لدراسة تطور التحوّل الكيميائي الحادث بين محلول بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم ومحلول يود البوتاسيوم ، نمزج عند اللحظة $t=0$ حجما $V_1=50mL$ من محلول مائي (S_1) ليود البوتاسيوم $(K^+(aq)+I^-(aq))$ تركيزه المولي $c_1=0,2mol.L^{-1}$ ، مع حجم $V_2=50mL$ من محلول مائي (S_2) لبيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+(aq)+S_2O_8^{2-}(aq))$ ، تركيزه المولي $c_2=0,1mol.L^{-1}$.

1. اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحوّل الحادث علما أنّ الثنائيتين (ox/red) الداخلتين في التفاعل هما: $(I_2(aq)/I^-(aq))$ ، $(S_2O_8^{2-}(aq)/SO_4^{2-}(aq))$.

2. أنجز جدول تقدم التفاعل، ثم بيّن إن كان المزيج الابتدائي ستوكيومتري.

3. نتابع تطور هذا التحوّل عن طريق المعايرة اللونية لثنائي اليود $I_2(aq)$ المتشكل بأخذ في كل مرة عينة من المزيج التفاعلي حجمها $V_0 = 10mL$ ، نسكبها في كأس بيشر به ماء بارد و بعض قطرات من صمغ النشا ثم نعايرها بمحلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+(aq)+S_2O_3^{2-}(aq))$ ، تركيزه المولي $c_3 = 0,02mol.L^{-1}$ و نسجل في كل مرة الحجم المضاف V_E عند التكافؤ.

معادلة التفاعل الكيميائي المنمذجة لتحول المعايرة هي: $I_2(aq)+2S_2O_3^{2-}(aq)=2I^-(aq)+S_4O_6^{2-}(aq)$.

1.3. أرسم التركيب التجريبي المستعمل في المعايرة موضحا عليه البيانات الكافية.

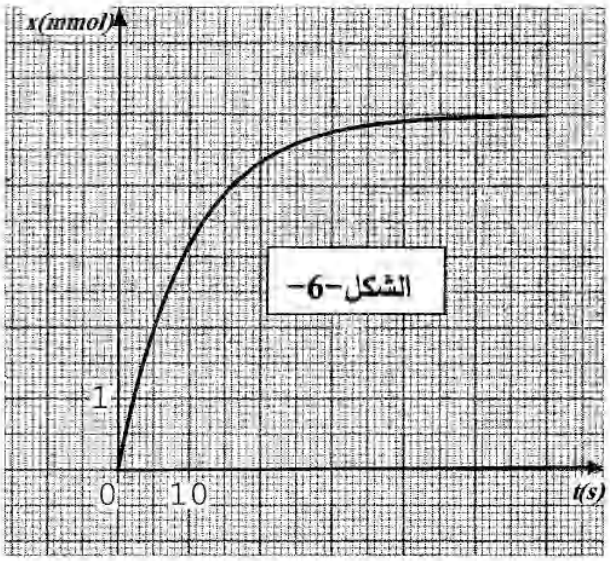
2.3. ما هو الغرض من إضافة الماء البارد قبل المعايرة؟

3.3. كيف يمكننا التعرف على نقطة التكافؤ تجريبيا؟

4.3. بيّن أنّه يمكن التعبير عن تقدم التفاعل المدروس $x(t)$ في كل لحظة t بالعلاقة:

$$x(mmol) = \frac{V_E(mL)}{10}$$

5.3. من العلاقة السابقة تمكّنا من رسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات تقدم التفاعل المدروس بدلالة الزمن المبين في الشكل –6– .



الشكل–6–

أ) استنتج زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ب) بيّن كيف يمكن تحديد سرعة اختفاء شوارد اليود (I^-) من البيان في لحظة t؟

II) يرتكز اشتغال عمود كهربائي على مبدأ تحويل جزء من الطاقة الناتجة عن تحولات كيميائية إلى طاقة كهربائية تستهلك عند الحاجة. ندرس في هذا الجزء دراسة مبسطة للعمود: فضة – نحاس.

معطيات:

– كتلة الجزء المغمور من صفيحة النحاس في الحالة الابتدائية: $m_0(Cu) = 3,2g$.

– الكتلة المولية للنحاس: $M(Cu) = 64g.mol^{-1}$.

– ثابت فراداي: $1F = 96500C.mol^{-1}$.

– ثابت التوازن للتفاعل: $Cu(s)+2Ag^+(aq)=Cu^{2+}(aq)+2Ag(s)$ هو $K = 2,15.10^{15}$.

نُنجز عمودا بغمر صفيحة من النحاس في كأس يحتوي على حجم V_1 من محلول مائي لكبريتات النحاس $(Cu^{2+}(aq)+SO_4^{2-}(aq))$ تركيزه المولي c_1 و صفيحة من الفضة في كأس آخر يحتوي على حجم V_2 من محلول مائي لنترات الفضة $(Ag^+(aq)+NO_3^-(aq))$ تركيزه المولي c_2 .

نوصل المحلولين بجسر ملحي كما في الشكل –7– .

1. اكتب عبارة كسر التفاعل الابتدائي $Q_{r,i}$ ثم احسب قيمته .

2. حدّد معللا جوابك ، جهة التطور التلقائي للجملة الكيميائية خلال اشتغال العمود .

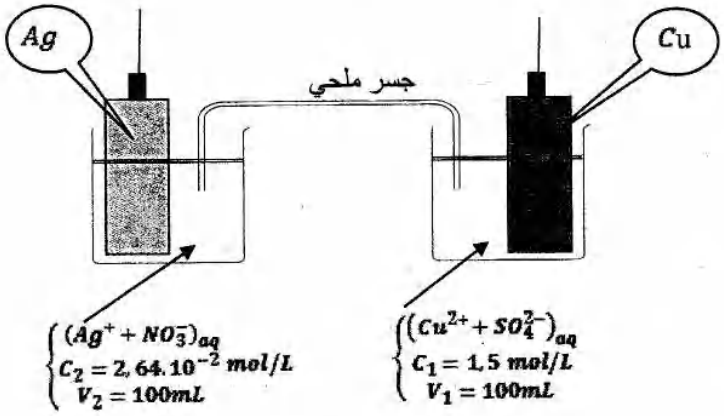
3. مثّل الرمز الاصطلاحي للعمود المدروس .

4. خلال اشتغاله ، يغذي العمود دارة خارجية بتيار كهربائي شدته $I = 5mA$.

1.4. اعتمادا على جدول تقدم التفاعل الحاصل في العمود ، حدّد قيمة التقدم الأعظمي X_{max} .

2.4. استنتج Q_{max} ، كمية الكهرباء الأعظمية التي ينتجها العمود خلال اشتغاله .

3.4. احسب Δt_{max} ، المدة الزمنية القصوى لاشتغال العمود .



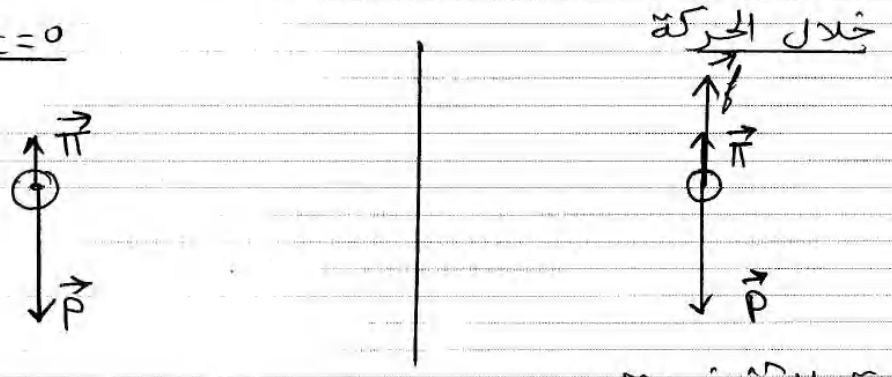
الشكل –7–

انتهى الموضوع الثاني

العلوم الفيزيائية

حل التمرين الأول

1- تمثيل القوى المؤثرة على البالون :



2- المعادلة التفاضلية :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة بالون في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{f} + \vec{\Pi} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على محور الحركة oz الموجه نحو الأسفل :

$$P - f - \Pi = ma$$

$$mg - Kv - \rho_0 V g = m\frac{dv}{dt}$$

$$m\frac{dv}{dt} + Kv = mg - \rho_0 V g$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}v = g - \frac{\rho_0 V g}{m}$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}v = g - \frac{\rho_0 V g}{\rho V}$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}v = g\left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right)$$

بالمطابقة مع المعادلة التفاضلية المحلولة يكون:

$$A = \frac{K}{m} \quad , \quad B = g\left(1 - \frac{S_0}{S}\right)$$

ج- المدلول الفيزيائي لـ B:

لدينا:

$$t = 0 \longrightarrow v = 0$$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية المحلولة نجد:

$$\left(\frac{dv}{dt}\right)_{t=0} = B \rightarrow B = \left(\frac{dv}{dt}\right)_{t=0} = a_0$$

أي أن B تمثل التسارع الابتدائي a_0

3- P- قيمة v_e:

من البيان و في النظام الدائم يكون:

$$v_e = 3\ m/s$$

ب- قيمة a_0:

تساوي قيمة a_0 ميل مماس المنحنى $v(t)$ عند $t=0$، أي:

$$a_0 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{6 \times 0,5}{1} = 3\ m/s^2$$

ج- قيمة τ:

من البيان:

$$\tau = 1\ s$$

- قيمة K:

$$\tau = \frac{m}{K} \rightarrow K = \frac{m}{\tau} = \frac{0,02}{1} = 0,02\ kg/s$$

د- شدة دافعة ارخميدس:

لدينا سابقا حسب قانون نيوتن الثاني

$$P - f - \Pi = ma$$

$$mg - Kv - \Pi = ma$$

في النظام الدائم أين: $v = v_e$ ، $a = 0$ نكتب:

$$mg - Kv_e - \Pi = 0$$

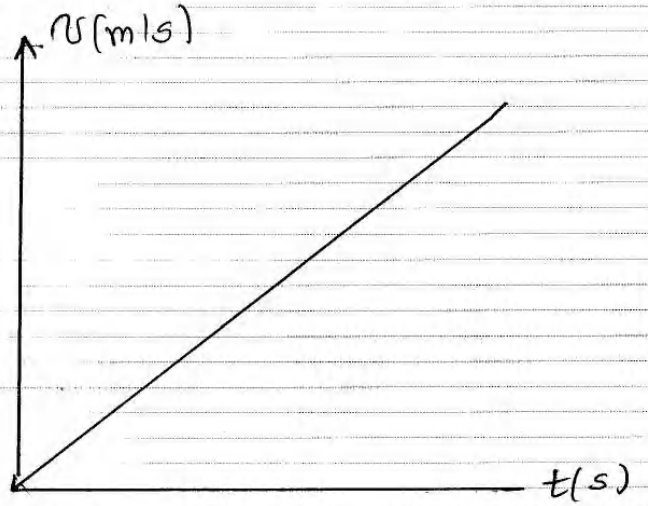
$$\Pi = mg - Kv_e$$

$$\Pi = (0,02 \times 10) - (0,02 \times 3) = 0,14\ N$$

4- طبيعة السقوط :

عند إهمال قوى الاحتكاك وانعدام مقاومة الهواء يصبح البالون يخضع فقط إلى تأثير قوة الثقل تصبح الحركة في هذه الحالة سقوط حر.

- التمثيل البياني $v(t)$:



حل التمرين الثاني

1- تصنيف التفاعلين :

التفاعل (1) ← انشطار

التفاعل (2) ← اندماج

- قيمتي A و Z في التفاعل (1) :

بتطبيق قانوني الانحفاظ :

- $235 + 1 = 131 + A + 3 \rightarrow A = 102$
- $92 + 0 = 53 + Z + 0 \rightarrow Z = 39$

2- حساب الطاقة المحررة E_{lib} :

التفاعل (1) : (انشطار)

$$E_{lib1} = E_e(^{131}I) + E_e(^{102}Y) - E_e(^{235}U)$$

$$E_{lib1} = (8,42 \times 131) + (8,38 \times 102) - (7,59 \times 235) = 174,13 \text{ MeV}$$

التفاعل (2) (اندماج) :

$$E_{lib2} = E_e(^4_2He) - E_e(^2_1H) - E_e(^2_1H)$$

$$E_{lib2} = (7,07 \times 4) - (1,07 \times 2) - (2,83 \times 3) = 17,65 \text{ MeV}$$

3- الطاقة المحررة لكل نكليون في كل تفاعل :

التفاعل (1) (انشطار) :

$$\frac{E_{lib1}}{\Sigma A} = \frac{174,13}{136} = 0,74 \text{ MeV/nuc}$$

التفاعل (2) (اندماج) :

$$\frac{E_{lib2}}{\Sigma A} = \frac{17,65}{5} = 3,53 \text{ MeV/nuc}$$

4- يستحسن استعمال التفاعل (2) (الاندماج) لأن الطاقة المحررة لكل نكليون قيمة أكبر من الطاقة المحررة لكل نكليون في التفاعل (1) (الانشطار) لأن :

$$\frac{E_{lib(2)}}{\Sigma A} > 5 \frac{E_{lib(1)}}{\Sigma A} \quad \left(\frac{E_{lib2}}{\Sigma A} = 5 \frac{E_{lib1}}{\Sigma A}\right)$$

5- ما يمثل المقادير $\Delta E_3 < \Delta E_2 < \Delta E_1$:

* تمثل ΔE_1 مجموع قيمتي طاقتي الربط للنواتين ^2_1H < ^3_1H المندمجتين وقيمتها :

$$\Delta E_1 = E_\ell(^2_1H) + E_\ell(^3_1H)$$

$$\Delta E_1 = (1,07 \times 2) + (2,83 \times 3) = 10,63 \text{ MeV}$$

* تمثل ΔE_2 طاقة الربط لنواة الهيليوم ^4_2He الناتجة عن الاندماج النووي بالقيمة السالبة وقيمتها :

$$\Delta E_2 = -E_\ell(^4_2He)$$

$$\Delta E_2 = -(7,07 \times 4) = -28,28 \text{ MeV}$$

* تمثل ΔE_3 الطاقة المحررة من تفاعل الاندماج بالقيمة السالبة وقيمتها :

$$\Delta E_3 = -E_{\ell b} = -17,65 \text{ MeV}$$

6-1- الطاقة الكهربائية التي تنتجها المحطة خلال أسبوع :

$$P = \frac{E_{elec}}{\Delta t} \rightarrow E_{elec} = P.\Delta t$$

$$E_{elec} = 900.10^6.7.24.3600 = 5,44.10^{14} \text{ J}$$

6-2- الطاقة النووية المستهلكة :

$$r = \frac{E_{elec}}{E_{\ell bT}} \rightarrow E_{\ell bT} = \frac{E_{elec} \times 100}{r} = \frac{5,44.10^{14} \times 100}{40} = 1,36.10^{15} \text{ J}$$

6-3- كتلة اليورانيوم 235 المستهلكة كوقود خلال أسبوع :

$$E_{\ell bT} = N E_{\ell b} \rightarrow N = \frac{E_{\ell bT}}{E_{\ell b}} = \frac{1,36.10^{15}(J)}{1,74,13 \times 1,6.10^{-3} J} = 4,88.10^{25}$$

حيث N هو عدد تفاعلات الانشطار خلال أسبوع ومساوي لعدد انوية اليورانيوم 235 المنشطرة

$$\frac{N}{N_A} = \frac{m}{M} \rightarrow m = \frac{M.N}{N_A}$$

$$m = \frac{235 \times 4,88.10^{25}}{6,02.10^{23}} = 1,91.10^4 g = 19,1 Kg$$

حل التمرين الثالث

I- 1- التفسير المجهري للظاهرة التي تحدث في المكثفة :
عند وضع البادلة في الوضع (A) تحدث ظاهرة شحن المكثفة حيث تنتقل الالكترونات من الصفيحة (A) إلى الصفيحة (B) إلى غاية بلوغ $U_c = E$.

2- المعادلة التفاضلية التي تحققها $q(t)$:
حسب قانون جمع التوترات :

$$U_R + U_c = E$$

$$Ri + \frac{q}{C} = E$$

$$R\frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = E \rightarrow \frac{dq}{dt} + \frac{1}{RC}q = \frac{E}{R}$$

3- اثبات أن المعادلة التفاضلية تكتب على الشكل $q = ai + b$:
لدينا $i = \frac{dq}{dt}$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية :

$$i + \frac{1}{RC}q = \frac{E}{R}$$

$$\frac{1}{RC}q = -i + \frac{E}{R}$$

نضرب الطرفين في R :

$$q = -RCi + EC$$

بالمطابقة مع المعادلة المعطاة نجد :

$$\cdot a = -RC$$

$$\cdot b = EC$$

4- معادلة المنحنى :
المنحنى $q(i)$ عبارة عن مستقيم معادلته من الشكل :

$$q = ai + b$$

- $a = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{-5.8.10^{-6}}{4 \times 0,01} = -10^{-3}$
- $b = 5 \times 8.10^{-6} = 4.10^{-5}$

اذن معادلة البيان :

$$q = -10^{-3} i + 4.10^{-5}$$

- قيمة C ، E :

اعتمادا على ما سبق :

- $a = -RC \rightarrow C = \frac{-a}{R} = \frac{-(-10^{-3})}{100} = 10^{-5} F = 10 \mu F$

$b = EC \rightarrow E = \frac{b}{C} = \frac{4.10^{-5}}{10^{-5}} = 4V$

- قيمة I_0 :

$$I_0 = \frac{E}{R} = \frac{4}{100} = 0,04 A$$

II - 1 - نمط الاهتزاز :

اهتزاز كهربائي حر غير متخامد.

النظام : دوري.

2 - المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$:

حسب قانون جمع التوترات

$$u_L + u_C = 0$$

$$L \frac{di}{dt} + \frac{q}{C} = 0$$

$$L \frac{d^2q}{dt^2} + \frac{q}{C} = 0 \rightarrow \frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC} q = 0$$

3 - 1 - عبارة الدور T :

- $q = Q_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$
- $\frac{dq}{dt} = -\frac{2\pi}{T} Q_0 \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$
- $\frac{d^2q}{dt^2} = -\frac{4\pi^2}{T^2} Q_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية

$$-\frac{4\pi^2}{T^2} Q_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right) + \frac{1}{LC} Q_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right) = 0$$

$$Q_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)\left(-\frac{4\pi^2}{T^2}+\frac{1}{LC}\right)=0$$

لكي تتحقق المساواة يجب أن يكون :

$$-\frac{4\pi^2}{T^2}+\frac{1}{LC}=0$$

$$\frac{1}{LC}=\frac{4\pi^2}{T^2}$$

$$T^2=4\pi^2LC \rightarrow T=2\pi\sqrt{LC}$$

3-2- قيمة L :

من عبارة الدور السابقة :

$$T^2=4\pi^2LC \rightarrow L=\frac{T^2}{4\pi^2C}$$

$$L=\frac{(2.10^{-3})^2}{4\pi^2.10^5}=0,01\ H$$

4- المعادلة الزمنية التي تغير على i بدلالة t :

لدينا سابقا :

- $q=Q_0\cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$
- $i=\frac{dq}{dt}=-\frac{2\pi}{T}Q_0\sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$

أو :

$$i=-I_0\sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$$

حيث I_0 هي شدة التيار الأعظمية :

- لدينا سابقا $T=2\ ms$ ومن البيان $I_0=0,04\pi A$

إذن :

$$i=-0,04\pi\sin\left(\frac{2\pi}{2.10^{-3}}t\right)$$

$$i=-0,04\pi\sin(1000\pi t)$$

حل التمرين التجريبي

1- معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الحادث :

$$2I^- = I_2 + 2e^-$$
$$S_2O_8^{2-} + 2e^- = 2SO_4^{2-}$$
$$2I^- + S_2O_8^{2-} = I_2 + 2SO_4^{2-}$$

2- جدول التقدم :

	التقدم	$2I^-$	+ $S_2O_8^{2-}$	= I_2	+ $2SO_4^{2-}$
الابتدائية	$x=0$	$n_0(I^-)$	$n_0(S_2O_8^{2-})$	0	0
الانتقالية	x	$n_0(I^-)-2x$	$n_0(S_2O_8^{2-})-x$	x	x
النهائية	x_{max}	$n_0(I^-)-2x_{max}$	$n_0(S_2O_8^{2-})-x_{max}$	x_{max}	x_{max}

- $n_0(I^-) = C_1V_1 = 0,2 \times 0,05 = 10^{-2}\ mol$
- $n_0(S_2O_8^{2-}) = C_2V_2 = 0,1 \times 0,05 = 5.10^{-3}\ mol$

- إثبات أن المزيج الابتدائي ستوكيومتري :

يكون المزيج الابتدائي ستوكيومتري اذا تحقق :

$$\frac{n_0(I^-)}{2} = n_0(S_2O_8^{2-})$$

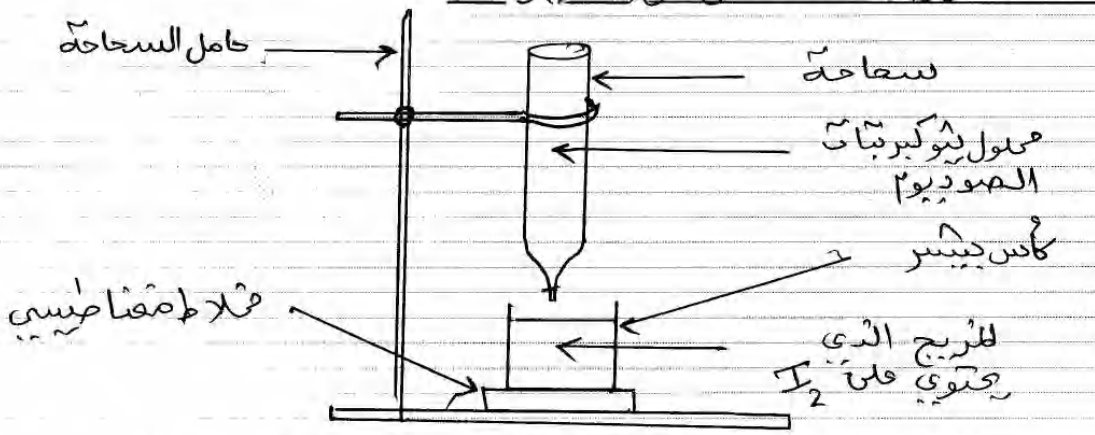
- $\frac{n_0(I^-)}{2} = \frac{10^{-2}}{2} = 5.10^{-3}\ mol$

- $n_0(S_2O_8^{2-}) = 5.10^{-3}\ mol/L$

نلاحظ أن $\frac{n_0(I^-)}{2} = n_0(S_2O_8^{2-})$

اذن المزيج الابتدائي ستوكيومتري .

3-1 التركيب المستعمل في المعايرة:



3-2- الغرض من إضافة الماء البارد هو توقيف التفاعل المدروس.

3-3- نتعرف على نقطة التكافؤ تجريبيا باختفاء اللون الأزرق لصمغ النشاء.

3-4- إثبات العلاقة $x = \frac{V_E}{10}$:

عند التكافؤ في العينة ومن خلال معادلة المعايرة:

$$n_0(I_2) = \frac{n_0(S_2O_3^{2-})}{2}$$

$$n_0(I_2) = \frac{C_3 V_E}{2}$$

من جدول تقدم التفاعل المدروس:

$$n(I_2) = x$$

- كمية مادة I_2 في العينة لا تساوي كمية مادة I_2 في المزيج لكن تركيزهما متساوي أي:

$$[I_2]_{\text{مزيج}} = [I_2]_{\text{عينة}}$$

$$\frac{n(I_2)}{V_1+V_2} = \frac{n_0(I_2)}{V_0} \rightarrow \frac{x}{V_1+V_2} = \frac{\frac{C_3 V_E}{2}}{V_0}$$

$$x = \frac{(V_1+V_2) C_3 V_E}{2 V_0}$$

$$x = \frac{(0,05+0,05) \cdot 0,02 \cdot V_E}{2 \times 0,01} \rightarrow x = \frac{V_E}{10}$$

3-5-ب- زمن نصف التفاعل :

حسب تعريف زمن نصف التفاعل :

$$t = t_{1/2} \rightarrow x_{1/2} = \frac{x_{max}}{2}$$

من البيان : $x_{max} = 5\ mmol$ ومنه

$$x_{1/2} = \frac{5.\ mmol}{2} = 2,5\ mmol$$

بالاسقاط في البيان نجد : $t_{1/2} = 7s$

د- كيفية تحديد سرعة اختفاء I^- من البيان :

نحدد سرعة اختفاء I^- من البيان بكتابة عبارة سرعة اختفاء I^- بدلالة ميل المماس $\frac{dx}{dt}$ وبيّن :

$$v(I^-) = -\frac{dn(I^-)}{dt}$$

ومن جدول التقدم :

$$n(I^-) = n_0(I^-) - x$$

ومنه

$$v(I^-) = -\frac{d(n_0(I^-) - x)}{dt}$$

$$v(I^-) = \frac{dx}{dt}$$

اذن سرعة اختفاء I^- في لحظة زمنية t مساوية لميل مماس المنحنى $x(t)$ عند هذه اللحظة .

II- 1- عبارة كسر التفاعل الابتدائي

$$Q_{ri} = \frac{[Cu^{2+}]_i}{[Ag^+]_i^2}$$

- قيمته :

- $[Cu^{2+}] = c_1 = 1,5\ mol/L$
- $[Ag^+] = c_2 = 2,64 \cdot 10^{-2}\ mol/L$

اذن :

$$Q_{ri} = \frac{1,5}{(2,64 \cdot 10^{-2})^2} = 2,15 \cdot 10^3$$

2- جهة التطور التلقائي للجملة الكيميائية:

نلاحظ أن $Q_{r,i} < K$ ، إذن الجملة تتطور تلقائيا في الاتجاه المباشر

3- الرمز الاصطلاحي للعمود:

$$(-)\ Cu/Cu^{2+} // Ag^+/Ag\ (+)$$

4- 1- جدول التقدم:

الحالة	التقدم	$Cu + 2Ag^+ = Cu^{2+} + 2Ag$			
ابتدائية	$x=0$	$n_0(Cu)$	$n_0(Ag^+)$	$n_0(Cu^{2+})$	$n(Ag)$
انتقالية	x	$n_0(Cu)-x$	$n_0(Ag^+)-2x$	$n_0(Cu^{2+})+x$	$n(Ag)+2x$
نهائية	x_f	$n_0(Cu)-x_f$	$n_0(Ag^+)-2x_f$	$n_0(Cu^{2+})+x_f$	$n(Ag)+2x_f$

- $n_0(Cu) = \frac{m_0(Cu)}{M} = \frac{3,2}{64} = 5.10^{-2}\ mol$
- $n_0(Ag^+) = C_2V_2 = 2,64.10^{-2} \cdot 0,1 = 2,64.10^{-3}\ mol$

- التقدم الأعظمي:

- نفرض أن Cu متفاعل محد:

$$n_0(Cu) - x_{max1} = 0 \rightarrow x_{max1} = n_0(Cu) = 5.10^{-2}\ mol$$

- نفرض أن Ag^+ متفاعل محد:

$$n_0(Ag^+) - 2x_{max1} = 0 \rightarrow x_{max1} = \frac{n_0(Ag^+)}{2} = \frac{2,64.10^{-3}}{2} = 1,32.10^{-3}\ mol$$

4- 2- قيمة Q_{max}:

$$Q_{max1} = 2\, x_{max1}.F$$

$$Q_{max} = 2 \times 1,32.10^{-3} . 96500 = 254,76\ C$$

4- 3- قيمة Δt_{max}:

$$Q_{max1} = I\, \Delta t_{max1} \rightarrow \Delta t_{max1} = \frac{Q_{max1}}{I}$$

$$\Delta t_{max1} = \frac{254,76}{5.10^{-3}} = 50952\ s = 14,15\ h$$

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذا الملف و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ :

www.sites.google.com/site/faresfergani

لكي يصلك جديد الموقع يرجى متباعة الصفحة الخاصة بالعلوم الفيزيائية على الفايسبوك بعنوان :

الأستاذ فرقاني فارس أستاذ العلوم الفيزيائية Fergani Fares

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مواضيع تجريبية لشهادة البكالوريا

امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي — دورة جوان 2019

الشعب : علوم تجريبية — الأستاذ : فرقاني فارس

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — Bac2017-S — المدة : 3 ساعة و 30 د

الموضوع 03

التمرين الأول : (بنك التمارين : U02/Ex074)

اليورانيوم عنصر كيميائي نشط إشعاعيا تم اكتشافه من طرف العالم الألماني (*Martin Heinrich Klaproth*) سنة 1789 رمز نواته $^{238}_{92}U$ قُدر نصف العمر له بـ $t_{1/2} = 4{,}47 \times 10^9 ans$، يُستعمل غالبا في تقدير عمر الصخور، يخضع لسلسلة من التحولات التلقائية، نلخصها في المعادلة :

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\,\alpha + y\,\beta^- \quad (*)$$

من الدول التي تملك احتياطات كبيرة منه والأكثر استغلالا له، كازاخستان، كندا، روسيا، تكون هذه المادة قابلة للإنتاج صناعيا إذا تجاوزت نِسبتها الكتلية 0,01% في الصخور، له نظير مُشِع آخر قليل التواجد في الطبيعة هو $^{235}_{92}U$.

I- أُخذت عينة صخرية من منجم قديم لاستخراج اليورانيوم كتلتها $47kg$ تم قياس النشاط فيها فوُجد $A = 2{,}35 \times 10^5 Bq$ (نعتبر كل النشاط عائد لـ $^{238}_{92}U$)

1) عرّف النشاط الإشعاعي التلقائي.

2) حدّد أنماط التفكك الموضحة في المعادلة (*) السابقة وطبيعة الجسيمات الصادرة.

3) باستعمال قانوني الإنحفاظ، عين قيمة كل من x و y.

4) احسب عدد أنوية $^{238}_{92}U$ في العينة الصخرية.

5) احسب نسبة اليورانيوم $^{238}_{92}U$ في العينة الصخرية، هل المنجم قابل للاستغلال صناعيا؟ علل.

II- النظير $^{235}_{92}U$ يمكن استخلاصه عن طريق الطرد المركزي ويستخدم كوقود ذري في محركات الغواصات النووية لإنتاج طاقة هائلة ناتجة عن تفاعل انشطاري يمكن نمذجته بالمعادلة التالية:

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{140}_{54}Xe + {}^{94}_{38}Sr + 2\,{}^{1}_{0}n$$

1) احسب الطاقة المحررة من نواة اليورانيوم 235.

2) يُعطي محرك الغواصة استطاعة دفع محولة قدرها $P = 25 \times 10^6\ watt$ حيث يستهلك كتلة صافية $m(g)$ من اليورانيوم المخصب $^{235}_{92}U$ خلال 30 يوما من الإبحار.

أ) ماهي الطاقة المحررة من انشطار الكتلة m السابقة التي تستهلكها الغواصة خلال هذه المدة، علما أن مردود هذا التحويل $\rho = 85\%$ ؟

ب) احسب مقدار الكتلة m.

يُعطى: $M(^{238}U) = 238,05\ g/mol$ ، $M(^{235}U) = 235,04\ g/mol$ ، $N_A = 6,02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$

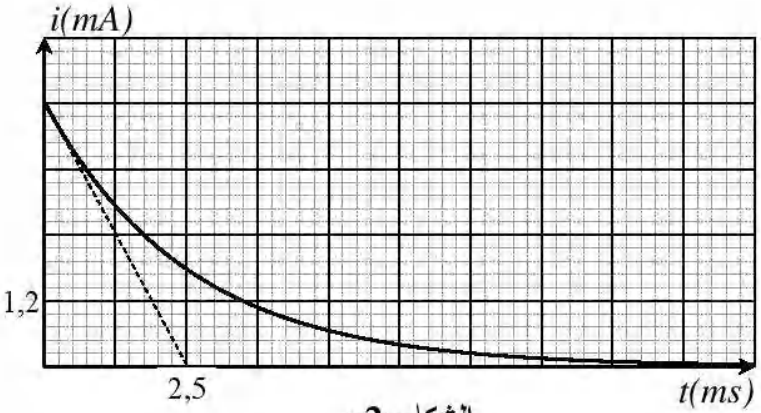
$E_{\ell/A}(^{235}U) = 7,590\ Mev/nuc$ ، $E_{\ell/A}(^{140}Xe) = 8,290\ Mev/nuc$

$E_{\ell/A}(^{94}Sr) = 8,593\ Mev/nuc$ ، $1an = 365\ jours$ ، $1Mev = 1,6 \times 10^{-13} J$

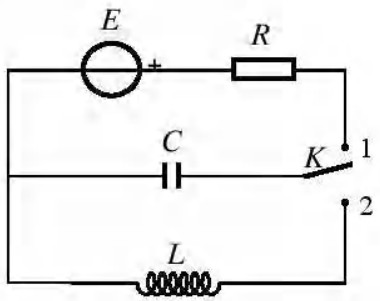
التمرين الثاني : (بنك التمارين : U07/Ex034)

نحقّق الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل–1– والتي تتألف من مولد ذي توتر ثابت $E = 6V$، ناقل أومي مقاومته R، مكثفة غير مشحونة سعتها C، بادلة K ووشيعة ذاتيتها L مقاومتها مهملة.

باستعمال تجهيز التجريب المدعم بالحاسوب تمكنا من الحصول على المنحنى البياني $i = f(t)$ الممثل لتغيرات شدة التيار المار في الدارة بدلالة الزمن أثناء عملية شحن المكثفة، الشكل–2–.



الشكل–2–



الشكل–1–

1) أعد رسم دارة الشحن موضحا عليها الجهة الاصطلاحية للتيار الكهربائي وبيّن بسهم التوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر كهربائي.

2) باستعمال قانون جمع التوترات اكتب المعادلة التفاضلية للشحنة q بدلالة الزمن.

3) إنَّ حل المعادلة التفاضلية السابقة يعطى بالعبارة: $q(t) = A(1 - e^{-bt})$. جد عبارة كل من A و b .

4) جد عبارة شدة التيار $i(t)$.

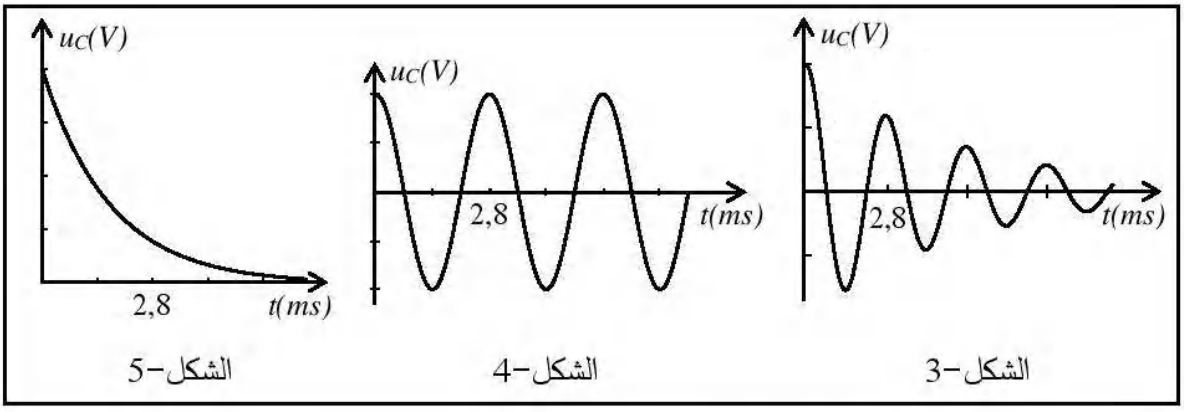
5) باستعمال البيان: **أ)** احسب مقاومة الناقل الأومي R .

ب) بيّن أنَّ سعة المكثفة $C = 2\mu F$.

6) بعد إتمام عملية الشحن، وفي اللحظة $t = 0$ نغيّر البادلة إلى الوضع (2).

أ) بيّن أنّ المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي المكثفة تعطى بالعبارة: $\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{1}{L.C}u_C = 0$

ب) من المنحنيات الآتية، أيها يوافق حل هذه المعادلة مع التعليل.



الشكل-5 الشكل-4 الشكل-3

جـ) بالاعتماد على المنحنى المختار احسب ذاتية الوشيعة L .

د) احسب قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة من أجل البادلة في الوضع (2) عند اللحظتين:

$t = 0s$ ، $t = \frac{T}{4}s$ حيث T دور الاهتزاز.

هـ) فسّر التغير الحادث في هذه الطاقة.

التمرين التجريبي : (بنك التمارين : U06/Ex032)

تهدف هذه الدراسة إلى كيفية تحسين مردود تفاعل، من أجل ذلك:

I- نفاعل $0,02\ mol$ من المركب $CH_3COOC_3H_7$ (A) مع $0,02\ mol$ من الماء في درجة حرارة مناسبة وبإضافة قطرات من حمض الكبريت المركز.

يُنمذج هذا التحول بمعادلة كيميائية من الشكل :

$$CH_3COOC_3H_7(l) + H_2O(l) = CH_3COOH(l) + C_3H_7OH(l) \quad .....(1)$$

(A) (C)

1) ما الفائدة من إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز؟

2) حدّد الوظيفة الكيميائية للمركب (A) .

3) بماذا يسمى هذا التفاعل؟

4) حدّد الوظيفة الكيميائية للمركب (C).

5) أنجز جدولا لتقدم التفاعل.

II- بعد مدة زمنية كافية يصل فيها التفاعل السابق إلى حالة التوازن، نضيف له بالتدريج محلولا من هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq), OH^-(aq))$ تركيزه المولي $C_B = 0.4\ mol/L$ بوجود كاشف ملون مناسب(فينول فتاليين) من أجل معايرة الحمض المتشكل في التفاعل السابق.

نلاحظ أن لون المزيج يتغير عند إضافة حجم من محلول هيدروكسيد الصوديوم قدره $V_B = 20\,mL$، نوقف عندها عملية المعايرة اللونية.

1) ارسم التجهيز التجريبي لعملية المعايرة اللونية موضحا عليه البيانات الكافية.

2) اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث.

3) احسب كمية مادة الحمض المتشكل عند توازن التفاعل (1).

4) احسب مردود التفاعل السابق(1) واستنتج صنف الكحول الناتج.

5) أعط التركيب المولي للمزيج السابق عند التوازن ثم احسب ثابت التوازن K له.

6) سَمّ المركبين (A) ، (C).

III- بعد عملية المعايرة نسخن المزيج من جديد مدة كافية فنلاحظ زوال اللون الذي ظهر عند التكافؤ السابق (يصبح المزيج شفافا).

1) فسّر ما حدث في المزيج.

2) هل تتوقع زيادة أو نقصان في مردود التفاعل السابق؟ علّل، ماذا تستنتج؟

انتهى الموضوع الأول

حل التمرين الأول

I - 1- تعريف النشاط الاشعاعي التلقائي :

النشاط الاشعاعي التلقائي أو التفكك النووي هو تحول نووي طبيعي تلقائي و عشوائي في الانوية غير المستقرة للتحول انوية أكثر استقرارا باصدار جسيمات α أو β^- أو β^+ ويكون مرفقا أحيانا باصدار اشعاع γ.

2- انماط التفكك :

- التفكك α
- التفكك β^-

- طبيعة الجسيمات المنبعثة -

- الجسيمة α عبارة عن نواة هيليوم ^4_2He
- الجسيمة β^- عبارة عن الكترون $^0_{-1}e$

3- قيمتي x و y :

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\,^4_2He + y\,^0_{-1}e$$

حسب قانوني الانحفاظ :

$$\begin{cases} 238 = 206 + 4x & ---(1) \\ 92 = 82 + 2x - y & ---(2) \end{cases}$$

من (1) :

$$x = \frac{238 - 206}{4} = 8$$

بالتعويض في (2):

$$92 = 82 + (2\times 8) - y$$

$$y = 82 + (2\times 8) - 92 \rightarrow y = 6$$

4- عدد انوية ^{238}U في العينة الصخرية :

$$A = \lambda N$$

$$A = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} N \rightarrow N = \frac{A \cdot t_{1/2}}{\ln 2}$$

$$N = \frac{2,35.10^5 \times 4,47.10^9 \times 365 \times 24 \times 3600}{\ln 2} = 4,78.10^{22} \text{ noyeaux}$$

5- نسبة اليورانيوم 238 في العينة :

$$\rho = \frac{m}{m_0} \times 100$$

ولدينا :

$$\frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} \rightarrow m = \frac{M.N}{N_A}$$

ومنه يصبح :

$$\rho = \frac{\frac{M.N}{N_A}}{m_0} \times 100 \rightarrow \rho = \frac{M.N.100}{m_0.N_A}$$

$$\rho = \frac{238 \times 4,78.10^{22} \times 100}{47 \times 10^3 \times 6,02.10^{23}} = 0,04\ \%$$

- قابلية المنجم للاستغلال :

نلاحظ أن نسبة اليورانيوم في العينة أكبر من القيمة التي لاتسمح باستغلال المنجم ($0,04\% > 0,01\%$) ، أذن المنجم مازال قابل للاستغلال .

II- 1- الطاقة المحررة من انشطار نواة اليورانيوم 235 :

$$E_{eib} = E_e(^{140}Xe) + E_e(^{94}Sr) - E_e(^{235}U)$$

$$E_{eib} = (8,290 \times 140) + (8,593 \times 94) - (7,590 \times 235)$$

$$E_{eib} = 184,69\ MeV$$

2- الطاقة المحررة من انشطار الكتلة m السابقة :

$$\rho = \frac{E_m}{E_{eib}} \times 100$$

$$\rho = \frac{P.\Delta t}{E_{eibT}} \times 100 \rightarrow E_{eibT} = \frac{P.\Delta t.100}{\rho}$$

$$E_{eibT} = \frac{25.10^6.30 \times 24 \times 3600 \times 100}{85}$$

$$E_{eibT} = 7,62.10^{13}\ J = 4,76.10^{26}\ MeV$$

ب- المقدار m :

نحسب أولا عدد تفاعلات الانشطار والمساوي لعدد نوية اليورانيوم المنشطرة خلال 30 يوم :

$$N = \frac{E_{eibT}}{E_{eib}} = \frac{4,76.10^{26}}{184,69} = 2,58.10^{24}\ noyeaux$$

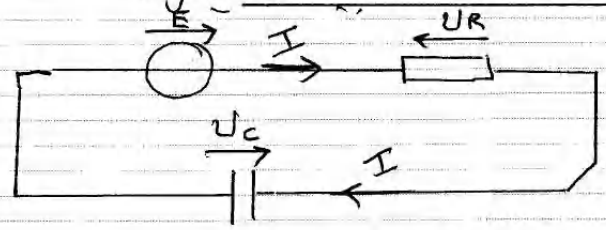
ولدينا :

$$\frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} \rightarrow m = \frac{M.N}{N_A}$$

$$m = \frac{235,04 \times 2,58.10^{24}}{6,02.10^{23}} = 1007,31\ g$$

حل التمرين الثاني

1- توضيح الجهة الاصطلاحية للتيار :



2- المعادلات التفاضلية بدلالة q(t) :

حسب قانون جمع التوترات :

$$U_R + U_c = E$$

$$Ri + \frac{q}{C} = E$$

$$R\frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = E \rightarrow \frac{dq}{dt} + \frac{1}{RC}q = \frac{E}{R}$$

3- عبارة A ، B :

- $q = A\left(1 - e^{-bt}\right)$
- $\frac{dq}{dt} = +AB\,e^{-bt}$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية :

$$Ab\,e^{-bt} + \frac{1}{RC}\cdot A\left(1 - e^{-bt}\right) = \frac{E}{R}$$

$$Ab\,e^{-bt} + \frac{A}{RC} - \frac{A}{RC}e^{-bt} = \frac{E}{R}$$

$$Ae^{-bt}\left(b - \frac{1}{RC}\right) + \frac{A}{RC} = \frac{E}{R}$$

لكي تتحقق المساواة :

- $b - \frac{1}{RC} = 0 \rightarrow b = \frac{1}{RC}$
- $\frac{A}{RC} = \frac{E}{R} \rightarrow A = EC$

4- عبارة $i(t)$:

$q = EC\left(1 - e^{-\frac{1}{RC}t}\right)$

$i = \frac{dq}{dt} = EC\left(1 - \left(-\frac{1}{RC}e^{-\frac{1}{RC}t}\right)\right) \rightarrow i = \frac{E}{R}e^{-\frac{1}{RC}t}$

5- قيمة R :

من البيان: $I_0 = 4 \times 1,2 \cdot 10^{-3} = 4,8 \cdot 10^{-3} A$

ولدينا:

$I_0 = \frac{E}{R} \rightarrow R = \frac{E}{I_0}$

$R = \frac{4,8 \cdot 10^{-3}}{6} = 1250\ \Omega$

ب- قيمة C :

من البيان: $\tau = 2,5\ ms$ ولدينا:

$\tau = RC \rightarrow C = \frac{\tau}{R}$

$C = \frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{1250} = 2 \cdot 10^{-6} F = 2\ \mu F$

6- المعادلة التفاضلية يحققها $u_c(t)$:

حسب قانون جمع التوترات:

$u_b + u_c = 0$

$L\frac{di}{dt} + u_c = 0$

$L\frac{d^2q}{dt^2} + u_c = 0$

$L\frac{d^2(C.u_c)}{dt^2} + u_c = 0$

$LC\frac{d^2u_c}{dt} + u_c = 0 \rightarrow \frac{d^2u_c}{dt^2} + \frac{1}{LC}u_c = 0$

ب- المنحنى الموافق لحل المعادلة:

الوشيعة مثالية أي مقاومتها مهملة، وبالتالي لا يوجد تخامد كما أن المعادلة التفاضلية من الدرجة الثانية تقبل حل جيبي، إذن المنحنى الموافق لحل المعادلة التفاضلية هو الشكل-4.

جـ ـ دائرة الوشيعة :

من المنحنى (4) $T_0 = 2,8\ ms$ ولدينا: $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}$

من العلاقة التفاضلية :

$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0^2 = \frac{1}{LC} \rightarrow \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}}$$

ومنه نصبح عبارة الدور الذاتي T_0:

$$T_0 = \frac{2\pi}{\frac{1}{\sqrt{LC}}} \rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$T_0 = 4\pi^2 LC \rightarrow L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C}$$

$$L = \frac{(2,8 \cdot 10^{-3})^2}{4\pi^2 \cdot 2 \cdot 10^{-6}} \approx 0,1\ H$$

د ـ الطاقة المخزنة في المكثفة عند $t=0$ ، $t = \frac{T}{4}$:

ـ عند اللحظة $t=0$: (لحظة وضع البادلة في الوضع (2)) تكون طاقة المكثفة أعظمية وعليه:

$$E_{(c)(t=0)} = E_{(c)0} = \frac{1}{2} C E^2$$

$$E_{(c)(t=0)} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-6} (6)^2 = 3,6 \cdot 10^{-5}\ J$$

ـ عند اللحظة $t = \frac{T}{4}$:

من البيان عند اللحظة $t = \frac{T}{4}$ يكون $u_c = 0$ ومنه:

$$E_{(c)\ (t=\frac{T}{4})} = \frac{1}{2} C u_c^2 = 0$$

هـ ـ التفسير :

خلال ربع الدور يتناقص التوتر بين طرفي المكثفة من قيمة أعظمية ($u_c = 6V$) إلى الصفر بسبب انتقال الطاقة من المكثفة إلى الوشيعة دون ضياع .

حل التمرين التجريبي

I- 1- الهدف من اضافة قطرات من حمض الكبريت هو تسريع التفاعل.

2- الوظيفة الكيميائية للمركب (C) : (استرية)

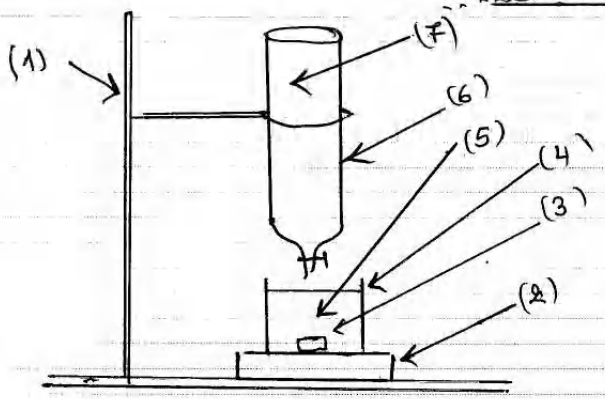
3- يسمى هذا التفاعل بتفاعل إماهة أستر.

4- الوظيفة الكيميائية للمركب (C) : (كحولية).

5- جدول التقدم :

		$CH_3COOC_3H_7 + H_2O = CH_3COOH + C_3H_7OH$			
الابتدائية	$x=0$	0,02	0,02	0	0
التفاعلية	x	$0,02-x$	$0,02-x$	x	x
النهائية	x_f	$0,02-x_f$	$0,02-x_f$	x_f	x_f

II- 1- التجهيز التجريبي :



(1) ← حامل
(2) ← مخلاط مغناطيسي
(3) ← مغناطيس
(4) ← كأس بيشر
(5) ← محلول معايَر (المزيج الحاوي على الحمض)
(6) ← سحاحة.
(7) ← محلول معايِر (المحلول الأساسي).

2- معادلة تفاعل المعايرة اللونية :

$$CH_3COOH + HO^- = CH_3COO^- + H_2O$$

3- كمية مادة الحمض المتشكل عند التوازن :

عند التكافؤ :

$$n_g(CH_3COOH) = C_b V_{bE}$$

$$n_g(CH_3COOH) = 0,4 \times 20.10^{-3} = 0,008\ mol$$

4- مردود التفاعل :

$$r = \frac{x_g}{x_{max}} \times 100$$

لدينا سابقا $n_g(CH_3COOH) = 0,008\ mol$ ومن جدول التقدم :

$$n_g(CH_3COOH) = x_g \longrightarrow x_g = 0,008\ mol$$

من جدول التقدم ايضا وباعتبار التفاعل تام : x_m

$$0,02 - x_{max} = 0 \longrightarrow x_{max} = 0,02\ mol$$

اذن :

$$r = \frac{0,008}{0,02} \times 100 = 40\%$$

صنف الكحول :

لدينا $r = 40\%$ والمزيج الابتدائي متساوي المولات اذن الكحول ثانوي .

5- التركيب المولي للمزيج عند التوازن :

لدينا $x_g = 0,008\ mol$ واعتمادا على جدول التقدم يكون :

كحول	حمض	ماء	استر
0,008 mol	0,008 mol	0,012 mol	0,012 mol

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذا الملف و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ :

www.sites.google.com/site/faresfergani

لكي يصلك جديد الموقع يرجى متباعة الصفحة الخاصة بالعلوم الفيزيائية على الفايسبوك بعنوان :

الأستاذ فرقاني فارس أستاذ العلوم الفيزيائية Fergani Fares

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مواضيع تجريبية لشهادة البكالوريا

امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي — دورة جوان **2019**

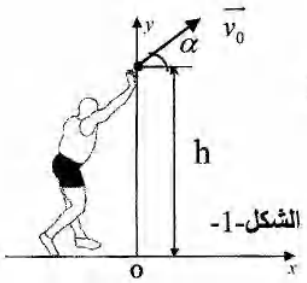
الشعب : علوم تجريبية — الأستاذ : فرقاني فارس

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — **Bac2018-S** — المدة : **03** ساعة و **30** د

الموضوع 04

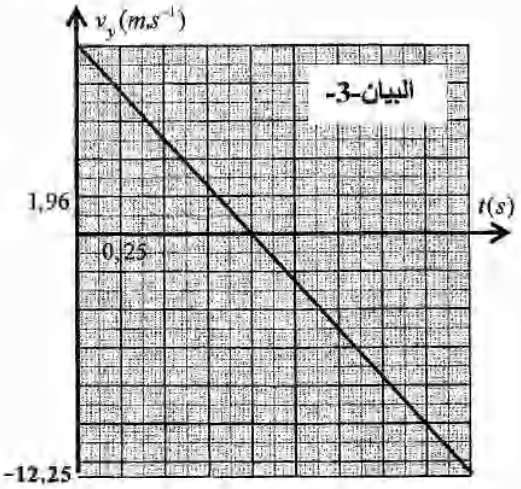
التمرين الأول : (بنك التمارين : U05/Ex111)

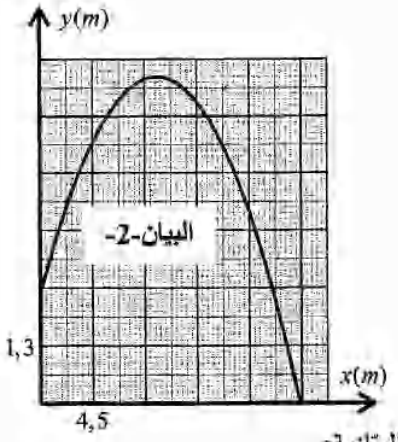
خلال الألعاب الأولمبية التي جرت بالبرازيل سنة 2016، تحصل الأمريكي **ريان كروزر** (Ryan crouser) على الميدالية الذهبية في رياضة رمي الجُلّة لألعاب القوى على إثر رمية قدرها (D) .

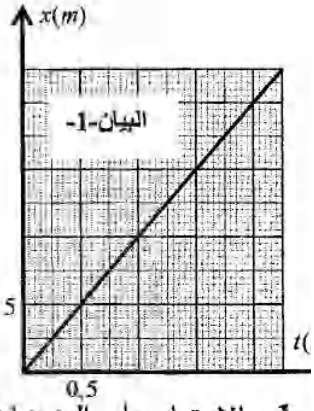


الشكل-1-

بإهمال تأثير الهواء، تمت دراسة محاكاة حركة مركز عطالة الجُلّة G في المعلم (o,x,y) المرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا، ابتداء من لحظة رميها $(t=0)$ على ارتفاع h من سطح الأرض إلى غاية ارتطامها به (الشكل-1-) فتم الحصول على المنحنيات البيّانية التالية:







1. بالاعتماد على المنحنيات البيّانية:

1.1. حدّد طبيعة حركة مركز عطالة الجلة G على كل من المحورين (ox) و (oy) مع تبرير إجابتك.

2.1. حدّد قيم المقادير التالية: مركبتي السرعة الابتدائية v_{0x} و v_{0y} ، مركبتي التسارع a_x و a_y والارتفاع h.

3.1. اكتب المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة G في المعلم (o,x,y).

4.1. اكتب معادلة البيان -2-، ماذا تمثل؟

5.1. ما هي قيمة كل من زاوية القذف α والسرعة التي قذفت بها الجلّة v_0 ؟

6.1. ما هي قيمة المسافة الأفقية (D) التي مكّنت الرياضي من الفوز بالميدالية الذهبية ؟

2. أنجز مخطط الحصيلة الطاقوية للجملة (الجلّة) بين اللحظتين $t=0$ و $t=2,25s$ ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة واستنتج سرعة مركز عطالة الجلّة عند لحظة ارتطامها بسطح الأرض $t=2,25s$.

3. حدّد خصائص شعاع سرعة مركز عطالة الجلّة G عند اللحظة $t=2,25s$.

4. جِد عبارة الطاقة الكلية للجملة (جلّة + أرض) عند اللحظتين المذكورتين سابقا بدلالة كل من:

v_0 ، h ، g و m (كتلة الجلّة). ماذا تستنتج ؟ (نعتبر مستوى سطح الأرض مرجعا لقياس الطاقة الكامنة الثقالية).

يعطى : $g=9,8m.s^{-2}$

التمرين الثاني : (بنك التمارين : U02/Ex082)

I–يعتبر اليود من بين العناصر الكيميائية التي تُستخدم في علاج الأمراض السرطانية التي تُصيب الغُدّة الدّرقية.

يستخدم نظير اليود المشع $^{131}_{53}I$ الذي نصف عمره $t_{1/2}=8jours$ في حقن شخص مصاب بعيّنة من النظير $^{131}_{53}I$ كتلتها $m_0=1,00\times10^{-3}mg$ يوم 10 ماي 2018 على الساعة الثامنة مساء.

1. حدّد تركيب نواة اليود $^{131}_{53}I$.

2. احسب قيمة N_0 ، عدد الأنوية الابتدائية الموجودة في العيّنة السابقة ، علمًا أنّ كتلة نواة واحدة من اليود $^{131}_{53}I$ هي $m(^{131}_{53}I)=2,176\times10^{-25}kg$.

3. تتفكك نواة النظير $^{131}_{53}I$ فينبعث إلكترون $^{0}_{-1}e$.

1.3. كيف تفسّر انبعاث إلكترون من النواة؟

2.3. اعتمادا على السند الآتي، اكتب معادلة التفاعل المُنمْذجة لتفكك نواة اليود $^{131}_{53}I$.

$_{51}Sb$	$_{52}Te$	$_{53}I$	$_{54}Xe$	$_{55}Cs$

3.3. اكتب عبارة قانون التناقص الإشعاعي.

4.3. عرّف زمن نصف العمر، ثم استنتج العلاقة بين $t_{1/2}$ و ثابت التفكك λ .

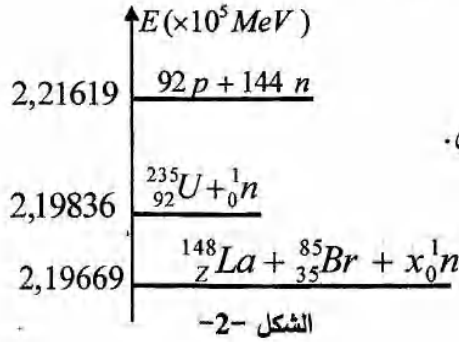
5.3. احسب قيمة النشاط الإشعاعي A_0 للعيّنة السابقة عند اللحظة $t=0$.

4. يمكث الشخص المصاب في المستشفى تحت المراقبة الطبية لعدة أيام، حتى تصل قيمة التناقص في النشاط الإشعاعي إلى 40% من قيمته الابتدائية.

– حدّد تاريخ وتوقيت خروج المريض من المستشفى.

II– يُستعمل اليورانيوم 235 كوقود لتوليد الطاقة الكهربائية في مفاعل نووي.

المخطط الطاقوي لأحد التفاعلات النووية الحادثة في هذا المفاعل مُمَثَّلة في الشكل–2–.



الشكل –2–

1. اكتب معادلة التفاعل النووي الحادث، مع تحديد نوعه.
2. باستخدام قانوني الانحفاظ، جد قيمة كل من x و z.
3. اعتمادا على الشكل -2-، استنتج الطاقة المحرّرة E_{lib} من التفاعل النووي مقدرة بالـ MeV.
4. عِلمًا أنّ المفاعل النووي ينتج استطاعة كهربائية متوسطة مقدارها $P_e = 900MW$ بمردود طاقوي $r = 30\%$.
   1.4. احسب الطاقة الكهربائية الناتجة E_{elec} خلال يوم واحد.
   2.4. احسب الطاقة المحررة من المفاعل النووي E'_{lib} عندئذ.
   3.4. استنتج مقدار الكتلة m لليورانيوم 235 المستهلكة من طرف هذا المفاعل النووي خلال يوم واحد .
5. ليكن التفاعل المنمذج بالمعادلة التالية : ${}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n$

   الطاقة المحررة لكل نيوكليون(نوية) من هذا التفاعل النووي هي : $3,53Mev/nuc$.
   1.5. حدّد نوع هذا التفاعل النووي.
   2.5. بالرغم من صعوبة تحقيق هذا التفاعل عمليا إلاّ أنّه يُفضّل عن التفاعل السابق المذكور في (II.1).

   أ) أين تكمن هذه الصعوبة؟ ب) لماذا يُفضّل هذا التفاعل عن التفاعل السابق ؟ برّر.

المعطيات: $1Mev = 1,6\times10^{-13}J$ ، $1MW = 10^{6}W$ ، كتلة نواة اليورانيوم 235 : $m({}^{235}_{92}U) = 3,9036.10^{-22}g$

التمرين التجريبي : (بنك التمارين : U04/Ex062)

نقرأ على لصيقة قارورة منظّف تجاري يحتوي على حمض اللاكتيك ذي الصيغة الجزيئية $C_3H_6O_3$ المعلومات التالية:

- الكتلة المولية الجزيئية لحمض اللاكتيك : $M(C_3H_6O_3) = 90g.mol^{-1}$
- الكتلة الحجمية للمنظف التجاري: $\rho = 1,13Kg.L^{-1}$
- يُفرغ المنظّف التجاري المركّز في الجهاز المُراد تنظيفه مع التسخين.

يُستعمل هذا المنظف لإزالة الطبقة الكلسية المترسبة على جدران سخّان مائي والمُشكلة أساسا من كربونات الكالسيوم $CaCO_3(s)$.

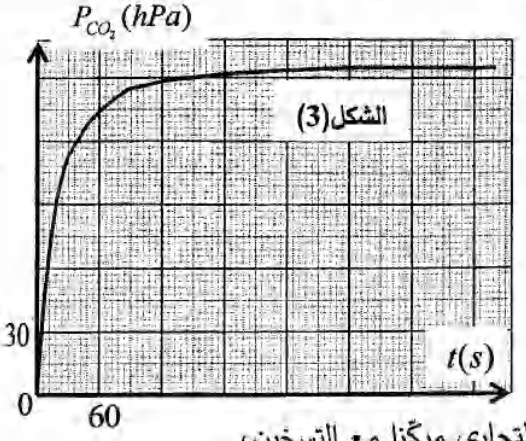
من أجل دراسة فعالية هذا المنظّف التجاري وتحديد نسبته المئوية الكتلية $P\%$ ، نحقّق التجربتين الآتيتين:

التجربة الأولى:

1. نُحضّر محلولا (S) حجمه $V_s = 500mL$ وتركيزه المولي c_a مخففا 100 مرة، انطلاقا من المنظّف التجاري الذي تركيزه المولي c_0.
   1.1. ما هو حجم المحلول التجاري V_0 الواجب استعماله لتحضير المحلول (S)؟
   2.1. اذكر البروتوكول التجريبي اللازم لتحضير المحلول (S).
2. لدراسة حركية تفاعل حمض اللاكتيك مع كربونات الكالسيوم $CaCO_3(s)$ المُنمذج بالمعادلة:

$$CaCO_3(s) + 2C_3H_6O_3(aq) = CO_2(g) + Ca^{2+}(aq) + 2C_3H_5O_3^-(aq) + H_2O(l)$$

نُدخل في دورق حجمه $V = 600mL$، الكتلة $m = 0,3g$ من كربونات الكالسيوم $CaCO_3(s)$، ونسكب فيه عند اللحظة $t = 0$ حجما $V_a = 120mL$ من المحلول (S). نقيس في كل لحظة ضغط غاز ثاني أكسيد الفحم $P(CO_2)$ داخل الدّورق عند درجة حرارة ثابتة $25°C$. بواسطة لاقط الضغط لجهاز الـ $ExAO$ تحصلنا على البيان الممثل في الشكل-3- .



1.2. في ظروف التجربة يمكن اعتبار الغاز CO_2 مثالي.

بالاعتماد على جدول التقدم، أوجد عبارة التقدم $x(t)$ للتفاعل عند لحظة t بدلالة : V_{CO_2}، T، $P_{CO_2}(t)$ و R.

2.2. حدّد قيمة التقدم النهائي X_f، ثم أثبت أنّ هذا التفاعل تام.

3.2. حدّد بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

4.2. خلال عملية إزالة الترسّبات الكلسية يُطلب استعمال المنظف التجاري مركّزا مع التسخين، ما هو أثر هذين العاملين على المدة الزمنية اللازمة لإزالة الراسب؟ علّل إجابتك.

يُعطى: $M(CaCO_3) = 100g.moL^{-1}$ ، ثابت الغازات المثالية : $R = 8,314SI$.

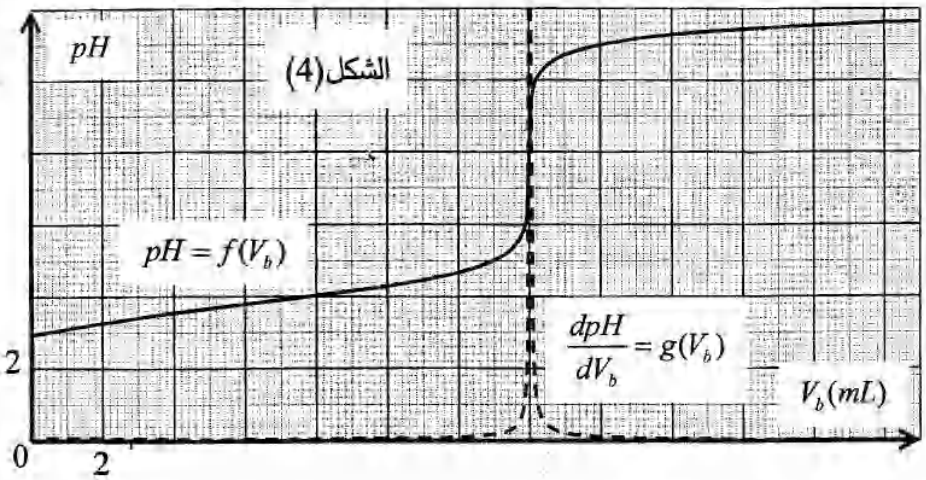
التجربة الثانية:

من أجل تحديد النسبة المئوية الكتلية $P\%$ لحمض اللاكتيك في المنظّف التجاري، نأخذ حجما $V_a' = 5mL$ من المحلول (S)، ونضيف إليه $100mL$ من الماء المقطر، ثم نعايّر المحلول الناتج عن طريق قياس الـ pH بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + OH^-(aq))$ ذي التركيز المولي $C_b = 0,02mol.L^{-1}$.

1. مَثّل برسم تخطيطي التركيب التجريبي للمعايرة معينا أسماء المعدات والمحاليل.

2. اكتب المعادلة الكيميائية المُنمذجة للتحول الحادث أثناء المعايرة.

3. يُمثِل الشكل -4- المنحنيين البيانيين: $pH = f(V_b)$ و $\frac{dpH}{dV_b} = g(V_b)$.



1.3. في رأيك، ما هو سبب إضافة الماء المقطر إلى الحجم V_a'؟ هل يؤثر ذلك على حجم الأساس المسكوب عند التكافؤ؟ علّل.

2.3. احسب التركيز المولي c_a، ثم استنتج التركيز المولي c_0 للمنظّف التجاري.

3.3. احسب كتلة حمض اللاكتيك المتواجدة في $1L$ من المنظّف التجاري، ثم استنتج النسبة المئوية $P\%$.

انتهى الموضوع الأول

حل التمرين الأول

1-1- طبيعة الحركة على المحورين ox و oy :

المحور ox :

البيان-1 $x=f(t)$ عبارة عن مستقيم معادلته من الشكل $x=at+b$ ، نستنتج أن مسقط حركة الجلة على المحور ox هو حركة مستقيمة منتظمة .

المحور oy :

البيان-3 $v_y=f(t)$ عبارة عن مستقيم معادلته من الشكل $v_y=at+b$ ، نستنتج أن مسقط حركة مركز عطالة الجلة على المحور oy هو حركة مستقيمة متغيرة بانتظام .

1-2- تحديد المقادير v_{ox} ، v_{oy} ، h :

من البيان-1 :

$$v_{ox}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{5}{0,5}=10\,m/s$$

- من البيان-3 و عند اللحظة $t=0$:

$$v_{oy}=5\times1,96=9,8\,m/s$$

- بما أن مسقط حركة مركز عطالة الجلة على المحور ox مستقيمة منتظمة يكون :

$$a_x=0$$

- من البيان-3 :

$$a_y=\frac{\Delta v_y}{\Delta t}=-\frac{5\times1,96}{4\times0,25}=-9,8\,m/s^2$$

- يمثل المقدار h الفاصلة y عند اللحظة $t=0$ في معلم الدراسة و عليه من البيان-2 يكون :

$$h=y_0=2\times1,3=2,6\,m.$$

1-3- المعادلتين $x(t)$ و $y(t)$:

المعادلة $x(t)$:

الحركة على المحور مستقيمة منتظمة لذا يكون :

$$x = v_x t + x_0$$

- $v_x = 10\ m/s$
- $t = 0 \rightarrow x = 0 \rightarrow x_0 = 0$ (من البيان-1)

إذن:

$$x = 10t$$

- المعادلة $y(t)$:

الحركة على المحور oy مستقيمة متغيرة بانتظام لذا يكون:

$$y = \frac{1}{2} a_y t^2 + v_{0y} t + y_0$$

- $a_y = -9,8\ m/s^2$
- $v_{0y} = 9,8\ m/s$
- $t = 0 \rightarrow y = h = 2,6\ m \rightarrow y = 2,6\ m$

إذن:

$$y = -4,9t^2 + 9,8t + 2,6$$

1-4- معادلة البيان-2 (معادلة المسار):

من المعادلة $x(t)$

$$t = \frac{x}{10}$$

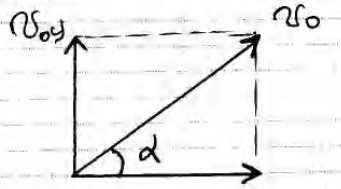
بالتعويض في المعادلة $y(t)$:

$$y = -4,9\left(\frac{x^2}{100}\right) + 9,8\frac{x}{10} + 2,6$$

$$y = 0,049x^2 + 0,98x + 2,6$$

- تمثل هذه المعادلة معادلة مسار حركة الجلة.

1-5- قيمة الزاوية α:



$$\tan\alpha = \frac{v_{0y}}{v_{0x}}$$

$$\tan\alpha = \frac{9,8}{10} = 0,98 \rightarrow \alpha = 44°$$

- سرعة القذف v_0:

$$v_0 = \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2}$$

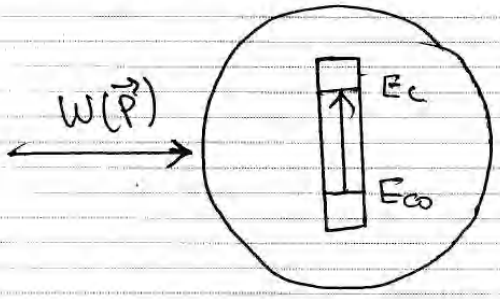
$$v_0 = \sqrt{(10)^2 + (9,8)^2} = 14\ m/s$$

1- المسافة الأفقية D :

من البيان - 2

$D = 5 \times 4,5 = 22,5\ m$

2- محفظ الحصيلة الطاقوية :



- معادلة انحفاظ الطاقة

$$E_{c0} + W(\vec{P}) = E_c$$

- سرعة مركز عطالة الجلة لحظة ارتطامها بالأرض :

من معادلة انحفاظ الطاقة السابقة لدينا :

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v_0^2 + 2gh = v^2 \rightarrow v = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$$

$$v = \sqrt{(14)^2 + (2 \times 9,8 \times 2,6)} = 15,71\ m/s$$

4- خصائص متجهة سرعة مركز عطالة G عند $t = 2,25\ s$:

- المبدأ : موضع ارتطام الجلة بسطح الأرض ($x = 22,5\ m$)
- الحامل : المستقيم المار بموضع الارتطام ويصنع الزاوية β مع الأفق حيث :

$$\cos\beta = \frac{v_x}{v_0} = \frac{10}{15,71} = 0,64 \rightarrow \beta = 50^\circ$$

- الجهة : نحو الأسفل
- القيمة : $15,71\ m/s$

4- عبارة الطاقة الكلية للجلة عند اللحظتين ($t = 0$ ، $t = 2,25\ s$) :

$$E_T = E_c + E_{pp}$$

- $E_T(t=0) = E_{c(t=0)} + E_{pp(t=0)}$.

$$E_T(t=0) = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh$$

• $E_T(t=2,25s) = E_C(t=2,25) + \cancel{E_{PP}(t=2,25)}^{\nearrow 0}$

$E_T(t=2,25s) = \frac{1}{2} m v^2$

حيث: $v^2 = v_0^2 + 2gh$ هي سرعة المجموعة (جثة + أرض) لحظة اصطدام الجثة بسطح الأرض ومنه:

$E_T(t=2,25s) = \frac{1}{2} m (v_0^2 + 2gh)$

$= \frac{1}{2} m v_0^2 + mgh$

الاستنتاج:

نلاحظ من عبارتي $E_T(t=2,25s)$ و $E_T(t=0)$ أن:

$E_T(t=0) = E_T(t=2,25s)$

نستنتج أن طاقة المجموعة (جثة + أرض) محفوظة.

حل التمرين الثاني

1-1- تركيب نواة اليود:

$^{131}_{53}I \rightarrow$ $A = 131$

$Z = 53$

$N = A - Z = 131 - 53 = 78$

- عدد البروتونات $= Z = 53$
- عدد النترونات $= N = 78$

2- قيمة N_0:

$$N_0 = \frac{m_0}{m(I)}$$

$$N_0 = \frac{10^{-9}}{2,176 \cdot 10^{-25}} = 4,60 \cdot 10^{15} \text{ noyaux}$$

3-1- تفسير انبعاث الكترون من النواة:

ينبعث الكترون من النواة نتيجة تحول نيترون إلى بروتون.

وفق المعادلة:

$$^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e$$

3-2- معادلة التفاعل المنمذجة لتفتت النواة:

$$^{231}_{53}I \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e$$

من قانوني الانحفاظ:

$231 = A \rightarrow A = 231$

$53 = Z - 1 \rightarrow Z = 54$

بالاستعانة بالجدول $^{A}_{Z}Y$ هو $^{131}_{54}Xe$ ومنه معادلة التفكك هي:

$$^{131}_{53}I \rightarrow {}^{131}_{54}Xe + {}^{0}_{-1}e$$

3-3- عبارة قانون التناقص الاشعاعي:

$$N_{(t)} = N_0 e^{-\lambda t}$$

3-4- تعريف زمن نصف العمر:
هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الانوية الابتدائية.
- استنتاج العلاقة بين $t_{1/2}$ و λ:
حسب تعريف $t_{1/2}$:

$$t = t_{1/2} \rightarrow N = \frac{N_0}{2}$$

بالتعويض في قانون التناقص الاشعاعي:

$$\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}}$$

$$\frac{1}{2} = e^{-\lambda t_{1/2}} \rightarrow \ln\frac{1}{2} = -\lambda t_{1/2}$$

$$-\ln 2 = -\lambda t_{1/2} \rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

3-5- قيمة A_0:

$$A_0 = \lambda N_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} N_0$$

$$A_0 = \frac{\ln 2}{8 \times 24 \times 3600} \times 4{,}6 \cdot 10^{15} = 4{,}61 \cdot 10^{9}\ Bq$$

4- تاريخ وتوقيت خروج المريض من المستشفى:
نحسب أولا الزمن اللازم لبلوغ قيمة النشاط الاشعاعي 40% من قيمته الابتدائية:

$$A = A_0 e^{-\lambda t}$$

$$\frac{40}{100} A_0 = A_0 e^{-\lambda t} \rightarrow 0{,}4 = e^{-\lambda t}$$

$$\ln 0{,}4 = -\lambda t \rightarrow \ln 0{,}4 = -\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t$$

$$t = \frac{\ln 0{,}4}{\ln 2} \cdot t_{1/2} = \frac{\ln 0{,}4}{\ln 2} \times 8\ jours$$

$$t = 10{,}58\ jours = 10 jours, 14h$$

وبما أن المريض دخل المستشفى يوم 10 ماي 2018 على الساعة الثامنة مساءً فإنه يخرج قبل احتساب زمن المكوث يوم 21 ماي على الساعة الحادية عشر ظهرا. (10 jours, 14h)

II - 1- معادلة التفاعل النووي الحادث :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{148}_{z}La + ^{85}_{35}Br + x\,^{1}_{0}n$$

- نوع التفاعل : انشطار نووي

2- قيمتي x و z :

حسب قانوني الانحفاظ :

$$235 + 1 = 148 + 85 + x \rightarrow x = 3$$
$$92 = z + 35 \rightarrow z = 57$$

3- الطاقة المحررة من التفاعل النووي :

اعتمادا على المخطط :

$$E_{lib} = (2,19836 - 2,19669).10^{5} = 167\ MeV$$

4- 1- الطاقة الكهربائية الناتجة E_{elec} خلال يوم واحد :

$$P_e = \frac{E_{elec}}{\Delta t} \rightarrow E_{elec} = P_e . \Delta t$$

$$E_{elec} = 900.10^{6} \times 24 \times 3600 = 7,78.10^{13}\ J$$

4- 2- الطاقة المحررة من التفاعل النووي E_{lib}' خلال يوم :

$$r = \frac{E_{elec}}{E_{lib}'} \times 100 \rightarrow E_{lib}' = \frac{E_{elec} \times 100}{r}$$

$$E_{lib}' = \frac{7,78.10^{13} \times 100}{30} = 2,60.10^{14}\ J$$

4- 3- الكتلة m لليورانيوم 235 المستهلكة خلال يوم واحد :

نحسب أولا عدد تفاعلات الانشطار خلال يوم والذي يساوي عدد الانوية N المنشطرة :

$$N = \frac{E_{lib}'}{E_{lib}} = \frac{2,60.10^{14}}{167.1,6.10^{13}} = 9,73.10^{24}$$

نحسب الآن الكتلة الموافقة :

$$\frac{N}{N_A} = \frac{m}{M} \rightarrow m = \frac{N.M}{N_A}$$

$$m = \frac{9,73.10^{24} \times 235}{6,02.10^{23}} = 3,8.10^{3}\ g$$

5-1- نوع التفاعل النووي : الاندماج

5-2- صعوبة تحقيق التفاعل تتمثل في أن هذا التفاعل يتطلب درجة حرارة عالية جدا للتغلب على قوى التنافر بين الأنوية المندمجة.

5-3- سبب تفضيل التفاعل الاخير (الاندماج) على التفاعل السابق (الانشطار) :

نحسب الطاقة المحررة لكل نكليون في تفاعل الانشطار

$$E_{lib/nuc} = \frac{167}{236} = 0,71 \text{ MeV}$$

نحسب النسبة بين الطاقة المحررة لكل نكليون في تفاعل الانشطار والاندماج :

$$\frac{E_{lib/nuc}(\text{اندماج})}{E_{lib/nuc}(\text{انشطار})} = \frac{3,53}{0,71} \approx 5$$

هذا يعني أن تفاعل الاندماج يحرر طاقة أكبر بـ 5 مرات من تفاعل الانشطار وهذا هو أحد أسباب تفضيل تفاعل الاندماج على تفاعل الأنشطار بالاضافة إلى أن تفاعل الاندماج خال من المخاطر والملوثات .

حل التمرين التجريبي

التجربة (1) :

1-1- حساب V_0 :

$$f = \frac{V}{V_0} \rightarrow V_0 = \frac{V}{f} = \frac{500mL}{10} = 5mL$$

1-2- البروتوكول التجريبي :

- نأخذ بواسطة ماصة عيارية حجما قدره $V_0 = 5mL$ من المحلول التجاري ثم نسكبه في حوجلة عيارية سعتها 500mL. نضيف كمية من الماء المقطر ونكمل الحجم بالماء المقطر حتى بلوغ الخط العياري.

2-1- عبارة $x(t)$ بدلالة $V(CO_2)$ ، T ، R ، $P(CO_2)$:

		$CaCO_3 + 2C_3H_6O_3 = CO_2 + Ca^{2+} + 2C_3H_5O_3^- + H_2O$					
		3.10^{-3}	$n(C_3H_6O_3)$	0	0	0	الحالة البدئية
		$3.10^{-3} - x$	$n(C_3H_6O_3) - 2x$	x	x	x	
		$3.10^{-3} - x_f$	$n(C_3H_6O_3) - 2x_f$	x_f	x_f	x_f	

بتطبيق قانون الغاز المثالي :

$$P(CO_2).V(CO_2) = n(CO_2).RT \rightarrow n(CO_2) = \frac{P(CO_2).V(CO_2)}{RT}$$

من جدول التقدم : $n(CO_2) = x$ ، إذن

$$x = \frac{P(CO_2).V(CO_2)}{RT}$$

2-2- التقدم النهائي x_f :

من عبارة التقدم x السابقة نكتب :

$$x_f = \frac{P_f(CO_2).V(CO_2)}{TR}$$

- من البيان :

$$P_f(CO_2) = 5,2 . 30 . 10^2 = 1,56 . 10^4 P_0$$

- حجم الغاز CO_2 الذي يشغله في الدورق هو حجم الدورق ماعدا حجم المحلول الموجود في الدورق وبالتالي:

$$V(CO_2) = V - V_0 = 0,60 - 0,12 = 0,48L$$

اذن:

$$n_f = \frac{1,56.10^4 \cdot 0,48.10^{-3}(m^3)}{8,31(25+273)} = 3.10^{-3}\ mol.$$

- اثبات أن التفاعل تام:

من جدول التقدم:

$$n_f(CaCO_3) = 3.10^{-3} - x_f = 3.10^{-3} - 3.10^{-3} = 0$$

هذا يعني أن $CaCO_3$ اختفى كليا في نهاية التفاعل وبالتالي التفاعل تام.

2-3- قيمة $t_{1/2}$:

حساب $P_{(CO_2)t_{1/2}}$

من عبارة x_H السابقة:

$$x_{t_{1/2}} = \frac{P_{t_{1/2}(CO_2)} \cdot V(CO_2)}{R.T} \rightarrow P_{t_{1/2}(CO_2)} = \frac{R.T.x_{t_{1/2}}}{V(CO_2)}$$

- حسب تعريف $t_{1/2}$:

$$t = t_{1/2} \rightarrow x_{t_{1/2}} = \frac{x_f}{2} = \frac{3.10^{-3}}{2} = 1,5.10^{-3}\ mol$$

اذن:

$$P_{t_{1/2}(CO_2)} = \frac{8,31(25+273) \times 1,5.10^{-3}}{0,48.10^{-3}}$$

$$P_{t_{1/2}(CO_2)} = 7,74.10^3\ Pa = 77,4\ hPa$$

بالاسقاط في البيان مع أخذ سلم الرسم بعين الاعتبار، نجد:

$$t_{1/2} = 15s$$

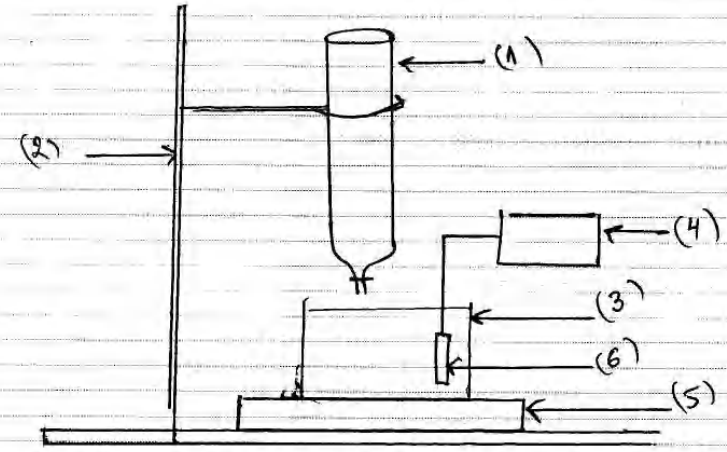
2-4- أثر العاملين الحركيين على المدة الزمنية لإزالة الراسب:

- عند استعمال المنظف التجاري المركز تزداد سرعة التفاعل لأن سرعة التفاعل تزداد بازدياد تراكيز المتفاعلات.
- عند استعمال المنظف مسخن تزداد سرعة التفاعل. لان سرعة التفاعل تزداد بازدياد درجة الحرارة.

اذن كلا العاملين (التراكيز الابتدائية للمتفاعلات ودرجة الحرارة) يساعدان على تقليص المدة الزمنية اللازمة لإزالة الراسب.

التجربة الثانية :

1- التركيب التجريبي للمعايرة :



(1) ← سحاحة تحتوي على محلول الصود $(Na^+ + HO^-)$
(2) ← حامل .
(3) ← كأس بيشر
(4) ← مقياس pH
(5) ← مخلاط مغناطيسي
(6) ← مسبار مقياس الـ pH

2- المعادلة الكيميائية الممذجة لتفاعل المعايرة :

$$C_3H_6O_3 + HO^- = C_3H_5O_3^- + H_2O$$

3-1- سبب إضافة الماء المقطر :

لكي نغمر مسبار الـ pH متر في المزيج ونتجنب احتكاكه بالمخلاط .

- تأثير اضافة الماء المقطر على حجم الأساس المسكوب عند التكافؤ :

حسب علاقة التكافؤ :

$$n_a = C_b V_{bE} \rightarrow V_{bE} = \frac{n_a}{C_b}$$

هذا يعني أن حجم الأساس المسكوب عند التكافؤ يتعلق بكمية مادة المحلول الموجود بالبيشر وتركيز المحلول الموجود بالسحاحة وهذا الأخير غير معني باضافة الماء المقطر ، اذن اضافة الماء المقطر لا تؤثر على حجم الأساس المسكوب عند التكافؤ .

3-2- التركيز المولي C_a:

عند التكافؤ:

$$C_a V_a = C_b V_{bE} \rightarrow C_a = \frac{C_b V_{bE}}{V_a}$$

من البيان: $V_{bE} = 14\,mL$ ومنه:

$$C_a = \frac{0,02 \times 14.10^{-3}}{5.10^{-3}} = 5,6.10^{-2}\ mol/L$$

- قيمة C_0:

المحلول الحمضي ذو التركيز C_a مدد 100 مرة انطلاقا من المحلول التجاري ذو التركيز C_0 إذن:

$$C_a = \frac{C_0}{100} \rightarrow C_0 = 100\,C_a$$

$$C_0 = 100 \times 5,6.10^{-2} = 5,6\ mol/L$$

3-3- كتلة الحمض الكبريتي المتواجدة في 1L من المنتج التجاري:

$$C_0 = \frac{n_0}{V} = \frac{\frac{m}{M}}{V} = \frac{m}{M.V} \rightarrow m = C_0 M V$$

$$m = 5,60 \times 90 \times 1 = 504\ g$$

- قيمة ρ:

$$\rho = \frac{m}{m_0} \times 100 = \frac{m}{\rho V}$$

$$\rho = \frac{504}{1130 \times 1} \times 100 = 44,6\ \%$$

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذا الملف و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ :

www.sites.google.com/site/faresfergani

لكي يصلك جديد الموقع يرجى متباعة الصفحة الخاصة بالعلوم الفيزيائية على الفايسبوك بعنوان :

الأستاذ فرقاني فارس أستاذ العلوم الفيزيائية Fergani Fares

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مواضيع تجريبية لشهادة البكالوريا

امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي — دورة جوان 2019

الشعب : رياضيات ، تقني رياضي — الأستاذ : فرقاني فارس

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — Bac2017-M — المدة : 4 ساعة و 30 د

الموضوع 05

التمرين الأول : (بنك التمارين : U07/Ex024)

نهمل تأثير الهواء في كامل التمرين ، g : تسارع الجاذبية الأرضية

نابض مرن مهمل الكتلة، حلقاته غير متلاصقة، ثابت مرونته k. يثبت من إحدى نهايتيه في نقطة ثابتة A ويعلق في نهايته الحرة جسما صلبا (S) نعتبره نقطيا، كتلته $m = 100g$ (الشكل-1).

الشكل- 1

1- أ) مثّل القوى المؤثرة على الجسم (S) في حالة التوازن.

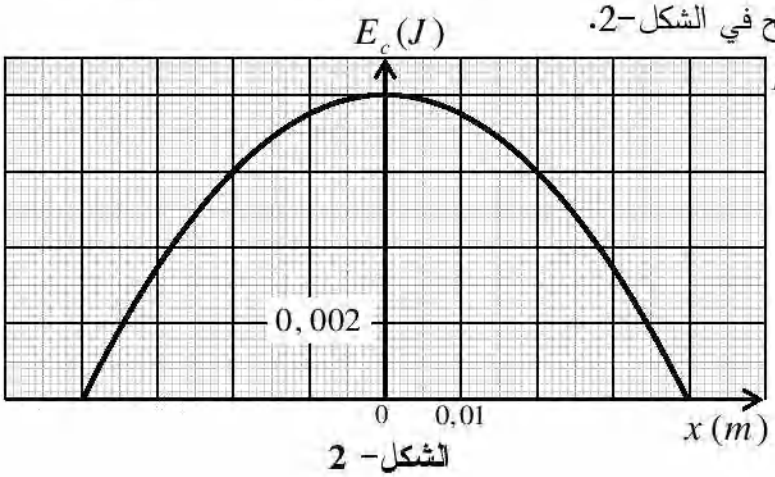
ب) بيّن أن استطالة النابض x_0 في حالة التوازن تعطى بالعلاقة $x_0 = \frac{m \cdot g}{k}$.

2) انطلاقا من وضع التوازن الذي نعتبره مبدأ لقياس الفواصل، يسحب الجسم (S) شاقوليا نحو الأسفل بمسافة X_m في الاتجاه الموجب ويُترك دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$.

أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها فاصلة المتحرك $x(t)$.

ب) تحقق أن $x(t) = X_m \cdot \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}} \cdot t + \varphi\right)$ حلا للمعادلة التفاضلية السابقة.

3) سمحت دراسة تغيرات الطاقة الحركية E_c للجسم (S) بدلالة فاصلته x أثناء الاهتزاز بالحصول على البيان $E_c = f(x)$ الموضح في الشكل-2.



الشكل- 2

أ) جد عبارة الطاقة الحركية العظمى $E_{C\max}$ بدلالة: X_m ، ω_0 و m

حيث $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$.

ب) اعتمادا على البيان جِدْ:

- السعة (الفاصلة الأعظمية) X_m.
- الطاقة الحركية العظمى $E_{C\max}$.

– نبض الحركة ω_0 ودورها الذاتي T_0.

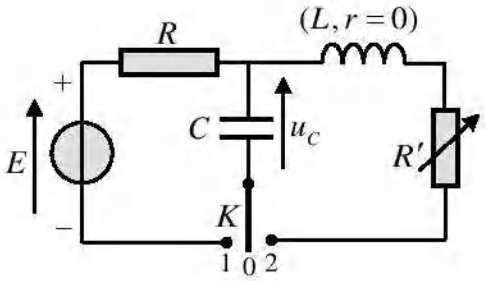
– ثابت المرونة k للنابض.

4) اكتب المعادلة الزمنية للحركة $x = f(t)$.

التمرين الثاني : (بنك التمارين : U07/Ex025)

التجهيز المستخدم:

مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية $E = 5V$، جهاز راسم الاهتزاز ذو ذاكرة، مكثفة فارغة سعتها $C = 1\mu F$، وشيعة ذاتيتها L مقاومتها مهملة، ناقل أومي مقاومته R، مقاومة متغيرة R'، بادلة K، أسلاك التوصيل.

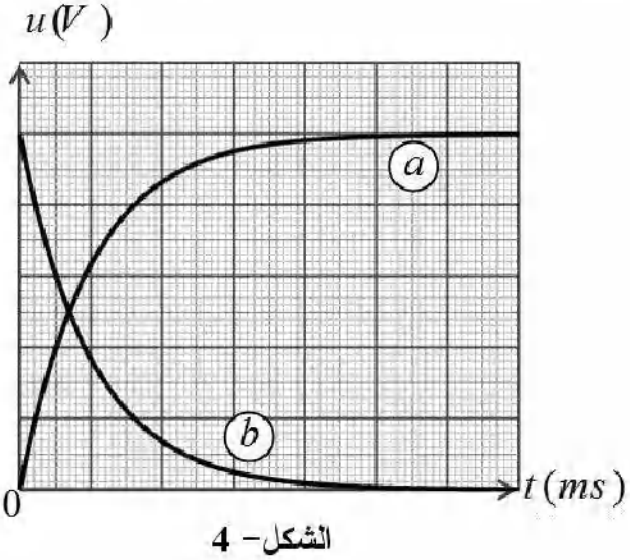


الشكل–3

لدراسة تأثير المقاومة على نمط الاهتزازات الكهربائية تم تحقيق التركيب التجريبي (الشكل–3).

- **التجربة الأولى:**

قام فوج من التلاميذ بشحن المكثفة C بوضع البادلة K في الوضع (1) وضبط الحساسية الشاقولية لراسم الاهتزاز على $1V/div$ والمسح الأفقي على $10ms/div$ فظهر على شاشته المنحنيين (a) و (b) (الشكل–4).



الشكل– 4

1) بيّن على الشكل–3 كيف تم ربط جهاز راسم الاهتزاز لمتابعة تطور التوترين الكهربائيين $u_R(t)$ و $u_C(t)$ بين طرفي كل من الناقل الأومي والمكثفة.

2) انسب مع التعليل كل من المنحنيين (a) و (b) لتطور التوتر الكهربائي الموافق.

3– أ) باستعمال المعادلة الزمنية للتوتر $u_C(t)$ ، حدّد عبارتي اللحظتين t_1 و t_2 الموافقتين لشحن المكثفة بنسبة 40% و 90% على الترتيب بدلالة ثابت الزمن للدارة τ.

ب) تأكد من أن $\Delta t = t_2 - t_1 \approx 1,79\tau$ ثم حدّد بيانيا قيمة كل من t_1 و t_2 وباستغلال العلاقة السابقة احسب قيمة τ واستنتج قيمة R.

- **التجربة الثانية:**

بعد شحن المكثفة تماماً وفي لحظة نعتبرها كمبدأ لقياس الأزمنة $t = 0$ قام فوج آخر من التلاميذ بنقل البادلة K إلى الوضع (2) وتسجيل في كل مرة تغيرات التوتر الكهربائي $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة من أجل عدة قيم للمقاومة R' معطاة في الجدول التالي:

$R'(\Omega)$	0	100	5000

فتحصل الفوج على المنحنيات الموضحة في الشكل–5.

1) ما هو نمط الاهتزازات في كل حالة؟ علّل.

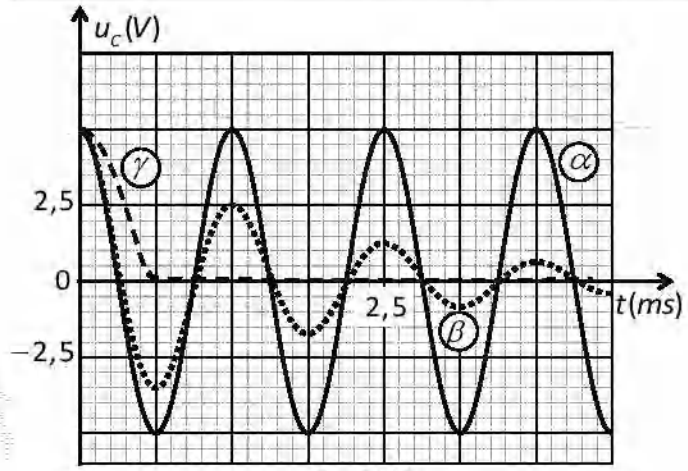
2) انسب كل بيان للمقاومة المناسبة.

3) من أجل $R' = 0$:

أ) أوجد المعادلة التفاضلية لتطور التوتر الكهربائي $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن.

ب) حل المعادلة التفاضلية السابقة هو $u_C(t) = A \cdot \cos Bt$.

عبّر عن الثابتين A و B بدلالة مميزات الدارة.



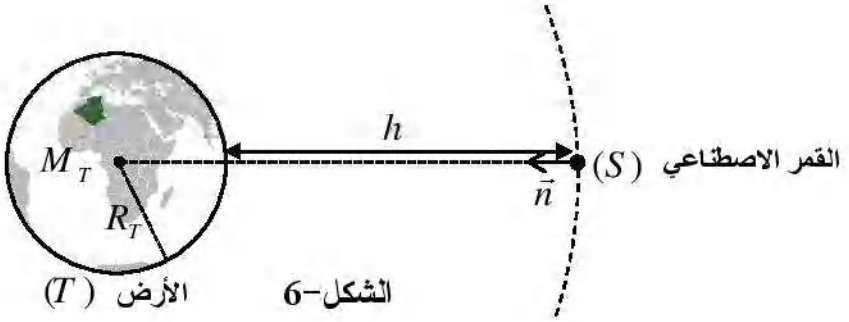
الشكل–5

جـ) استنتج قيمة الدور الذاتي T_0 للاهتزازات واحسب قيمة الذاتية L للوشيعة.

التمرين الثالث : (بنك التمارين : U05/Ex104)

I– لمنافسة النظام الأمريكي في التموقع الدقيق *GPS* والتحرر منه، وضع الاتحاد الأوروبي نظامه الخاص المُسمَّى *Galileo* المتكون من 30 قمرا اصطناعيا يرسم كل واحد منها مسارا يُمكن اعتباره دائريا حول الأرض على ارتفاع $h = 23616km$ من سطحها.

تتم دراسة حركة أحد هذه الأقمار الاصطناعية (S) في المرجع المركزي الأرضي (الجيو مركزي) والذي يمكن اعتباره غاليليا (الشكل–6).



الشكل–6

1) اكتب العبارة الشعاعية لقوة الجذب $\vec{F}_{T/S}$ التي تؤثر بها الأرض (T) على القمر الأصطناعي (S) بدلالة ثابت التجاذب الكوني G، كتلة الأرض M_T، كتلة القمر الاصطناعي m_S، نصف قطر الأرض R_T والارتفاع h ومثّلها

على الشكل–6.

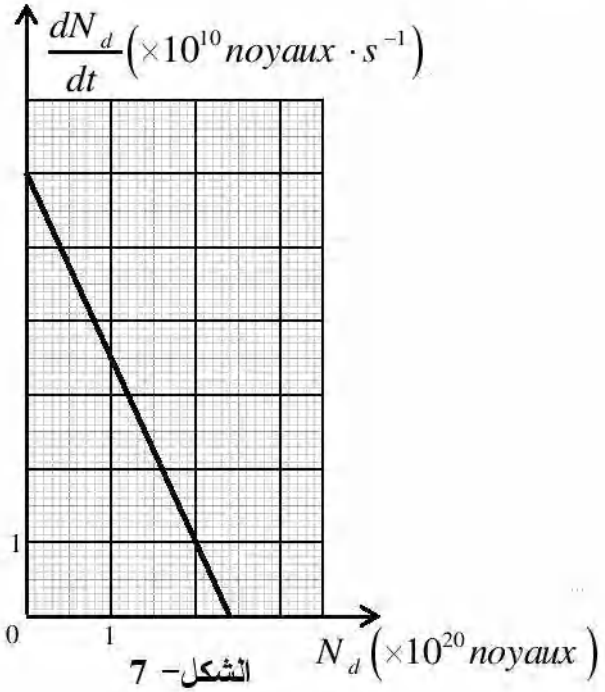
2– أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع المحدد، أوجد العبارة الحرفية للسرعة المدارية v للقمر (S) بدلالة: G، M_T، R_T، و h ثم احسب قيمتها.

ب) اكتب العبارة الحرفية للدور T لحركة القمر الاصطناعي (S) بدلالة R_T ، h، v ثم احسب قيمته.

جـ) هل يمكن اعتبار هذا القمر جيومستقرًا؟ برّر إجابتك.

يعطى: $G = 6,67 \times 10^{-11} SI$ ، $R_T = 6371 km$ ، $M_T = 5,972 \times 10^{24} kg$.

II- تعتمد محركات التوجيه للأقمار الاصطناعية والمعدّات الأخرى على بطاريات نووية تولد طاقة متحررة من جراء انبعاث جسيمات α من أنوية البلوتونيوم المشّع $^{238}_{94}Pu$ ، ثابت التفكك له λ.



الشكل- 7

1) اكتب معادلة التحول النووي المنمذجة لتفكك نواة البلوتونيوم 238 للحصول على نواة اليورانيوم $^{A}_{Z}U$.

2) بيّن أن المعادلة التفاضلية التي تخضع لها عدد الأنوية المتفككة N_d للبلوتونيوم 238 هي من الشكل:

$\frac{dN_d}{dt} + \lambda \cdot N_d = \lambda \cdot N_0$ حيث N_0 هو عدد أنوية البلوتونيوم الابتدائية في العيّنة المشّعة.

3) إذا كان حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل: $N_d(t) = A \cdot e^{-\alpha \cdot t} + B$.

أوجد عبارة الثوابت: α، B و A. ما المدلول الفيزيائي لكل من α و B؟

4) نمثل $\frac{dN_d}{dt} = f(N_d)$ فنحصل على البيان (الشكل-7) .

أ- باستغلال البيان استنتج قيمتي الثابتين λ و N_0.

ب-عرّف زمن نصف العمر $t_{½}$ للعينة المشّعة واحسب قيمته.

5) تحتوي بطارية أحد الأقمار الاصطناعية على كتلة $m = 1,2 kg$ من $^{238}_{94}Pu$.

تُقدم هذه البطارية خلال مدة اشتغالها استطاعة كهربائية متوسطة مقدارها $P_e = 888 W$ بمردود $r = 60\%$.

أ) احسب الطاقة الكلية الناتجة عن التفكك الكلي للكتلة m .

ب) استنتج مدة اشتغال البطارية.

يعطى: $m(^{238}_{92}Pu) = 238,04768 u$ ، $m(^{A}_{Z}U) = 234,04095 u$ ، $m(^{4}_{2}He) = 4,00150 u$

$1u = 931,5 MeV/c^2$ ، $N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، $1MeV = 1,6 \times 10^{-13} J$

التمرين التجريبي : (بنك التمارين : U06/Ex033)

I- نُحَضّر محلولاً مائياً (S) لحمض الايثانويك $CH_3 - COOH$ بإذابة كتلة $m = 0,60 g$ من حمض الايثانويك النقي في حجم $V = 1,0 L$ من الماء المقطر.

نقيس الناقلية النوعية σ للمحلول (S) في درجة الحرارة $25°C$ فنجدها $\sigma = 1,64 \times 10^{-2} S \cdot m^{-1}$.

1- أ) اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث بين حمض الايثانويك النقي والماء.

ب) هل التفاعل السابق تمّ بين: حمض وأساسه المرافق أو حمض لثنائية وأساس لثنائية أخرى؟

ج) احسب التركيز المولي c للمحلول (S).

2- أ) قدّم جدولاً لتقدم التفاعل الحادث في المحلول (S).

ب) جِدْ عبارة التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم $\left[H_3O^+\right]_f$ في المحلول (S) بدلالة σ والناقليتين الموليتين الشارديتين $\lambda_{CH_3COO^-}$ و $\lambda_{H_3O^+}$.

ج) استنتج قيمة الـ pH للمحلول الحمضي (S).

3- أ) اكتب عبارة كسر التفاعل النهائي $Q_{r,f}$ للتفاعل الحادث في المحلول (S) وبيّن أنها تكتب على الشكل:

$$Q_{r,f}=\frac{10^{-2pH}}{c-10^{-pH}}$$

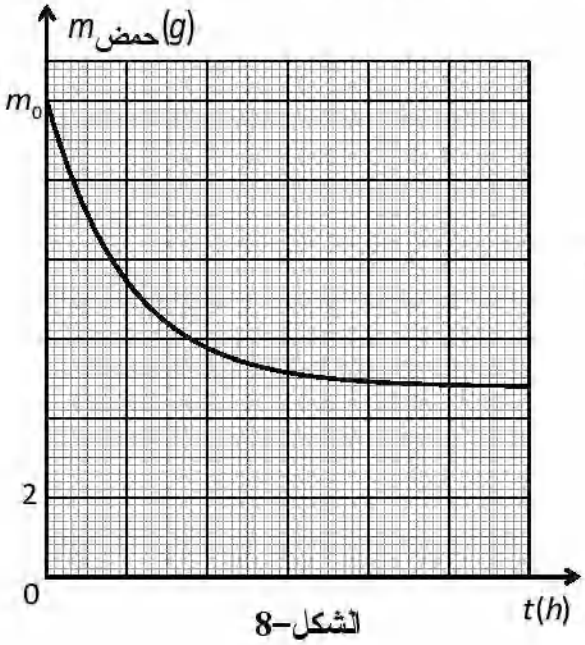
ب) احسب ثابت التوازن K للتفاعل السابق. ماذا تستنتج؟

II- نحقق مزيجا متساوي المولات يتكون من $n_0(mol)$ من حمض الايثانويك النقي CH_3-COOH مع $n_0(mol)$ من كحول صيغته الجزيئية المجملة C_3H_7OH.

1) سمّ التفاعل الحادث في المزيج وأذكر خصائصه.

2) اكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث.

3) يمثل البيان (الشكل-8) تغيرات الكتلة m للحمض المتبقي أثناء التفاعل بدلالة الزمن t.



الشكل-8

أ) حدّد التركيب المولي للمزيج عند التوازن الكيميائي.

ب) احسب مردود التفاعل وحدّد من بين الصيغتين التاليتين:

$CH_3-CH_2-CH_2-OH$ ؛ $CH_3-CHOH-CH_3$ صيغة الكحول المستخدم، مع التعليل.

ج) اكتب الصيغة نصف المنشورة للمركب العضوي الناتج واذكر اسمه.

4- أ) عند حدوث التوازن الكيميائي حيث ثابت التوازن للتفاعل السابق $K=2,25$، نضيف $0,1mol$ من الماء إلى المزيج التفاعلي. اعتمادا على كسر التفاعل Q_r حدّد جهة تطور حالة الجملة.

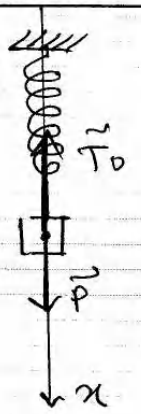
ب) حدّد التركيب المولي للمزيج عند التوازن الكيميائي الجديد.

المعطيات: $\lambda_{CH_3COO^-}=4,1\,mS\cdot m^2\cdot mol^{-1}$ ، $\lambda_{H_3O^+}=35,0\,mS\cdot m^2\cdot mol^{-1}$

$M(C)=12\,g\cdot mol^{-1}$ ، $M(O)=16\,g\cdot mol^{-1}$ ، $M(H)=1\,g\cdot mol^{-1}$

العلوم الفيزيائية

حل التمرين الأول

1- م- تمثيل القوى المؤثرة على (S) في حالة التوازن:

ب- إثبات أن: $x_0 = \frac{mg}{K}$

عند التوازن:

$$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$$
$$\vec{P} + \vec{T}_0 = \vec{0}$$

بالإسقاط على المحور ox:

$$P - T_0 = 0$$
$$mg - Kx_0 = 0$$
$$mg = Kx_0 \longrightarrow x_0 = \frac{mg}{K}$$

ج- م- المعادلة التفاضلية يحققها $x(t)$:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (S) في المرجع السطحي الأرضي المعتبر غاليلي:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$
$$\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}$$

بالإسقاط على المحور ox:

$$P - T = ma$$
$$mg - K(x + x_0) = m\frac{d^2x}{dt^2}$$

$$mg - K\left(x + \frac{mg}{K}\right) = m\frac{d^2x}{dt^2}$$

$$mg - Kx + mg = m\frac{d^2x}{dt^2}$$

$$-Kx = m\frac{d^2x}{dt^2}$$

$$m\frac{d^2x}{dt^2} + Kx = 0 \rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m}x = 0$$

ب- التحقق من الحل :

- $x = X_m \cos\left(\sqrt{\frac{K}{m}}\, t + \varphi\right)$
- $\frac{dx}{dt} = -\sqrt{\frac{K}{m}}\, X_m \sin\left(\sqrt{\frac{K}{m}}\, t + \varphi\right)$
- $\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{K}{m} X_m \cos\left(\sqrt{\frac{K}{m}}\, t + \varphi\right)$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية :

$$-\frac{K}{m} X_m \cos\left(\sqrt{\frac{K}{m}}\, t + \varphi\right) + \frac{K}{m} X_m \cos\left(\sqrt{\frac{K}{m}}\, t + \varphi\right) = 0$$

$$0 = 0$$

اذن الحل المقترح محقق

3- أ- عبارة الطاقة الحركية العظمى E_{cmax}

$$E_{cmax} = \frac{1}{2} m v_{max}^2$$

ولدينا:

$$v = -\omega_0 X_m \sin(\omega_0 t + \varphi) \rightarrow v_{max} = -\omega_0 X_m$$

ومنه:

$$E_{cmax} = \frac{1}{2} m \omega_0^2 X_m^2$$

ب- قيمة X_{max} :

من البيان :

$$X_m = 4 \times 0{,}01 = 0{,}04\ m$$

- قيمة E_{cmax} :

من البيان:

$$E_{cmax} = 4 \times 0{,}002 = 0{,}008\ J$$

- قيمة ω_0 :

لدينا سابقا :

$$E_{cmax} = \frac{1}{2} m \omega_0^2 X_m^2 \quad \text{ومنه}$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{2E_{cmax}}{m X_m^2}} = \sqrt{\frac{2 \times 0{,}008}{0{,}1\,(0{,}04)^2}} = 10\ rad/s$$

- قيمة T_0:

$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = \frac{2\pi}{10} = 0,628\ s$$

- قيمة K:

$$\omega_0^2 = \frac{K}{m} \rightarrow K = \omega_0^2 m$$

$$K = (10)^2 \times 0,1 = 10\ N/m$$

4- المعادلة الزمنية:

$$x = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$$

- $X_m = 0,04\ m$
- $\omega_0 = 10\ rad/s$
- $t=0 \rightarrow x = +X_m = 0,04\ m$

بالتعويض:

$$0,04 = 0,04 \cos(10(0) + \varphi) \rightarrow \cos(\varphi) = 1 \rightarrow \varphi = 0$$

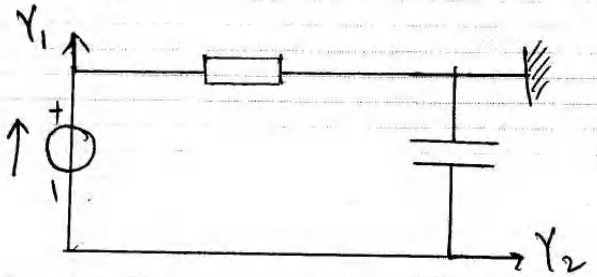
إذن:

$$x = 0,04 \cos(10t)$$

حل التمرين الثاني

التجربة الأولى:

1- كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبلي:



ملاحظة: تقلب إشارة المدخل Y_2 (INV)

2- المنحنى الموافق لكل توتر:

من خصائص ثنائي القطب RC:

$t=0 \rightarrow u_c = 0$

وهذا يتفق مع المنحنى (b)

- وسنة قانون جمع التوترات:

$u_R + u_C = E \rightarrow u_R = E - u_C$

$t=0 \rightarrow u_C = 0 \rightarrow u_R = E - 0 = E \neq 0$

وهذا يتفق مع المنحنى (b)

إذن: المنحنى (a) ← $u_C(t)$

المنحنى (b) ← $u_R(t)$

3- أحسب t_1 و t_2 بدلالة τ:

$u_C = E(1 - e^{-t/\tau})$

- $t = t_1 \rightarrow u_C = \frac{40}{100} E = 0,4E$

بالتعويض في العبارة $u_C(t)$:

$0,4\cancel{E} = \cancel{E}(1 - e^{-t_1/\tau})$

$e^{-t_1/\tau} = 1 - 0,4 = 0,6$

$-\frac{t_1}{\tau} = \ln(0,6) \rightarrow t_1 = -\tau \ln(0,6)$

- $t = t_2 \rightarrow u_C = \frac{90}{100} E = 0,9E$

بالتعويض في العبارة $u_C(t)$:

$0,9\cancel{E} = \cancel{E}(1 - e^{-\frac{t_2}{\tau}})$

$e^{-\frac{t_2}{\tau}} = 1 - 0,9 = 0,1$

$-\frac{t_2}{\tau} = \ln(0,1) \rightarrow t_2 = -\tau \ln(0,1)$

ب- التأكد من: $\Delta t = t_2 - t_1 = 1,79\tau$

$\Delta t = t_2 - t_1 = -\tau \ln(0,1) - (-\tau \ln 0,6)$

$\Delta t = \tau (\ln(0,6) - \ln(0,1)) \rightarrow \Delta t = 1,79\tau$

- قيمتي t_2 و t_1:

• $t = t_1 \rightarrow u_c = 0,4E = 0,4\, u_{cmax} = 0,4 \times 5 = 2V$

بالاسقاط في المنحنى (α) الموافق لـ $u_c(t)$:

$t_1 = 0,5 \times 10ms = 5ms$

• $t = t_2 \rightarrow u_c = 0,9E = 0,9\, u_{cmax} = 0,9 \times 5 = 4,5V$

بالاسقاط في المنحنى (α) الموافق لـ $u_c(t)$:

$t_2 = 2,3 \times 10ms = 23ms$

- قيمة τ:

وجدنا سابقا: $t_2 - t_1 = 1,79\tau \rightarrow \tau = \frac{t_2 - t_1}{1,79}$

$\tau = \frac{(23-5).10^{-3}}{1,79} = 0,010\,s = 10ms$

- قيمة R:

$\tau = RC \rightarrow R = \frac{\tau}{C}$

$R = \frac{10 \times 10^{-3}}{10^{-6}} = 10^4\,\Omega$

التجربة الثانية:

1- نمط الاهتزاز في كل حالة:

المنحنى (α): اهتزازات حرة كهربائية غير متخامدة (نظام دوري)

التعليل: سعة الاهتزاز ثابتة (لا يوجد ضياع في الطاقة)

المنحنى (β): اهتزازات حرة كهربائية متخامدة (نظام شبه دوري)

التعليل: سعة الاهتزاز تتناقص خلال الزمن (يوجد ضياع في طاقة الجملة نتيجة وجود المقاومة)

المنحنى (γ): لا توجد اهتزازات (نظام لادوري حرج).

2- البيان الموافق لكل مقاومة:

اعتمادا على ما سبق:

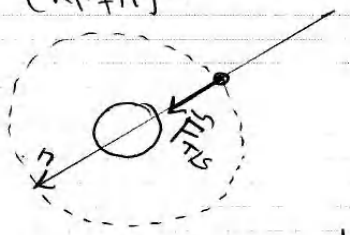
- المنحنى (α) يوافق المقاومة $R' = 0$
- المنحنى (β) يوافق المقاومة $R' = 100\,\Omega$
- المنحنى (γ) يوافق المقاومة $R' = 5000\,\Omega$

حل التمرين الثالث

1- العبارة الشعاعية لـ $\vec{F}_{T/S}$ وتمثيلها:

$$\vec{F}_{T/S} = \frac{G m_S M_T}{(R_T+h)^2}\vec{n}$$

التمثيل:



2- عبارة السرعة المدارية بدلالة: G ، M_T ، R_T ، h

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة قمر اصطناعي (S) في مرجع مركزي أرضي نعتبره غاليلي:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{F}_{T/S} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على المحور الناظمي:

$$F_{T/S} = m a_n$$

$$\frac{G \cdot m_S \cdot M_T}{(R_T+h)^2} = m_S \frac{v^2}{(R_T+h)} \rightarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{(R_T+h)}}$$

قيمة v:

$$v = \sqrt{\frac{6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot 5{,}972 \cdot 10^{24}}{(6371 + 23616) \cdot 10^3}} = 3644{,}65 \text{ m/s}$$

ب- عبارة الدور T بدلالة: v ، h ، R_T

$$T = \frac{2\pi (R_T+h)}{v}$$

قيمة T:

$$T = \frac{2\pi (6371 + 23616) \cdot 10^3}{3644{,}65} \approx 51670 s$$

ج- امكانية اعتبار القمر الاصطناعي (s) جيومستقر:

- يكون القمر الاصطناعي جيو مستقر إذا كان دور حركته حول الارض مساوي لدور حركة الأرض حول نفسها والذي يقدر بـ 24h تقريبا.

- لدينا سابقا:

$$T = 51670\,s = 14{,}35\,h \neq 24\,h$$

اذن القمر الاصطناعي (s) ليس جيو مستقر.

II- 1- معادلة التحول النووي:

$$^{238}_{94}Pu \longrightarrow {}^{A}_{Z}U + {}^{4}_{2}He$$

حسب قانوني الاحفاظ:

$$238 = A + 4 \rightarrow A = 234$$
$$94 = Z + 2 \rightarrow Z = 92$$

اذن المعادلة هي:

$$^{238}_{94}P \longrightarrow {}^{234}_{92}U + {}^{4}_{2}He$$

2- المعادلة التفاضلية بدلالة $N_d(t)$:

لدينا من جهة:

$$A = -\frac{dN}{dt}$$

ومن جهة أخرى:

$$A = -\lambda N$$

اذن:

$$\lambda N = -\frac{dN}{dt}$$

$$\frac{dN}{dt} + \lambda N = 0$$

لدينا ايضا:

$$N_0 = N + N_d \rightarrow N = N_0 - N_d$$

ومنه يصبح:

$$\frac{d(N_0 - N_d)}{dt} + \lambda(N_0 - N_d) = 0$$

$$-\frac{dN_d}{dt} + \lambda N_0 - \lambda N_d = 0$$

$$\frac{dN_d}{dt} - \lambda N_0 + \lambda N_d = 0$$

$$\frac{dN_d}{dt} + \lambda N_d = \lambda N_0$$

3- عبارة الثوابت A ، B ، α:

- $N_d = Ae^{-\alpha t} + B$
- $\frac{dN_d}{dt} = -\alpha A e^{-\alpha t}$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية

$$-\alpha A e^{-\alpha t} + \lambda(Ae^{-\alpha t} + B) = \lambda N_0$$

$$-\alpha A e^{-\alpha t} + \lambda A e^{-\alpha t} + \lambda B = \lambda N_0$$

$$Ae^{-\alpha t}(-\alpha + \lambda) + \lambda B = \lambda N_0$$

لكي تتحقق المساواة يجب أن يكون:

- $-\alpha + \lambda = 0 \longrightarrow \alpha = \lambda$
- $\lambda B = \lambda N_0 \longrightarrow B = N_0$

من الشروط الابتدائية:

$t = 0 \longrightarrow N_d = 0$

بالتعويض في العبارة $N_d(t)$:

$$0 = Ae^{-\alpha(0)} + B \longrightarrow A + B = 0 \longrightarrow A = -B = -N_0$$

المدلول الفيزيائي لكل من α ، B:

- $(\alpha = \lambda)$ ← ثابت التفكك الاشعاعي
- $(B = N_0)$ ← عدد الانوية الابتدائية.

4- قيمتي λ و N_0:

بيانيا: اطنحنى $\frac{dN_d}{dt} = f(N_d)$ عبارة عن مستقيم لايمر من المبدأ معادلته من الشكل:

$$\frac{dN_d}{dt} = a N_d + b$$

نظريا: واعتمادا على المعادلة التفاضلية السابقة:

$$\frac{dN_d}{dt} = -\lambda N_d + \lambda N_0$$

بالمطابقة:

- $-\lambda = a \longrightarrow \lambda = -a$
- $\lambda N_0 = b \longrightarrow N_0 = \frac{b}{\lambda}$

من البيان:

- $a = -\frac{6 \times 10^{10}}{2,4 \cdot 10^{20}} = -2,5 \cdot 10^{10}$
- $b = 6 \cdot 10^{10}$

اذن:

- $\lambda = -(-2,5 \cdot 10^{10}) = 2,5 \cdot 10^{10}$
- $N_0 = \frac{6 \cdot 10^{10}}{2,5 \cdot 10^{10}} = 2,4 \cdot 10^{20}$ noyaux

ج- تعريف t_{r_2} زمن نصف العمر:

هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الانوية الابتدائية

- قيمته:

$$t_{r_2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

$$t_{r_2} = \frac{\ln 2}{2,5 \cdot 10^{10}} = 2,77 \cdot 10^{9}\ s$$

5- الطاقة الكلية الناتجة عن التفكك الكلي للكتلة m:

نحسب أولا الطاقة الناتجة عن تفكك نووي واحد:

$$E_{lib} = (m(Pu) - m(U) - m(He))c^2$$

$$E_{lib} = (238,04768 - 234,04095 - 4,00150)\,931,5$$

$$E_{lib} = 4,87\ MeV = 7,79 \cdot 10^{-13}\ J$$

- نحسب الآن عدد انوية Pu في الكتلة m واطساوي لعدد التفككات التي تحدث:

$$\frac{N}{N_A} = \frac{m}{M} \rightarrow N = \frac{N_A \cdot m}{M}$$

$$N = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \times 1,2 \cdot 10^{3}}{238} = 3,04 \cdot 10^{24}\ noyaux$$

اذن الطاقة المحررة الكلية:

$$E_{libT} = N\,E_{lib}$$

$$E_{libT} = 3,04 \cdot 10^{24} \cdot 7,79 \cdot 10^{-13} = 2,37 \cdot 10^{12}\ J$$

ه- مدة اشتغال البطارية:

$$r = \frac{P_e}{P_0} \times 100 \rightarrow P_0 = \frac{P_e \times 100}{r}$$

حيث P_0 هي الاستطاعة النووية التي ستستقبلها البطارية والناتجة عن التفكك النووي للكتلة m.

$$P_0 = \frac{888 \times 100}{60} = 1480\ W$$

ولدينا:

$$P_0 = \frac{E_{elT}}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{E_{elT}}{P_0}$$

بما أن: $1an = 365,25 jour$

$$\Delta t = \frac{2,37 \cdot 10^{12}}{1480} = 1,60 \cdot 10^{9} s = 50,7\ ans.$$

حل التمرين التجريبي

I- 1- P- معادلة التفاعل:

$$CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$$

ب- التفاعل السابق تم بين حمض ثنائية وثنائية أخرى

ج- التركيز المولي للمحلول (S):

$$C = \frac{n_0}{V} = \frac{\frac{m}{M}}{V} = \frac{m}{MV}$$

- $M(CH_3COOH) = 60\ g/mol$
- $C = \frac{0,6}{60 \times 1} = 10^{-2}\ mol/L$

د- P- جدول التقدم:

الحالة	التقدم	$CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$			
الابتدائية	$x=0$	$n_0 = CV$	وفرة	0	0
الانتقالية	x	$CV - x$		x	x
نهائية	x_f	$CV - x_f$		x_f	x_f

ب- عبارة $[H_3O^+]$ بدلالة σ ، $\lambda(CH_3COO^-)$ ، $\lambda(H_3O^+)$:

$$\sigma = \lambda(CH_3COO^-)[CH_3COO^-]_f + \lambda(H_3O^+)[H_3O^+]$$

من جدول التقدم:

- $[H_3O^+] = \frac{x_f}{V}$
- $[CH_3COO^-] = \frac{x_f}{V} \rightarrow [CH_3COO^-]_f = [H_3O^+]_f$

ومنه:

$$\sigma = \lambda(CH_3COO^-)[H_3O^+]_f + \lambda(H_3O^+)[H_3O^+]_f$$

$$\sigma = \left(\lambda(CH_3COO^-) + \lambda(H_3O^+)\right)[H_3O^+]_f$$

$$[H_3O^+]_f = \frac{\sigma}{\lambda(CH_3COO^-) + \lambda(H_3O^+)}$$

ج- قيمة الـ pH:

نحسب أولا $[H_3O^+]_f$ بالاعتماد على العلاقة السابقة:

$$[H_3O^+]_f = \frac{1{,}64 \cdot 10^{-2}}{4{,}1 \cdot 10^{-3} + 35{,}0 \cdot 10^{-3}}$$

$$[H_3O^+]_f = 0{,}419\ mol/m^3 = 4{,}19 \cdot 10^{-4}\ mol/L$$

$$pH = -\log[H_3O^+]_f \approx 3{,}4$$

3- ب- عبارة Q_{rf}:

$$Q_{rf} = \frac{[CH_3COO^-]_f [H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f}$$

- إثبات أن $Q_{rf} = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$

اعتمادا على جدول التقدم:

- $[H_3O^+]_f = \frac{x_f}{V} = 10^{-pH}$
- $[CH_3COOH] = \frac{CV - x_f}{V} = C - \frac{x_f}{V} = C - [H_3O^+]_f = C - 10^{-pH}$
- $[CH_3COO^-] = \frac{x_f}{V} = [H_3O^+] = 10^{-pH}$

يصبح لدينا:

$$Q_{rf} = \frac{10^{-pH} \cdot 10^{-pH}}{C - 10^{-pH}} \rightarrow Q_{rf} = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$$

ج- قيمة K:

ثابت التوازن K بالتعريف هو Q_{rf} لذا يكون:

$$K = Q_{rf} = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$$

وحيث أن $pH = 3{,}4$ يكون:

-(2x3.4)

$$K = \frac{10^{-(2\times3,4)}}{10^{-2} - 10^{-3,4}} = 1,65 \cdot 10^{-5}$$

الاستنتاج:

نلاحظ: $K < 10^{4}$ نستنتج أن التفاعل غير تام.

II - 1 - اسم التفاعل الحادث استرة

- يتميز بالخصائص التالية: غير محدود (غير تام أو عكوس)
  - محدود (غير تام أو عكوس)
  - لاحراري
  - بطيء جدا.

2- معادلة التفاعل الكيميائي الحادث:

$$CH_3COOH + C_3H_7OH = CH_3COOC_3H_7 + H_2O$$

3- 1- التركيب المولي للمزيج عند حدوث التوازن:

- من البيان: $m_0(CH_3COOH) = 12\ g$ ومنه:

$$n_0 = \frac{m_0(CH_3COOH)}{M} = \frac{12}{60} = 0,2\ mol$$

نمثل جدول التقدم:

الحالة	التقدم	CH_3COOH	+ C_3H_7OH =	$CH_3COOC_3H_7$	+ H_2O
البدائية	$x=0$	$n_0 = 0,2$	$n_0 = 0,2$	0	0
التفاعلية	x	$0,2 - x$	$0,2 - x$	x	x
نهائية	x_f	$0,2 - x_f$	$0,2 - x_f$	x_f	x_f

- من البيان:

$$m_f(CH_3COOH) = 2,4 \times 2 = 4,8\ g$$

ومنه:

$$n_f(CH_3COOH) = \frac{m_f(CH_3COOH)}{M} = \frac{4,8}{60} = 0,08\ mol$$

ومن جدول التقدم:

$$n_f(CH_3COOH) = 0,2 - x_f \rightarrow x_f = 0,2 - n_f(CH_3COOH)$$

$$x_f = 0,2 - 0,08 = 0,12\ mol$$

اذن التركيب المولي للمزيج عند التوازن يكون:

CH_3COOH	C_3H_7OH	$CH_3COOC_3H_7$	H_2O
0,08 mol	0,08 mol	0,12 mol	0,12 mol

جـ- مردود التفاعل:

$$r = \frac{x_f}{x_{max}} \times 100$$

وجدنا : $x_f = 0,12\ mol$ ومن جدول التقدم وباعتبار التفاعل تام :

$0,2 - x_{max} = 0 \rightarrow x_{max} = 0,2\ mol$

إذن:

$$r = \frac{0,12}{0,2} \times 100 = 60\%$$

- صيغة الكحول :

$r = 60\%$ والمزيج الابتدائي متساوي المولات ، إذن الكحول ثانوي وبالتالي صيغته نصف المفصلة:

$CH_3 - CHOH - CH_3$

جـ- الصيغة الجزيئية للمركب العضوي الناتج (الاستر) :

$CH_3 - COO - CH - CH_3$
$\quad\quad\quad\quad\quad\quad |$
$\quad\quad\quad\quad\quad CH_3$

اسمه : ايثانوات ميثيل ايثيل .

4-أ- جهة تطور الجملة:

بعد إضافة $0,1\ mol$ من الماء يصبح:

$$Q_{ri} = \frac{[CH_3COOC_3H_7]_f [H_2O]_f}{[CH_3COOH]_f [C_3H_7OH]} = \frac{\frac{0,12}{V_T} \times \frac{0,22}{V_T}}{\frac{0,08}{V_T} \cdot \frac{0,08}{V_T}}$$

$$Q_{ri} = \frac{0,12 \times 0,22}{0,08 \times 0,08} = 4,125$$

نلاحظ : $Q_{ri} > K$ نستنتج أن الجملة تتطور في الاتجاه غير المباشر (تفاعل الاماهة). (أو جهة تشكل الحمض والكحول)

ب- التركيب المولي للمزيج عند حدوث التوازن من جديد :

نمثل جدول التقدم

جهة تطور الجملة ←

الحالة	التقدم	CH_3COOH +	C_3H_7OH =	$CH_3COOC_3H_7$ +	H_2O
ابتدائية	$x=0$	0,08	0,08	0,12	0,22
انتقالية	x	$0,08 + x$	$0,08 + x$	$0,12 - x$	$0,22 - x$
نهائية	x_f	$0,08 + x_f$	$0,08 + x_f$	$0,12 - x_f$	$0,22 - x_f$

ثابت التوازن لا يتأثر بالتراكيز الابتدائية لذا يكون:

$$K = \frac{(0,12 - x_f)(0,22 - x_f)}{(0,08 + x_f)(0,08 + x_f)} = 2,25$$

$$\frac{0,0264 - 0,32\,x_f + x_f^2}{6,4 \cdot 10^{-3} + 0,16\,x_f + x_f^2} = 2,25$$

$$0,0264 - 0,32\,x_f + x_f^2 = 0,0144 + 0,36\,x_f + 2,25\,x_f^2$$

$$1,25\,x_f^2 + 0,68\,x_f - 0,012 = 0$$

$$\Delta = (0,68)^2 - (4)(1,25)(-0,012) = 0,5224 \rightarrow \sqrt{\Delta} = 0,72$$

- $x_{f_1} = \frac{-0,68 + 0,72}{2 \times 1,25} = 0,016\,mol$ (مقبول)

- $x_{f_2} = \frac{-0,68 - 0,72}{2 \times 1,25} = -0,56$ (مرفوض)

اذن: $x_f = 0,016\,mol$ ومنه يصبح التركيب الموافق للمزيج عند التوازن من جديد كما يلي:

CH_3COOH	C_3H_7OH	$CH_3-COO-C_3H_7$	H_2O
0,096 mol	0,096 mol	0,104	0,204

ملاحظة:
هناك طريقة أخرى تكتب فيها معادلة الاماهة

$$CH_3COOC_3H_7 + H_2O = CH_3COOH + C_3H_7OH$$

وجدول التقدم الموافق، ثم نبحث عن قيمة x_f بالاعتماد على ثابت توازن تفاعل الاماهة المساوي لمقلوب ثابت توازن تفاعل الأسترة أي:

$$K_{اماهة} = \frac{(0,08 + x_f)(0,08 + x_f)}{(0,12 - x_f)(0,22 - x_f)} = \frac{1}{2,25}$$

ونجد في النهاية نفس النتيجة $x_f = 0,016\,mol$.

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذا الملف و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ :

www.sites.google.com/site/faresfergani

لكي يصلك جديد الموقع يرجى متباعة الصفحة الخاصة بالعلوم الفيزيائية على الفايسبوك بعنوان :

الأستاذ فرقاني فارس أستاذ العلوم الفيزيائية Fergani Fares

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مواضيع تجريبية لشهادة البكالوريا

امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي — دورة جوان **2019**

الشعب : علوم تجريبية — الأستاذ : فرقاني فارس

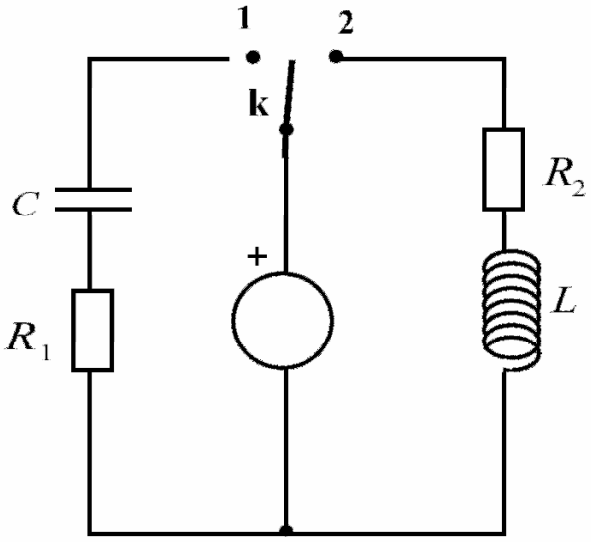
اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — Bac2017-S — المدة : **3** ساعة و **30** د

الموضوع 06

التمرين الأول : (بنك التمارين : U03/Ex071)

نحقق الدارة الكهربائية الممثلة في (الشكل -1-) باستعمال العناصر الكهربائية التالية:

- مولد للتوتر الكهربائي مثالي قوته المحركة الكهربائية E.
- ناقلان أوميان مقاومتيهما R_1، R_2 حيث $R_1=R_2=R$.
- مكثفة فارغة سعتها C.
- وشيعة صافية ذاتيتها L.
- بادلة K.



الشكل -1-

1) في اللحظة $t=0$، نضع البادلة K في الوضع (1).

أ) ما هي الظاهرة الكهربائية التي تحدث في الدارة؟

ب) مثل الجهة الاصطلاحية للتيار المار في الدارة وبيّن بسهم التوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر كهربائي.

جـ) جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $U_c(t)$.

د) بيّن أن $U_c(t)=E(1-e^{-\frac{t}{RC}})$ هو حل للمعادلة التفاضلية.

2) نضع الآن البادلة في الوضع (2) في لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة.

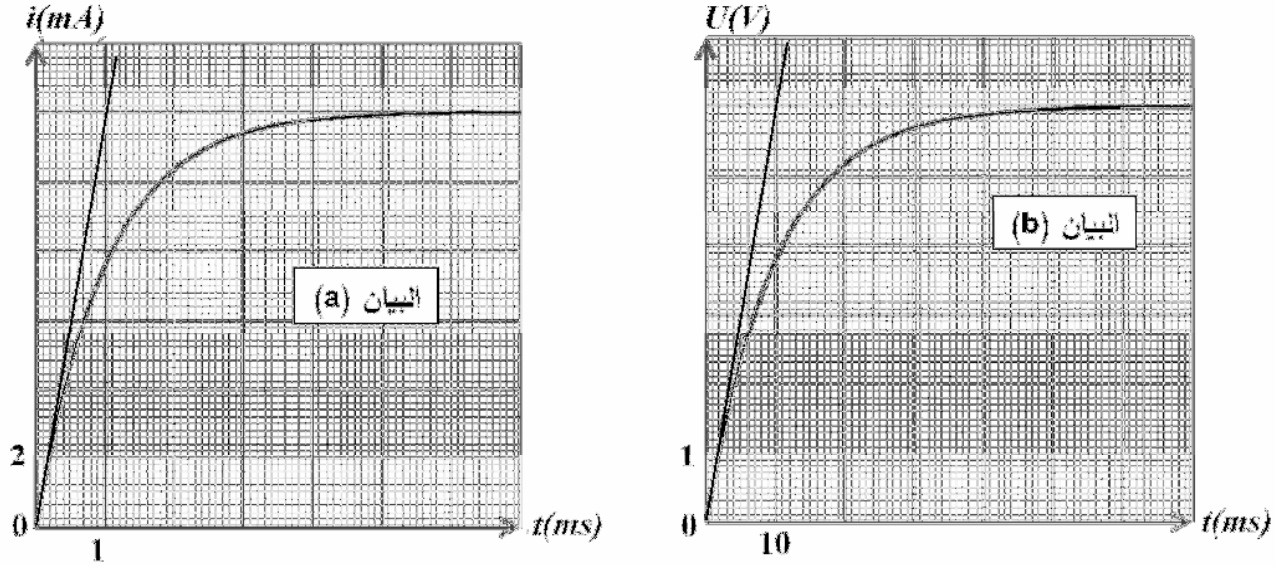
أ) جد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.

ب) حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل: $i(t)=Ae^{-\frac{R}{L}t}+B$

حيث A و B ثابتين. جد عبارة كل منهما.

3) بواسطة برمجية خاصة تمكنا من الحصول على البيانين (a) و (b) الممثلين في (الشكل -2-).

أحدهما يوافق البادلة في الوضع (1) والآخر يوافق البادلة في الوضع (2).



الشكل – 2 –

أ) أرفق كل منحنى بالوضع المناسب للبادلة مع التعليل.

ب) باستعمال البيانين جد قيم المقادير التالية : L, C, R, E.

التمرين الثاني : (بنك التمارين : U04/Ex058)

ندخل في اللحظة $t = 0$ كتلة قدرها $m = 2g$ من المغنزيوم في بيشر يحتوي على $50mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $c_0 = 10^{-2} mol/L$، فيحدث التحول الكيميائي المنمذج بالمعادلة التالية: $Mg(s) + 2H_3O^+(aq) = Mg^{2+}(aq) + 2H_2O(l) + H_2(g)$

1) اكتب المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين للأكسدة والإرجاع ثم استنتج الثنائيتين (Ox / Red) المشاركتين في هذا التحول الكيميائي.

2) إن قياس الـ pH للمحلول الناتج في لحظات مختلفة أعطى النتائج المدونة في الجدول التالي:

$t(min)$	0	2	4	6	8	10	12	14
pH	2,00	2,12	2,27	2,44	2,66	2,95	3,41	4,36
$\left[H_3O^+\right] \times 10^{-3} mol/L$								
$\left[Mg^{2+}\right] \times 10^{-3} mol/L$								

أ) أنجز جدول التقدم للتفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث.

ب) بيّن أن المغـنزيوم موجود بالزيادة في المحلول.

جـ) بيّن أن التركيز المولي للشوارد Mg^{2+} يعطى في كل لحظة بالعلاقة التالية:

$$\left[Mg^{2+}\right](t)=\frac{1}{2}\left(10^{-2}-\left[H_3O^+\right](t)\right)$$ ثم أكمل الجدول أعلاه.

د) ارسم في نفس المعلم البيان (1) الموافق لـ $\left[Mg^{2+}\right]=f(t)$ والبيان (2) الموافق لـ $\left[H_3O^+\right]=g(t)$

هـ) باستعمال البيان (1) احسب السرعة الحجمية لتشكل شوارد المغـنزيوم Mg^{2+} في اللحظة $t=2min$

ثم استنتج السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ عند نفس اللحظة.

و) تأكد من قيمة السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ باستعمال المنحنى (2).

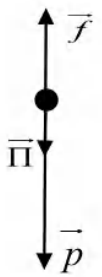
3-أ) عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ب) احسب التركيز المولي لكل من شوارد الهيدرونيوم وشوارد المغنزيوم في اللحظة $t=t_{1/2}$ ثم استنتج قيمة $t_{1/2}$ بيانيا.

تعطى: الكتلة المولية الذرية للمغنزيوم $M(Mg)=24\ g/mol$

التمرين التجريبي : (بنك التمارين : U05/Ex103)

خلال حصة الأعمال المخبرية كلّف الأستاذ ثلاث مجموعات من التلاميذ بدراسة حركة سقوط كرية في الهواء كتلتها m وحجمها V انطلاقا من السكون في اللحظة $t=0$ حيث طلب منهم تمثيل القوى المؤثرة على الكرية في لحظة t حيث $t>0$، عرضت كل مجموعة عملها فكانت النتائج كالتالي:

المجموعة	1	2	3
التمثيل المنجز			

حيث $\vec{\Pi}$ دافعة أرخميدس و $\vec{f}$ قوة الاحتكاك مع الهواء.

1) بعد المناقشة تم رفض تمثيل إحدى المجموعات الثلاث.

أ) حدّد التمثيل المرفوض مع التعليل.

ب) اكتب المعادلة التفاضلية للسرعة لكلا الحالتين المتبقيتين.

جـ) أعط عبارة a_0 تسارع الكرية في اللحظة $t=0$ لكل من الحالتين المتبقيتين.

2) لتحديد التمثيل المناسب أُجريت تجربة لقياس قيم السرعة في لحظات مختلفة، النتائج المتحصل عليها سمحت برسم المنحنى الموضح في (الشكل-3-).

مستعينا بالمنحنى حدد قيمة التسارع الابتدائي a_0 في اللحظة $t = 0$ ثم استنتج التمثيل الصحيح مع التعليل.

3) عيّن قيمة السرعة الحدية v_{lim}.

4) جد عبارة السرعة الحدية v_{lim}

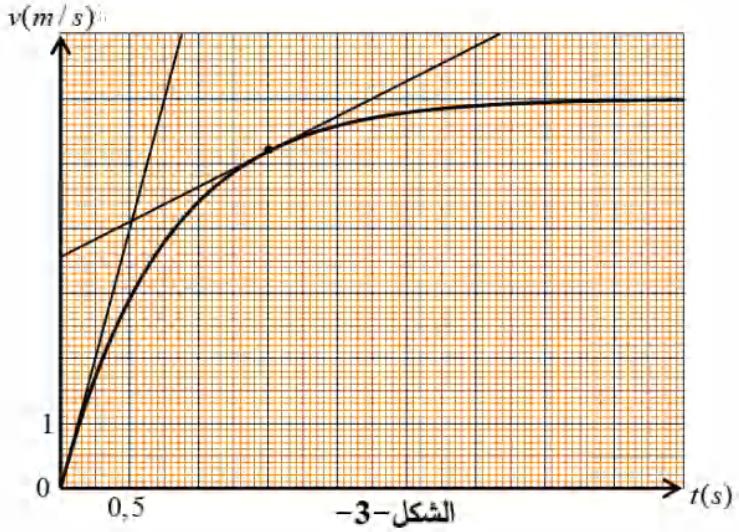
بدلالة : m، k، g و V حجم الكرية،

ثم احسب قيمة الثابت k.

5) احسب شدة محصلة القوى المطبقة

على الكرية في اللحظة $t = 1,5s$

بطريقتين مختلفتين.



الشكل-3-

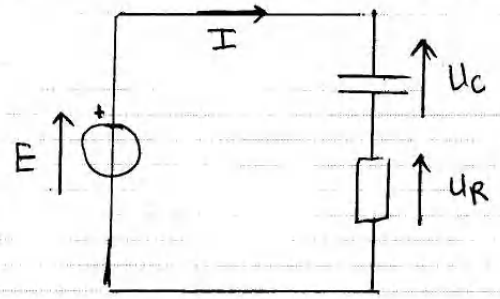
المعطيات : عبارة قوة الاحتكاك من الشكل $f = kv$ ، $g = 9,80\ m.s^{-2}$ ، كتلة الكرية $m = 2,6g$

الكتلة الحجمية للهواء $\rho_{air} = 1,3kg.m^{-3}$ ، حجم الكرية $V = 3,6\times10^{-4}m^3$.

حل التمرين الأول

1_ ب_ الظاهرة الكهربائية الملاحظة هي تشحن المكثفة

ب_ الجهة الاصطلاحية للتيار وجهة التوتر:



ج_ المعادلة التفاضلية التي يحققها $u_c(t)$:

حسب قانون جمع التوترات:

$$u_R + u_c = E$$

$$R\frac{dq}{dt} + u_c = E$$

$$R\frac{d(Cu_c)}{dt} + u_c = E$$

$$RC.\frac{du_c}{dt} + u_c = E \rightarrow \frac{du_c}{dt} + \frac{1}{RC}u_c = \frac{E}{RC}$$

ب_ التحقق من الحل:

- $u_c = E(1 - e^{-t/RC})$
- $\frac{du_c}{dt} = E\left(1 - \left(-\frac{1}{RC}e^{-t/RC}\right)\right) = \frac{E}{RC}e^{-t/RC}$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية

$$\frac{E}{RC}e^{-t/RC} + \frac{1}{RC}E(1 - e^{-t/RC}) = \frac{E}{RC}$$

$$\frac{E}{RC}e^{-t/RC} + \frac{E}{RC} - \frac{E}{RC}e^{-t/RC} = \frac{E}{RC} \rightarrow \frac{E}{RC} = \frac{E}{RC}$$

إذن الحل المعطى هو حل للمعادلة التفاضلية.

2-2- المعادلة التفاضلية التي تحققها $i(t)$:
حسب قانون جمع التوترات :

$$u_b + u_R = E$$

$$L\frac{di}{dt} + Ri = E \rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{R}{L}i = \frac{E}{L}$$

ب- عبارتي A و B :

- $i = Ae^{-\frac{R}{L}t} + B$
- $\frac{di}{dt} = -\frac{RA}{L}e^{-\frac{R}{L}t}$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية

$$-\frac{RA}{L}e^{-\frac{R}{L}t} + \frac{R}{L}\left(Ae^{-\frac{R}{L}t} + B\right) = \frac{E}{L}$$

$$-\frac{RA}{L}e^{-\frac{R}{L}t} + \frac{RA}{L}e^{-\frac{R}{L}t} + \frac{RB}{L} = \frac{E}{L}$$

$$\frac{RB}{L} = \frac{E}{L} \rightarrow B = \frac{E}{R}$$

من الشروط الابتدائية ومن خصائص ثنائي القطب (RL) :

$$t = 0 \longrightarrow i = 0$$

بالتعويض في $i(t)$:

$$0 = Ae^{-\frac{R}{L}(0)} + B$$

$$A + B = 0 \rightarrow A = -B = -\frac{E}{R}$$

3-2- المنحنى الموافق لكل وضع للبادلة :

من خصائص ثنائي القطب (RL) تزايد شدة التيار وبالتالي المنحنى (b) يوافق الوضع (2) في حين يوافق المنحنى (a) الوضع (1) وهو المنحنى $u_c(t)$.

ب- قيمة E :

من البيان (b) : $E = u_{cmax} = 6V$

- قيمة R :

من البيان (a) : $I_0 = 6 \times 2.10^{-3} = 1,2.10^{-2}A$

وبذلك:

$$I_0 = \frac{E}{R} \longrightarrow R = \frac{E}{I_0}$$

$$R = \frac{6}{1,2.10^{-2}} = 500\Omega$$

- قيمة C :

من البيان (b) : $\tau = 10ms$ ولدينا :

$$\tau = RC \rightarrow C = \frac{\tau}{R}$$

$$C = \frac{10.10^{-3}}{500} = 2.10^{-5}F$$

- قيمة L :

من البيان (b) : $\tau = 1ms$ ولدينا :

$$\tau = \frac{L}{R} \rightarrow L = \tau.R$$

$$L = 10^{-3} \times 500 = 0,5H$$

حل التمرين الثاني

1- المعادلتين النصفيتين :

$$Mg = Mg^{2+} + 2e^-$$

$$2H_3O^+ + 2e^- = H_2 + 2H_2O$$

- الثنائيتين : (Mg^{2+}/Mg) , (H_3O^+/H_2)

2- أ- جدول التقدم :

الحالة		Mg +	$2H_3O^+$ =	Mg^{2+} +	H_2 +	$2H_2O$
	$x=0$	$8,33.10^{-2}$	5.10^{-4}	0	0	
انتقالية	x	$8,33.10^{-2}-x$	$5.10^{-4}-2x$	x	x	كمية
نهائية	x_{max}	$8,33.10^{-2}-x_f$	$5.10^{-4}-2x_f$	x_f	x_f	

- $n_0(Mg) = \frac{m}{M} = \frac{2}{24} = 8,33.10^{-2}mol$
- $n_0(H_3O^+) = CV = 10^{-2} \times 50.10^{-3} = 5.10^{-4}mol$

ب- اثبات أن المغنزيوم موجود بزيادة :

نعين أولا المتفاعل المحد.

- إذا كان معدن المغنزيوم هو المتفاعل المحد :

$8,33.10^{-2} - x_{max} = 0 \rightarrow x_{max} = 8,33.10^{-2}mol$

- إذا كانت H_3O^+ هو المتفاعل المحد :

$5.10^{-4} - 2x_{max} = 0 \rightarrow x_{max} = 2,5.10^{-4}mol$

إذن : $x_{max} = 2,5.10^{-4}mol$ والمتفاعل المحد هو H_3O^+

والمتفاعل الموجود بزيادة هو المغنزيوم .

حـ- إيجاد العلاقة :
اعتمادًا على جدول التقدم :

- $n(H_3O^+) = C_0V - 2x$ ---- (1)
- $n(Mg^{2+}) = x$ ---- (2)

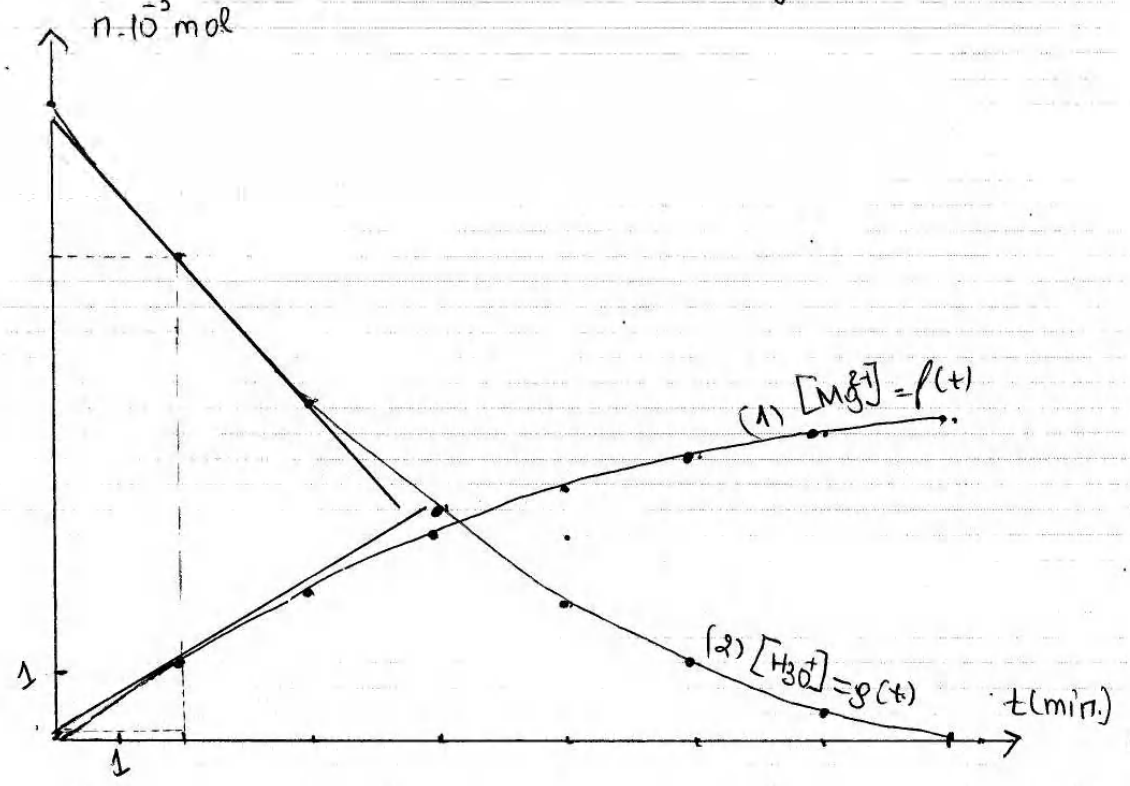
من (1) و (2) :

$$n(H_3O^+) = C_0V - 2n(Mg^{2+})$$
$$[H_3O^+]V = C_0V - 2[Mg^{2+}]V$$
$$[H_3O^+] = C_0 - 2[Mg^{2+}]$$
$$2[Mg^{2+}] = C_0 - [H_3O^+]$$
$$[Mg^{2+}] = \frac{1}{2}\left(C_0 - [H_3O^+]\right)$$
$$[Mg^{2+}] = \frac{1}{2}\left(10^{-2} - [H_3O^+]\right)$$

إكمال الجدول :

t(min)	0	2	4	6	8	10	12	14
pH	2,00	2,12	2,27	2,44	2,66	2,95	3,41	4,36
$[H_3O^+](mol/L).10^3$	10	7,60	5,37	3,63	2,18	1,12	0,39	0,04
$[Mg^{2+}](mol/L).10^3$	0	1,2	2,3	3,18	3,91	4,44	4,80	4,98

حـ- البيان بيّن $[Mg^{2+}] = f(t)$ ، $[H_3O^+] = g(t)$



هـ- السرعة الحجمية لتشكل Mg^{2+} :

لدينا :

$$v_{vol}(Mg^{2+}) = \frac{d[Mg^{2+}]}{dt}$$

تمثل $\frac{d[Mg^{2+}]}{dt}$ ميل مماس المنحنى $[Mg^{2+}] = f(t)$ ومن هذا المنحنى :

$$\left(\frac{d[Mg^{2+}]}{dt}\right)_{t=2min} = \frac{1,1.10^{-3}}{2} = 5,5.10^{-4}$$

اذن :

$$v_{vol}(Mg^{2+}) = 5,5.10^{-4}\ mol/L.min$$

- السرعة الحجمية لاختفاء H_3O^+ :

طريقة (1) : من معادلة التفاعل :

$$\frac{v_{vol}(H_3O^+)}{2} = \frac{v_{vol}(Mg^{2+})}{1} \rightarrow v_{vol}(H_3O^+) = 2\, v_{vol}(Mg^{2+})$$

$$v_{vol}(H_3O^+) = 2 \times 5,5.10^{-4} = 1,1.10^{-3}\ mol/L.min$$

طريقة (2) :

$$v_{vol}(H_3O^+) = -\frac{d[H_3O^+]}{dt} \quad ---(*)$$

لدينا سابقا :

$$[Mg^{2+}] = \frac{1}{2}\left(10^{-2} - [H_3O^+]\right)$$

ومنه

$$\frac{d[Mg^{2+}]}{dt} = \frac{1}{2}\left(0 - \frac{d[H_3O^+]}{dt}\right)$$

$$\frac{d[Mg^{2+}]}{dt} = -\frac{1}{2}\frac{d[H_3O^+]}{dt} \rightarrow \frac{d[H_3O^+]}{dt} = -2\frac{d[Mg^{2+}]}{dt}$$

بالتعويض في (*) :

$$v_{vol}(H_3O^+) = -\left(-2\frac{d[Mg^{2+}]}{dt}\right) \rightarrow v_{vol}(H_3O^+) = 2.\frac{d[Mg^{2+}]}{dt}$$

وجدنا سابقا عند $t=2min$:

$$\left(\frac{d[Mg^{2+}]}{dt}\right)_{t=2min} = 5,5.10^{-4} \rightarrow v_{vol}(H_3O^+) = 1,1.10^{-3}\ mol/L.min$$

و - التأكد من قيمة السرعة الحجمية لاختفاء $[H_3O^+]$ من المنحنى (1):

$$v_{vol}(H_3O^+) = -\frac{d[H_3O^+]}{dt}$$

من المنحنى (2): $[H_3O^+] = g(t)$ يكون:

$$\left(\frac{d[H_3O^+]}{dt}\right)_{t=2min} = -\frac{2,2\times10^{-3}}{2} = 1,1.10^{-3}\ mol/L.min$$

3-ا- تعريف زمن نصف التفاعل:
هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية (الأعظمية).

ب- قيمة $[H_3O^+]_{y_2}$ و $[Mg^{2+}]_{y_2}$:
حسب تعريف t_{y_2}:

$$t = t_{y_2} \rightarrow x_{y_2} = \frac{x_{max}}{2} = \frac{2,5.10^{-4}}{2} = 1,25.10^{-4}\ mol$$

ومن جدول التقدم:

$$[H_3O^+]_{y_2} = \frac{5.10^{-4} - 2x_{y_2}}{V} = \frac{5.10^{-4} - (2\times1,25.10^{-4})}{0,05} = 5.10^{-3}\ mol/L$$

$$[Mg^{2+}]_{y_2} = \frac{x_{y_2}}{V} = \frac{1,25.10^{-4}}{0,05} = 2,5.10^{-3}\ mol/L$$

- قيمة t_{y_2}:
بإسقاط قيمة $[H_3O^+]_{y_2}$ أو $[Mg^{2+}]_{y_2}$ في المنحنيين (1) و (2) نجد:

$$t_{y_2} = 4,4\ min$$

حل التمرين التجريبي

1-ا- المثيل المرفوض:
جهة دافعة أرخميدس تكون دوما معاكسة لجهة قوة الثقل ($\vec{\pi} = -g\rho\vec{g}$) وبالتالي المثيل (3) هو المرفوض.

ب- المعادلة التفاضلية:
الحالة (1):
بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (كرة) في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{\pi} + \vec{f} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على المحور (oz):

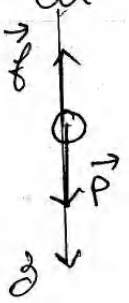
$$P - \pi - f = ma$$

$$mg - \rho V g - Kv = m\frac{dv}{dt}$$

$$m\frac{dv}{dt} + Kv = mg - \rho V g$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}v = g - \frac{\rho V g}{m}$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}v = g\left(1 - \frac{\rho V}{m}\right)$$



الحالة (2):

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (كرة) في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على المحور oz:

$$P - f = ma$$

$$mg - Kv = m\frac{dv}{dt}$$

$$m\frac{dv}{dt} + Kv = mg$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}v = g$$

جـ عبارة a_0:

الحالة (1):

$$t=0 \rightarrow v=0, \quad \left(\frac{dv}{dt}\right)_{t=0} = a_0$$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية للحالة (1):

$$a_0 = g\left(1 - \frac{\rho V}{m}\right)$$

الحالة (2):

$$t=0 \rightarrow v=0, \left(\frac{dv}{dt}\right)_{t=0} = a_0$$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية للحالة (2):

$$a_0 = g$$

2- قيمة a_0:

تساوي قيمة a_0 ميل مماس المنحنى $v(t)$ عند اللحظة $t=0$

ومنه:

$$a_0 = \left(\frac{dv}{dt}\right)_{t=0} = \frac{4}{0,5} = 8\ m/s^2$$

التمثيل الصحيح :

نلاحظ $\theta_0 \neq g$ ، نستنتج أن دافعة ارخميدس غير مهملة وبالتالي التمثيل الصحيح هو (1).

3- قيمة v_{lim} :

من المنحنى : $v_{lim} = 6\ m/s$.

4- عبارة v_{lim} بدلالة m ، K ، g ، V :

من المعادلة التفاضلية الموافقة للتمثيل الصحيح (السؤال 01) و في النظام الدائم أين يكون : $v = v_{lim}$ ، $\frac{dv}{dt} = 0$ نجد :

$$\frac{K}{m} v_{lim} = g\left(1 - \frac{\rho V}{m}\right)$$

$$v_{lim} = \frac{mg}{K}\left(1 - \frac{\rho V}{m}\right) = \frac{g}{K}\left(m - \frac{m\rho V}{m}\right)$$

اذن :

$$v_{lim} = \frac{g}{K}(m - \rho V)$$

- قيمة K :

بالاعتماد على عبارة v_{lim} السابقة :

$$v_{lim} = \frac{g}{K}(m - \rho V) \rightarrow K = \frac{g}{v_{lim}}(m - \rho V)$$

$$K = \frac{9,8}{6}\left(2,6 \cdot 10^{-3} - (1,3 \times 3,6 \cdot 10^{-4}\right) = 3,48 \cdot 10^{-3}\ kg/s$$

5- شدة محصلة القوى عند $t = 1,5\ s$:

الطريقة (1) :

حسب القانون الثاني لنيوتن :

$$F = ma$$

من البيان وعند $t = 1,5\ s$ يكون :

$$(a)_{t=1,5s} = \left(\frac{dv}{dt}\right)_{t=1,5s} = \frac{1,6}{1,5} = 1,07\ m/s^2$$

اذن عند $t = 1,5\ s$:

$$F = 2,6 \times 10^{-3} \times 1,07 = 2,78 \cdot 10^{-3}\ N$$

الطريقة (2) :

$$\vec{F} = \vec{P} + \vec{\Pi} + \vec{f}$$

بالاسقاط على المحور oz :

$$F = P - \Pi - f$$

$$F = mg - \rho V g - Kv$$

من البيان : $v_{(t=1,5s)} = 5,2\ m/s$ ، اذن :

$$F = (2,6 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8) - (1,3 \times 3,6 \cdot 10^{-4} \times 9,8) - (3,48 \cdot 10^{-3} \times 5,2)$$

$$F = 2,79 \cdot 10^{-3}\ N$$

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مواضيع تجريبية لشهادة البكالوريا

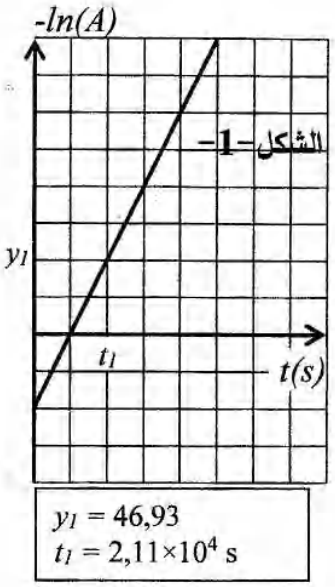
امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي — دورة جوان **2019**

الشعب : رياضي ، تقني رياضي — الأستاذ : فرقاني فارس

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — **Bac2018-M** — المدة : **4** ساعة و **30** د

الموضوع 07

التمرين الأول : (بنك التمارين : U02/Ex083)



1. عيّنة من نظير مشع مجهول رمز نواته ${}^A_ZX$ تمت متابعة نشاطها A باستعمال عداد جيجر على فترات زمنية متتالية . مكنت الدراسة من رسم المنحنى البياني الموضح بالشكل -1-.

1.1. عرّف كل من : نظير، مشع ، نشاط عينة .

2.1. اكتب قانون تناقص النشاط الاشعاعي $A(t)$.

3.1. بالاعتماد على قانون التناقص السابق ، بين أنه يمكن الحصول على العلاقة الآتية : (*) $-\ln(A) = at - \ln(b)$ حيث a ، b ثوابت و t الزمن.

4.1. ما هو المدلول الفيزيائي لكل من a و b ؟ أحسب قيمة كل منهما .

2. الجدول الآتي يوضّح قيم نصف العمر ($t_{1/2}$) لبعض النظائر.

النظير	Mg	Al	Si	P	S
$t_{1/2}$(min)	10,2	مستقر	7,6	2,6	26

- بالاستعانة بالجدول ، حدّد طبيعة النظير المدروس ${}^A_ZX$.

3. في عام 1934 تم اكتشاف النواة المدروسة سابقا من طرف العالمان (Irène و Frédéric Joliot-Curie) بقذف ورقة من الألمنيوم بجسيمات (α) فلاحظا انبعاث جسيمات β^+ (بوزيتونات) . تمّت ترجمة هذه الظاهرة بسلسلة من التفاعلين النوويين الآتيين:

$${}^{27}_{13}Al + {}^4_2He \rightarrow {}^A_ZX + {}^1_0n \quad (1)$$

$${}^A_ZX \rightarrow {}^{A'}_{Z'}Si + \beta^+ \quad (2)$$

1.3. باستعمال قانوني الانحفاظ ، جِد كل من A ، Z ، A' و Z' .

2.3. اكتب المعادلة الحاصلة الموافقة للتفاعلين (1) و (2) .

3.3. احسب الطاقة المحررة من التفاعل الحاصل.

4.3. أنجز مخطط الحصيلة الطاقوية للتفاعل الحاصل السابق.

المعطيات: $1u = 931,5 Mev/c^2$

الجسيمة	${}^{27}_{13}Al$	${}^{A}_{Z}Si$	${}^{4}_{2}He$	${}^{1}_{0}n$	β^+
الكتلة $m(u)$	26,97439	29,96607	4,00150	1,00866	0,00055

التمرين الثاني : (بنك التمارين : U05/Ex113)

1. وكالة الفضاء الجزائرية منذ تأسيسها دأبت على تطوير مشاريع الأقمار الاصطناعية لخدمة الاتصالات ، آخرها إطلاق القمر الاصطناعي *AlcomSat1* و ذلك يوم 10 ديسمبر 2017 على الساعة 17:40من قاعدة *Xichang* الصينية و بعد 26 دقيقة من الإطلاق وصل القمر الاصطناعي إلى نقطة الأوج (نقطة الرأس الأبعد) على علو $h_1 = 41991\ Km$ من سطح الأرض ، ليسلك بعد ذلك مسارا إهليلجيا له نقطة الحضيض (نقطة الرأس الأقرب) على ارتفاع $h_2 = 200\ Km$ من سطح الأرض و ذلك في مرحلة التجريب التي دامت ستة أيام .

بعدها دخل القمر الاصطناعي في مداره الجيو مستقر *Géostationnaire* حيث أخذ الموقع الفلكي $24.8°$.

1.1. اشرح المصطلحين الواردين في النص: (اهليلجي ، جيو مستقر).

2.1. اذكر المرجع المناسب لدراسة حركة القمر الاصطناعي .

3.1. أرسم شكلا تخطيطيا للمسار الاهليلجي الذي اتخذه القمر الاصطناعي في مرحلته التجريبية موضحا عليه النقاط التالية: الأرض ، نقطة الأوج ، نقطة الحضيض ، ثم مثِّل شعاع السرعة بعناية في النقطتين الأخيرتين (نقطة الأوج ، نقطة الحضيض).

4.1. باستعمال القانون الثاني لنيوتن ، بين أن عبارة السرعة المدارية تعطى بالعلاقة: $v_S = \sqrt{\frac{GM_T}{r}}$

حيث r يمثل البعد بين مركزي الأرض و القمر الاصطناعي ثم احسب قيمتها في موضع الحضيض ($h_2 = 200\ Km$) و موضع الأوج ($h_1 = 41991\ Km$) .

2. بعدما يأخذ القمر الاصطناعي وضعه الدائم (مداره الجيو مستقر):

1.2. أذكر كيف يكون شكل مداره ؟ و ما هي قيمة دوره T ؟

2.2. بالاستعانة بقانون كبلر الثالث أحسب ارتفاع القمر الاصطناعي عن سطح الأرض .

يعطى: كتلة الأرض $M_T = 5.97\times10^{24}\ Kg$ ، نصف قطر الأرض $R_T = 6.4\times10^{6}\ m$

ثابت الجذب العام $G = 6.67\times10^{-11}\ S.I$

التمرين الثالث : (بنك التمارين : U07/Ex036)

1. تهدف الدراسة إلى التعرف على سلوك مكثفة عند ربطها على التسلسل مع عناصر كهربائية مختلفة .

لأجل هذا الغرض نحقق الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل –2– والتي تتكون من العناصر التالية:

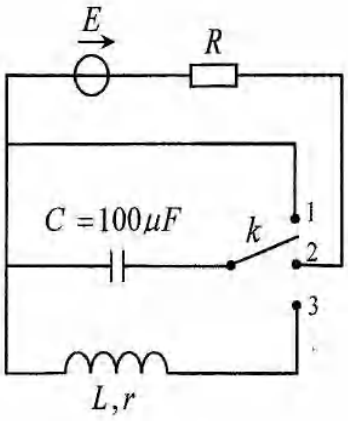
– مولد ذو توتر ثابت E.

– مكثفة غير مشحونة سعتها $C = 100\mu F$.

– ناقل أومي مقاومته R.

– وشيعة حقيقية (L, r) .

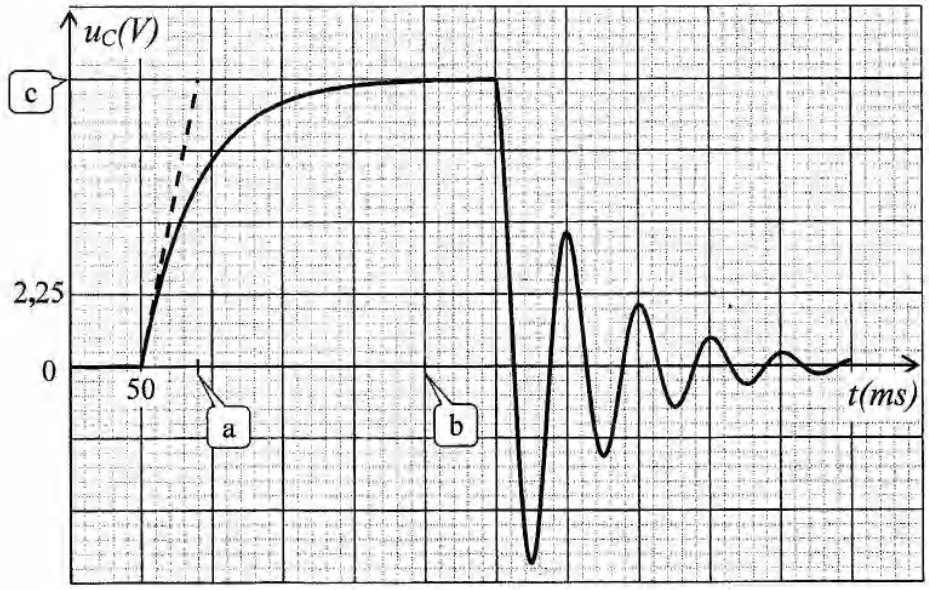
– بادلة k ذات ثلاثة مواضع مبرمجة زمنيا وفق الجدول الآتي:



الشكل–2–

وضع البادلة k	المجال الزمني
1	$[t_0, t_1]$
2	$[t_1, t_2]$
3	$[t_2, t_3]$

باستعمال راسم اهتزاز ذي ذاكرة ، تمكنا من المتابعة الزمنية لتطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $U_C = f(t)$ الموضح في الشكل –3–



الشكل–3–

1.1. أعد رسم الدارة ثم حدّد عليها كيفية توصيل راسم الاهتزاز لمعاينة تطور التوتر بين طرفي المكثفة.

2.1. في أيّ وضع للبادلة k تتحقق دارة الشحن؟

2. بالاعتماد على المنحنى البياني:

1.2. حدّد المجال الزمني لمختلف أوضاع البادلة (3,2,1).

2.2. أعط المدلول الفيزيائي للمقادير الموضحة على البيان (c,b,a) و استنتج قيمها .

3.2. باستعمال قانون جمع التوترات (من أجل البادلة في الوضع –2–) جِد المعادلة التفاضلية المعبرة عن التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة.

4.2. احسب قيمة مقاومة الناقل الأومي R .

3. في المجال الزمني $[t_2,t_3]$.

1.3. ما هي الظاهرة الفيزيائية التي يوضحها البيان؟

2.3. استنتج دور الاهتزازات الكهربائية .

3.3. باستعمال التحليل البعدي ، حدد العبارة الصحيحة للدور T من بين العبارات الآتية :

$T=2\pi.\sqrt{\frac{L}{C}}$ ، $T=2\pi.\sqrt{LC}$ ، $T=\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$.

4.3 . استنتج قيمة ذاتية الوشيعة L .

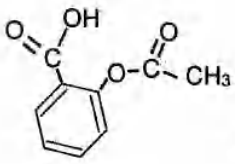
4. أرسم كيفيا مقطع من المنحنى السابق ضمن المجال الزمني $[t_2,t_3]$ إذا ما اعتبرنا الوشيعة صرفة $(L,r=0)$.

التمرين التجريبي : (بنك التمارين : U06/Ex040)

الشكل–4–

الأسبيرين (*ASPIRINE*) هو الدواء الأكثر استهلاكا في العالم . يباع في الصيدليات على شكل أقراص كعلاج مُسكّن للآلام و مُخفض للحمى (الشكل–4–) .

المادة الفعالة التي يحتويها القرص هي الأستيل ساليسليك المستخلص من الصفصاف صيغته المفصلة موضحة بالشكل –5–.



الشكل –5–

1. من خلال الصيغة الموضّحة ، حدّد الوظائف الكيميائية التي يحتويها المركّب.

2. نُحِل قرص من الأسبيرين في حجم من الماء مقداره $V=100\ mL$ ثم نقيس ناقليته النوعية فنجدها $\sigma=109mS/\mathrm{m}$.

باعتبار المادة الفعالة هي الوحيدة التي تتفاعل مع الماء دون باقي محتوى القرص ، يُنمذج التحول الكيميائي بالمعادلة الكيميائية الآتية:

$$C_9H_8O_4(\mathrm{s}) + H_2O(\ell) = C_9H_7O_4^-(\mathrm{aq}) + H_3O^+(aq)$$

1.2. اكتب عبارة الناقلية النوعية σ للمحلول بدلالة الناقليات النوعية المولية الشاردية والتراكيز المولية لشوارد المحلول.

2.2. احسب التركيز المولي للشوارد H_3O^+ في المحلول الناتج ثم استنتج قيمة الـ pH له.

3. من أجل التأكد من صحة الكتابة المدونة على علبة الدواء، نجري عملية معايرة pH مترية وذلك بأخذ حجم قدره $V_1 = 55\ mL$ من المحلول المحضر سابقا ومعايرته بواسطة محلول هيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+(aq)+OH^-(aq))$ تركيزه المولي $c_B = 0,05\ mol.L^{-1}$.

1.3. ارسم التجهيز التجريبي لعملية المعايرة الـ pH مترية موضحا عليه البيانات الكافية.

2.3. اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الحاصل أثناء هذه المعايرة.

4. يمثل المنحنى المبين في الشكل –6– ، تغيرات pH المزيج بدلالة حجم محلول هيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+(aq)+OH^-(aq))$ المضاف V_B.

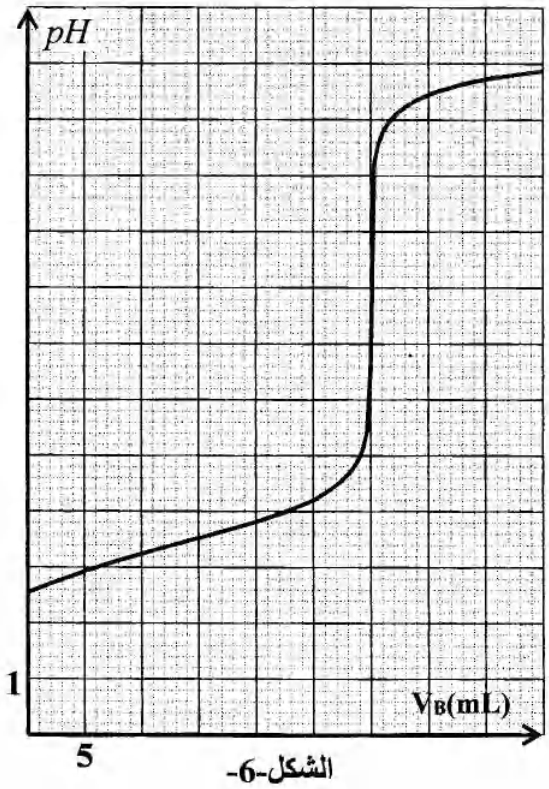
1.4. حدّد احداثيي نقطة التكافؤ ثم استنتج طبيعة المزيج عندئذ.

2.4. استنتج ثابت الحموضة pKa للثنائية $(C_9H_8O_4 / C_9H_7O_4^-)$.

3.4. احسب التركيز المولي للمادة الفعالة (الأستيل ساليسليك) في المحلول المحضر سابقا ثم استنتج كتلتها بالميليغرام(mg).

4.4. ماذا تعني الدلالة $C500$ المدوّنة على علبة الأسبرين الممثلة بالشكل – 4 – ؟

تعطى: $\lambda(C_9H_7O_4^-) = 3,6\ mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda(H_3O^+) = 35,0\ mS.m^2.mol^{-1}$ ، $M(C_9H_8O_4) = 180\ g/mol$



الشكل-6-

انتهى الموضوع الأول

حل التمرين الأول

1-1- التعاريف:

- النظير: هو كل نواة تنتمي إلى نفس مجموعة من الانوية لنفس العنصر الكيميائي تتفق في العدد الشحني Z (عدد البروتونات) وتختلف في العدد الكتلي A (عدد النكليونات).

- منتج: النواة المشعة هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا لتصدر جسيم α أو β وتعطى نواة أكثر استقرار.

- نشاط عينة: هو عدد التفككات في الثانية الواحدة للعينة المشعة.

2-1- قانون تناقص النشاط الاشعاعي:

$$A = A_0 e^{-\lambda t}$$

3-1- اثبات العلاقة: $-\ln A = at - \ln b$:

لدينا سابقا:

$$A = A_0 e^{-\lambda t}$$

ومنه

$$\ln A = \ln A_0 - \lambda t$$
$$-\ln A = -\ln A_0 + \lambda t$$
$$-\ln A = \lambda t - \ln A_0$$

4-1- المدلول الفيزيائي لكل من a و b:

- $a = \lambda$
- $b = A_0$

- a هو ثابت النشاط الاشعاعي (أو ثابت التفكك النووي)
- b هو النشاط الاشعاعي الابتدائي.

- قيمتي a و b:

من خلال العلاقة $-\ln A = at - \ln b$ والتي هي عبارة عن مستقيم حيث a هو ميل هذا المستقيم و $(-\ln b)$ هو نقطة تقاطع المستقيم مع محور التراتيب وبالتالي يكون:

- $a = \frac{2y_1}{t_1} = \frac{2 \times 46,93}{2 \times 2,11 \cdot 10^4} = 4,45 \cdot 10^{-3}\ s^{-1}$
- $(-\ln b) = -y_1 = -46,93 \rightarrow \ln b = 46,93 \rightarrow b = e^{46,93} = 8,40 \cdot 10^{20}\ Bq$

- طبيعة النظير $^{A}_{Z}X$:

- لتحديد طبيعة النظير $^{A}_{Z}X$ (اعتمادا على الجدول نحسب قيمة $t_{1/2}$ لهذا النظير .

- مما سبق :

$$\lambda = \theta = 4{,}45 \cdot 10^{-3}\ s^{-1}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{4{,}45 \cdot 10^{-3}} \approx 156\ s = 2{,}6\ min$$

من خلال الجدول نستنتج أن النظير $^{A}_{Z}X$ هو الفوسفور $^{A}_{Z}P$

3-1- قيم A ، Z ، A' ، Z' :

$$^{27}_{13}Al + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{1}_{0}n$$

$$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A'}_{Z'}Si + {}^{0}_{+1}e$$

وحسب قانون الانحفاظ :

- $27 + 4 = A + 1 \rightarrow A = 30$
- $13 + 2 = Z \rightarrow Z = 15$
- $A = A' + 0 \rightarrow A' = A = 30$
- $Z = Z' + 1 \rightarrow Z' = Z - 1 = 15 - 1 = 14$

3-2- المعادلة الحاصلة الموافقة للتفاعلين (1) و (2) :

$$^{27}_{13}Al + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{30}_{14}Si + {}^{0}_{+1}e + {}^{1}_{0}n$$

3-3- الطاقة المحررة من التفاعل :

$$E_{lib} = \left(m(Al) + m(He) - m(Si) - m(e) - m(n)\right) c^2$$

$$E_{lib} = (26{,}97439 + 4{,}00150 - 29{,}96607 - 0{,}00055 - 1{,}00866) \cdot 931{,}5$$

$$E_{lib} = 0{,}57\ MeV$$

حل التمرين الثاني

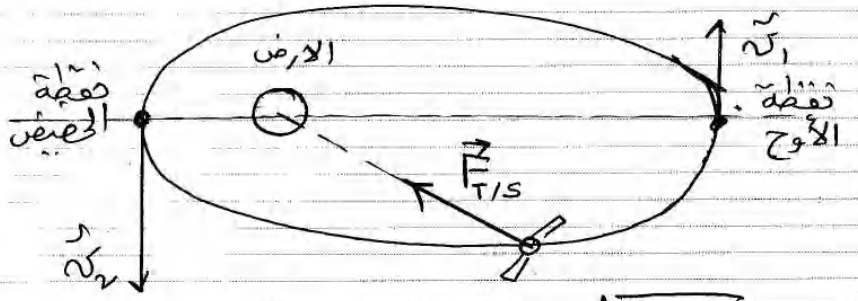
1-1- شرح المصطلحين :

- الهيليوجي : هو مدار بيضوي يحتوي أحد محرقيه الكوكب المركزي (الشمس) .

- هو مستقر : هو خاصية جسم يدور حول الأرض في مستوى خط الاستواء في نفس جهة دوران الأرض حول نفسها .

1-2- المرجع المناسب لدراسة حركة القمر الاصطناعي :
هو المرجع الجيومركزي .

1-3- الرسم التخطيطي للمسار :



4-1- اثبات : $v_s = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r}}$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة قمر اصطناعي :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m_s \vec{a}$$

$$\vec{F}_{T/S} = m_s \vec{a}$$

بالاسقاط على المحور الناظمي :

$$F_{T/S} = m_s a_n$$

$$G \cdot \frac{m_s M_T}{r^2} = m_s \frac{v_s^2}{r} \rightarrow v_s = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r}}$$

حساب السرعة المدارية :

- موضع الحضيض : $(r = h_2 + R)$

$$v_{2(s)} = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{h_2 + R}} = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24}}{200 \cdot 10^6 + 6,4 \cdot 10^6}} = 7767 \ m/s$$

- موضع الأوج : $(r = h_1 + R)$

$$v_{1(s)} = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{h_1 + R}} = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24}}{41991 \cdot 10^3 + 6,4 \cdot 10^6}} = 2869 \ m/s$$

2-1- شكل المدار : دائري منطبق على مركز الأرض

- قيمة الدور :

بما أن القمر الاصطناعي جيو مستقر فإن دوره $T_s = 24 \ h$

2-2- ارتفاع القمر الاصطناعي عن سطح الأرض :

حسب قانون كبلر الثالث لدينا :

$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G M_T} \rightarrow \frac{T^2}{(h+R)^3} = \frac{4\pi^2}{G M_T}$$

$$(h+R)^3 = \frac{T^2 G . M_T}{4\pi^2} \rightarrow h + R = \sqrt[3]{\frac{T^2 . G . M_T}{4\pi^2}}$$

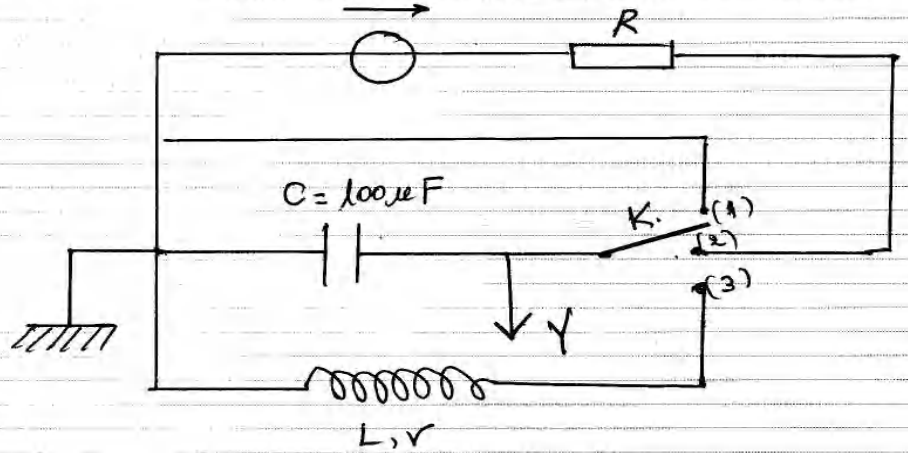
$$h = \sqrt[3]{\frac{T^2 . G . M_T}{4\pi^2}} - R$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{(24 \times 3600)^2 . 6{,}67 . 10^{-11} \times 5{,}97 . 10^{24}}{4\pi^2}} - 6{,}4 . 10^6$$

$$h = 3{,}58 . 10^7 \text{ m} \approx 36000 \text{ Km} .$$

حل التمرين الثالث

1-1- رسم الدارة وتحديد كيفية وصل راسم الاهتزاز :



1-2- لتحقيق عملية الشحن نضع البادلة في الوضع (2)

2-1- المجال الزمني لمختلف الأوضاع :

وضع البادلة	المجال الزمني (ms)
(1)	[0 , 50 s]
(2)	[50 , 300 s]
(3)	[300 , 550 s]

2-2- المدلول الفيزيائي للمقادير θ ، b ، c :

- θ : لحظة شحن المكثفة بنسبة 63% من شحنتها الاعظمية حيث $\theta = 90ms$
- b : لحظة شحن المكثفة بنسبة 99% من شحنتها الاعظمية حيث $b = 250\,ms$.
- c : التوتر الكهربائي الاعظمي بين طرفي المكثفة حيث:

$$C = E = 2,25 \times 4 = 9V$$

2-3- المعادلة التفاضلية الخاصة عن $u_c(t)$:

حسب قانون جمع التوترات:

$$u_R + u_c = E$$

$$Ri + u_c = E$$

$$R\frac{dq}{dt} + u_c = E$$

$$R\frac{d(C.u_c)}{dt} + u_c = E$$

$$RC.\frac{du_c}{dt} + u_c = E \rightarrow \frac{du_c}{dt} + \frac{1}{RC}u_c = \frac{E}{RC}$$

2-4- قيمة R :

$$\tau = RC \rightarrow R = \frac{\tau}{C}$$

من البيان:

$$\tau = 0,8 \times 50.10^{-3} = 0,04s$$

إذن:

$$R = \frac{0,04}{100.10^{-6}} = 400\Omega$$

3-1- الظاهرة الفيزيائية التي يبرزها البيان في إجال الزمني [300ms ; 550ms]

اهتزازات حرة متخامدة.

3-2- تشبه الدور T_0 :

من البيان:

$$T_0 = 50ms = 0,05s$$

3-1- الظاهرة الفيزيائية التي يبرزها البيان في المجال الزمني [300ms, 550ms]
اهتزازات حرة متخامدة.

3-2- تشبه الدور T_0:
من البيان: $T_0 = 50\,ms = 0,05\,s$

3-3- العبارة الصحيحة للدور:

$$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

لأن:

$$T_0^2 = 4\pi LC \rightarrow [T^2]^2 = [L][C]$$

ولدينا:

$$\bullet\ u_L = L\frac{di}{dt} \rightarrow [u] = [L]\frac{[I]}{[T]} \rightarrow [L] = \frac{[u][T]}{[I]}$$

$$\bullet\ u_c = \frac{q}{C} \rightarrow [u] = \frac{[Q]}{[C]} = \frac{[I][T]}{[C]} \rightarrow [C] = \frac{[I][T]}{[C]}$$

ومنه يصبح:

$$[T_0]^2 = \frac{[u][T]}{[I]} \cdot \frac{[I][T]}{[u]}$$

$$[T_0]^2 = [T]^2 \rightarrow [T_0] = [T] = s$$

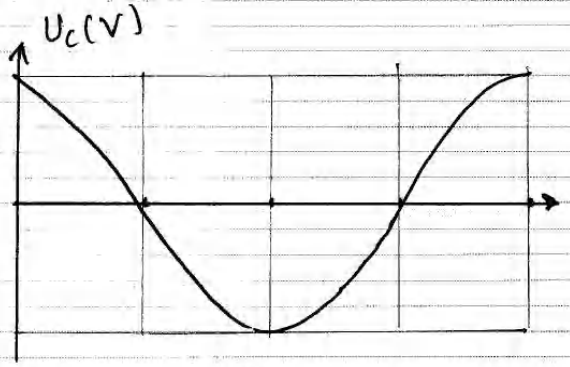
3-4- قيمة L:

$$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$T_0^2 = 4\pi^2 LC \rightarrow L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C}$$

$$L = \frac{(0,05)^2}{4\pi^2 \cdot 100 \cdot 10^{-6}} = 0,63\,H$$

4- المنحنى $u_c(t)$ في المجال $[t_2, t_3]$ إذا كانت الوشيعة صرفة $r=0$:



حل التمرين التجريبي

1- الوظائف الكيميائية التي يحتويها المركب:
- وظيفة حمضية كربوكسيلية
- وظيفة أمينية.

2-1- عبارة σ بدلالة الناقليات النوعية المولية الشاردية والتراكيز المولية لشوارد المحلول:
نمثل أولا جدول التقدم:

الحالة	التقدم	$C_9H_8O_4 + H_2O = C_9H_7O_4^- + H_3O^+$			
ابتدائية	$x=0$	$n_0 = C_9V_0$	بوفرة	0	0
انتقالية	x	$C_9V_0 - x$		x	x
نهائية	x_f	$C_9V_0 - x_f$		x_f	x_f

$$\sigma = \lambda(H_3O^+)[H_3O^+]_f + \lambda(C_9H_7O_4^-)[C_9H_7O_4^-]$$

من جدول التقدم:

- $[H_3O^+]_f = \frac{x_f}{V}$
- $[C_9H_7O] = \frac{x_f}{V} \rightarrow [C_9H_7O_4^-]_f = [H_3O^+]_f$

ومنه يصبح:

$$\sigma = \lambda(H_3O^+)[H_3O^+]_f + \lambda(C_9H_7O_4^-)[H_3O^+]_f$$

$$\sigma = \left(\lambda(H_3O^+) + \lambda(C_9H_7O_4^-)\right)[H_3O^+]_f$$

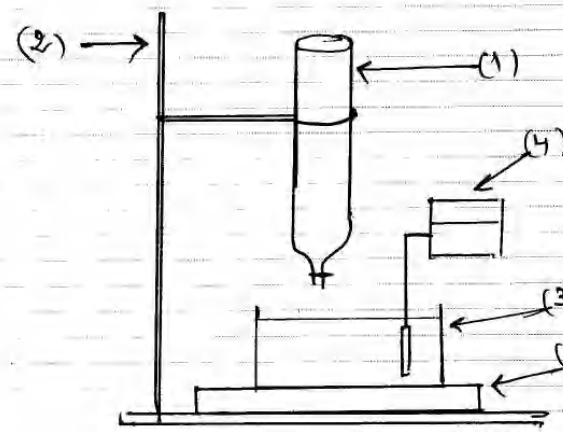
$$[H_3O^+]_f = \frac{\sigma}{\lambda(H_3O^+) + \lambda(C_9H_7O_4^-)}$$

$$[H_3O^+]_f = \frac{109 \cdot 10^{-3}}{(35 + 3{,}6) \cdot 10^{-3}} = 2{,}82 \text{ mol/m}^3 = 2{,}82 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

- قيمة pH :

$$pH = -\log[H_3O^+]_f = 2,55$$

3-1- التجهيز التجريبي :



(1) سحاحة يها المحلول الاساسي
(2) حامل السحاحة .
(3) يبشر به المحلول الحمضي .
(4) pH متر .
(5) مخلاط مغناطيسي

3-2- معادلة تفاعل المعايرة :

$$C_9H_8O_4 + HO^- = C_9H_7O_4^- + H_2O$$

4-1- إحداثيتي نقطة التكافؤ :

باستعمال طريقة المماسات المتوازية نجد :

$$(V_E = 30mL \quad ; \quad pH_E = 7,8)$$

- طبيعة المزيج عند التكافؤ :

المزيج أساسي لأن : $pH_E > 7$

4-2- ثابت الحموضة pKa للثنائية $(C_9H_8O_4 / C_9H_7O_4^-)$:

من نقطة التكافؤ في البيان ابن $V_{B\frac{1}{2}} = \frac{V_{BE}}{2}$ يكون :

$$pKa = pH_{\frac{1}{2}} = 3,5$$

4-3- التركيز المولي للمادة الفعالة في المحلول المحضر عند التكافؤ :

$$C_A V_A = C_B V_{BE} \rightarrow C_A = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A} = \frac{0,05 \cdot 30 \cdot 10^{-3}}{55 \cdot 10^{-3}} = 2,73 \cdot 10^{-2} \, mol/L$$

- كتلة المادة الفعالة (النقية) في المحلول :

$$C_A = \frac{n_A}{V} = \frac{\frac{m_A}{M}}{V} = \frac{m_A}{MV} \rightarrow m_A = C_A MV =$$

$$m_A = 2,73 \cdot 10^{-2} \times 180 \times 0,1 = 0,491 \, kg \simeq 500 \, mg$$

4-4- معنى الدلالة C500 المدونة على العلبة :

الدلالة C500 تعني أن قرص الاسبرين يحتوي على 500g من حمض الاستيل ساليسيليك النقي .

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مواضيع تجريبية لشهادة البكالوريا

امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي — دورة جوان **2019**

الشعب : علوم تجريبية — الأستاذ : فرقاني فارس

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : **3** ساعة و **30** د

الموضوع 08

التمرين الأول : (بنك التمارين : U02/Ex082)

اكتشف عنصر البولونيوم 210 ($^{210}_{84}Po$) عام 1889 م من قبل العالمان بيار و ماري كوري .

البولونيوم 210 يتفكك وفق النمط α ، نشاطه الإشعاعي كبير جدا ، سمعته سيئة ، إذ ارتبط اسمه بالتسمم الذي مس شخصيات سياسية معروفة و لم ينجو منه المناضل الفلسطيني "ياسر عرفات" ، حيث جرعة بالميكروغرام (لا ترى بالعين) كافية لقتل شخص خلال أسابيع .

يمر البولونيوم 210 في الدم فينبعث عن كل نواة متفككة جسيم α بسرعة كبيرة ، فيكسر صفائح الدم ما يسبب نزيف في الدماغ و الجهاز الهضمي .

المعطيات : $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$, $1\ u = 931.5\ MeV/c^2$

$^{A}_{Z}X$	$^{209}_{83}Bi$	$^{210}_{83}Bi$	$^{1}_{0}n$	$^{1}_{1}p$
m (u)	208.93486	209.93858	1.00866	1.00728

العنصر	Ra	Rn	Pb
Z	88	86	82

1- نحصل على البيزموث 210 بقذف نواة البزموث 209 ($^{209}_{83}Bi$) بنترون في مفاعل نووي فيتحول إلى نظيره ، البزموث 210 .

أ- أكتب معادلة هذا التفاعل .

ب- أحسب طاقة الربط النووي لنظيري البزموث 209 و 210 ، استنتج أيهما أكثر استقرار .

2- يتواجد البولونيوم 210 بكمية قليلة جدا في الطبيعة و هو ناتج عن تفككات متتالية لليورانيوم 238 وفق النمطين α و β كما مبين في المعادلة التالية :

$$^{238}_{92}U \rightarrow ^{210}_{84}Po + x\ ^{4}_{2}He + y\ ^{0}_{-1}e$$

- حدد قيمتي x و y .

3- تتفكك نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ وفق النمط α لتعطي النواة $^{A}_{Z}X$ غير المثارة .

أ- عرف الجسيم α ، ما معنى كلمة غير مثارة ، ماذا يحدث لو كانت النواة $^{A}_{Z}X$ في حالة مثارة .

ب- أكتب معادلة التفكك محددا بتطبيق قوانين الانحفاظ النواة $^{A}_{Z}X$.

جـ- أحسب النشاط الإشعاعي A_0 لجرعة من البولونيوم 210 كتلتها $m_0 = 1\ \mu g$ علما أن زمن نصف عمر البولونيوم 210 هو $t_{1/2} = 138\ jour$.

د - زمن نصف عمر البولونيوم 210 هو $t_{1/2} = 138\ jour$ ، عرف زمن نصف العمر و بالاعتماد هذا التعريف أكمل الجدول التالي ثم أرسم المنحنى البياني $N = f(t)$ ، حيث N هو عدد أنوية البولونيوم 210 غير المتفككة في لحظة زمنية t .

t (jours)	0	$t_{1/2}$	$2t_{1/2}$	$3t_{1/2}$	$4t_{1/2}$	$5t_{1/2}$
N (10^{14} noyaux)	28.67					

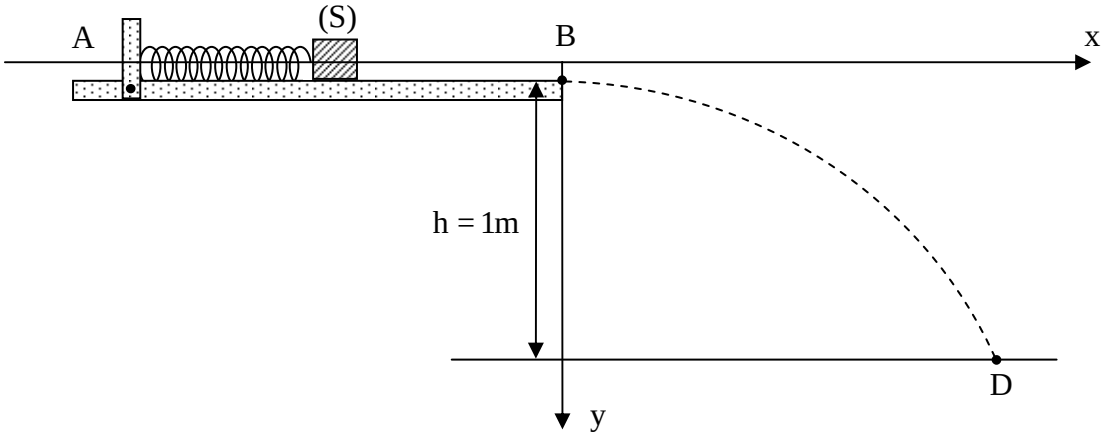
هـ- حدد قيمة ثابت الزمن τ بيانيا و تأكد من قيمته حسابيا .

و- نعتبر النشاط الاشعاعي يكون مهمل عندما يصبح مساوي لـ 1% من قيمته الابتدائية ، أحسب الزمن Δt اللازم ليصبح النشاط الاشعاعي مهمل في العينة مقدرا ذلك بـ jours .

ي- تتخرب خلية جسم عندما تتلقى جسمية α واحدة ، ما هو عدد الخلايا المخربة خلال شهر (30 يوم) بفرض أن كل تفكك α لنواة البولونيوم 210 فعال .

التمرين الثاني : (بنك التمارين : U07/Ex031)

I- نابض مرن مهمل الكتلة ، ثابت مرونته $K = 10\ N/m$ مثبت أفقيا من إحدى طرفيه ، أما الطرف الآخر فهو مرتبط بجسم S كتلته $m = 250\ g$ بإمكانه الانزلاق فوق طاولة أفقية AB كما في الشكل المرفق . تهمل كل قوى الاحتكاك بكل أنواعها .



نسحب الجسم (S) بمسافة $X_m = 10\ cm$ و نتركه في اللحظة $t = 0$ حرا لحاله دون سرعة ابتدائية .

1- مثل عند اللحظة $t = 0$ القوى المؤثرة على مركز عطالة الجسم (S) .

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة x(t) .

3- تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل : $x(t) = X_m \cos(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi_0)$.

أ- حدد طبيعة حركة مركز عطالة (S) و نظامها .

ب- استنتج من المعادلة التفاضلية عبارة الدور الذاتي T_0 ؟ عرفه ثم بين أن قيمته هي $T_0 = 1\ s$.

جـــ- بالاعتماد على الشروط الابتدائية ، حدد قيمة φ_0 ثم أكتب المعادلتين الزمنيتين للحركة $x(t)$ ، $v(t)$ حيث v سرعة مركز عطالة S عند اللحظة t .

د- أكمل الجدول التالي ثم مثل مخططي الحركة $x(t)$ ، $v(t)$.

t (s)	0	$\frac{T_0}{4}$	$\frac{T_0}{2}$	$\frac{3T_0}{4}$	T_0
x(m)					
v(m/s)					

4- في الحقيقة الاحتكاكات مع الطاولة غير مهملة ، نعتبر الحالتين :

- حالة 01 : احتاكاكات غير مهملة و ضعيفة .
- حالة 02 : احتكاكات معتبرة

- حدد طبيعة الحركة و نظامهما في كل حالة مع رسم المنحى $x(t)$ بشكل كيفي .

5- في اللحظة $t = 10.75\ s$ ينفصل الجسم S على النابض ، نهمل الاحتكاكات .

أ- مثل القوى المؤثرة على مركز عطالة الجسم (S) أثناء حركته على الطاولة بعد انفصاله على النابض و قبل مغادرته الطاولة .

ب- أدرس أثناء طبيعة حركة مركز .

جـ- أحسب سرعة مركز عطالة (S) عند اللحظة $t = 10.75\ s$ لحظة انفصال (S) على النابض، ثم استنتج سرعة لحظة مغادرته الطاولة في الموضع B .

6- يغادر الجسم (S) الطاولة عند الموضع B ليواصل حركته في الهواء حتى يبلغ الأرضية في الموضع D ، نهمل دافعة أرخميدس و الاحتكاك مع الهواء .

أ- مثل القوة المؤثرة على مركز عطالة (S) في لحظة كيفية بعد مغادرة الجسم (S) الطاولة و قبل وصوله موضع سقوطه على الأرض D .

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أكتب المعادلات الزمنية للحركة و معادلة المسار باعتبار مبدأ الأزمنة لحظة مغادرة الجسم (S) الطاولة في الموضع B .

جـــ- على أي مسافة d من المحور oy يسقط الجسم (S) على الأرضية في الموضع D .

يعطى $g = 9.81\ m/s^2$ ، $\pi^2 = 10$.

التمرين التجريبي : (بنك التمارين : U06/Ex037)

نقرأ على ملصقة قارورة للخل التجاري المعلومات التالية :

- درجة النقاوة P = 5 % .
- الكثافة d = 1.05 .
- الكتلة المولية الجزيئية : M = 60 g/mol .

I- لاحظ طالب في القسم النهائي عدم الإشارة إلى التركيز المولي للخل التجاري على ملصقة القارورة ، فـأراد تعيينه تجريبيا بطريقة المعايرة الـ pH مترية .

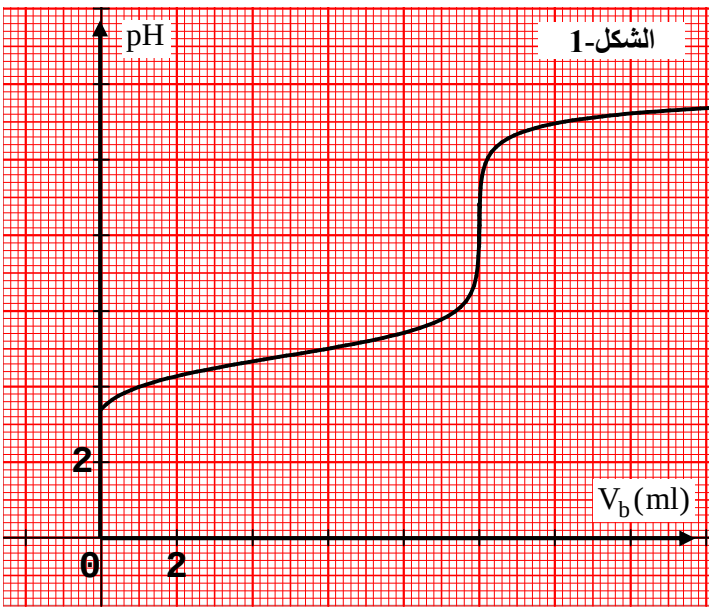
1- من أجل الحصول على محلول ممدد لحمض الخل التجاري تركيزه المولي C_A قام الطالب بتمديد 10 مرات حجما قدره $V_0 = 15\ mL$ من الخل التجاري السابق ذو التركيز المولي C_0 .

أ- أحسب حجم الماء المقطر الذي يجب إضافته للحصول على محلول الخل التجاري الممدد .

ب- اذكر البروتوكول التجريبي للتمديد .

جـ- لماذا يمدد الخل التجاري قبل معايرته ؟

2- أخذ الطالب $V_A = 20\ mL$ من الخل التجاري الممدد عند رجة الحرارة 25°C و وضعه في كأس بيشر ثم أضاف له قطرات من كاشف ملون مناسب و وضع الكأس فوق مخلاط مغناطيسي و في الكأس مسبار جهاز الـ pH متر . ملأ السحاحة المدرجة إلى الصفر بمحلول لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ تركيزه المولي $C_b = 0.18\ mol/L$ و أضافه تدريجيا إلى كأس البيشر و قام بتسجيل قيمة الـ pH من أجل كل حجم مضاف V_b فتحصل على البيان $pH = f(V_b)$ (الشكل-1) .



أ- أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ب- عين احداثيات نقطة التكافؤ (يعاد رسم البيان كيفيا مبينا عليه الطريقة المتبعة و القيم المطلوبة) .

جـ- أوجد التركيز المولي C_A لحمض الإيثانويك في الخل التجاري الممدد ثم تركيزه المولي C_0 قبل التمديد .

3- أراد الطالب استغلال المعلومات على ملصقة قارورة الخل التجاري لتحديد التركيز C_0 حسابيا . علما أن درجة النقاوة P هي كلتة الجسم النقي m المنحلة في كتلة m_0 من المحلول التجاري ، بمعنى درجة نقـــاوة الخـــل 5% تعني في كل 100 g من الخل التجاري توجد 5 g فقط من حمض الايثانويك النقي .

أ- بالاعتماد على مفهوم النقاوة أوجد إلى العلاقة التالية :

$$P = \frac{C_0 M}{10d}$$

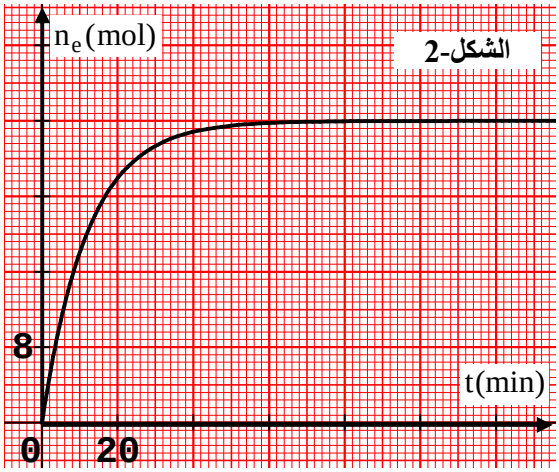
حيث $M = 60\ g/mol$ الكتلة المولية لحمض الإيثانويك .

ب- أحسب التركيز المولي C_0 للخل التجاري و قارنه مع القيمة التجريبية المحسوبة سابقا .

جـــ- عين بيانيا قيمة الـــ pK_a لحمض الإيثانويك (CH_3COOH/CH_3COO^-) .

د- أحسب ثابت التوازن K لتفاعل المعايرة ، ماذا تستنتج ؟ يعطى $K_e = 10^{-14}$.

4- في لحظة ابتدائية $t = 0$ قام الطالب بمزج 0.64 mol من حمض الخل (A) مع 18.4 g مـــن كحـــول (B) صيغته العامة ROH و أضاف قطرات من حمض الكبريت المركز ينتج عن التفاعل أستر (E) و مـــاء H_2O ، قسم الطالب المزيج بالتساوي على عشر أنابيب سدها بإحكام ووضعها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة ، تمكن من قياس كمية المادة في كل أنبوب خلال الزمن فتحصل على البيان $n_e = f(t)$ المرفق (الشكل-2)



علما أن ثابت التوازن $K = 4$:

أ- أنجز جدول التقدم للتفاعل .

ب- أحسب كمية المادة الابتدائية للكحول المستعمل .

جـــ- أكتب الصيغة الجزيئية المجملة للكحول B و حدد صنفه و اسمه ثم أكتب الصيغة الجزيئية المفصلة للأستر الناتج (E) مع ذكر إسمه .

د- أحسب مردود التفاعل r و قارنه بالمردود r_0 لمزيج ابتدائي ستوكيومتري (متساوي المولات) . ماذا تستنتج ؟ يعطى : $M(H) = 1\ g/mol$ $M(O) = 16\ g/mol$, $M(C) = 12\ g/mol$.

العلوم الفيزيائية

حل التمرين الأول

1- P- معادلة التفاعل :

$$^{209}_{83}Bi + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{210}_{83}Bi$$

ب- طاقة الربط النووي لنظيري البيزموث :

$$Ee(^{A}_{Z}X) = (Z m_p + (A-Z) m_n - m(^{A}_{Z}X))c^2$$

- $Ee(^{209}_{83}Bi) = ((83 \times 1,00728) + ((209-83) \times 1,00866) - 208,93486) 931,5$

$$Ee(^{209}_{83}Bi) = 1639,94 \text{ MeV}$$

- $Ee(^{210}_{83}Bi) = ((83 \times 1,00728) + ((210-83) \times 1,00866) - 209,93858) 931,5$

$$Ee(^{210}_{83}Bi) = 1644,54 \text{ MeV}$$

النظير الأكثر استقرارا :

- $\frac{Ee(^{209}_{83}Bi)}{A} = \frac{1639,94}{209} = 7,85 \text{ MeV/nuc}$

- $\frac{Ee(^{210}_{83}Bi)}{A} = \frac{1644,54}{210} = 7,83 \text{ MeV/nuc}$

نستنتج أن النظير $^{209}_{83}Bi$ للاحظ : $\frac{Ee(^{209}_{83}Bi)}{A} > \frac{Ee(^{210}_{83}Bi)}{A}$

أكثر استقرارا من النظير $^{210}_{83}Bi$

ب- قيمتي x و y :

حسب قانوني الاحفاظ:

$$\begin{cases} 238 = 210 + 4x & ---(1) \\ 92 = 84 + 2x - y & ---(2) \end{cases}$$

من (1): $x = \frac{238 - 210}{4} \Rightarrow x = 7$

من (2): $92 = 84 + (2 \times 7) - y$

$y = 84 + 14 - 92 \rightarrow y = 6$

3-1- تعريف الجسيم α: هو عبارة عن نواة الهيليوم ${}^4_2He$.

معنى كلمة غير مستقرة: ليس لها فائض في الطاقة.

- لو كانت النواة ${}^A_Z X$ في حالة مستقرة أي لها فائض في الطاقة، تصدر هذا الفائض في الطاقة عن طريق إصدار الاشعاع γ.

ب- معادلة التفكك:

$${}^{210}_{84}P \rightarrow {}^A_Z X + {}^4_2He$$

حسب قانوني الاحفاظ:

$210 = A + 4 \rightarrow A = 210 - 4 = 206$

$84 = Z + 2 \rightarrow Z = 84 - 2 = 82$

اذن النواة ${}^A_Z X$ هي: ${}^{206}_{82}Pb$.

ج- النشاط الاشعاعي A_0:

$$A_0 = \lambda N_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot N_0$$

ولدينا:

$$\frac{N_0}{N_A} = \frac{m_0}{M} \rightarrow N_0 = \frac{N_A \cdot m_0}{M}$$

يصبح:

$$A_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot \frac{N_A \cdot m_0}{M}$$

$$A_0 = \frac{\ln 2}{138 \times 24 \times 3600} \cdot \frac{6{,}02 \cdot 10^{23} \times 10^6}{210} = 1{,}67 \cdot 10^8 \ Bq$$

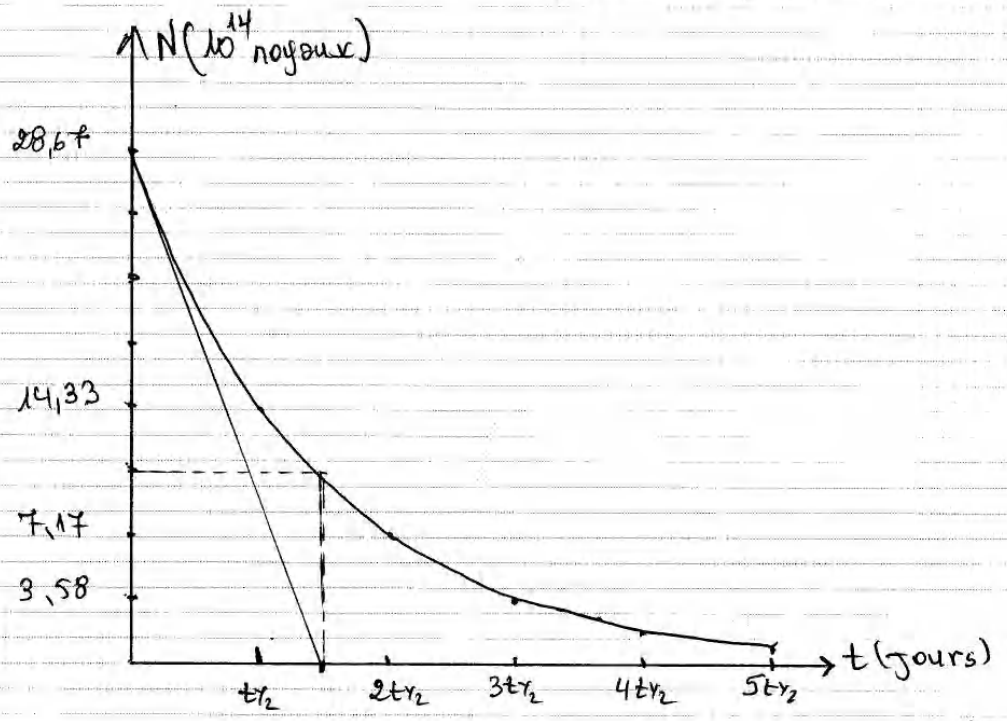
د- إكمال الجدول:

اعتمادا على تعريف زمن نصف العمر: $t = t_{1/2} \rightarrow N_i = \frac{N_{(i-1)}}{2}$

يكون:

t (jours)	0	$t_{1/2}$	$2t_{1/2}$	$3t_{1/2}$	$4t_{1/2}$	$5t_{1/2}$
$N(10^4)$ noyaux	28,67	14,33	7,17	3,58	1,79	0,90

- المنحنى البياني $N(t)$:



- قيمة τ من البيان :

$t=\tau \rightarrow N=0,37 N_0 = 0,37 \times 28,67$

بالاسقاط مع الأخذ بعين الاعتبار سلم الرسم نجد:

$\tau = \frac{3}{2} t_{1/2} = \frac{3}{2} \times 138 = 207 \text{ jours}$

التحقق من قيمة τ حسابيا:

$\tau = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\frac{\ln 2}{t_{1/2}}} \rightarrow \tau = \frac{t_{1/2}}{\ln 2}$

$\tau = \frac{138 \text{ jours}}{\ln 2} = 200 \text{ jours}$

نلاحظ أن القيمتين متقاربتين في وجود أخطاء القياس

و- الزمن اللازم ليصبح فيه النشاط الاشعاعي معدوم :

نعتبر النشاط $A = A_0 e^{-\lambda t} = A_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}$

نعتبر النشاط معدوما عندما يصبح مساويا 1% من قيمته الابتدائية أي:

$t = \Delta t \rightarrow A = \frac{A_0}{2}$

بالتعويض :

$$\frac{A_0}{100} = A_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{Y_2}}\Delta t}$$

$$\ln \frac{1}{100} = -\frac{\ln 2}{t_{Y_2}}\Delta t$$

$$-\ln 100 = -\frac{\ln 2}{t_{Y_2}}\Delta t \rightarrow \Delta t = \frac{\ln 100}{\ln 2} \times t_{Y_2}$$

$$\Delta t = \frac{\ln 100}{\ln 2} \times 138 = 916,85 \text{ jours}$$

ج- عدد الخلايا المخربة خلال 30 يوم (شهر):

عدد الخلايا المخربة يكون مساوي لعدد الجسيمات المنبعثة وكون أن كل نواة تصدر جسيمة α واحدة يكون عدد الجسيمات α مساوي لعدد الأنوية المتفككة N_d وبالتالي اذا اعتبرنا N_s هو عدد الخلايا المخربة نكتب:

$$N_s = N_d = N_0 - N(t)$$

حيث $N(t)$ هو عدد الأنوية غير المتفككة وحسب قانون التناقص الاشعاعي:

$$N_s = N_0 - N_0 e^{-\lambda t}$$

$$N_s = N_0 \left(1 - e^{-\lambda t}\right)$$

$$N_s = N_0 \left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{t_{Y_2}} t}\right)$$

$t = 30 \text{ jours}$

$$N_s = 28,67.10^{14}\left(1 - e^{\left(-\frac{\ln 2}{138} \times 30\right)}\right)$$

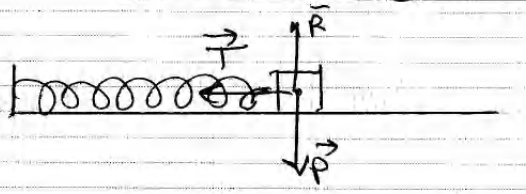
$$N_s = 4.10^{14}$$

وهو عدد الخلايا المخربة خلال 30 يوم

ملاحظة: $N_0 = 38,67.10^{14}$ من الجدول.

حل التمرين الثاني

1- تمثيل القوى المؤثرة عند $t=0$:



2- المعادلة التفاضلية بدلالة $x(t)$:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (S) في مرجع سطحي أرضي غاليلي :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على المحور ox :

$$-T = ma$$

$$-kx = m\frac{d^2x}{dt^2}$$

$$m\frac{d^2x}{dt^2} + kx = 0 \rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m}x = 0$$

3-2- طبيعة حركة (S) :

المعادلة التفاضلية السابقة من الدرجة الثانية تقبل حل جيبي ، إذن حركة مركز عطالة (S) اهتزازية جيبية غير متخامدة .

ب- عبارة الدور الذاتي :

من المعادلة التفاضلية :

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m} \rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

ولدينا :

$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{k}{m}}} \rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

قيمة T_0 :

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{0.25}{10}} \simeq 1s$$

- قيمة φ_0 :

$$x = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi_0\right)$$

من الشروط الابتدائية :

$$t=0 \rightarrow x = +X_m$$

بالتعويض :

$$X_m = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}(0) + \varphi_0\right) = 0$$

$$\cos(\varphi_0) = 1 \rightarrow \varphi_0 = 0$$

- المعادلتين $x(t)$ ، $v(t)$:

$$x = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi_0\right)$$

وحسابيا : $X_m = 0,1\,m$ و بينا $\varphi_0 = 0$ ، $T_0 = 1\,s$

إذن :

$$x = 0,1 \cos(2\pi t)$$

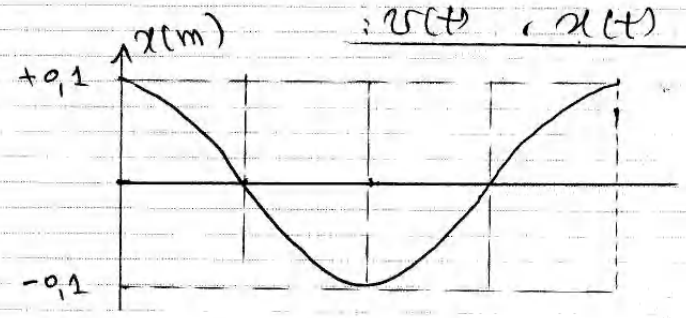
$$v = \frac{dx}{dt} = -0,2\pi \sin(2\pi t)$$

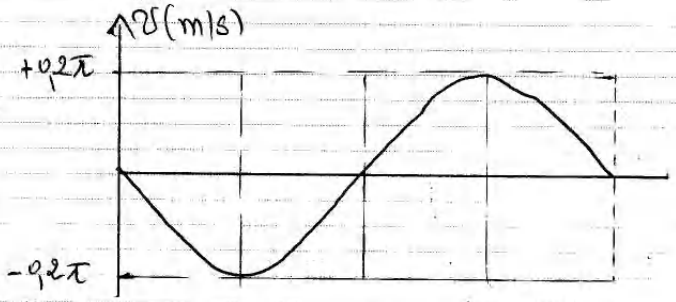
د- إكمال الجدول :

بناءً على المعادلتين $x(t)$ ، $v(t)$

$t(s)$	0	$\frac{T_0}{4} = 0,25s$	$\frac{T_0}{2} = 0,5s$	$\frac{3T_0}{4} = 0,75s$	$T_0 = 1s$
$x = 0,1\cos(2\pi t)$	$0,1$	0	$-0,1$	0	$0,1$
$v = -0,2\pi \sin(2\pi t)$	0	$-0,2\pi$	0	$0,2\pi$	0

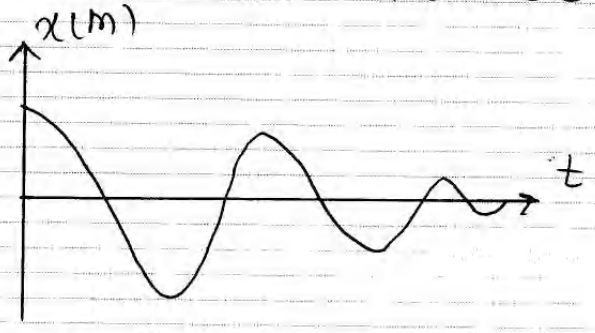
مخطط تغيرات $x(t)$ ، $v(t)$:



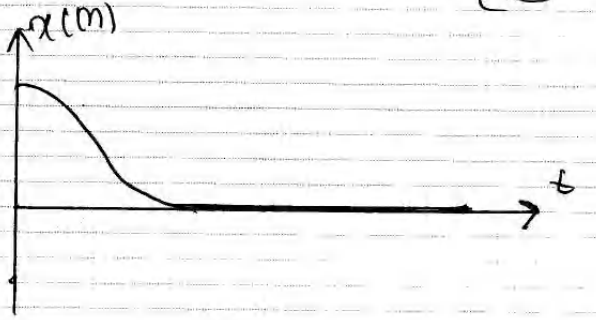


4-P- طبيعة النظام والمنحنى $x(t)$ الموافق:

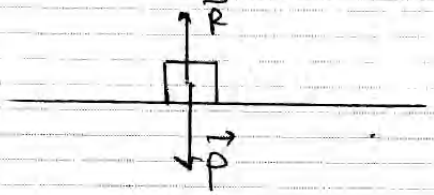
- حالة احتكاكات غير مهملة وصغيرة يكون النظام شبه دوري متخامد.



- حالة احتكاك غير مهمل ومعتبر يكون النظام لادوري حرج.



5-P- تمثيل القوى المؤثرة:



ب- طبيعة الحركة:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة جسم (S) في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي.

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على ox

$$0 = ma$$

$$a = 0$$

إذن حركة مركز عطالة (S) على الطاولة مستقيمة منتظمة

جـ- سرعة مركز عطالة (S) عند $t = 10,75s$:

لدينا سابقا:

$$v = -0,2\pi \sin(2\pi t)$$

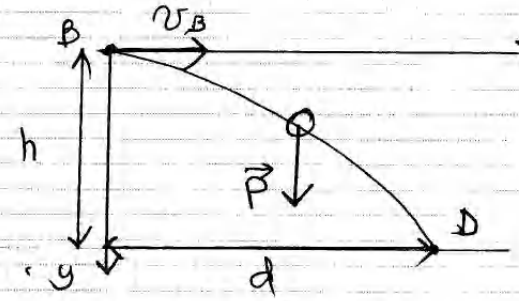
$$t = 10,75s \rightarrow v = -0,2\pi \sin(2 \cdot 180° \times 10,75) = 0,2\pi \ m/s$$

- سرعة مركز عطالة (S) عند B:

بما أن الحركة على الطاولة بعد انفصال (S) على النابض مستقيمة منتظمة يكون:

$$v_B = v_{(t=14ms)} = 0{,}2\pi \ m/s$$

ب- القوى المؤثرة:



ب- المعادلات الزمنية ومعادلة المسار:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (S) في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على المحورين ox و oy:

$$\begin{cases} 0 = ma_x \\ +P = ma_y \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0 = ma_x \\ mg = ma_y \end{cases} \Longrightarrow \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = g \end{cases}$$

بتكامل الطرفين بالنسبة للزمن:

$$\begin{cases} v_x = C_1 \\ v_y = gt + C_2 \end{cases}$$

من الشروط الابتدائية

$$t = 0 \rightarrow \begin{cases} v_x = v_B \\ v_y = 0 \end{cases}$$

بالتعويض:

$$\begin{cases} v_B = C_1 \rightarrow C_1 = v_B \\ 0 = g(0) + C_2 \rightarrow C_2 = 0 \end{cases}$$

يصبح لدينا :

$$\begin{cases} v_x = v_B \\ v_y = gt \end{cases}$$

بتكامل الطرفين بالنسبة للزمن :

$$\begin{cases} x = v_B t + C_1' \\ y = \frac{1}{2} g t^2 + C_2' \end{cases}$$

من الشروط الابتدائية :

$$t=0 \longrightarrow \begin{cases} x=0 \longrightarrow C_1'=0 \\ y=0 \longrightarrow C_2'=0 \end{cases}$$

إذن :

$$\begin{cases} x = v_B t \\ y = \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

من المعادلة $x(t)$: $t = \frac{x}{v_B}$ بالتعويض في $y(t)$:

$$y = \frac{1}{2} g \left(\frac{x}{v_B}\right)^2 \rightarrow y = \frac{g}{2v_B^2} x^2$$

جـ- المسافة d :

من التمثيل السابق :

$(x_D = d,\ y_D = h)$

بالتعويض في معادلة المسار :

$$h = \frac{g}{2v_B^2} d^2 \rightarrow d = \sqrt{\frac{2v_B^2 h}{g}}$$

$$d = \sqrt{\frac{2 \cdot (0,2\pi)^2 \cdot 1}{9,81}} = 0,98 \text{ m}$$

حل التمرين التجريبي

I-1-أ- حجم الماء المقطر اللازم إضافته :

محلول الخل التجاري الأصلي مدد 10 مرات لذا يكون :

$V_A = 10V_0$

$(V_0 + V') = 10V_0$ (V' هو حجم الماء المقطر المضاف)

$V' = 10V_0 - V_0 \rightarrow V' = 9V_0$

$V' = 9 \times 15mL = 135\ mL$

ب- البروتوكول التجريبي للتمديد :

- نحسب الحجم الذي نحصل عليه بالتمديد :

$V_A = 10V_0 = 10 \times 15mL = 150mL$

- بواسطة ماصة عيارية 15mL مزودة بإجاصة نأخذ الحجم $V_0 = 15mL$ من المحلول التجاري الأصلي ثم نضعها في حوجلة عيارية 150mL.

- نكمل الحجم بإضافة ماء المقطر حتى بلوغ الخط العياري.

ج- الهدف من تمديد الخل التجاري قبل معايرته :

المحلول التجاري الأصلي مركز وبالتالي لمعايرته يلزم حجم معتبر من المحلول المعاير، كما أن انجاز المعايرة لا يكون بسهولة بسبب ملأ السحاحة وافراغها عدة مرات، وبالتمديد يجعل الحجم المعاير غير معتبر على الأكثر لا يتعدى الحجم الأعظمي للسحاحة.

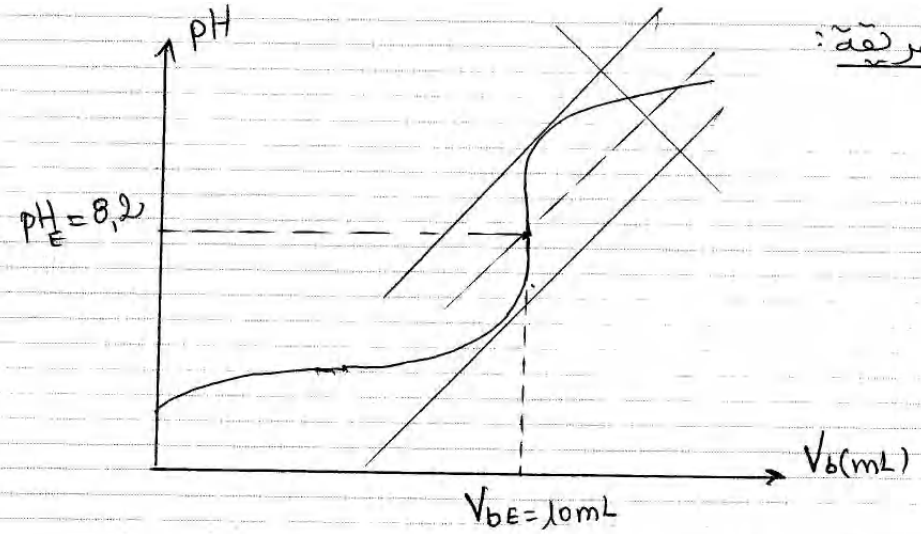
2-أ- معادلة تفاعل المعايرة :

$CH_3COOH + HO^- = CH_3COO^- + H_2O$

ب- احداثيات نقطة التكافؤ :

$(V_{AE} = 10mL \ , pH_E = 8,2)$

الطريقة:



- قيمة C_A: عند التكافؤ

$$C_A V_A = C_0 V_{bE} \rightarrow C_A = \frac{C_0 V_{bE}}{V_A}$$

$$C_A = \frac{0,18 \times 10 \times 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-3}} = 0,09 \ mol/L$$

- قيمة C_0:

محلول الحل التجاري الأصلي ذو التركيز C_0 مدد 10 مرات حتى تحصلنا على المحلول الممدد ذو التركيز الموافق C_A لذا يكون:

$$C_A = \frac{C_0}{10} \rightarrow C_0 = 10 C_A$$

$$C_0 = 10 \times 0,09 = 0,9 \ mol/L$$

3- اثبات: $P_0 = \frac{C_0 M}{100 d}$

حسب تعريف درجة النقاوة P:

$$\begin{cases} 100 \ g \ (S_0) \longrightarrow P \ g \ (CH_3COOH) \\ m_0 \longrightarrow m \end{cases}$$

$$P = \frac{m}{m_0} \times 100 \quad \text{-----(*)}$$

حيث: m: كتلة CH_3COOH النقي.

m_0: كتلة المحول.

لدينا من جهة:

$$C_0 = \frac{n(CH_3COOH)}{V_0} = \frac{\frac{m}{M}}{V_s} = \frac{m}{MV_s} \rightarrow m = C_0 M V_s$$

ومن جهة أخرى :

$$d = \frac{\rho(s)}{\rho(H_2O)} = \frac{\frac{m_0}{V_s}}{\rho(H_2O)} = \frac{m_0}{V_s \cdot \rho(H_2O)} \rightarrow m_0 = d \cdot V_s \cdot \rho(H_2O)$$

وحيث أن $\rho(H_2O) = 1000 g/L$ فيصبح :

$$m_0 = 1000\, d V_s$$

بالتعويض في (*) :

$$P = \frac{C_0 M V_s}{1000 \cdot d \cdot V_s} \times 100 \rightarrow P = \frac{C_0 M}{10 d}$$

ب- قيمة C_0 :

من العلاقة السابقة :

$$C_0 = \frac{10 \cdot d \cdot P}{M} =$$

$$C_0 = \frac{10 \times 1{,}05 \times 5}{60} = 0{,}875 \text{ mol/L} \simeq 0{,}9 \text{ mol/L}$$

وهي نفس النتيجة المحسوبة سابقا.

جـ- قيمة الـ pKa :

من نقطة نصف التكافؤ يكون $(V_b = \frac{V_{bE}}{2})$ $pH = pKa$

وبالاسقاط نجد :

$$pKa\,(CH_3COOH / CH_3COO^-) = 4{,}8$$

د- ثابت التوازن K :

$$K = \frac{[CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f [HO^-]}$$

نضرب ونقسم على $[H_3O^+]_f$:

$$K = \frac{[CH_3COO^-]_f [H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f [HO^-]_f [H_3O^+]_f} = \frac{[CH_3COO^-]_f [H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f} \cdot \frac{1}{[HO^-]_f [H_3O^+]_f}$$

$$K = Ka \cdot \frac{1}{Ke} \rightarrow K = \frac{Ka}{Ke}$$

$$pKa = 4{,}8 \rightarrow Ka = 1{,}58 \cdot 10^{-5}$$

$$K = \frac{1{,}58 \cdot 10^{-5}}{10^{-14}} = 1{,}58 \cdot 10^{9}$$

الاستنتاج :

$K \gg 10^4$ فنستنتج أن تفاعل المعايرة تام.

4- جدول التقدم: (E)

الحالة	التقدم	CH_3COOH (A)	+ ROH (B)	= CH_3COOR	+ H_2O
البدائية	$x=0$	0,64	$n_0(B)$	0	0
الانتقالية	x	$0,64-x$	$n_0(B)-x$	x	x
النهائية	x_f	$0,64-x_f$	$n_0(B)-x_f$	x_f	x_f

ب- كمية مادة الكحول (B) الابتدائية:

$$K=\frac{[CH_3COOR]_f[H_2O]}{[CH_3COOH]_f[ROH]_f}=4$$

واعتمادا على جدول التقدم:

$$K=\frac{\frac{x_f}{V_T}\cdot\frac{x_f}{V_T}}{\frac{0,64-x_f}{V_T}\cdot\frac{n_0(B)-x_f}{V_T}}=4$$

$$\frac{x_f^2}{(0,64-x_f)(n_0(B)-x_f)}=4$$

$$n_0(B)-x_f=\frac{x_f^2}{4(0,64-x_f)}\rightarrow n_0(B)=\frac{x_f^2}{4(0,64-x_f)}+x_f$$

حيث x_f من المنحنى $n_e=f(t)$:

$$n_{ef}=4\times 8.10^{-3}=3,2.10^{-2}mol$$

وهي كمية مادة الاستر المتشكل في كل انبوب عند حدوث التوازن وكون أن المزيج قسم على 10 انابيب بالتساوي تكون كمية مادة الأستر المتشكل في المزيج مساوي لـ 10 أضعاف الكمية التي في الانبوب اذا يكون:

$$n_f(E)=10\,n_{ef}=10\times 3,2.10^{-2}=0,32\,mol$$

اذن:

$$n_0(B)=\frac{(0,32)^2}{4(0,64-0,32)}+0,32=0,4\,mol$$

جـ- الصيغة الجزيئية المجملة للكحول (B):

(B) $ROH\longrightarrow C_nH_{2n+1}OH$

لدينا من جهة:

$$M(B)=12n+2n+1+16+1=14n+18$$

ومن جهة أخرى:

$$n(B) = \frac{m(B)}{M(B)} \rightarrow M(B) = \frac{m(B)}{n(B)}$$

$$M(B) = \frac{18,4}{0,4} = 46 \text{ g/mol}$$

إذن $14n + 18 = 46 \rightarrow n = \frac{46-18}{14} = 2$

ومنه الصيغة الجزيئية المجملة للكحول (B) هي C_2H_5OH.

- صنفة: أولي
- اسمه: 2 إيثانول.
- الصيغة الجزيئية نصف المفصلة للاستر E:

$$CH_3 - COO - CH_2 - CH_3$$

اسم الاستر: إيثانوات إيثيل.

د- مردود التفاعل:

$$r = \frac{x_f}{x_{max}} \times 100$$

وجدنا سابقا $x_f = 0,32 \text{ mol}$ ومن جدول التقدم باعتبار التفاعل تام:

- نفرض أن الحمض (A) متفاعل محد:

$$0,64 - x_{max} = 0 \rightarrow x_{max} = 0,64 \text{ mol}$$

- نفرض أن الكحول (B) متفاعل محد

$$n_0(B) - x_{max} = 0 \rightarrow x_{max} = n_0(B) = 0,4 \text{ mol}$$

إذن: $x_{max} = 0,4 \text{ mol}$ ومنه

$$r = \frac{0,32}{0,4} \times 100 = 80\%$$

المقارنة:

الكحول (B) أولي وفي حالة مزيج ابتدائي متساوي المولات يكون $r_0 = 67\%$، نلاحظ أن $r > r_0$ فنستنتج أن المزيج الابتدائي غير متساوي المولات يحسن من مردود التفاعل.

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذا الملف و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ :

www.sites.google.com/site/faresfergani

لكي يصلك جديد الموقع يرجى متباعة الصفحة الخاصة بالعلوم الفيزيائية على الفايسبوك بعنوان :

الأستاذ فرقاني فارس أستاذ العلوم الفيزيائية Fergani Fares

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مواضيع تجريبية لشهادة البكالوريا

امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي — دورة جوان **2019**

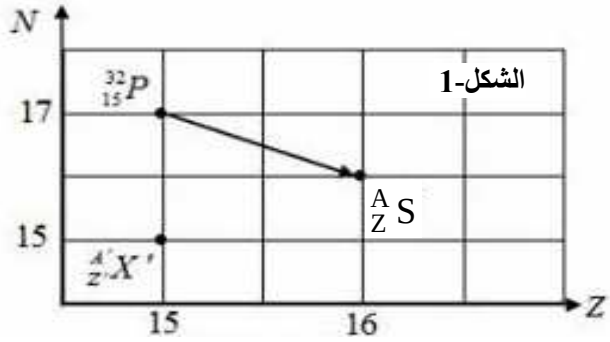
الشعب : علوم تجريبية — الأستاذ : فرقاني فارس

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : **3** ساعة و **30** د

الموضوع 09

التمرين الأول : (بنك التمارين : U05/Ex110)

I- يصاب بعض الأشخاص بمرض (داء الفاكيز) و هو إفراط في إنتاج خلايا الدم الحمراء في نخاع العظام ، و لمعالجة هذا المرض يتم اللجوء إلى الحقن الوريدي للمريض بمحلول يحتوي على الفوسفور $^{32}_{15}P$ النشط إشعاعيا و الذي يعمل على تدمير الخلايا الزائدة .



الشكل-1

1- يعطى المخطط (N ,Z) في (الشكل-1) .

أ- أعط تركيب النواة $^{32}_{15}P$.

ب- ما معنى النشط إشعاعيا .

جـ- ماذا نقول النواتين $^{32}_{15}P$ و $^{A'}_{Z'}X$ ؟ (الشكل-1) .

2- اعتمادا على المخطط :

أ- عين نمط تفكك النواة $^{32}_{15}P$ مع التعليل .

ب- أكتب معادلة تفكك النواة $^{32}_{15}P$ إلى النواة $^{A}_{B}S$ التي نعتبرها غير مثارة .

3- نعتبر النواتين $^{32}_{15}P$ و $^{A'}_{Z'}X'$.

أ- أحسب قيمة طاقة الربط لكل نوية بالنسبة لنواة الفوسفور $^{32}_{15}P$.

ب- إذا علمت أن طاقة الربط لكل نوية بالنسبة للنواة $^{A'}_{Z'}X'$ تساوي 8.35 MeV/nuc .قارن بين النواتين $^{32}_{15}P$ و $^{A'}_{Z'}X'$ من حيث الاستقرار مع التعليل .

4- تم حقن المريض بجرعة دواء من الفوسفور 32 عند اللحظة $t = 0$ ، بفرض أن مفعول الدواء ينعدم عندما يصبح نشاطه 1% من قيمته الابتدائية . ما هي المدة الزمنية اللازمة لانعدام مفعول الدواء ؟

المعطيات : $m(^{32}_{15}P) = 31{,}965678\,u$ ، $m(^{0}_{1}n) = 1.00866\,u$ ، $m(^{0}_{1}p) = 1.00728\,u$

$1u = 931.5\,MeV/c^2$ ، $t_{1/2}(^{32}_{15}P) = 14.3$ jours

II - في عام 2011 قامت المركبة الفضائية الصينية (شينزو 8) بأخذ عينة من خلايا سرطانية من مريض حيث دامت الرحلة 10 أيام فاكتشفوا أن الخلايا السرطانية أقل نشاطا منها على الأرض ، و لكن في المحطة الأرضية

ذات الكتلة m كان هناك عالم فيزياء يهتم بموضوع آخر و هو دراسة حركة المركبة الفضائية حـــول الأرض ، تنجز هذه المركبة الفضائية مدارا دائريا حول الأرض على ارتفاع 28000 km . لأجل دراسة هذه المركبة :

1- اقترح مرجعا لدراسة حركة هذه المركبة حول الأرض و عرفه . ما هي الفرضية التي يجب أن تكون حتـــى يمكن تطبيق القانون الثاني لنيوتن .

2- مثل قوة جذب الأرض لهذه المركبة .

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، جد عبارة السرعة المدارية للمركبة بدلالة ثابت الجـــذب العـــام G و كتلـــة الأرض M_T و نصف قطرها R_T و البعد h عن سطح الأرض .

4- جد عبارة الدور T و بين أن قانون كبلر الثالث محقق .

المعطيات :

- ثابت الجذب العام : $G = 6,67 . 10^{-11}$ SI .
- كتلة الأرض : $M_T = 6 . 10^{24}$ kg .
- نصف قطر الأرض : $R_T = 6411$ km .

التمرين الثاني : (بنك التمارين : U06/Ex038)

I- نريد دراسة تطور التحول الحادث بين حمض كربوكسيلي (A) مع كحول (B) الذي ينتج عنه إيثانوات الميثيل CH_3COOCH_3 و الماء .

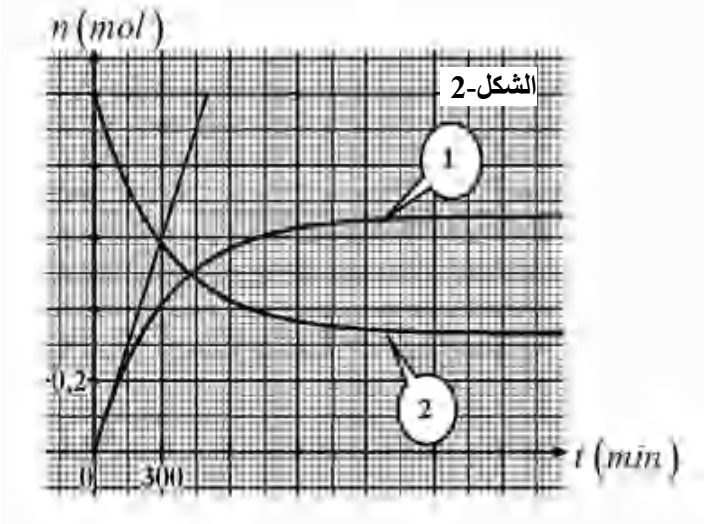
1- ما هي المجموعة الوظيفية المميزة لإيثانوات الميثيل ؟

2- استنتج الصيغة الجزيئية نصف المفصلة لكل من A و B ، و أذكر اسم كل منهما ؟

3- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول .

4- كيف يسمى هذا التفاعل ؟ أذكر خصائصه .

5- نمزج في دورق $n_0(A) = 1$ mol و $n_0(B) = 1$ mol ، نسد الدور بإحكام و نضعه في حمام مائي درجة حرارته ثابتة ، و نتابع بطريقة مناسبة تغيرات كمية مادة الأستر المتشكل و كمية مادة الحمض المتبقي خلال الزمن فنحصل على المنحنيين الممثلين بالشكل-2 .



الشكل-2

أ- أنشئ جدول تقدم التفاعل الحادث .

ب- أنسب كل منحنى بياني إلى تغيرات كمية المادة الموافقة مع التعليل .

جـــ- عين قيمة التقدم النهائي x_f .

د- أحسب مردود التفاعل ، اقترح طريقة لتحسينه .

هـــ- أحسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 0$.

و- عرف ثم عين قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

II – 1– نحضر محلولا (S_A) انطلاقا من الحمض السابق (A) تركيزه المولي C_A و حجمه V . أكتب معادلة انحلال الحمض في الماء .

2– لتعيين التركيز C_A نأخذ حجما $V_A = 10\ mL$ من المحلول (S_A) و نعايره بمحلول لهيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + HO^-$) تركيزه المولي $C_B = 2,0 . 10^{-2}\ mol/L$ و عند إضافة حجم $V_B = 2,5\ mL$ ، أعطى جهاز الـــ pH متر القيمة $pH = 4.8$.

أ– أكتب معادلة تاعل المعايرة الحادث .

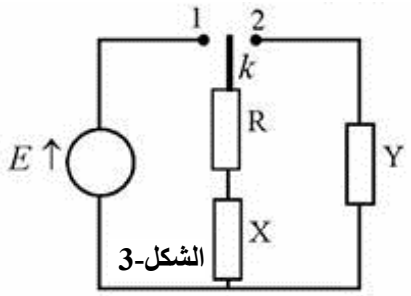
ب– استنتج الحجم المضاف عند التكافؤ V_{BE} ، ثم أحسب قيمة C_A .

جـــ– حدد الصفة الغالبة للنوع الكيميائي في الثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) من أجل $pH = 4,8$.

يعطى : $pKa_a(CH_3COOH/CH_3COO^-) = 4.8$

التمرين التجريبي : (بنك التمارين : U07/Ex032)

في حصة للأعمال المخبرية ، قدم الأستاذ لفوج من التلاميذ العناصر الكهربائية التالية :



الشكل-3

– مولد كهربائي ذو توتر ثابت (E) و مقاومة داخلية مهملة .

– بادلة (k) .

– ناقل أومي مقاومته ($R = 100\ \Omega$) .

– عنصر مجهول (X) .

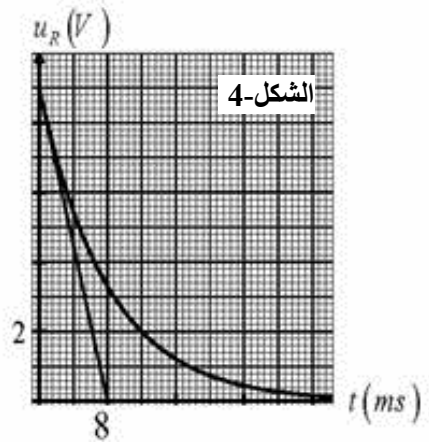
– عنصر مجهول (Y) .

– راسم اهتزاز ذو ذاكرة .

من أجل تحديد و مميزات كل من العنصرين المجهولين (X) و (Y) أحدهما مكثفة و الآخر وشيعة مقاومتها مهملة طلب الأستاذ من التلاميذ تحقيق التركيب التجريبي (الشكل–3) .

التجربة الأولى :

نضع البادلة في الوضع (1) في اللحظة $t = 0$ و باستعمال راسم الاهتزاز المهبطي نسجل التوتر $u_R(t)$ (الشكل–4) .



الشكل-4

بالاعتماد على البيان :

1– حدد طبيعة العنصر (X) مع التعليل .

2– عين قيمة ثابت الزمن τ للدارة .

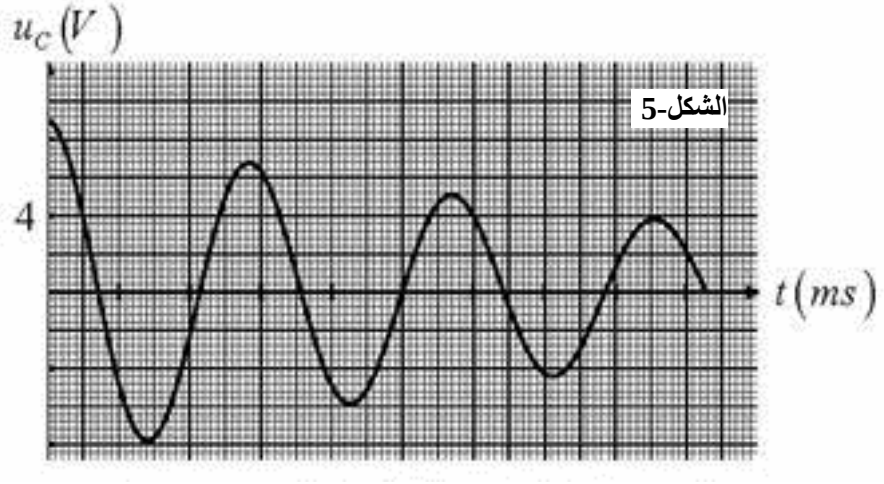
3– عين المقدار المميز للعنصر (X) .

4– استنتج قيمة القوة المحركة الكهربائية للمولد (E) .

5– أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها المقدار $u_R(t)$.

التجربة الثانية :

باعتبار العنصر (X) مكثفة سعتها $C = 80\ \mu F$ مشحونة كليا ، نضع البادلة في الوضع (2) . فنلاحظ على شاشة راسم الإهتزاز المهبطي منحنى (الشكل-5) الذي يمثل تغيرات التوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة .



الشكل-5

1- ما هي الظاهرة التي يلاحظها التلاميذ ؟

2- هل يسمح منحنى (الشكل-5) من معرفة طبيعة العنصر (Y) علل .

3- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها $u_C(t)$.

4- عين قيمة شبه الدور لـــ $u_C(t)$.

5- أحسب المقدار المميز للعنصر (Y) .

6- أحسب الطاقة المخزنة في المكثفة عند اللحظتين $t_1 = 0$ و $t_2 = 3T$ ، ماذا تستنتج ؟ فسر ذلك .

يعطى : $\pi^2 = 10$.

حل التمرين الأول

I- 1- P- أ- تركيب النواة :

$^{32}_{15}P \Rightarrow A = 32$, $Z = 15$

- عدد البروتونات = $Z = 15$
- عدد النترونات = N حيث :

$N = A - Z = 32 - 15 = 17$

ب- معنى نشاط اشعاعي :

نُصّر عنصر نشاطه اشعاعيا يعني نواته غير مستقرة تتفكك تلقائيا إلى نواة أكثر استقرارا ويصدر عن ذلك جسيمة α أو β^- أو β^+ ويصحب ذلك احيانا اشعاع γ .

ج- ما يقال عن النواتين $^{32}_{15}P$ ، $^{A}_{Z}X$:

من المخطط النواتين $^{32}_{15}P$ ، $^{A}_{Z}X$ لهما نفس العدد الشحني Z ويختلفان في العدد الكتلي A وبالتالي يقال عنهما ظيرين

2- P- نمط التفكك :

من المخطط قيمة N نقصت بـ (1) وقيمة Z ازداد بـ (1) هذا يدل على تحول نترون إلى بروتون ، اذن نمط التفكك β^-

ب- معادلة التفكك :

$$^{32}_{15}P \longrightarrow ^{A}_{Z}S + ^{0}_{-1}e$$

حسب قانوني الانحفاظ :

$32 = A + 0 \rightarrow A = 32$

$15 = Z - 1 \rightarrow Z = 16$

اذن :

$$^{32}_{15}P \rightarrow ^{32}_{16}S + ^{0}_{-1}e$$

3- P- طاقة الربط لكل نوية :

$$\frac{E_l(^{A}_{Z}X)}{A} = \frac{(Z m_p + (A-Z) m_n - m(X)) c^2}{A}$$

و بالنسبة لذرة الفوسفور $^{32}_{15}P$ يكون :

$$\frac{Ee\left({}^{32}_{15}P\right)}{A} = \frac{(15 \times 1{,}00728) + (17 \times 1{,}00866) - 31{,}965678}{32} \times 931{,}5$$

$$\frac{Ee\left({}^{32}_{15}P\right)}{A} = 8{,}46 \text{ MeV/nuc}$$

ب- النواة الأكثر استقرارا :

- $\frac{Ee\left({}^{32}_{15}P\right)}{A} = 8{,}46$ MeV/nuc
- $\frac{Ee\left({}^{A}_{Z}X\right)}{A} = 8{,}35$ MeV/nuc

ملاحظة : $\frac{Ee\left({}^{32}_{15}P\right)}{A} > \frac{Ee\left({}^{A}_{Z}X\right)}{A}$ نستنتج أن ${}^{32}_{15}P$ أكثر استقرارا من ${}^{A}_{Z}X$ ، لأن النواة تكون أكثر استقرارا كلما كان $\frac{Ee}{A}$ أكبر.

5- المدة الزمنية اللازمة لانعدام مفعول الدواء :

$$A = A_0 e^{-\lambda t}$$

ينعدم مفعول الدواء عندما يصبح نشاطه 1% من قيمته الابتدائية أي $A = \frac{A_0}{2}$ بالتعويض :

$$\frac{A_0}{100} = A_0 e^{-\lambda t}$$

$$\frac{1}{100} = e^{-\lambda t} \rightarrow \ln\frac{1}{100} = -\lambda t$$

$$-\ln 100 = -\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t \rightarrow t = \frac{\ln 100}{\ln 2} \cdot t_{1/2}$$

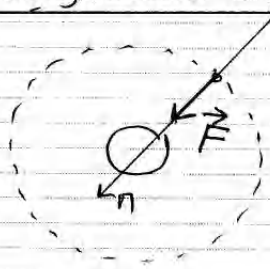
$$t = \frac{\ln 100}{\ln 2} \times 14{,}3 = 95 \text{ jours} = 8{,}21 \cdot 10^6 \text{ s}$$

II- 1- المرجع المناسب لدراسة حركة هذه المركبة الفضائية حول الأرض هو المرجع المركزي الأرضي .

- تعريفه : هو مرجع منطقة على مركز الأرض ويتسب إليه معلم متعامد ومتجانس مبدأه منطقة على مركز الأرض ومحاوره المتجهات تتجه نحو ثلاث نجوم جد بعيدة تعتبر ثابتة بالنسبة لمركز الأرض .

- الفرضية التي يجب أن تكون حتى يمكن تطبيق القانون الثاني لنيوتن هي أن يكون المرجع غاليلي وهذا يتحقق عندما تكون مدة الدراسة قصيرة جدا مقارنة مع مدة دوران الأرض حول الشمس.

2- تمثيل قوة جذب الأرض لهذه الأخيرة:



3- عبارة السرعة المدارية للمركبة:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة مركبة في مرجع غاليلي:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على المحور الناظمي:

$$F = ma_n$$

$$\frac{G m M_T}{(R_T+h)^2} = m\frac{v^2}{(R_T+h)} \rightarrow v = \sqrt{\frac{G.M_T}{R_T+h}}$$

- قيمتها:

$$v = \sqrt{\frac{6{,}67.10^{-11}.6.10^{24}}{(6400+28000).10^3}} = 3{,}41.10^3\ m/s$$

4- عبارة الدور T:

$$T = \frac{2\pi(R+h)}{v} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{GM_T}{(R_T+h)}}}$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2(R+h)}{\frac{G.M_T}{(R_T+h)^2}} \rightarrow T = \sqrt{\frac{4\pi^2(R+h)^2}{GM_T}}$$

- التحقق من قانون كبلر الثالث:

مما سبق:

$$T^2 = \frac{4\pi^2(R+h)^3}{G.M_T} \rightarrow \frac{T^2}{(R+h)^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_T}$$

π ، G ، M_T ثوابت وعليه $\frac{T^2}{(R_T+h)^3}$ ثابت

وبالتالي قانون كبلر الثالث محقق.

حل التمرين الثاني

I- 1- المجموعة المميزة لإيثانوات الميثيل هي وظيفة استرية

$$-C(=O)-O-$$

2- الصيغة الجزيئية نصف المفصلة لكل من A و B :

(A) → CH_3COOH اسمه: حمض الإيثانويك

(B) → CH_3OH اسمه: الميثانول

3- معادلة التفاعل :

$$CH_3COOH + CH_3OH = CH_3COOCH_3 + H_2O$$

4- نسمي هذا التفاعل بتفاعل أسترة ويتميز بالخصائص التالية: محدود (غير تام)، لاحراري، بطيء.

5- أ- جدول التقدم :

الحالة	التقدم	CH_3COOH +	CH_3OH =	CH_3COOCH_3 +	H_2O
البدائية	$x=0$	1	1	0	0
التفاعلية	x	$1-x$	$1-x$	x	x
النهائية	x_f	$1-x_f$	$1-x_f$	x_f	x_f

ب- المنحنى الموافق لكل تغير كمية مادة :

عند اللحظة $t=0$ لم يتشكل الأستر بعد أي :

$$t=0 \longrightarrow n(CH_3COOCH_3)=0$$

وهذا يتفق مع المنحنى (1) إذن:

المنحنى (1) ← تغيرات كمية مادة الأستر CH_3COOCH_3

المنحنى (2) ← تغيرات كمية مادة الحمض CH_3COOH

جـ- قيمة x_f من المنحنى (1):

$$n_f(CH_3COOCH_3) = 3,3 \times 0,2 = 0,66\ mol$$

ومن جدول التقدم:

$$n_f(CH_3COOCH_3) = x_f \longrightarrow x_f = 0,66\ mol$$

د- مردود التفاعل:

$$r = \frac{x_f}{x_{max}} \times 100$$

وجدنا سابقا $x_f = 0,66\ mol$ ومن جدول التقدم باعتبار التفاعل تام وكون أن المزيج الابتدائي متساوي الأولات يكون:

$$1 - x_{max} = 0 \longrightarrow x_{max} = 1\ mol$$

إذن:

$$r = \frac{0,66}{1} \times 100 = 66\%$$

- طريقة حساب المردود:
- استعمال مزيج غير متساوي الأولات.
- نزع النواتج بالتقطير المجزأ.
- اختيار صنف الكحول المستعمل
- استعمال كلور الأسيتيل بدل الحمض الكربوكسيلي

هـ- سرعة التفاعل عند $t=0$:

- نكتب عبارة سرعة التفاعل بدلالة ميل المماس $\frac{dn(CH_3COOCH_3)}{dt}$
- حسب تعريف سرعة التفاعل:

$$v = \frac{dx}{dt}$$

من جدول التقدم:

$$n(CH_3COOCH_3) = x$$

إذن:

$$v = \frac{d\,n(CH_3COOCH_3)}{dt}$$

من المنحنى (1)

$$\frac{d\,n(CH_3COOCH_3)}{dt} = \frac{3 \times 0,2}{300} = 2.10^{-3}$$

إذن

$$v = 2.10^{-3}\ mol/min$$

II- 1- معادلة انحلال الحمض في الماء :

$$CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$$

2- P- معادلة تفاعل المعايرة :

$$CH_3COOH + HO^- = CH_3COO^- + H_2O$$

ب- حجم $NaOH$ المضاف عند التكافؤ :

$V_B = 2,5\,mL \rightarrow pH = 4,8 = pKa$

هذا يعني أنه عند اضافة $V_B = 2,5\,mL$ تكون المعايرة قد بلغت نقطة التكافؤ وعندها يكون :

$$V_B = \frac{V_{BE}}{2} \rightarrow V_{BE} = 2V_B = 2 \times 2,5 = 5\,mL$$

التركيز C_A : عند التكافؤ

$$C_A V_A = C_B V_{BE} \rightarrow C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A}$$

$$C_A = \frac{2.10^{-2} \times 5.10^{-3}}{10 \times 10^{-3}} = 10^{-2}\ mol/L$$

ج- الصفة الغالبة للنوع الكيميائي في الثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) من أجل $pH = 4,8$:

في هذه الحالة $pH = pKa$ وبالتالي لا توجد صفة غالبة ، طريقة أخرى..

$$pH = pKa + \log \frac{[CH_3COO^-]_0}{[CH_3COOH]_0}$$

$$pH = pKa \rightarrow \log \frac{[CH_3COO^-]_0}{[CH_3COOH]_0} = 0$$

$$\frac{[CH_3COO^-]_0}{[CH_3COOH]_0} = 1 \rightarrow [CH_3COO^-]_0 = [CH_3COOH]_0$$

وبالتالي لا توجد صفة غالبة .

حل التمرين التجريبي

التجربة الأولى :

1- تحديد العنصر X :

أثناء تفكك المكثفة تتناقص شدة التيار في ثنائي القطب RC وبالتالي تتناقص التوتر U_R بين طرفي الناقل الأومي (لأن $U_R = Ri$) ، إذن ثنائي القطب X عبارة عن مكثفة .

2- ثابت الزمن τ :

تمثل قيمة τ لحظة تقاطع مماس المنحنى $u_R(t)$ مع محور الأزمنة (Ot) وبالتالي من المنحنى $u_R(t)$ يكون:

$$\tau = 8ms$$

3- المقدار المميز للعنصر X (سعة المكثفة):

$$\tau = RC \rightarrow C = \frac{\tau}{R}$$

$$C = \frac{8.10^{-3}}{100} = 8.10^{-5} F$$

4- قيمة E :

من البيان:

$$u_R(t=0) = 4,5 \times 2 = 9V$$

ولدينا:

$$u_R = Ri \rightarrow u_R(t=0) = RI_0$$

وحيث أن $I_0 = \frac{E}{R}$ نكتب:

$$u_R(t=0) = R.\frac{E}{R} = E \rightarrow E = 9V$$

5- المعادلة التفاضلية التي يحققها المقدار $u_R(t)$:

حسب قانون جمع التوترات:

$$u_R + u_C = E$$

$$u_R + \frac{q}{C} = E$$

نشتق الطرفين بالنسبة للزمن:

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{C}\frac{dq}{dt} = 0$$

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{C} i = 0$$

لدينا:

$$u_R = Ri \rightarrow i = \frac{u_R}{R}$$

ومنه:

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{RC} u_R = 0$$

التجربة الثانية:

1- الظاهرة التي يلاحظها التلاميذ هي اهتزازات حرة كهربائية شبه دورية

2- امكانية معرفة العنصر Y من منحنى الشكل-5:

في الاهتزازات الكهربائية تفرغ المكثفة طاقتها في الوشيعة والعكس. أي تفرغ الوشيعة طاقتها في المكثفة التي تشحن عندئذ، بما أن العنصر X هو مكثفة فحتما يكون العنصر X عبارة عن وشيعة.

3- المعادلة التفاضلية التي يحققها $u_c(t)$:

حسب قانون جمع التوترات:

$$u_b + u_c = 0$$

$$L\frac{di}{dt} + u_c = 0$$

$$L\frac{d^2q}{dt^2} + u_c = 0$$

$$L\frac{d^2(C.u_c)}{dt^2} + u_c = 0$$

$$LC\frac{d^2u_c}{dt^2} + u_c = 0 \rightarrow \frac{d^2u_c}{dt^2} + \frac{1}{LC}u_c = 0$$

4- قيمة شبه الدور $u_c(t)$:

من منحنى التشكل-5:

$$T = 2,9 \times 20 = 58\ ms = 5,8.10^{-2}\ s$$

5- المقدار المميز للعنصر Y (ذاتية الوشيعة L):

$$T = 2\pi\sqrt{LC} \rightarrow T^2 = 4\pi^2 LC \rightarrow L = \frac{T^2}{4\pi^2 C}$$

$$L = \frac{(5,8.10^{-2})^2}{4 \times 10 \times 8.10^{-5}} = 1,05\ H$$

6- الطاقة المخزنة في المكثفة عند $t=0$ ، $t_2 = 3T$

$$E_{(c)} = \frac{1}{2} C u_c^2$$

اعتمادا على منحنى التشكل-5:

- $t_1 = 0 \rightarrow u_c = 9V \rightarrow E_{(c)}(t_1=0) = \frac{1}{2}.8.10^{-5}(9)^2 = 3,24.10^{-3}\ J$
- $t_2 = 3T \rightarrow u_c = 3,8V \rightarrow E_{(c)}(t_2=3T) = \frac{1}{2}.8.10^{-5}(3,8)^2 = 3,60.10^{-4}\ J$

الاستنتاج:

نلاحظ $E_c(t_2) < E_c(t_1)$ ، نستنتج أن طاقة الدارة (RLC) غير محفوظة كما أنها تتناقص (اهتزازات متخامدة)

التفسير:

تفسر تناقص طاقة المكثفة، بتحويل جزء منها في التأثير الأومي بفعل جول وهو سبب التخامد.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مواضيع تجريبية لشهادة البكالوريا

امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي — دورة جوان **2019**

الشعب : علوم تجريبية — الأستاذ : فرقاني فارس

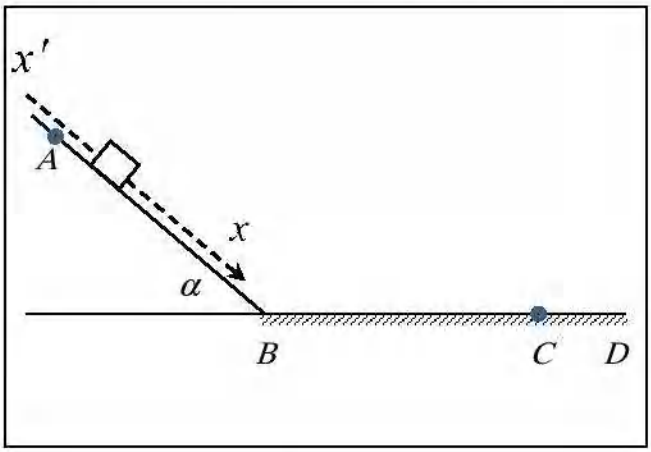
اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — Bac2017-S-R — المدة : **03** ساعة و **30** د

الموضوع 10

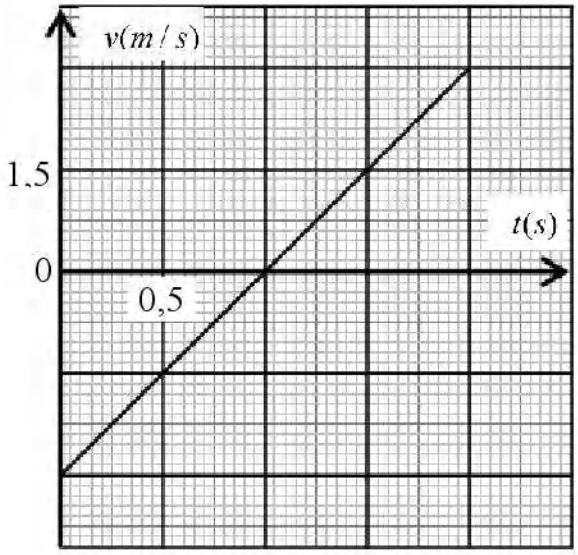
التمرين الأول : (بنك التمارين : U05/Ex106)

متحرك كتلته $m = 800\ g$، ندفعه من أسفل مستوي مائل أملس (عديم الاحتكاك)، يميل عن الأفق بزاوية α وبسرعة ابتدائية $\overrightarrow{v_B}$ يتحرك صعودا حتى النقطة A حيث تنعدم سرعته، ليعود تحت تأثير ثقله فيمر بالنقطة B مرة أخرى (**الشكل-1**).

يمثل **الشكل-2** مخطط سرعة مركز عطالة الجسم بدلالة الزمن $v = f(t)$. (تعطى $g = 10\ m/s^2$).



الشكل-1



الشكل-2

1) استنتج من البيان:

أ) السرعة الابتدائية v_B .

ب) مسافة الصعود BA.

2 .أ) اذكر نص القانون الثاني لنيوتن.

ب) باستخدام القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة التسارع أثناء مرحلة الصعود ثم استنتج طبيعة الحركة.

جـ) احسب زاوية الميل α.

3) بيّن أن الجسم يعود إلى النقطة B بنفس السرعة التي دفع بها.

4) يلاقي الجسم أثناء رجوعه بعد مروره بالنقطة B مستوي أفقي خشن BD (وجود قوة احتكاك ثابتة) فتتباطأ حركته ليتوقف عند نقطة C تبعد عن B مسافة $1,8\ m$.

أ) مثّل القوى المؤثرة على الجسم خلال حركته على المقطع BD.

ب) باستخدام مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم) بين الموضعين B و C ، احسب شدة قوة الاحتكاك.

جـ) احسب المدة الزمنية المستغرقة لقطع المسافة BC.

5) أعد رسم مخطط السرعة الموضح **بالشكل-2** ثم مثل عليه ما تبقى من منحنى سرعة الجسم للمقطع BC.

التمرين الثاني : (بنك التمارين : U06/Ex034)

معطيات: $\lambda_{HO^-}=19,9\times10^{-3}S.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{Na^+}=5,01\times10^{-3}S.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{CH_3COO^-}=4,09\times10^{-3}S.m^2.mol^{-1}$

I. بهدف الدراسة الحركية لتفاعل التصبن لأستر E صيغته الجزيئية المجملة $C_4H_8O_2$، نمزج في بيشر حجما $V_1=100\ mL$ من محلول الصود $\left(Na^+(aq)+HO^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $C_1=0,1\ mol/L$ مع $0,01\ mol$ من الأستر E (سائل نقي) ليصبح حجم الوسط التفاعلي V_T في الدرجة 25^0C.

1) أعط جميع الصيغ نصف المفصلة للأستر E مع تسمية كل منها.

2) إنّ هذا الأستر نتج من تفاعل حمض الايثانويك CH_3COOH والايثانول C_2H_5OH.

اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل في البيشر بين محلول الصود والأستر E مستعملا الصيغ نصف المفصلة.

II. تابعنا تطور هذا التفاعل عن طريق قياس الناقلية G للوسط التفاعلي خلال فترات زمنية مختلفة وسجلنا النتائج في الجدول الآتي:

$t(s)$	0	30	60	90	120	150	180	210
$G(mS)$	46,20	18,60	12,40	12,30	11,15	10,80	10,70	10,70

1) فسّر تناقص الناقلية G مع تطور التفاعل.

2) نُسمي K ثابت الخلية و σ الناقلية النوعية حيث $G=K\times\sigma$.

أ) جِد عبارة الناقلية G_0 في اللحظة $t=0$ بدلالة K, C_1, V_1, V_T والناقليات النوعية المولية الشاردية λ_i.

ب) بالاستعانة بجدول تقدم التفاعل، بيّن أن عبارة الناقلية G في اللحظة t تعطى بالعلاقة:

$$G=G_0+\frac{K}{V_T}x(\lambda_{CH_3COO^-}-\lambda_{HO^-})$$

جـ) ارسم على ورقة ملمترية $G=f(t)$ بأخذ سلم الرسم: $1cm\longrightarrow30s$ و $1cm\longrightarrow5mS$

د) عرّف سرعة التفاعل واحسب قيمتها عند اللحظة $t=0$ علما أن $\frac{K}{V_T}=185,5\ (SI)$

هـ) أثبت أن الناقلية $G(t)$ عند زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ تعطى بالعلاقة: $G(t_{1/2})=\frac{G_0+G_f}{2}$

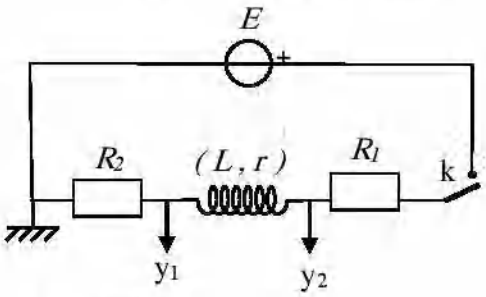
- استنتج قيمة $t_{1/2}$.

التمرين التجريبي : (بنك التمارين : U07/Ex027)

تستعمل الوشائع، المكثفات والنواقل الأومية في الدارة الكهربائية لمختلف الأجهزة الكهربائية، ولإبراز دور (تصرف) هذه العناصر الكهربائية، قام أستاذ مع فوج من تلاميذ السنة النهائية بتركيب الدارتين الكهربائيتين الآتيتين:

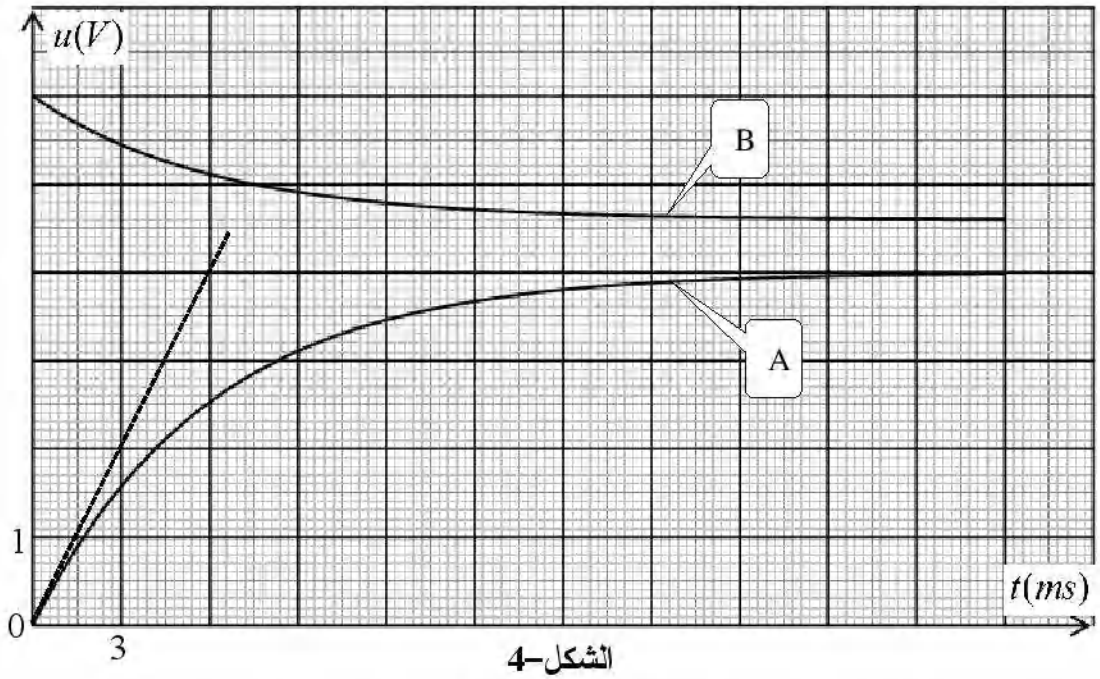
I. التركيب الأول الممثل في **الشكل-3** والمكون من:

- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r .
- ناقلين أوميين مقاومتهما R_1 ، $R_2 = 80\ \Omega$.
- مولد للتوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية E .
- قاطعة K .
- راسم اهتزاز رقمي ذو ذاكرة.



الشكل-3

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ نحصل على المنحنيين البيانيين الممثلين في **الشكل-4.**



الشكل-4

1) عيّن المنحنى البياني الذي يمثل التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي R_2 ، علل .

2) أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار المار في الدارة .

3) اعتمادا على **الشكل-4:**

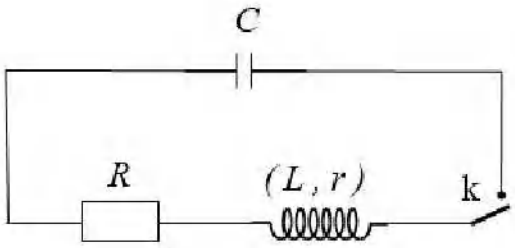
أ) أوجد قيمة E .

ب) حدّد قيمة كل من: r ، R_1.

جـ) احسب قيمة L بطريقتين مختلفتين.

II. التركيب الثاني الممثل في **الشكل–5** والمكون من:

- الوشيعة السابقة
- مكثفة سعتها $C = 47\ \mu F$ مشحونة كليا .
- ناقل اومي مقاومته $R = 28\ \Omega$.
- قاطعة K .
- راسم إهتزاز رقمي ذو ذاكرة .



الشكل–5

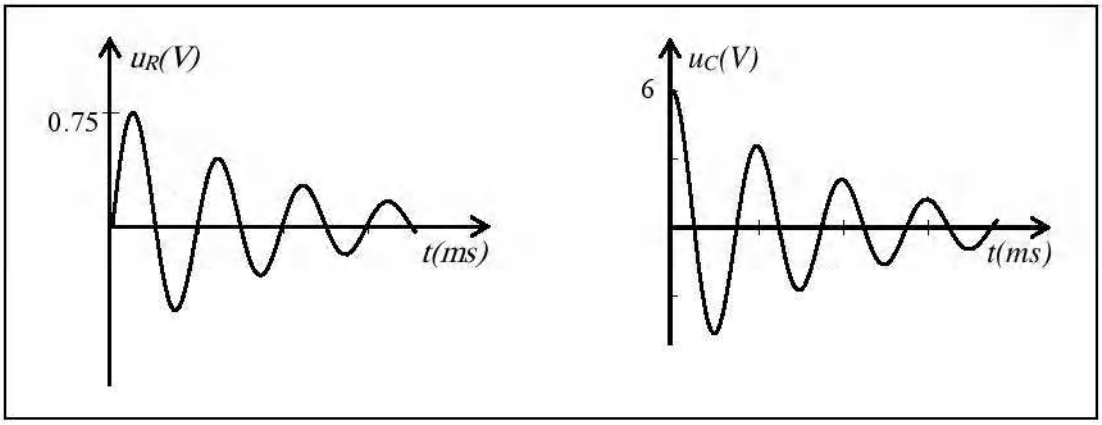
نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ نحصل على المنحنيين البيانيين الممثلين في **الشكل–6** .

1) كيف تتحقق تجريبيا من أنّ المكثفة مشحونة؟

2) ما هو نمط الإهتزازات الملاحظ؟ علّل.

3) احسب قيمة الطاقة الكلية للدارة عند اللحظتين $t = 0$ و $t = T/4$ حيث T هو شبه الدور للاهتزازت الكهربائية. ماذا تستنتج؟

4) كيف تتوقع شكل المنحنى البياني $u_C(t)$ عند حذف الناقل الأومي R ؟



الشكل–6

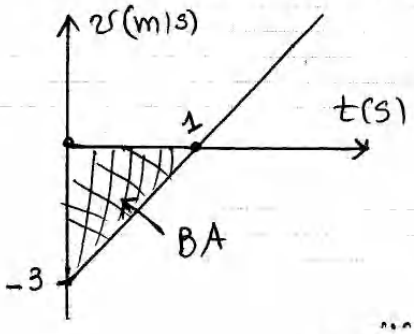
حل التمرين الأول

1_ P_ السرعة الابتدائية :

من البيان : $v_B = -3\ m/s$

ب_ مسافة الصعود BA :

مسافة الصعود هي المسافة المقطوعة بين لحظة القذف ($t=0$) ولحظة تغيير جهة الحركة والتي تنعدم فيها السرعة ($t=1s$) (من البيان) ، وباستعمال طريقة المساحة تكون المسافة المقطوعة عند الصعود هي مساحة الحيز المحصور بين منحنى السرعة ومحور الأزمنة والمستقيمين العموديين على $t=0$ ، $t=1s$ ومنه :



(مساحة مثلث)

$$BA = \frac{3 \times 1}{2} = 1,5m$$

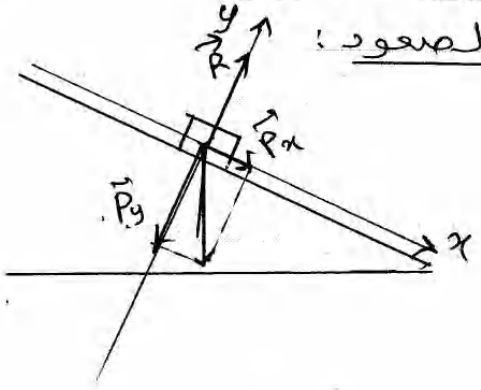
2_ P_ نص القانون الثاني لنيوتن :

في مرجع عطالي (غاليلي) المجموع الشعاعي للقوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة جملة ميكانيكية في لحظة t مساوي لجداء كتلة هذه الجملة في تسارع تسارع مركز عطالتها عند هذه اللحظة أي :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

ب_ عبارة التسارع أثناء حركة الصعود :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (جسم) في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا :



$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على المحور ox:

$$P\sin\alpha = ma$$

$$mg\sin\alpha = ma \rightarrow a = g\sin\alpha$$

- طبيعة الحركة:

g و α ثوابت ومنه a ثابت وبما أن المسار مستقيم والجداء $(av<0)$ $(a>0 \; ، \; v<0)$ فإن الحركة مستقيمة متباطئة بانتظام.

ج- زاوية الميل α:

لدينا سابقا:

$$a = g\sin\alpha \rightarrow \sin\alpha = \frac{a}{g}$$

من البيان:

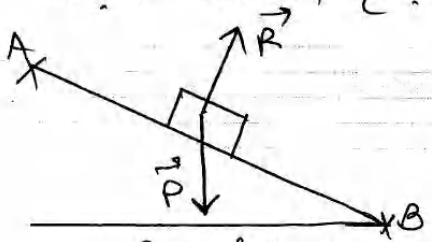
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{3}{1} = 3\,m/s^2$$

إذن:

$$\sin\alpha = \frac{3}{10} = 0,3 \longrightarrow \alpha = 17,5°$$

3- إثبات أن الجسم يعود إلى النقطة B بنفس السرعة التي دفع بها:

يغير الجسم جهة حركته وتنعدم سرعته بعد قطعه المسافة $BA = 1,5\,m$ وعند رجوعه يبلغ النقطة B بعد قطعه نفس المسافة $AB = 1,5\,m$



- الجملة المدروسة: جسم
- القوى الخارجية: $\vec{P}$ ، $\vec{R}$ حيث:

$$W_{A-B}(\vec{P}) > 0 \; , \; W_{A-B}(\vec{R}) = 0$$

- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين A و B (نزول)

$$E_A + \underbrace{E}_{\text{مكتسبة}} - \underbrace{E}_{\text{مقدمة}} = E_B$$

$$E_{CA}^{\nearrow 0} + W_{A-B}(\vec{P}) = E_{CB}$$

$$mgAB\sin\alpha = \frac{1}{2}mv_B^2$$

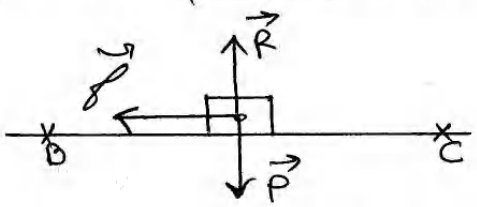
$$2g.AB.\sin\alpha = v_B^2$$

$$v_B = \sqrt{2.g.AB.\sin\alpha}$$

$$v_B = \sqrt{2.10 \times 1,5 \times 0,3} = 3\,m/s$$

إذن الجسم يعود بنفس السرعة إلى B (توجد طرق أخرى)

4- أ- القوى المؤثرة على الجسم خلال حركته على BD :



ب- شدة قوة الاحتكاك :

- الجملة المدروسة : جسم
- القوى الخارجية : $\vec{P}$ ، $\vec{R}$ ، $\vec{f}$ حيث :

$W_{B-C}(\vec{P}) = 0$ ، $W_{B-C}(\vec{R}) = 0$ ، $W_{B-C}(\vec{f}) < 0$

- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين B و D :

$$E_B + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{متلفة}} = E_D$$

$$E_{cB} - |W_{B-C}(\vec{f})| = E_{cC}^{\nearrow 0}$$

$$\frac{1}{2}mv_B^2 - |-f.BC| = 0$$

$$\frac{1}{2}mv_B^2 - f.BC = 0$$

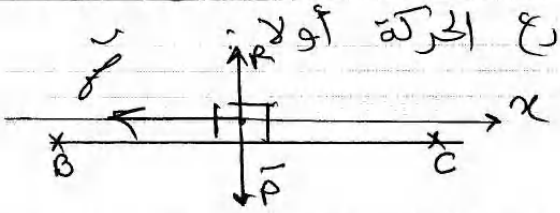
$$mv_B^2 - 2f.BC = 0$$

$$mv_B^2 = 2f.BC \rightarrow f = \frac{mv_B^2}{2.BC}$$

$$f = \frac{0,8(3)^2}{2 \times 1,8} = 2N$$

جـ- المدة الزمنية المستغرقة لقطع المسافة BC :

نحسب مشاع الحركة أولا :



بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (جسم) في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على المحور ox :

$$-f = m a \rightarrow a = -\frac{f}{m} = -\frac{2}{0,8} = -2,5 m/s^2$$

حيث عبارة التسارع $a = \frac{f}{m}$ حيث f ، m ثابتين

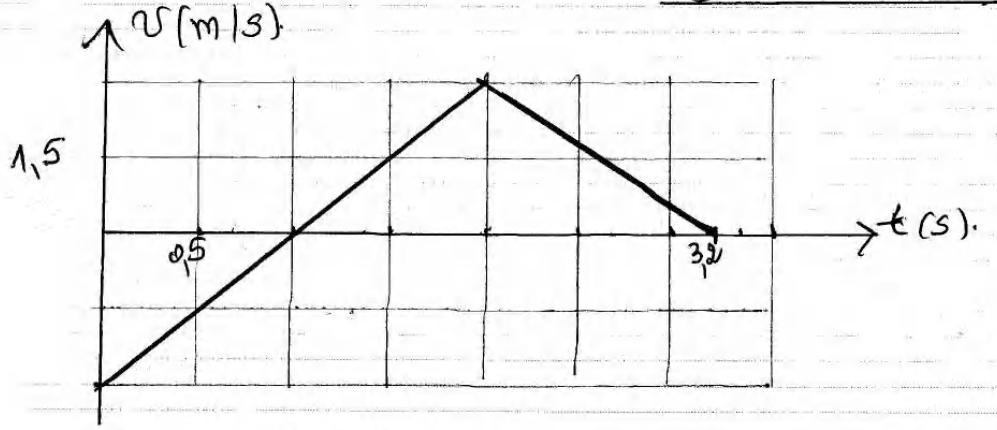
تكون حركة الجسم بين B و C مستقيمة متغيرة بانتظام

وعليه نكتب:

$$v_C - v_B = a \Delta t \rightarrow \Delta t = \frac{-v_B}{a}$$

$$\Delta t = \frac{-3}{-2,5} = 1,2 s$$

5- مخطط السرعة



حل التمرين الثاني

I- 1- الصيغ الجزيئية نصف المفصلة الممكنة للاستر:

$H-COO-CH_2-CH_2-CH_3$ ميثانوات بروبيل

$CH_3-CH_2-COO-CH_3$ بروبانوات ميثيل

$H-COO-CH(CH_3)-CH_3$ ميثانوات ميثيل إيثيل

$CH_3-COO-CH_2-CH_3$ إيثانوات إيثيل

2- معادلة التفاعل:

بما أن الاستر ناتج عن حمض الإيثانويك CH_3COOH والإيثانول C_2H_5OH تكون صيغته نصف المفصلة كما يلي:

$CH_3-COO-CH_2-CH_3$

ومعادلة تفاعله مع الصود تكون كما يلي:

$$CH_3-COO-CH_2-CH_3 + HO^- = CH_3COO^- + CH_3-CH_2OH$$

II- 2- تفسير تناقص G:

في هذا التفاعل تتناقص شوارد HO^- (متفاعل) وتزداد شوارد CH_3COO^- (ناتج)، وكون أن $\lambda(CH_3COO^-) > \lambda(HO^-)$ فإن الناقلية G تتناقص.

2- 2- عبارة G_0 عند $t=0$ بدلالة: K, c_1, V_1, V_T

المزيج عند اللحظة $t=0$ يحتوي على الشوارد الآتية HO^- و Na^+ من محلول الصود ذو التركيز المولي c_1 لذا يكون:

$$G_0 = K\sigma_0 = K\left(\lambda(Na^+)[Na^+] + \lambda(HO^-)[HO^-]\right)$$

$$G_0 = K\sigma_0 = K\left(\lambda(Na^+)\frac{n(Na^+)}{V_T} + \lambda(HO^-)\frac{n(HO^-)}{V_T}\right)$$

$$G_0 = \left(\lambda(Na^+)\frac{c_1V_1}{V_T} + \lambda(HO^-)\frac{c_1V_1}{V_T}\right)$$

أذن:

$$G_0 = \frac{K C_1 V_1}{V_T}\left(\lambda(Na^+) + \lambda(HO^-)\right)$$

في أثناء التحول: $G = G_0 + \frac{K}{V_T}\left(\lambda(CH_3COO^-) + \lambda(HO^-)\right)$

نمثل أو لا جدول التقدم:

الحالة	التقدم	$CH_3-COOC_2H_5 + HO^- = CH_3COO^- + C_2H_5OH$			
ابتدائية	$x=0$	$n(E) = 0,01$	$n(HO^-) = C_1V_1$	0	0
انتقالية	x	$0,01 - x$	$C_1V_1 - x$	x	x
نهائية	x_f	$0,01 - x_f$	$C_1V_1 - x_f$	x_f	x_f

عند حدوث التفاعل و بالإضافة إلى الشوارد HO^- و Na^+ التي كانت موجودة في المزيج قبل حدوث التفاعل تتشكل شوارد جديدة CH_3COO^- و يصبح المزيج في مرحلة انتقالية يحتوي على الشوارد Na^+ ، HO^- ، CH_3COO^- وعليه يكون:

$$G = K\sigma = K\left(\lambda(Na^+)[Na^+] + \lambda(HO^-)[HO^-] + \lambda(CH_3COO^-)[CH_3COO^-]\right)$$

$$G = K\left(\lambda(Na^+)\frac{n(Na^+)}{V_T} + \lambda(HO^-)\frac{n(HO^-)}{V_T} + \lambda(CH_3COO^-)\frac{n(CH_3COO^-)}{V_T}\right)$$

Na^+ لم تشارك في التفاعل لذا يكون:

- $n(Na^+) = n_0(Na^+) = C_1V_1$

ومن جدول التقدم:

- $n(HO^-) = C_1V_1 - x$
- $n(CH_3COO^-) = x$

يصبح:

$$G = K\left[\lambda(Na^+)\frac{C_1V_1}{V_T} + \lambda(HO^-)\frac{C_1V_1 - x}{V_T} + \lambda(CH_3COO^-)\frac{x}{V_T}\right]$$

$$G = K\left[\lambda(Na^+)\frac{C_1V_1}{V_T} + \lambda(HO^-)\frac{C_1V_1}{V_T} - \lambda(HO^-)\frac{x}{V_T} + \lambda(CH_3COO^-)\frac{x}{V_T}\right]$$

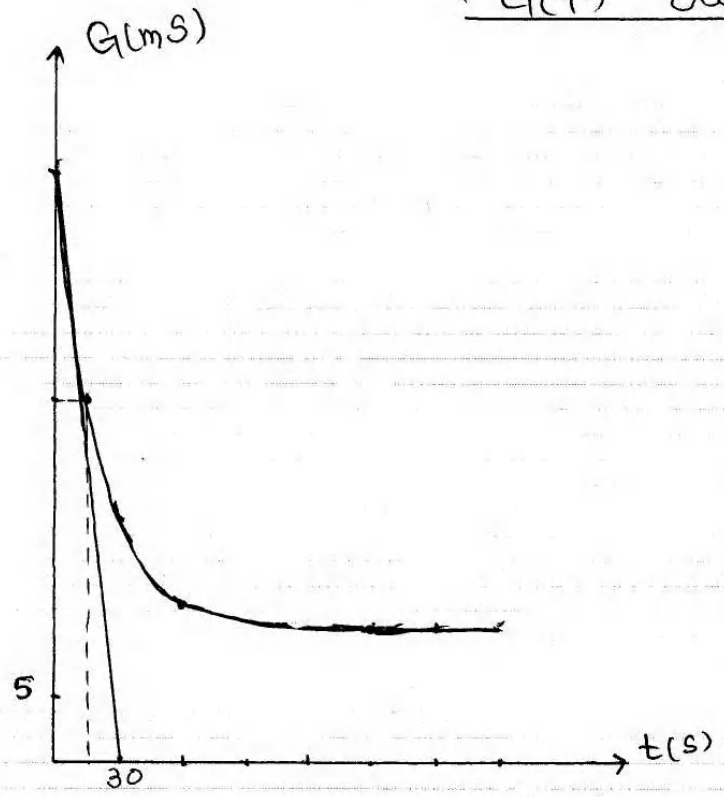
$$G = K\left[\frac{C_1V_1}{V_T}\left(\lambda(Na^+) + \lambda(HO^-)\right) + \frac{x}{V_T}\left(\lambda(CH_3COO^-) - \lambda(HO^-)\right)\right]$$

$$G = \underbrace{\frac{KC_1V_1}{V_T}\left(\lambda(Na^+) + \lambda(HO^-)\right)}_{G_0} + \frac{Kx}{V_T}\left(\lambda(CH_3COO^-) - \lambda(HO^-)\right)$$

سابقا وجدنا: $G_0 = \frac{KC_1V_1}{V_T}\left(\lambda(Na^+) + \lambda(HO^-)\right)$ يصبح

$$G = G_0 + \frac{Kx}{V_T}\left(\lambda(CH_3COO^-) - \lambda(HO^-)\right)$$

حـ- المنحنى $G(t)$:



د- تعريف سرعة التفاعل:

سرعة التفاعل هي مقدار تغير تقدم التفاعل عند مدة زمنية قصيرة جدا (المشتقة) يعبر عنها بالعلاقة:

$$v = \frac{dx}{dt}$$

- قيمة سرعة التفاعل عند $t=0$:

- نكتب عبارة سرعة التفاعل بدلالة ميل المماس $\frac{dG}{dt}$

- حسب تعريف سرعة التفاعل:

$$v = \frac{dx}{dt} \quad -----(*)$$

لدينا سابقا:

$$G = G_0 + \frac{K}{V_T}x\left(\lambda(CH_3COO^-) + \lambda(HO^-)\right)$$

نشتق الطرفين بالنسبة للزمن:

$$\frac{dG}{dt} = \frac{K}{V_T}\left(\lambda(CH_3COO^-) - \lambda(HO^-)\right)\frac{dx}{dt}$$

ومنه

$$\frac{dx}{dt} = \frac{1}{\frac{K}{V_T}\left(\lambda(CH_3COO^-) + \lambda(HO^-)\right)} \frac{dG}{dt}$$

بالتعويض في (*)

$$v = \frac{1}{\frac{K}{V_T}\left(\lambda(CH_3COO^-) + \lambda(HO^-)\right)} \frac{dG}{dt}$$

من البيان:

$$\left(\frac{dG}{dt}\right)_{t=0} = -\frac{46,20 \cdot 10^{-3}}{30} = -1,54 \cdot 10^{-3}$$

إذن:

$$v = \frac{1}{185,5\left(4,09 \cdot 10^{-3} - 19,9 \cdot 10^{-3}\right)}\left(-1,54 \cdot 10^{-3}\right)$$

$$v = 5,25 \cdot 10^{-4}\ mol/s$$

هـ- إثبات أن $G_{t_{1/2}} = \frac{G_0 + G_f}{2}$:

لدينا سابقا:

$$G = G_0 + \frac{K}{V_T} x \left(\lambda(CH_3COO^-) + \lambda(HO^-)\right)$$

ومنه:

$$\bullet\ G_f = G_0 + \frac{K}{V_T} x_f \left(\lambda(CH_3COO^-) + \lambda(HO^-)\right) \text{ -----(1)}$$

$$\bullet\ G_{t_{1/2}} = G_0 + \frac{K}{V_T} x_{t_{1/2}} \left(\lambda(CH_3COO^-) + \lambda(HO^-)\right)$$

وسنعرف $t_{1/2}$:

$$t = t_{1/2} \rightarrow x_{t_{1/2}} = \frac{x_f}{2}$$

يصبح:

$$G_{t_{1/2}} = G_0 + \frac{K}{V_T} \frac{x_f}{2} \left(\lambda(CH_3COO^-) + \lambda(HO^-)\right)$$

نضرب الطرفين في (2):

$$2\,G_{t_{1/2}} = 2G_0 + \frac{K}{V_T} x_f \left(\lambda(CH_3COO^-) + \lambda(HO^-)\right)$$

$$2G_{1/2} = G_0 + \underbrace{G_0 + \frac{K}{V_T} x_f \left(\lambda(CH_3COO^-) + \lambda(HO^-)\right)}_{G_f}$$

من (1) و (2) نكتب:

$$2G_{1/2} = G_0 + G_f \rightarrow G_{1/2} = \frac{G_0 + G_f}{2}$$

قيمة $t_{1/2}$:

وجدنا سابقا:

$$G_{1/2} = \frac{G_0 + G_f}{2}$$

اعتمادا على البيان أو الجدول:

$$G_{1/2} = \frac{46,20.10^{-3} + 10,70.10^{-3}}{2} = 28,46.10^{-3}\,S$$

بالاسقاط في البيان مع أخذ سلم الرسم بعين الاعتبار نجد: $t_{1/2} = 15\,s$.

حل التمرين الثالث

I - 1 - المنحنى البياني الذي يمثل $u_{R_2}(t)$:
من خصائص ثنائي القطب (RL)

$t=0 \rightarrow i=0 \rightarrow u_{R_2} = Ri = 0$

وهذا يتفق مع المنحنى (A)

2- المعادلة التفاضلية يرتبة $i(t)$:
حسب قانون جمع التوترات:

$$u_b + u_{R_1} + u_{R_2} = E$$

$$L\frac{di}{dt} + ri + R_1 i + R_2 i = E$$

$$L\frac{di}{dt} + (R_1 + R_2 + r)i = E$$

$$\frac{di}{dt} + \frac{(R_1 + R_2 + r)}{L} i = \frac{E}{L}$$

3- 2- قيمة E :
نرمز بـ u_1 للتوتر الذي يظهره المدخل Y_1 (المنحنى A) والذي يمثل التوتر u_{R_2} بين طرفي الناقل الاومي R_2 .
ونرمز بـ u_2 للتوتر الذي يظهره المدخل Y_2 والذي يمثل مجموع التوترين u_{R_2} بين طرفي الناقل الأومي R_2 و u_b بين طرفي الوشيعة.
حسب قانون جمع التوترات:

$$u_{2(t)} + u_{R_1(t)} = E$$

حيث u_{R_1} التوتر بين طرفي الناقل الاومي R_1 (الدارة) .
عند اللحظة $t=0$ نكتب:

$$u_{2(t=0)} + u_{R_1(t=0)} = E$$

- $t=0 \rightarrow i=0 \rightarrow u_{R_1}=0$ (خصائص ثنائي القطب RL)
- $t=0 \rightarrow u_2 = 6V$ (من المنحنى A)

$6 + 0 = E \rightarrow E = 6V$: اذن

جـ- قيمة r :

$$u_2 = u_{R_2} + u_b$$

$$u_2 = R_2 i + L\frac{di}{dt} + ri$$

في النظام الدائم إذن $i = I_0$ ، $\frac{di}{dt} = 0$ نكتب:

$$u_{2(\infty)} = R_2 I_0 + 0 + rI_0$$

$$u_{2(\infty)} = (R_2 + r) I_0$$

$$(R_2 + r) = \frac{u_{2(\infty)}}{I_0} \rightarrow r = \frac{u_{2(\infty)}}{I_0} - R_2$$

تحسب قيمة I_0:

$$u_1 = R_2 i$$

في النظام الدائم إذن $i = I_0$ يكون:

$$u_{1(\infty)} = R_2 I_0 \rightarrow I_0 = \frac{u_{1(\infty)}}{R_2}$$

• من المنحنى A الموافق لـ $u_1(t)$ لدينا: $u_{1(\infty)} = 4V$

• من المنحنى B الموافق لـ $u_2(t)$ لدينا: $u_{2(\infty)} = 4,6V$

اذن:

• $I_0 = \frac{4}{80} = 0,05A$

• $r = \frac{4,6}{0,05} - 80 = 12\Omega$

قيمة R_1 :

$$I_0 = \frac{E}{R_1 + R_2 + r}$$

$$R_1 + R_2 + r = \frac{E}{I_0} \rightarrow R_1 = \frac{E}{I_0} - R_2 - r$$

$$R_1 = \frac{6}{0,05} - 80 - 12 = 28\ \Omega$$

طريقة أخرى:

حسب قانون جمع التوترات :

$$u_2 + u_{R_1} = E$$

$$u_{R_2} = E - u_2$$

$$R_1 i = E - u_2$$

في النظام الدائم $i = I_0$ نكتب:

$$R_1 I_0 = E - u_{2(\infty)} \rightarrow R_1 = \frac{E - u_{2(\infty)}}{I_0}$$

من المنحنى (B) الموافق لـ $u_2(t)$ لدينا: $u_{2(\infty)} = 4,6\ V$

اذن:

$$R_1 = \frac{6 - 4,6}{0,05} = 28\ \Omega$$

- قيمة L :

طريقة (1):

$$\tau = \frac{L}{R_1 + R_2 + r} \rightarrow L = \tau (R_1 + R_2 + r).$$

من المنحنى (A): $\tau = 6\ ms$ اذن:

$$L = 6.10^{-3}(28 + 80 + 12) = 0,72\ H$$

طريقة (2):

$$u_2 = u_{R_2} + u_b \quad \text{(انظر الدارة)}$$

$$u_2 = R_2 i + L\frac{di}{dt} + ri$$

عند اللحظة $t = 0$ يكون $i = 0$ ونكتب:

$$(u_2)_{t=0} = R_2(0) + L\left(\frac{di}{dt}\right)_{t=0} + R(0).$$

$$(u_2)_{t=0} = L\left(\frac{di}{dt}\right)_{t=0} \rightarrow$$

لدينا :

$$u_2 = R_2 i \rightarrow i = \frac{u_2}{R_2} \rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{1}{R_2} \frac{du_2}{dt}$$

يصبح :

$$(u_2)_{t=0} = L \left(\frac{1}{R_2} \frac{du_2}{dt} \right)_{t=0}$$

$$(u_2)_{t=0} = \frac{L}{R_2} \left(\frac{du_2}{dt} \right)_{t=0} \rightarrow L = \frac{R_2 (u_2)_{t=0}}{\left(\frac{du_2}{dt} \right)_{t=0}}$$

- من المنحنى (B) الموافق لـ $u_2(t)$ لدينا $(u_2)_{t=0} = 6V$

- يمثل $\left(\frac{du_2}{dt} \right)_{t=0}$ ميل المنحنى A الموافق لـ $u_2(t)$ عند اللحظة $t=0$ وعليه من هذا المنحنى يكون :

$$\left(\frac{du_2}{dt} \right)_{t=0} = \frac{4}{6.10^{-3}} = 666,67$$

إذن :

$$L = \frac{80 \times 6}{666,67} = 0,72 H$$

II- 1- كيفية التحقق تجريبيا أن المكثفة مشحونة :

ايصال طرفي مكثفة بمقياس فولط ، عندما ينحرف مؤشر الفولط متر (أو يشير إلى قيمة) يعني أن المكثفة مشحونة .

2- نمط الاهتزاز الملاحظ : حرة متخامدة لأنها لاتستقبل طاقة من الوسط الخارجي وتحتوي الدارة على ناقل أومي .

3- الطاقة الكلية للدارة عند $t=0$ و $t=T/4$:

$$E_T = E_c + E_b$$

$$E_T = \frac{1}{2} C u_c^2 + \frac{1}{2} L i^2$$

لدينا :

$$u_R = R i \rightarrow i = \frac{u_R}{R} \rightarrow i^2 = \frac{u_R^2}{R^2}$$

يصبح :

$$E_T = \frac{1}{2} C u_c^2 + \frac{1}{2} \frac{L}{R^2} \cdot u_R^2$$

عند اللحظة $t=0$:

اعتماداً على المنحنيين $u_R(t)$ و $u_C(t)$:

$$(u_C)_{t=0} = 6V$$

$$(u_R)_{t=0} = 0$$

ومنه :

$$E_{T(t=0)} = \frac{1}{2} \cdot 47 \cdot 10^{-6} (6)^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{0,72}{(28)^2} (0)^2 = 8,46 \cdot 10^{-4} J$$

عند اللحظة $t = \frac{T}{4}$

اعتماداً على المنحنيين $u_R(t)$ و $u_C(t)$

$$(u_C)_{t=\frac{T}{4}} = 0$$

$$(u_R)_{t=\frac{T}{4}} = 0,75V$$

ومنه :

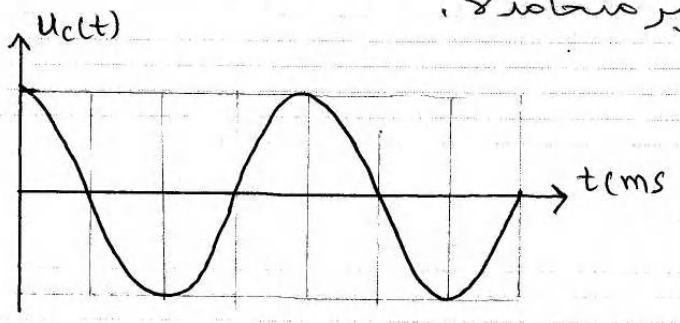
$$E_{T(t=\frac{T}{4})} = \frac{1}{2} \cdot 47 \cdot 10^{-6} (0)^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{0,72}{(28)^2} (0,75)^2 = 2,58 \cdot 10^{-4} J$$

الاستنتاج :

نلاحظ أن $E_{T(t=\frac{T}{4})} < E_{T(0)}$ ، نستنتج أنه يوجد ضياع في الطاقة .

4- تشكل المنحنى البياني $u_C(t)$ عند حذف الناقل الأومي :

عند حذف الناقل الأومي يزول التخامد وتصبح الاهتزازات حرة غير متخامدة .



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مواضيع تجريبية لشهادة البكالوريا

امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي — دورة جوان **2019**

الشعب : رياضي ، تقني رياضي — الأستاذ : فرقاني فارس

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : **4** ساعة و **30** د

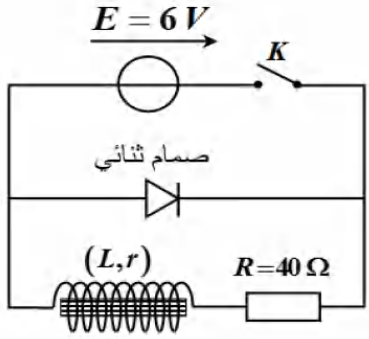
الموضوع 11

التمرين الأول : (بنك التمارين : U07/Ex028)

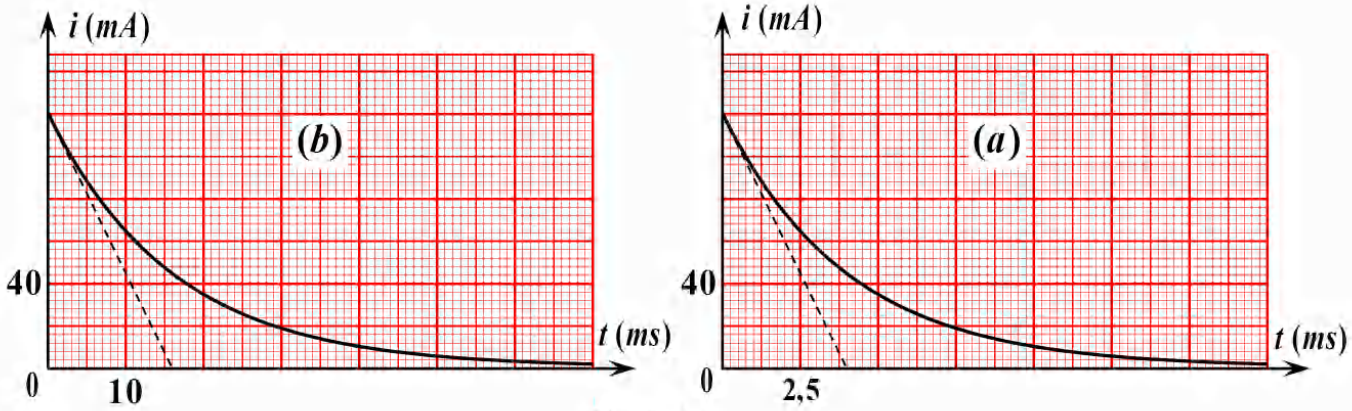
I–حقّق فوج من التلاميذ الدارة الكهربائية المبينة في (**الشكل–5**).

التجربة الأولى(الوشيعة بداخلها نواة حديدية): بعد غلق القاطعة K لمدة طويلة، فُتِحت عند اللحظة $t=0$، فتمكن التلاميذ من الحصول على البيان $i=f(t)$ الممثل لتغيرات شدة التيار بدلالة الزمن.

التجربة الثانية(الوشيعة بدون النواة الحديدية): أُعيدت نفس التجربة السابقة بعد سحب النواة الحديدية، فتمكن التلاميذ من الحصول على البيان $i=g(t)$ أنظر (**الشكل–6**).



الشكل–5



الشكل–6

1) حدّد المنحنى الموافق لكل حالة مع التعليل.

2.أ) احسب قيمة مقاومة الوشيعة المستعملة.

ب) استنتج قيمة ذاتية الوشيعة في كل من التجربتين.

3) احسب قيمة الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة في كل من التجربتين. برر الاختلاف بين القيمتين.

II– تم ربط وشيعة أخرى على التسلسل مع مكثفة تحمل شحنة قدرها $Q=2,5\ \mu C$، مع العلم أن هذه المكثفة شُحنت كليا تحت توتر كهربائي $U_0=5\ V$ في الدارة الموضحة في (**الشكل–7**).

يمثل البيان الموضح في (**الشكل–8**) تغيرات الطاقة المخزنة $\mathscr{E}(t)$ داخل المكثفة بدلالة الزمن.

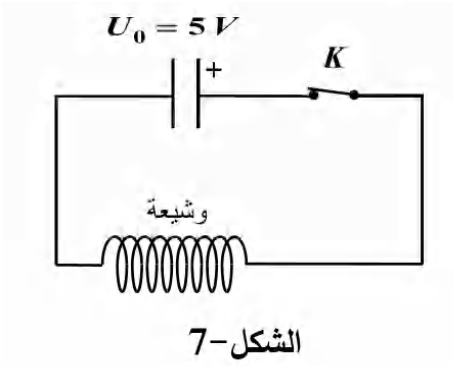
1) احسب سعة المكثفة.

2-أ) حدّد نمط الاهتزازات الملاحظ، علّل.

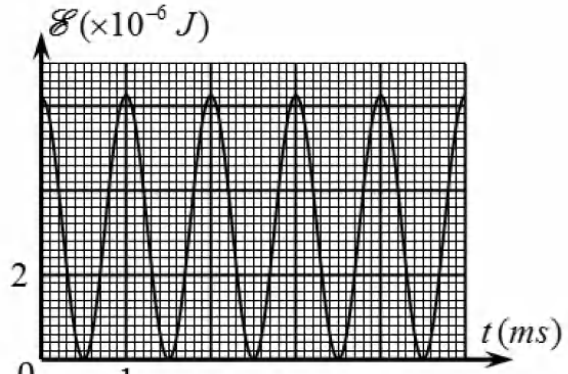
ب) استنتج قيمة ذاتية الوشيعة المستعملة في الدارة .

جـ) هل هذه الوشيعة مماثلة لتلك المستعملة سابقا؟ برّر إجابتك.

يعطى: $\sqrt{10} = \pi$.



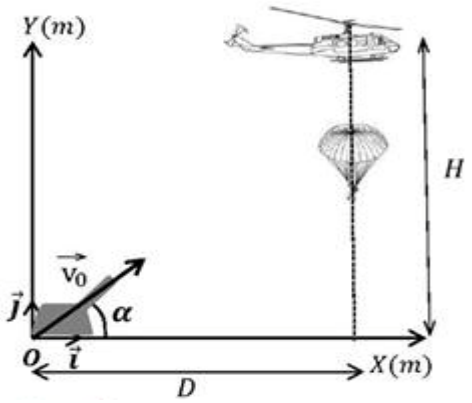
الشكل-7



الشكل-8

التمرين الثاني : (بنك التمارين : U05/Ex117)

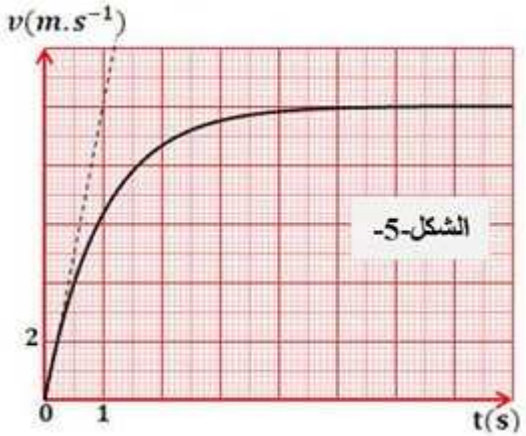
تستعمل الطائرات المروحية في بعض العمليات العسكرية التي تستدعي انزال الجنود بالمظلات من أجل تنفيذ مهام قتالية محددة ، غير انها تعتبر أهدافا سهلة المنال للدفاعات الأرضية المضادة .



I- دراسة السقوط الشاقولي في وجود احتكاك :

أثناء عملية الانزال تبقى الطائرة المروحية ثابتة على ارتفاع $h = 405\ m$ من سطح الأرض ، يرتمي الجندي بدون سرعة ابتدائية فتفتح مظلته بشكل آني ، و يسقط في اتجاه شاقولي نحو الأرض ، قوة الاحتكاك مع المائع (الهواء) هي من الشكل : $\vec{f} = -k\vec{v}$ ، ندرس حركة مركز عطالة الجملة (جندي + مظلته) في المعلم $(o,\vec{i},\vec{j})$ مرتبط بالأرض و الذي نعتبره غاليليا نعطي كتلة الجندي و لوازمه : $m = 100\ kg$

- نأخذ : $g = 10\ m/s^2$



1- نهمل دافعة أرخميدس ــ بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة مركز عطالة الجملة هي : $\frac{dv}{dt} + Bv = A$

حيث A و B ثابتين يطلب إيجاد عبارتهما .

2- ما هو المدلول الفيزيائي للثابت A ؟

3- يمثل المنحنى الممثل بالشكل-5 تغيرات مركز عطالة الجملة المدروسة بدلالة الزمن ، حدد بيانيا :

أ- الزمن المميز τ و السرعة الحدية v_ℓ للجملة المدروسة .

ب- التسارع الابتدائي a_0 .

4- استنتج قيمة معامل الاحتكاك K .

II- قصف المروحية بقذيفة مضادة :

عند رصد المروحية من طرف اجهزة الدفاع الأرضية تم تصويب مدفع القذائف المضادة نحو الهدف ، يصنع اتجاه المدفع زاوية α مع المحور (ox) ، تنطلق القذيفة بسرعة ابتدائية $v_0 = 200$ m/s من الموضع o .

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أوجد معادلة مسار القذيفة .

2- بين أن هناك قيمتين مختلفتين للزاوية α تتيحان اصابة الهدف .

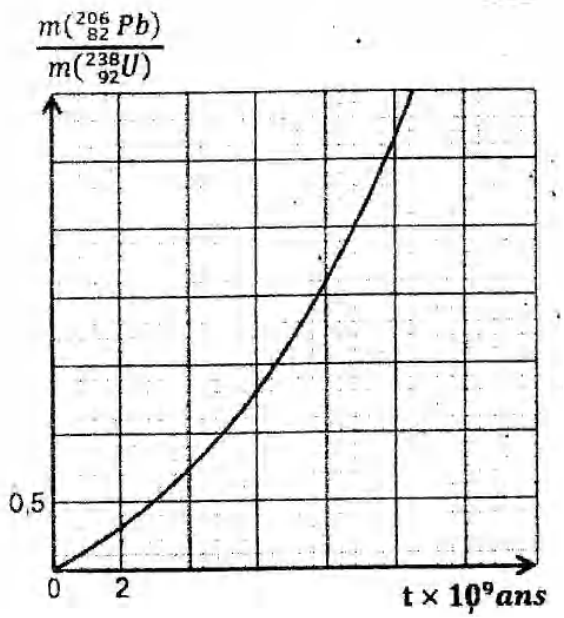
يعطى : $D = 1600$ m ، $\frac{1}{\cos^2\alpha} = 1 + \tan^2\alpha$.

3- احسب الزمن اللازم لإصابة الهدف من اجل كل زاوية ، ثم استنتج زاوية القذف الملائمة .

التمرين الثالث : (بنك التمارين : U02/Ex089)

I- اليورانيوم 238 عنصر مشع يشكل عائلة اشعاعية تؤدي إلى نظير مستقر من الرصاص $^{206}_{82}Pb$ وفق تفككات متتابعة يمكن كتابة الحصيلة بعد انتهاء التفاعل كما يلي :

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\ {}^{0}_{-1}e + y\ {}^{4}_{2}He$$



1- عرف انماط الإشعاعات الناتجة من تفكك اليورانيوم 238 .

2- بتطبيق قانون الانحفاظ حدد قيمتي x و y .

3- بين أن : $m(^{206}_{82}Pb) = 0{,}866\, m_0(^{238}_{92}U)\,(1 - e^{-\lambda t})$.

4- المنحنى في الشكل المقابل يمثل $\frac{m(^{206}_{82}Pb)}{m(^{238}_{92}U)} = f(t)$.

أ- أكتب عبارة النسبة $\frac{m(^{206}_{82}Pb)}{m(^{238}_{92}U)}$ بدلالة λ و t .

ب- حدد من البيان قيمة $t_{1/2}$ زمن نصف العمر لليورانيوم 238 .
و استنتج عندئذ قيمة λ .

5- تحتوي صخرة معدنية عند اللحظة t على الكتلة $m(U) = 10$ g من اليورانيوم 238 و 0,1 g من الرصاص 206 .

أ- أثبت أن عبارة عمر الصخرة المعدنية هو : $t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln\left(1 + \frac{M(^{238}_{92}U).m_{Pb(t)}}{M(^{206}_{82}Pb).m_{U(t)}}\right)$

ب- أحسب t بالسنة .

II- قذف اليورانيوم بنترونات يعطي نواة البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$.

أخذنا عينة من البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ كتلتها $m_0 = 10^{-3}$ g في اللحظة $t = 0$ و قيس النشاط الإشعاعي في لحظتين : $t_1 = 3$ ans فوجد $A_1 = 3,4 . 10^9$ Bq ، $t_2 = 5$ ans فوجد $A_2 = 3,08 . 10^9$ Bq .

1- استنتج قيمة λ للبولوتنيوم $^{241}_{94}Pu$.

2- أحسب قيمة A_0 .

التمرين التجريبي : (بنك التمارين : U07/Ex028)

اعتمدت معظم المنتجات لجعل الشعر أملس و ناعم في صناعتها على الكيراتين كمادة أساسية ، و الكيراتين هو بروتين يتكون من الأحماض الأمينية الموجودة طبيعيا في الجسم و هو عنصر أساسي في تركيبة الشعر ، في الوقت الحالي انتشرت ظاهرة استعمال الكيراتين لكن بعض التجار و الصناعيين يضيفون إلى المادة الطبيعية الميثانال (ألهيد) HCHO فإذا زادت نسبته عن 2% فيصبح خطر على الإنسان مسببا السرطان و الأمراض الجلدية و الحساسية ، HCOOH يتأكسد بسهولة إلى حمض الميثانويك HCOOH .

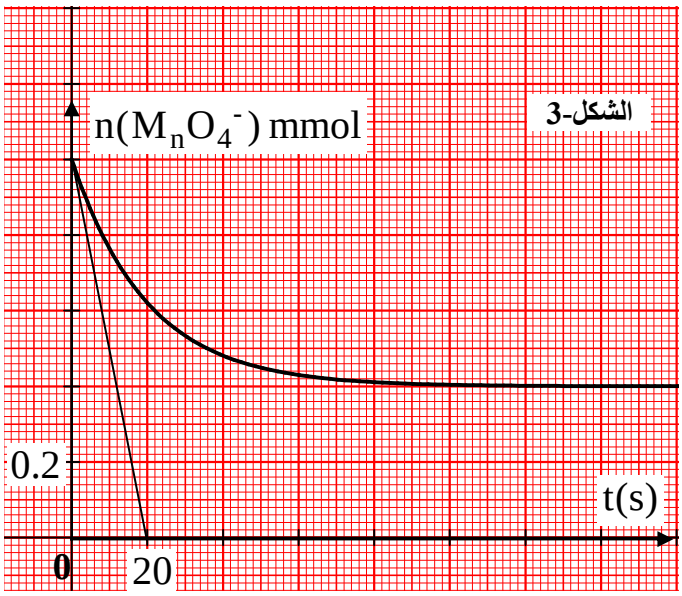
1- أخذنا كتلة $m_0 = 5$ g من هذا المنتج لمعرفة نسبة الميثانال فيه و تم تحضير محلول (S) منه حجمه $V = 100$ mL ، نضع عينة حجمها $V_1 = 20$ mL من هذا المحلول نعتبر تركيزه المولي C_1 في بيشر و نضيف له قطرات من كاشف شيف الذي يعطي اللون الوردي دلالة على وجود الميثانال HCHO و نعايره بمحلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ تركيزه المولي $C_2 = 0,1$ mol/L فيحدث التكافؤ بعد إضافة $V_E = 10$ mL . تعطى معادلة التفاعل الحادث كما يلي :

$$5HCHO + 2MnO_4^- + 6H^+ = 5HCOOH + 2Mn^{2+} + 3H_2O$$

أ- أكتب المعادلتين النصفيتين و استنتج الثنائيتين (ox/red) الداخلتين في التفاعل .

ب- أوجد قيمة C_1 .

جـ- أحسب كتلة الميثانال في المحلول (S) علما أن $M_{HCHO} = 30$ g/mol ، هل استعمال المنتج في هذه الحالة صحي أم لا .



2- أخذت عند درجة الحرارة $\theta = 20°C$ عينة أخرى حجمها V_1 من المحلول (S) و نضيف لها حجما V_2 من محلول برمنغنات البوتاسيوم السابق و تمت متابعة هذا التحول و تحصلنا على منحنى الشكل-1

أ- مثل جدول تقدم التفاعل .

ب- اعتمادا على المنحنى حدد :

- عين المتفاعل المحد علما أن H^+ بوفرة
- قيمة V_2 ، التقدم النهائي x_f ، الحجم V_1 .

ب- أحسب سرعة التفاعل عند اللحظتين $t = 0$ ، $t = 40\ s$ ، ماذا تستنتج ؟

جـ- عرف زمن نصف التفاعل ثم استنتج العبارة التالي :

$$n_{1/2}(MnO_4^-) = \frac{n_0(MnO_4^-) + n_f(MnO_4^-)}{2}$$

- عين من البيان قيمة $t_{1/2}$.

د- أرسم على نفس البيان السابق المنحنى $[MnO_4^-] = f(t)$ إذا تمت التجربة عند الدرجة 60° مع التعليل .

3- الحمض HCOOH الناتج من التفاعل السابق نحصل عليه رفقة كحول B من خلال تفاعل يحدث بين مركب عضوي A صيغته الجزيئية المجملة $C_4H_8O_2$ و ماء .

أ- حدد الوظيفة الكيميائية للمركب A و نوع التفاعل الحادث ؟ ماهي مميزات التفاعل الكيميائي الحادث ؟

ب- استنتج الصيغة الجزيئية المجملة للكحول B ، و اكتب صيغه الجزيئية نصف المفصلة الممكنة مع ذكر الاسم و الصنف في كل صيغة .

جـ- لمعرفة صنف الكحول B ، نشكل في اللحظة $t = 0$ مزيجا متكافئا يتكون من 0.02 mol من المركب العضوي A و 0.02 mol من الماء ثم نسخن المزيج بطريقة التقطير المرتد . عند بلوغ التفاعل الحادث حالة التوازن عايرنا الحمض الناتج بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ تركيزه المولي $C_b = 1\ mol/L$ فوجدنا أنه يلزم للتكافؤ إضافة $V_{bE} = 8\ mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم . مثل جدول تقدم التفاعل ثم أوجد :

- التقدم التفاعل النهائي x_f و صنف الكحول .
- الصيغة الجزيئية نصف المفصلة للمركب العضوي A و اسمه .

د- نريد تحسين مردود التفاعل أذكر طريقة تمكننك من ذلك مع الشرح .

حل التمرين الأول

1- المنحنى الموافق لكل حالة:

وجود النواة داخل الوشيعة ترفع من قيمة ذاتيتها وبالتالي ترفع من قيمة ثابت الزمن $\tau = \frac{L}{R+r}$.

- تعيين قيمة τ في كل منحنى:

(a) $\longrightarrow \tau_1 = 1,6 \times 2,5\ ms = 4\ ms$

(b) $\longrightarrow \tau_2 = 1,6 \times 10\ ms = 16\ ms$

نلاحظ أن $\tau_2 > \tau_1$، إذن المنحنى (b) يوافق الحالة التي فيها الوشيعة بنواة حديدية أي يوافق البيان $i = f(t)$ في حين يوافق المنحنى (a) الحالة التي فيها الوشيعة دون نواة حديدية اي يوافق المنحنى $i = g(t)$.

2- قيمة r:

$$I_0 = \frac{E}{R+r}$$

$$R+r = \frac{E}{I_0} \rightarrow r = \frac{E}{I_0} - R$$

من البيان (a) أو (b):

$$I_0 = 3 \times 40\ ms = 120\ ms = 0,12\ A$$

- من مخطط الدارة: $R = 40\ \Omega$ ، $E = 6\ V$ إذن:

$$r = \frac{6}{0,12} - 40 = 10\ \Omega$$

ب- قيمة L في التجربتين:

$$\tau = \frac{L}{R+r} \rightarrow L = (R+r)\tau$$

- بالنسبة للتجربة الأولى (المنحنى b) أين الوشيعة بنواة حديدية:

$$\tau = 16\ ms \rightarrow L = (40+10).16.10^{-3} = 0,8\ H$$

- بالنسبة للتجربة الثانية (المنحنى a) أين الوشيعة دون نواة حديدية

$$\tau = 4\ ms \rightarrow L = (40+10).4.10^{-3} = 0,2\ H$$

3- الطاقة الاعظمية في الوشيعة في كل تجربة:

$$E_{(L)max} = \frac{1}{2} L I_0^2$$

- بالنسبة للتجربة الأولى (الوشيعة بنواة):

$$E_{(L)max} = \frac{1}{2} \cdot 0{,}8 (0{,}12)^2 = 5{,}76 \cdot 10^{-3} J$$

- بالنسبة للتجربة الثانية (الوشيعة دون نواة)

$$E_{(L)max} = \frac{1}{2} \cdot 0{,}2 (0{,}12)^2 = 1{,}44 \cdot 10^{-3} J$$

تبرير الاختلاف في النتيجة:

طاقة الوشيعة تتناسب طرديا مع ذاتيتها واختلاف الذاتية يؤدي حتما إلى الاختلاف في الطاقة المخزنة.

II - 1 - سعة المكثفة:

لدينا:

$$U_C = \frac{q}{C}$$

عندما تشحن المكثفة تحت توتر U_0 وتصبح شحنتها Q_0 نكتب

$$U_0 = \frac{Q}{C} \rightarrow C = \frac{Q}{U_0}$$

$$C = \frac{2{,}5 \times 10^{-6}}{5} = 5 \cdot 10^{-7} F = 0{,}5 \mu F$$

2- P- نمط الاهتزاز:

سعة الاهتزاز ثابتة كما لا توجد مقاومة في الدارة، إذن الاهتزازات حرة دورية غير متخامدة.

ب- قيمة L:

من البيان $T_0 = 2ms$ ولدينا:

$$T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \rightarrow T_0^2 = 4\pi^2 LC \rightarrow L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C}$$

$$L = \frac{(2 \cdot 10^{-3})^2}{4 \times 10 \times 5 \cdot 10^{-7}} = 0{,}2 H$$

ج- الوشيعة مماثلة لتلك المستعملة سابقا أم لا:

بما أن الاهتزازات حرة غير متخامدة تكون المقاومة الداخلية للوشيعة المستعملة معدومة وهذا يختلف عن الوشيعة المستعملة سابقا.

حل التمرين الثاني

I- 1- اثبات المعادلة التفاضلية:

- بتطبيق القانون الثاني على الحملة (جسم+مظلة) في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على المحور oz

$$P - f = ma$$

$$mg - kv = m\frac{dv}{dt}$$

$$m\frac{dv}{dt} + kv = mg$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g$$

بالمطابقة مع المعادلة التفاضلية المعطاة

$B = \frac{k}{m}$ ، $A = g$

2- المدلول الفيزيائي لكل من A و $\frac{1}{B}$:

لدينا:

$$\frac{dv}{dt} + Bv = A$$

عند اللحظة $t=0$:

$$\left(\frac{dv}{dt}\right)_{t=0} + B\overset{0}{\cancel{v}}_{(t=0)} = A \rightarrow A = a_0$$

اذن المدلول الفيزيائي لـ A هو تسارع مركز عطالة الحملة عند اللحظة $t=0$.

3- فيقيني τ و v_e:

من البيان مباشرة:

$\tau = 1\,s$

$v_e = 10\,m/s$

ب- قيمة a_0 : من البيان

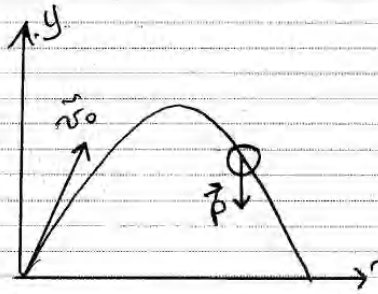
$$a_0 = \frac{v_e}{\tau} = \frac{10}{1} = 10\ m/s^2$$

4- قيمة K :

من المعادلة التفاضلية :

$$\frac{1}{\tau} = \frac{K}{m} \rightarrow K = \frac{m}{\tau} = \frac{100}{1} = 100\ kg/s$$

II- 1- معادلة مسار القذيفة :



بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على ox و oy :

$$\begin{cases} 0 = m\,a_x \\ -P = m\,a_y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0 = m \cdot a_x \\ -mg = m a_y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$$

تكامل الطرفين بالنسبة للزمن :

$$\begin{cases} v_x = c_1 \\ v_y = -gt + c_2 \end{cases}$$

من الشروط الابتدائية :

$$t=0 \rightarrow \begin{cases} v_x = v_0\cos\alpha \rightarrow c_1 = v_0\cos\alpha \\ v_y = v_0\sin\alpha \rightarrow c_2 = v_0\sin\alpha \end{cases}$$

يصبح :

$$\boxed{\begin{cases} v_x = v_0\cos\alpha \\ v_y = -gt + v_0\sin\alpha \end{cases}}$$

تكامل الطرفين بالنسبة للزمن :

$$\begin{cases} x = v_0\cos\alpha\, t + c_1' \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0\sin\alpha\, t + c_2' \end{cases}$$

من الشروط الابتدائية :

$$t=0 \rightarrow \begin{cases} x=0 \rightarrow c_1' = 0 \\ y=0 \rightarrow c_2' = 0 \end{cases}$$

يصبح :

$$\boxed{\begin{cases} x = v_0\cos\alpha\, t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0\sin\alpha\, t \end{cases}}$$

من المعادلة $x(t)$:

$$t = \frac{x}{v_0 \cos\alpha}$$

بالتعويض في المعادلة $y(t)$:

$$y = -\frac{1}{2}g\left(\frac{x^2}{v_0^2\cos^2\alpha}\right) + v_0\sin\alpha\left(\frac{x}{v_0\cos\alpha}\right)$$

$$\boxed{y = \frac{-g}{2v_0^2\cos^2\alpha}x^2 + \tan\alpha\, x}$$

2- قيمتي الزاوية α اللازمة لاصابة الهدف:

عند موضع اطلاق القذيفة مع اكروجية نكون:

$$x = D = 1600\,m$$
$$y = H = 405\,m$$

بالتعويض في معادلة المسار:

$$405 = -\frac{10(1600)^2}{2(200)^2\cos^2\alpha} + 1600(\tan\alpha)$$

$$405 = \frac{-320}{\cos^2\alpha} + 1600(\tan\alpha)$$

$$405 = -320(1+\tan^2\alpha) + 1600\tan\alpha$$
$$405 = -320 - 320\tan\alpha + 1600\tan\alpha$$
$$320\tan^2\alpha - 1600\tan\alpha + 320 + 405$$
$$320\tan^2\alpha - 1600\tan\alpha + 725 = 0$$

- $\Delta = (-1600)^2 - 4(320)(725) = 1{,}632 \cdot 10^6 \rightarrow \sqrt{\Delta} = 1277{,}5$
- $\tan\alpha_1 = \frac{1600 - 1277{,}5}{2\times 320} = 0{,}5 \longrightarrow \alpha_1 \approx 27°$
- $\tan\alpha_2 = \frac{1600 + 1277{,}5}{2\times 320} = 4{,}50 \rightarrow \alpha_2 = 77°$

3- الزمن اللازم لاصابة الهدف:

عند بلوغ الهدف يكون $x = D$ بالتعويض في المعادلة $x(t)$:

$$D = v_0\cos\alpha\, t \rightarrow t = \frac{D}{v_0\cos\alpha}$$

- $\alpha_1 = 27° \longrightarrow t_1 = \frac{1600}{200\cos 27°} = 8{,}98\,s$
- $\alpha_2 = 77° \rightarrow t_2 = \frac{1600}{200\cos 77°} = 35{,}56\,s$

الزاوية المناسبة هي $\alpha_1 = 27°$ لانها توافق زمن اصابة الهدف الأقل.

حل التمرين الثالث

1- تعريف أنماط الاشعاعات الناتجة من تفكك اليورانيوم :

- التفكك α : هو تفكك نووي تصدر فيه نواة مشعة جسيمة α (^4_2He)

- التفكك β^- : هو تفكك نووي تصدر فيه نواة مشعة جسيمة β^- $(^0_{-1}e)$

2- قيمتي x و y :

بتطبيق قانوني الانحفاظ :

$$\begin{cases} 238 = 206 + 4y \rightarrow y = 8 \\ 92 = 82 - x + 2y \rightarrow x = 6 \end{cases}$$

يصبح :

$$^{238}_{92}U \rightarrow ^{206}_{82}Pb + 6\,^0_{-1}e + 8\,^4_2He$$

3- اثبات العلاقة :

حسب قانون التناقص الاشعاعي

$$N(U) = N_0(U)e^{-\lambda t}$$

ولدينا :

$$N_0(U) = N(U) + N(Pb)$$

ومنه :

$$N(U) = N_0(U) - N(Pb)$$

يصبح لدينا :

$$N_0(U) - N(Pb) = N_0(U)e^{-\lambda t}$$

$$N_0(U) - N_0(U)e^{-\lambda t} = N(Pb)$$

$$N_0(U)\left(1 - e^{-\lambda t}\right) = N(Pb)$$

$$N(Pb) = N_0(U)\left\{1 - e^{-\lambda t}\right\}$$

لدينا :

$$\frac{N}{N_A} = \frac{m}{M} \rightarrow N = \frac{N_A m}{M}$$

ومنه :

- $N(Pb) = \dfrac{N_A \cdot m(Pb)}{M(Pb)}$

- $N(U) = \dfrac{N_A \cdot m(U)}{M(U)}$

يصبح لدينا :

$$\frac{N_A \cdot m(Pb)}{M(Pb)} = \frac{N_A m_0(U)}{M(U)} \left(1 - e^{-\lambda t}\right)$$

$$m(Pb) = \frac{M(Pb)}{M(U)} \cdot m_0(U) \left(1 - e^{-\lambda t}\right)$$

$$m(Pb) = \frac{206}{238} m_0(U) \left(1 - e^{-\lambda t}\right)$$

$$\boxed{m(Pb) = 0{,}866\, m_0(U) \left(1 - e^{-\lambda t}\right)} \quad ---- (*)$$

4- P- عبارة النسبة $\frac{m(Pb)}{m(U)}$ بدلالة λ و t :

حسب قانون التناقص الاشعاعي :

$$N(U) = N_0(U)\, e^{-\lambda t}$$

ولدينا :

$$N = \frac{N_A \cdot m}{M} \longrightarrow N(U) = \frac{N_A m_0(U)}{M(U)}$$

$$\longrightarrow N_0(U) = \frac{N_A m_0(U)}{M(U)}$$

ومنه :

$$\frac{N_A \cdot m(U)}{M(U)} = \frac{N_A \cdot m_0(U)}{M(U)} e^{-\lambda t}$$

$$m(U) = m_0(U)\, e^{-\lambda t} \longrightarrow m_0(U) = \frac{m(U)}{e^{-\lambda t}}$$

بالتعويض في العبارة (*) :

$$m(Pb) = 0{,}866 \frac{m(U)}{e^{-\lambda t}} \left(1 - e^{-\lambda t}\right)$$

$$m(Pb) = 0{,}866\, m(U) \left(\frac{1}{e^{-\lambda t}} - 1\right)$$

$$m(Pb) = 0{,}866\, m(U) \left(e^{+\lambda t} - 1\right)$$

$$\boxed{\frac{m(Pb)}{m(U)} = 0{,}866 \left(e^{\lambda t} - 1\right)}$$

ب- قيمة $t_{1/2}$:

حساب قيمة $\frac{m(Pb)}{m(U)}$ عند $t_{1/2}$:

- يمكن كتابة العبارة السابقة كما يلي :

$$\frac{m(Pb)}{m(U)} = 0,866\left(e^{\frac{\ln 2}{t_{1/2}}t} - 1\right)$$

$$t = t_{1/2} \rightarrow \frac{m(Pb)}{m(U)} = 0,866\left(\underbrace{e^{\frac{\ln 2}{t_{1/2}}\cdot t_{1/2}}}_{1} - 1\right) \rightarrow \frac{m(Pb)}{m(U)} = 0,866$$

بالاسقاط مع أخذ سلم الرسم يعين الاختبار نجد:

$$t_{1/2} = 2,2 \times 2.10^9 = 4,4.10^9 \text{ ans}$$

ج- 1- إثبات عبارة عمر الصخرة :

حسب قانون التناقص الاشعاعي :

$$N(U) = N_0(U)\,e^{-\lambda t}$$

لدينا: $N_0(U) = N(U) + N(Pb)$

يصبح: $N(U) = (N(U) + N(Pb))\,e^{-\lambda t}$

وحيث أن : $N = \frac{N_A \cdot m}{M}$ نكتب :

$$\frac{N_A \cdot m(U)}{M(U)} = \left(\frac{N_A \cdot m(U)}{M(U)} + \frac{N_A \cdot m(Pb)}{M(Pb)}\right)e^{-\lambda t}$$

نضرب الطرفين في $M(U)$ نجد:

$$m(U) = \left(m(U) + \frac{M(U)}{M(Pb)}m(Pb)\right)e^{-\lambda t}$$

$$\frac{1}{e^{-\lambda t}} = \frac{m(U) + \frac{M(U)}{M(Pb)}m(Pb)}{m(U)}$$

$$e^{\lambda t} = 1 + \frac{M(U)}{M(Pb)}\frac{m(Pb)}{m(U)}$$

$$\lambda t = \ln\left(1 + \frac{M(U)}{M(Pb)}\cdot\frac{m(Pb)}{m(U)}\right)$$

$$\frac{\ln 2}{t_{1/2}}t = \ln\left(1 + \frac{M(U)}{M(Pb)}\frac{m(Pb)}{m(U)}\right)$$

$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \cdot \ln\left(1 + \frac{m(U)}{m(Pb)} \cdot \frac{M(Pb)}{M(U)}\right)$$

اذن:

د- قيمة t:

اعتمادا على العلاقة السابقة:

$$t = \frac{4,4.10^9}{\ln 2} \cdot \ln\left(1 + \frac{238}{206} \cdot \frac{0,1}{10}\right) = 7,29.10^7 \text{ ans}$$

II- 1- قيمة λ:

$$A = A_0 e^{-\lambda t}$$

$t_1 = 30 ns \longrightarrow A_1 = A_0 e^{-\lambda t_1}$

$t_2 = 5 ans \longrightarrow A_2 = A_0 e^{-\lambda t_2}$

بقسمة A_2 على A_1:

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{A_0 e^{-\lambda t_1}}{A_0 e^{-\lambda t_2}} \rightarrow \frac{A_1}{A_2} = e^{\lambda t_2 - \lambda t_1}$$

$$\frac{A_1}{A_2} = e^{\lambda (t_2 - t_1)} \rightarrow \ln \frac{A_1}{A_2} = \lambda (t_2 - t_1)$$

اذن:

$$\lambda = \frac{\ln \frac{A_1}{A_2}}{(t_2 - t_1)}$$

$$\lambda = \frac{\ln\left(\frac{4,3.10^9}{3,08.10^9}\right)}{5-3} = 4,94.10^{-2} \text{ ans}^{-1}$$

- قيمة A_0:

لدينا سابقا:

$$A_1 = A_0 e^{-\lambda t_1} \rightarrow A_0 = \frac{A_1}{e^{-\lambda t_1}} \rightarrow A_0 = A_1 e^{\lambda t_1}$$

$$A_0 = 3,4.10^9 e^{4,94.10^{-2} \times 3} = 3,94.10^9 \text{ Bq}$$

حل التمرين التجريبي

1- أ- المعادلتين النصفيتين:

$HCHO + H_2O = H\text{-}COOH + 2H^+ + 2e^-$

$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- = Mn^{2+} + 4H_2O$

الثنائيات (مؤ/مؤ):

$(HCOOH / HCHO)$

(MnO_4^- / Mn^{2+})

ب- قيمة C_1: عند التكافؤ

$$\frac{n_0(HCHO)}{5} = \frac{n_0(MnO_4^-)}{2}$$

$$\frac{C_1V_1}{5} = \frac{C_2V_{2E}}{2} \rightarrow C_1 = \frac{5C_2V_{2E}}{2V_1}$$

$$C_1 = \frac{5 \times 0,1 \times 10.10^{-3}}{2 \times 20.10^{-3}} = 0,125 \text{ mol/L}$$

جـ- كتلة الميثانال في المنتج:

$$C = \frac{n(CHCHO)}{V} = \frac{\frac{m}{M}}{V} = \frac{m}{MV} \rightarrow m = CMV$$

$$m = 0,125 \times 30 \times 0,1 = 0,375 \text{ g}$$

المنتج صحي أم لا:

حسب نسبة الميثانال HCHO في المنتج:

$$p = \frac{m}{m_0} \times 100 = \frac{0,375}{5} \times 100 = 7,5\%$$

نلاحظ أن $p > 2\%$ ومنه المنتج غير صحي ويشكل خطر على صحة الإنسان

د- جدول التقدم:

		$5HCHO + 2MnO_4^- + 6H^+ = 5HCOOH + 2Mn^{2+} + 3H_2O$					
الابتدائية	$x=0$	$n_0(HCHO)$	$n_0(MnO_4^-)$		0	0	
انتقالية	x	$n_0(HCHO) - 5x$	$n_0(MnO_4^-) - 2x$		$5x$	$2x$	
نهائية	x_f	$n_0(HCHO) - 5x_f$	$n_0(MnO_4^-) - 2x_f$		$5x_f$	$2x_f$	

ب- المتفاعل المحد:
من البيان $n_f(MnO_4^-) \neq 0$ ومنه MnO_4^- ليس هو المتفاعل المحد، إنما المتفاعل المحد هو HCHO.

قيمة V_2:
من البيان: $n_f(MnO_4^-) = 5 \times 0,2.10^{-3} = 10^{-3}\ mol$

ولدينا:
$$n_0(MnO_4^-) = C_2 V_2 \rightarrow V_2 = \frac{n_0(MnO_4^-)}{C_2}$$
$$V_2 = \frac{10^{-3}}{0,1} = 10^{-2}\ mol = 10\ mL$$

- قيمة x_f:
من البيان: $n_f(MnO_4^-) = 2 \times 0,2 \times 10^{-3} = 4.10^{-4}\ mol$
ومن جدول التقدم:
$$n_f(MnO_4^-) = n_0(MnO_4^-) - 2x_f$$
$$2x_f = n_0(MnO_4^-) - n_f(MnO_4^-) \rightarrow x_f = \frac{n_0(MnO_4^-) - n_f(MnO_4^-)}{2}$$
$$x_f = \frac{10^{-3} - 4 \times 10^{-4}}{2} = 3.10^{-4}\ mol$$

- قيمة V_1
بما أن HCHO متفاعل محد يكون من جدول التقدم:
$$n_0(HCHO) - 5x_f = 0$$
$$C_1 V_1 - 5x_f = 0 \rightarrow V_1 = \frac{5x_f}{C_1}$$
$$V_1 = \frac{5 \times 3.10^{-4}}{0,125} = 1,2.10^{-2}\ L = 12\ mL$$

د- سرعة التفاعل عند اللحظتين $t=0$ ، $t=40s$:
- نكتب عبارة سرعة التفاعل بدلالة ميل المماس $\frac{dn(MnO_4^-)}{dt}$ وحسب تعريف سرعة التفاعل:
$$v = \frac{dx}{dt}$$

من جدول التقدم:
$$n_1(MnO_4^-) = n_0(MnO_4^-) - 2x$$
نشتق الطرفين بالنسبة للزمن:
$$\frac{dn(MnO_4^-)}{dt} = -2\frac{dx}{dt} \rightarrow \frac{dx}{dt} = -\frac{1}{2}\frac{dn(MnO_4^-)}{dt}$$

يصبح :

$$v = -\frac{1}{2}\frac{dn(MnO_4^-)}{dt}$$

عند اللحظة $t=0$:

- $\frac{dn(MnO_4^-)}{dt} = -\frac{5\times0,2\cdot10^{-3}}{1\times20} = -5\cdot10^{-5}$
- $v_1 = -\frac{1}{2}(-5\cdot10^{-5}) = 2,5\cdot10^{-5}\ mol/s$

عند اللحظة $t=40s$

- $\frac{dn(MnO_4^-)}{dt} = -\frac{0,9\times0,2\times10^{-3}}{40} = -4,5\cdot10^{-6}$
- $v_2 = -\frac{1}{2}(-4,5\cdot10^{-6}) = 2,25\cdot10^{-6}\ mol/s$

الاستنتاج :

- نلاحظ : $v_2 < v_1$ ، نستنتج أن سرعة التفاعل تتناقص أثناء حدوث التفاعل.

- تعريف زمن نصف التفاعل :

هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية.

ج- إثبات العلاقة :

من جدول التقدم :

$$n(MnO_4^-) = n_0(MnO_4^-) - 2x$$

ومنه :

- $t=t_f \rightarrow n_f(MnO_4^-) = n_0(MnO_4^-) - 2x_f$ ---(1)
- $t=t_{\frac{1}{2}} \rightarrow n_{\frac{1}{2}}(MnO_4^-) = n_0(MnO_4^-) - 2x_{\frac{1}{2}}$

حسب تعريف $t_{\frac{1}{2}}$: $x_{\frac{1}{2}} = \frac{x_f}{2}$ ومنه :

$$n_{\frac{1}{2}}(MnO_4^-) = n_0(MnO_4^-) - 2\cdot\frac{x_f}{2}$$

$$n_{\frac{1}{2}}(MnO_4^-) = n_0(MnO_4^-) - x_f \text{ ---------(2)}$$

نضرب الطرفين في (2) :

$$2n_{\frac{1}{2}}(MnO_4^-) = 2n_0(MnO_4^-) - 2x_f \text{ ------ (2)}$$

نطرح (1) من (2) :

$$2n_{\frac{1}{2}}(MnO_4^-) - n_f(MnO_4^-) = 2n_0(MnO_4^-) - n_0(MnO_4^-)$$

$$2n_{\frac{1}{2}}(MnO_4^-) - n_f(MnO_4^-) = n_0(MnO_4^-)$$

21

$$2n_{\frac{1}{2}}(MnO_4^-) = n_0(MnO_4^-) + n_f(MnO_4^-)$$

$$\boxed{n_{\frac{1}{2}}(MnO_4^-) = \frac{n_0(MnO_4^-) + n_f(MnO_4^-)}{2}}$$

- قيمة $t_{\frac{1}{2}}$: من العلاقة السابقة

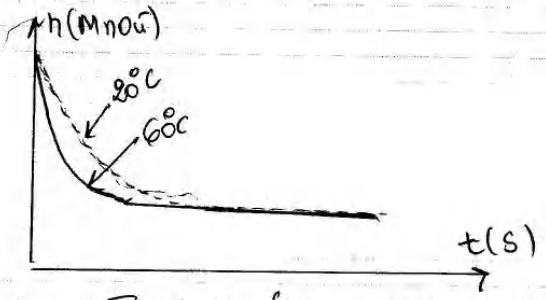
$$n_{\frac{1}{2}}(MnO_4^-) = \frac{10^{-3} + 4.10^{-4}}{2} = 7.10^{-4}\ mol$$

بالاسقاط مع أخذ سلم الرسم بعين الاعتبار، نجد:

$$t_{\frac{1}{2}} = 0,7 \times 20 = 14\ S$$

د- المنحنى $n(MnO_4^-) = f(t)$ عند الدرجة 60° :

"بازدياد درجة الحرارة تزداد سرعة التفاعل ومنه:



3- أ- الوظيفة الكيميائية للمركب A: أسترية

- نوع التفاعل الحادث: إماهة أسثر

- مميزات التفاعل: محدود، لاحراري، بطيء

ب- الصيغة الجزيئية المجملة للكحول (B):

$$C_4H_8O_2 + H_2O = HCOOH + C_nH_{2n+1}OH$$

عدد ذرات الكربون محفوظ وعليه:

$$4 = 1 + n \rightarrow n = 3$$

اذن الصيغة الجزيئية المجملة للكحول B هي:

$$C_3H_7OH$$

وصيغه الجزيئية نضف الفصلة هي:

$CH_3 - CH_2 - CH_2OH$: بروبان-1-ول (كحول أولي)

$CH_3 - CHOH - CH_3$: بروبان-2-ول (كحول ثانوي)

جـ- جدول التقدم :

		$C_4H_8O_2 + H_2O = HCOOH + C_3H_7OH$			
الابتدائية	$x=0$	0,02	0,02	0	0
التفاعلية	x	$0,02-x$	$0,02-x$	x	x
نهائية	x_f	$0,02-x_f$	$0,02-x_f$	x_f	x_f

- قيمة x_f : تحسب كمية الحمض $HCOOH$ المتشكل عند التوازن :
- عند الكاشف :

$$n_f(HCOOH) = C_b V_{bE} = 1 \times 8.10^{-3} = 8.10^{-3} mol$$

ومن جدول التقدم :

$$n_f(HCOOH) = x_f \rightarrow x_f = 8.10^{-3} = 0,008 mol$$

- صنف الكحول : تحسب مردود التفاعل :

$$r = \frac{x_f}{x_{max}} \times 100$$

من جدول التقدم $x_{max} = 0,02 mol$ ولدينا سابقا $x_f = 0,008 mol$ اذن :

$$r = \frac{0,008}{0,02} \times 100 = 40\ \%$$

وبما أن المزيج الابتدائي متساوي المولات فالكحول ثانوي

- الصيغة الجزيئية نصف المفصلة للمركب A :

$$H-COO-CH(CH_3)-CH_3$$

اسمه : ميثانوات ميثيل إيثيل

د- طرق تحسين المردود :

- حذف أحد النواتج
- استعمال مزيج غير متساوي المولات .
- استعمال كلور الأسيل بدل الحمض .

تَـذَكَّـرُوا أَنَّ

تُعَدُّ المُراجعة

أَفْضَـــلُ مِـــنْ

السُّـــقُوطِ

أَلَـــمِ

https://www.facebook.com/okba.bac.2010