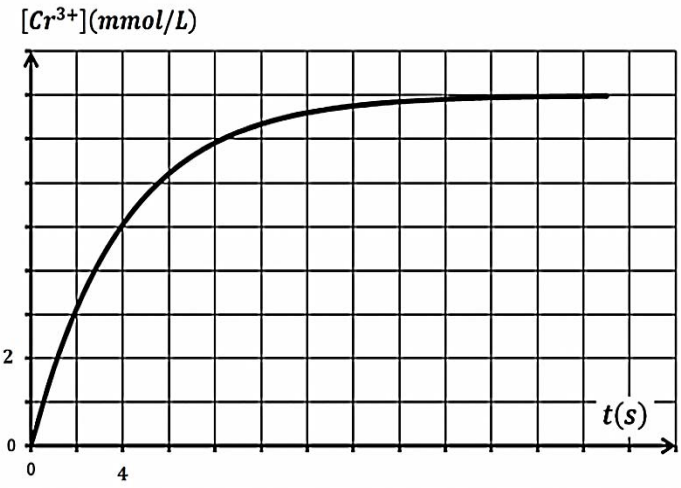
اختبار تجريبي في مادة العلوم الفزيائية

التمرين الأول: (04 نقاط)

لدراسة تطور التفاعل الحادث بين محلول حمض الاوكساليك $H_2C_2O_4$ ومحلول بيكرومات البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})$ بدلالة الزمن ، حضرنا مزيجا تفاعليا يحتوي على حجم $V_1 = 100ml$ من محلول حمض الأوكساليك الذي تركيزه المولي : $c_1 = 3 \times 10^{-2}\, mol/l$ وحجم $V_2 = 100ml$ من محلول بيكرومات البوتاسيوم الذي تركيزه:$c_2 = 0.8 \times 10^{-2}\, mol/l$ وبضع من قطرات حمض الكبريت المركز . نتابع تطور المزيج التفاعلي من خلال معايرة شوراد الكروم $Cr^{3+}{}_{(aq)}$ المتشكلة بدلالة الزمن فنحصل على المنحنى البياني كما في الشكل الذي يمثل تطور التركيز المولي لشوارد الكروم بدلالة الزمن

	$3H_2C_2O_{4\,(qa)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(qa)} + 8\,H^+{}_{(aq)} = 2Cr^{3+}{}_{(aq)} + 6CO_{2(qa)} + 7H_2O_{(l)}$					
الحالة	كمية المادة $mmol$					
الابتدائية			بوفرة			بوفرة
الانتقالية			بوفرة			بوفرة
النهائية			بوفرة			بوفرة



1- كيف نصنف هذا التفاعل من حيث مدة استغراقه ؟

2- اعتمادا على المعطيات والمنحنى البياني اكمل جدول التقدم المميز لهذا التفاعل. هل التفاعل تام او غير تام ؟ لماذا ؟

3- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، ثم قدر قيمته بيانيا.

4- أ- عرف السرعة الحجمية v للتفاعل ، ثم عبر عنها بدلالة التركيز المولي لشوارد الكروم $[Cr^{3+}]$.

ب- احسب السرعة الحجمية في اللحظتين $t = 0s$ و $t = 8s$.

ج- فسر على المستوى المجهري تناقص هذه السرعة مع مرور الزمن .

التمرين الثاني: (04 نقاط)

في يوم 01/04/2012 بمخبر الفيزياء ، قرأنا من البطاقة التقنية المرافقة لمنبع مشع المعلومات الآتية :

السيزيوم 137: $^{137}_{55}Cs$ الاشعاعات : β^- و γ

نصف العمر : $t_{1/2} = 30.15\ ans$ الكتلة الابتدائية : $m_0 = 5.02 \times 10^{-2} g$

بينما لاحظنا تاريخ صنع المنبع غائبا عن هذه البطاقة .

لإيجاد عمر هذا المنبع نقيس باستعمال عداد غيغر النشاط A للمنبع فنجد $A = 14.97 \times 10^{10} Bq$

1- اكتب معادلة تفكك نواة السيزيوم ، ثم عرف الاشعاعين : β^- و γ .

2- احسب العدد الابتدائي N_0 لأنوية السيزيوم التي كانت موجودة بالمنبع لحظة صنعه .

3- احسب ثابت النشاط الاشعاعي λ بـ s^{-1} .

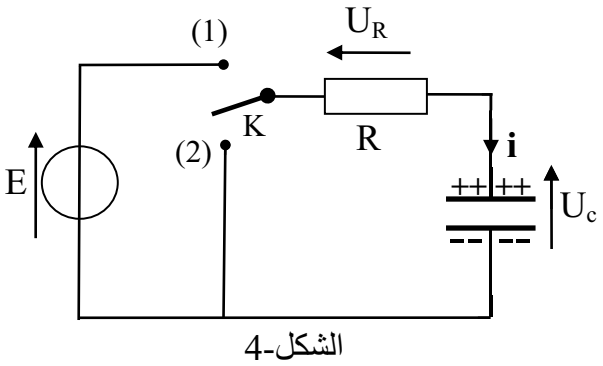
4- اكتب العبارة الحرفية التي تربط النشاط A بعدد الأنوية المتبقية في المنبع ، ثم احسب النشاط A_0 المميز للعينة لحظة صنعها .

5- استنتج بالحساب تاريخ صنع العينة .

معطيات : $N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، عدد ايام السنة : 365.25 يوم .

من الجدول الدوري : $_{56}Ba$, $_{55}Cs$, $_{54}Xe$, $_{53}I$

التمرين الثالث: (04 نقاط)

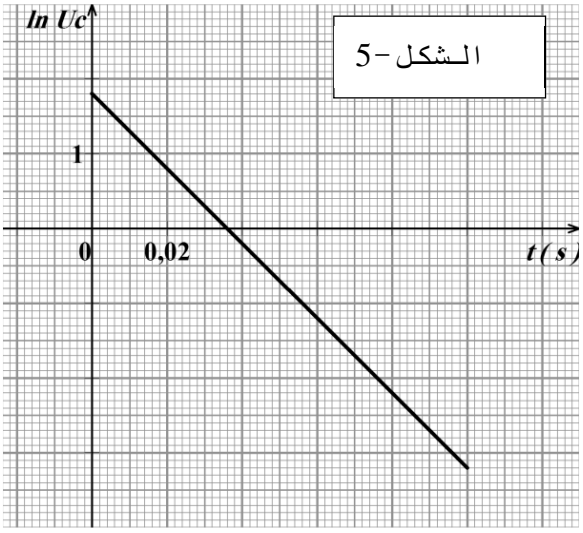


الشكل-4

لغرض دراسة تطور التوتر الكهربائي بين طرفي مكثفة نركب الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل−4 .

تتكون هذه الدارة من مولد للتوتر الثابت E ، ناقل أومي مقاومته $R=10\ k\Omega$ ، مكثفة سعتها C و بادلة K.

نضع البادلة في الوضع(1) إلى غاية بلوغ النظام الدائم، ثم نغير البادلة إلى الوضع(2) في اللحظة $t = 0$.



الـشكل−5

1 – ما هي إشارة شدة التيار الكهربائي المبين في الدارة ؟ علل.

2 – بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي U_c بين طرفي المكثفة في هذه الدارة تُعطى بالشكل:

$$U_c + \frac{1}{\alpha}\frac{dU_c}{dt} = 0$$

3– إذا كان حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل: $U_c = Ae^{-\alpha t}$ ، اوجد عبارتي الثابتين A و α بدلالة R ، C و E.

4 – يمثل الشكل−5 المنحنى البياني لتغيرات lnU_c بدلالة الزمن t.

أ – استنتج بيانياعبارة الدالة $lnU_c = f(t)$.

ب– بالمطابقة مع العلاقة النظرية الموافقة للمنحنى إستنتج قيم كل من: α ، C و E .

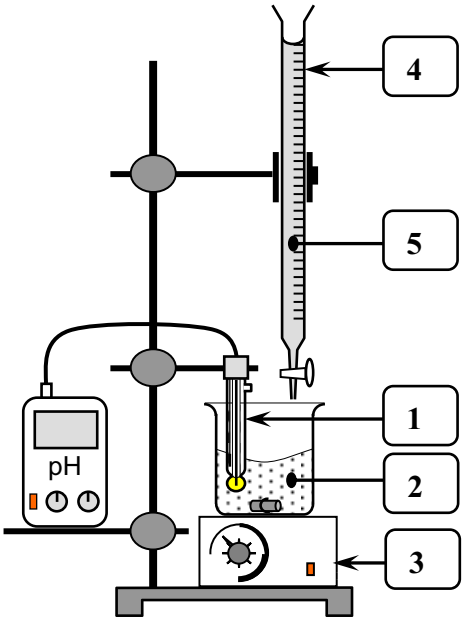
5 . احسب الطاقة المحولة إلى الناقل الأومي عند اللحظة $t = 2.5\ \tau$، ماذا تستنتج ؟

حيث τ هو ثابت الزمن المميز للدارة.

التمرين الرابع: (04 نقاط)

المحاليل مأخوذة عند الدرجة $25°C$.

لإزالة الطبقة الكلسية المترسبة على جدران أدوات الطهي المنزلية يمكن استعمال منظف تجـاري لمسحـوق حمض السولفاميك القوي ذي الصيغة الكيميائية HSO_3NH_2 والذي نرمز له اختصارا HA ونقاوته $(p\,\%)$.



الشكل-1

1- للحصول على المحلول (S_A) لحمض السولفاميك ذي التركيز المولي C_A، نحضر محلولا حجمه $V = 100\,mL$ و يحتوي الكتلة $m = 0,9\,g$ من المسحوق التجاري لحمض السولفاميك.

أ- أكتب معادلة انحلال الحمض HA في الماء.

ب- صف البروتوكول التجريبي المناسب لعملية تحضير المحلول (S_A)

2- لمعايرة المحلول (S_A) نأخذ منه حجما $V_A = 20\,mL$ ونضيف له $80\,mL$ من الماء المقطر، و باستعمال التركيب التجريبي المبين بالشكل-1 نعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + OH^-(aq))$ ذي التركيز المولي $C_B = 0,1\,mol.\,L^{-1}$. نبلغ نقطة التكافؤ عند إضافة الحجم $V_{BE} = 15,3\,mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم ويكون $pH_E = 7$.

أ- تعرف على أسماء العناصر المرقمة في الشكل-1 .

ب- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

جـ - احسب التركيز المولي C_A للمحلول (S_A)، ثم استنتج الكتلة m_A للحمض HA المُذابة في هذا المحلول.

د- احسب النقاوة $(p\,\%)$ للمنظف التجاري.

تُعطى الكتلة المولية للحمض HA $M = 97\,g.\,mol^{-1}$

التمرين الخامس 4نقاط

في مرجع جيومركزي نعتبر حركة الأقمار الاصطناعية دائرية حول مركز الأرض التي نفرض أنها كرة متجانسة كتلتها M_T ونصف قطرها R.

نقبل أن القمر الاصطناعي في مداره يخضع لقوة جذب الأرض $\vec{F}_{T/s}$ فقط.

1) أ- عرّف المرجع الجيومركزي.

ب- اكتب العبارة الشعاعية للقوة $\vec{F}_{T/s}$ بدلالة G (ثابت الجذب العام)، M_T ، R ، m_s (كتلة القمر الاصطناعي) و h ارتفاعه عن سطح الأرض.

جـ- استنتج عبارة $\vec{a}$ شعاع تسارع حركة القمر الاصطناعي، ما طبيعة الحركة؟

2) الجدول التّالي يعطي بعض خصائص حركة قمرين اصطناعيين حول الأرض.

القمر الاصطناعي	*Alsat1*	*Astra*
$T\,(s)\times 10^3$	5,964	86,160
$h(m)\times 10^6$	0,70	35,65

أ- أحد القمرين الاصطناعيين جيومستقرًا، عيّنه مع التعليل.

ب- احسب تسارع الجاذبية الأرضية (g) عند نقطة من مدار القمر الاصطناعي *Alsat1*. ماذا تستنتج؟

جـ- بيِّن اعتمادًا على معطيات الجدول أنّ القانون الثالث لكبلر مُحقَّق.

د- استنتج قيمة تقريبية للكتلة M_T.

المعطيات: $1\ jour = 23h\ 56\min$ ، $R = 6380\ km$ ، $G = 6,67\times 10^{-11}\ N\cdot m^2\cdot kg^{-2}$

تسارع الجاذبية عند سطح الأرض: $g_0 = 9,8 \mathrm{m}\cdot s^{-2}$.

التصحيح النموذجي

التمرين الأول

1- التفاعل بطيئ لانه دام عدة ثواني

جدول التقدم :نحسب التقدم النهائي من الجدول نجد x_f=0.8mmol

$3H_2C_2O_4 + Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ = 2Cr^{3+} + 6\,CO_2 + 7H_2O$						
كمية المادة(mmol)						الحالة
ح ابت	3	0.8	+	0	0	+
ح ان	3-3x	0.8-x	+	2x	6x	+
ح نها	0.6	0	+	1.6	4.8	+

التفاعل تام لانه يوجد متفاعل محد الذي هو $Cr_2O_7^{2-}$

3- زمن نصف التفاعل هو الزمن الازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الاعظمي

قيمته هو فاصلة $[Cr^{3+}]_f/2$ من البيان نجد $t_{1/2}$ =4s

4- السرعة الحجمية هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم تعطى بالعلاقة:

$$v = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}$$

من الجدول:$n(Cr^{3+})$ =2x و لدينا أيضا $n(Cr^{3+}) = [Cr^{3+}]V$. اذن

$[Cr^{3+}]V$=2x باشتقاق الطرفين نجد $\frac{d[Cr3+]}{dt}.V = \frac{dx}{dt}.2$

$v = \frac{1}{2}\frac{d[Cr3+]}{dt}=\frac{1}{2}tan\alpha$ حيث $tan\alpha$ يمثل ميل المماس في اللحظة t

$v1 = \frac{18}{26}$=0.667mmol.s^{-1}l^{-1}، $v2 = \frac{16}{28}$=0.187mmol.s^{-1}l^{-1}

تناقص سرعة التفاعل يعود الى تناقص تركيز المتفاعلات بسبب تناقص عدد التصادمات الفعالة

التمرين الثاني: (04 نقاط)

1-كتابة معادلة التفاعل

$$^{137}_{55}Cs \longrightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e + \gamma$$

باستعمال قانوني صودي نجد

137=A+0 ; A=137

55= Z-1 ;Z=56

من المعطيات $^{A}_{Z}\mathrm{X} = {}^{137}_{56}\mathrm{Ba}$

اذن المعادلة هي : $^{137}_{55}Cs \longrightarrow {}^{137}_{56}\mathrm{Ba} + {}^{0}_{-1}e + \gamma$

2- حساب عدد الانوية الابتدائية للسيزيوم

$$N_0 = \frac{m_0 N_A}{M} = 2.2.10^{20} \text{ noyaux}$$

3- حساب ثابت النشاط الاشعاعي ب s^{-1}

لدينا $\lambda = \frac{ln2}{t1/2}$

نحول $t1/2$ الى s^{-1}

$t1/2 = 30.15x365.5x24x3600 = 9.5.10^{8}$ s

$\lambda = 7.28.10^{-10}\ s^{-1}$

1-4عبارة النشاط A بدلالة N.

$A=\lambda . N$ و بالتالى يصبح $A_0=\lambda . N_0$

$A_0=1.6.10^{11}$Bq

5- حساب تاريخ صنع العينة

$A=A_0\, e^{-\lambda t}$; $\frac{A}{A0} = e^{-\lambda t}$; $\ln\frac{A}{A0} = -\lambda t$; $t=-\frac{\ln\frac{A}{A0}}{\lambda}$

بالتعويض نجد :

t= 91401818s أي 2.8943677483913 46ans أي 2سنة ثم نحول الفاصلة الى أيام بصرب 0.894367748391346في365.5 نجد 326.891412037037 يوم أي 326 يوم ثم نصرب الفاصلة في 24 نجد عدد الساعات نجد21.39388888888928 أي 21 ساعةثم نصرب الفاصلة 60 نجد عدد الدقائق نجد 23.633333333568 دقيقة اي23 دقيقة ثم نصرب الفاصلة 60 نجد عدد الثواني نجد 38 ثانية

t=2ans326j21h23min38s

و منه تاريخ الصنع هو:ماي 2009

التمرين الثالث: (04 نقاط)

1 – إشارة شدة التيار الكهربائي المبين في الدارة سالبة(i<0) لأن جهته عكس الجهة الإصطلاحية.

2 – المعادلة التفاضلية للتوتر U_c : بتطبيق قانون جمع التوترات : $U_C + U_R = 0$

$$U_c + \frac{1}{RC}\frac{dU_c}{dt} = 0 \leftarrow Uc + RC\frac{dU_c}{dt} = 0$$

3 – بتعويض الحل في المعادلة التفاضلية واستعمال الشروط الابتدائية:

$$Ae^{-\alpha t}(1 - RC\alpha) = 0 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{RC}$$

$$Uc(0) = Ae^0 = E \Rightarrow A = E$$

تقبل الإجابة بالمطابقة مع المعادلة المعطاة في نص التمرين في تحديد α

4 – أ – من البيان : $\ln Uc = -50\,t + 1{,}8 \leftarrow \ln Uc = -a\,t + b$

ب – العلاقة النظرية: $\ln Uc = -\alpha\,t + \ln E$

بالمطابقة نجد: $E = 6V$ و $\alpha = 50\ s^{-1}$

$$\alpha = \frac{1}{RC} \Rightarrow C = \frac{1}{R.\alpha} = 2\ \mu F$$

5– حساب الطاقة المحولة إلى الناقل الأومي في اللحظة $t = 2{,}5\,\tau$

$$E = E_C(0) - E_C(2.5\tau) = \frac{1}{2}CE^2 - \frac{1}{2}CE^2e^{-5} = \frac{1}{2}CE^2(1-e^{-5}) \approx \frac{1}{2}CE^2$$

نستنتج أن الطاقة المخزنة في المكثفة حولت تقريبا كليا.

التمرين الرابع: (04 نقاط)

1- أ- معادلة انحلال الحمض (HA) في الماء:

$$HA(aq)+H_2O(l)=A^-(aq)+H_3O^+(aq)$$

ب- البرتوكول التجريبي:* ذكر الوسائل و المواد الكيميائية المستعملة. (أو شكل توضيحي إن أمكن).

* خطوات العمل:

- وزن الكتلة $m=0,9\,g$.
- و ضع الكتلة m في حوجلة عيارية $(100mL)$ بها كمية من الماء المقطر، المزج، إتمام الحجم إلى خط العيار، ثم سد الحوجلة و رجها لمجانسة المحلول المحضر.

2- أ- أسماء العناصر:

1- مسبار الـ pH متر. 2- محلول حمض السولفاميك.

3- مخلاط مغناطيسي. 4- سحاحة. 5- محلول هيدروكسيد الصوديوم.

ب- معادلة تفاعل المعايرة: $H_3O^+(aq)+OH^-(aq)=2H_2O(l)$

جـ - حساب التركيز المولي C_A: عند التكافؤ $n_A=n_{bE}$ و منه: $C_A.V_A=C_b.V_{bE}$

إذن: $C'_A=\dfrac{C_b.V_{bE}}{V_A}=1,53\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$ ومنه: $C_A=5C'_A=7,65\times10^{-2}mol.L^{-1}$

أو $C_A.V_A=C_b.V_{be}\rightarrow C_A=\frac{0,1\times15,3}{20}$

$C_A=7,65\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$

- كتلة الحمض: $m=C_A.M.V=0,74\,g$

د- تعيين النقاوة: $\dfrac{m'}{m}=0,82$ إذن: $p\simeq82\%$.

التمرين الخامس 4نقاط

1) أ- تعريف المعلم الجيومركزي: هو معلم مبدؤه مركز الأرض ومحاوره الثلاثة متجهة نحو ثلاث نجوم ثابتة في الفضاء.

ب- العبارة الشعاعية لـــ : $\vec{F}_{T/S}=G\dfrac{M_T m_S}{R+h^2}\vec{n}$

ج- شعاع التسارع $\vec{a}$: $\sum \vec{F}_{ext} = m_s \vec{a}$

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

$$\vec{a} = \frac{GM_T}{(R+h)^2} \vec{n}$$

طبيعة الحركة: بمان القمر يخضع فقط لقوة جذب الارض التى حاملها مركزي اذن $a = a_n$

إذن الحركة دائرية منتظمة.

2) أ- القمر الاصطناعي الجيومستقر.

$$T\,(Alsat1) = 1,65h$$

$$T\,(Astra) = 23h - 56\min$$

$Astra$: هو الجيومستقر.

ب- تسارع الجاذبية الأرضية:

لدينا $F_{T/s} = m\,a = mg \Longrightarrow a = g$

في سطح الأرض $h=0$ يكون : $a_0 = g_0 = G\,M_T / R^2$ 1

عند الارتفاع h يكون: $a = g = G\,M_T/(R+h)^2$ 2

بقسمة1/2 نجد عبارة g

$$g = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2} = 7,95 m/s^2$$

تتناقص قيمة g بتزايد الارتفاع.

ج - التحقق من قانون كبلر:

$$(1).... \quad \frac{T^2}{(R+h)^3} = \frac{(5964)^2}{\left[(6380+700)10^3\right]^3} = 10^{-13} \quad : Alsat1 \ *$$

$$= \frac{(86160)^2}{\left[(6380+35650)10^3\right]^3} = 10^{-13} \quad : Astra \ *$$

القانون محقق.

د- كتلة الأرض:

$$(2).... \quad \frac{T^2}{(R+h)^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_T}$$

بالمطابقة (2) مع (1) : $M_T = \frac{4\pi^2}{G \times 10^{-13}} = 5,9 \cdot 10^{24} kg$

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية
الشعبة : علوم تجريبية
موضوع مقترح للبكالوريا 2020

امتحان بكالوريا تجريبية للتعليم الثانوي
دورة : 2020
الأستاذ : موايسي محمد

إختبار في مادة : العلوم الفيزيائية
المدة : 03 سا و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين :

الموضوع الأول

الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول : (6 نقاط)

لدراسة بعض خصائص وشيعة عند فتح القاطعة و غلقها نحقق الدارتين الكهربائيتين التاليتين :

I- الدارة الكهربائية المكونة من :

مولد ذو توتر كهربائي E , وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية r , ناقل أومي مقاومته $R = 100\ \Omega$ قاطعة K , عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K

1- باستخدام قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية $U_b(t)$ بين طرفي الوشيعة من الشكل :

$$\frac{dU_b}{dt} + \frac{R+r}{L}U_b = \frac{r}{L}\mathrm{E}$$

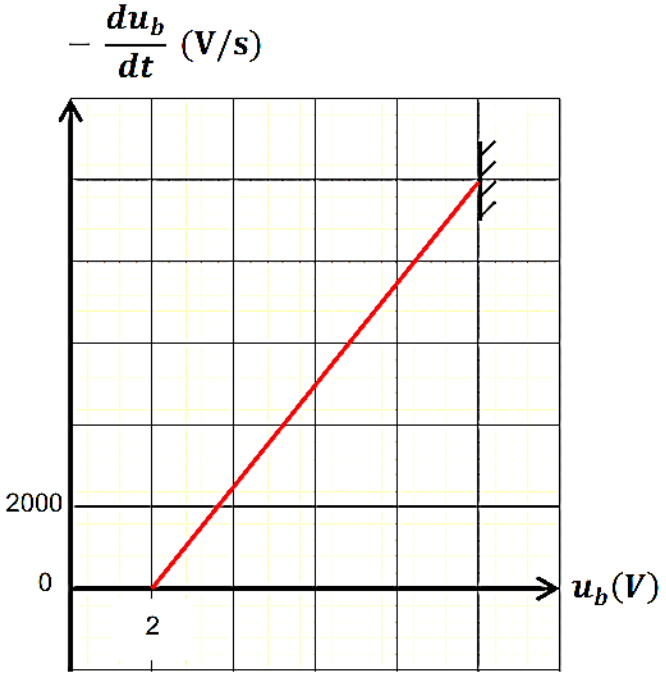
2- بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلا من الشكل : $U_b = \frac{RE}{R+r}e^{-\frac{r+R}{L}.t} + \frac{rE}{R+r}$

3- مثل بشكل كيفي البيان U_b

4- يمثل بيان الشكل -01- المنحنى $-\frac{dU_b}{dt} = f(U_b)$:

أ- اعتمادا على بيان الشكل -01- و المعادلة التفاضلية السابقة جد :

- قيمة المولد الكهربائي E
- ذاتية الوشيعة L و مقاومتها الداخلية r

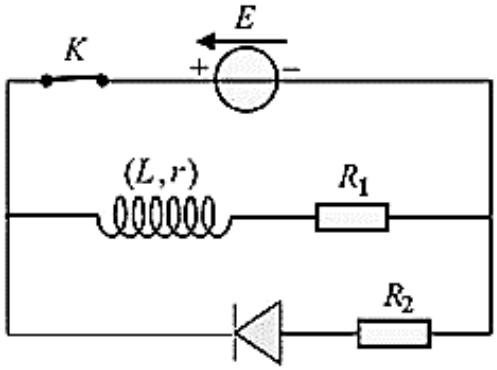


3as.ency-education.com

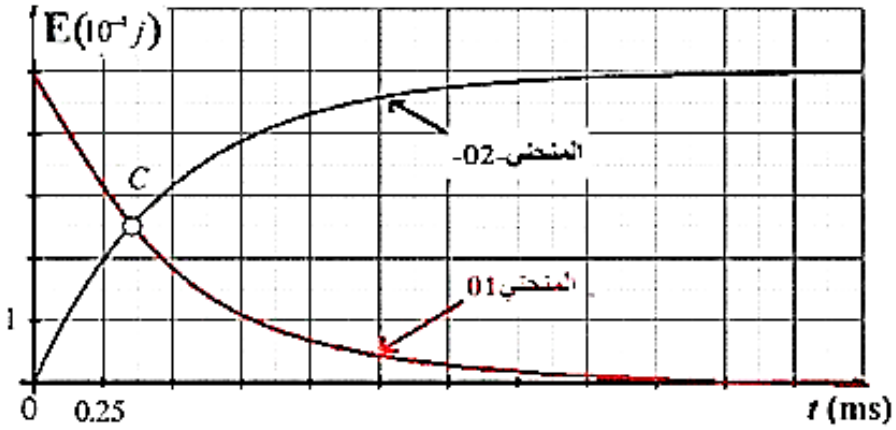
5- برهن أن زمن وصول الطاقة المخزنة في الوشيعة إلى النصف هو : $t_{1/2} = \tau . ln\left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}\right)$ ثم أحسب قيمته

II- الدارة الكهربائية المكونة من :

مولد ذو توتر ثابت $E = 12\ V$, وشيعة ذاتيتها $L = 400\ mH$ و مقاومتها الداخلية r , ناقل أومي مقاومته $R_1 = 230\ \Omega$ و قاطعة K الشكل -02-



في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K و خلال مرحلة فتح القاطعة K تمكن أحد التلاميذ ببرمجية معينة من رسم المنحنيين الموضحين بالشكل -03- بحيث أحدهما يمثل الطاقة المخزنة في الوشيعة و الأخر يمثل الطاقة المحررة من طرف الوشيعة .



1- أكتب العبارة الزمنية للطاقة المخزنة في الوشيعة $E_b(t)$

2- أكتب العبارة الزمنية للطاقة المحررة من طرف الوشيعة $E_{Lib}(t)$

3- أرفق كل بيان بالطاقة الموافقة له مع التعليل

4- أوجد قيمة كل من :

- شدة التيار I_0
- المقاومة الداخلية للوشيعة r

5- أوجد قيمة ثابت الزمن τ_1 بالإعتماد على المنحنى 01 و المنحنى 02 , ثم استنتج مقاومة الناقل الأومي R_2

6- أثبت أن الزمن الموافق لتقاطع المنحنيين في النقطة C يكتب بالعبارة : $t_c = \frac{\tau_1}{2} . ln2$ ثم أحسب قيمته .

3as.ency-education.com

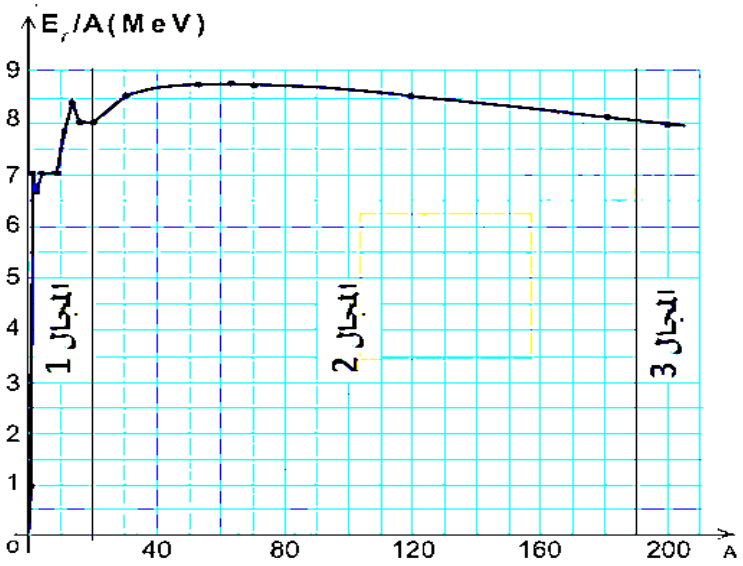
التمرين الثاني : (7 نقاط)

I- تنشطر نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ عند قذفها بنترون إلى نواتين السترونسيوم Sr والكزينون Xe حسب المعادلة التالية : $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{Z}Sr + ^{A}_{54}Xe + 3^{1}_{0}n$

1- عين قيمة كل من Z و A .

2- حدد من بين الأنوية السابقة المشاركة في التفاعل النواة الأكثر استقرارا .

3- يدعى المخطط المقابل بمنحنى استون تم التوصل إليه من طرف العالم Aston سنة 1922 .



أ- وضح أهمية هذا المنحنى مبينا ماذا يمثل ؟

ب- ماذا تمثل الأنوية الموجودة في المجال 2

ج- أين توجد الانوية القابلة للإنشطار و الأنوية القابلة للإندماج

د- أعد رسم المنحنى بشكل كيفي و حدد عليه مواضع الأنوية التالية : $^{235}_{92}U$, $^{94}_{Z}Sr$ و $^{A}_{54}Xe$

معطيـات :

النواة	$^{A}_{54}$Xe	$^{94}_{Z}$Sr	$^{235}_{92}$U
طاقة الربط بالنسبة لنوية بـ MeV/nucléon	8,3099	8,5926	7,5893

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 , عند اللحظة $t_1 = 3\ ans$ فوجد $A_1 = 3.4 \times 10^{9}\ Bq$ وعند اللحظة $t_2 = 5\ ans$ فوجد $A_2 = 3.0 \times 10^{9}\ Bq$.

1- استنتج قيمة λ لنواة البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$

2- أحسب قيمة A_0

III- أحد نظائر البلوتونيوم قابل للإنشطار و هو $^{239}_{94}Pu$ ننمذج أحد التفاعلات الممكنة بمعادلة التفاعل :

$$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{102}_{42}Mo + ^{125}_{52}Te + 3^{1}_{0}n$$

1- حدد نوع التفاعل عرفه ؟

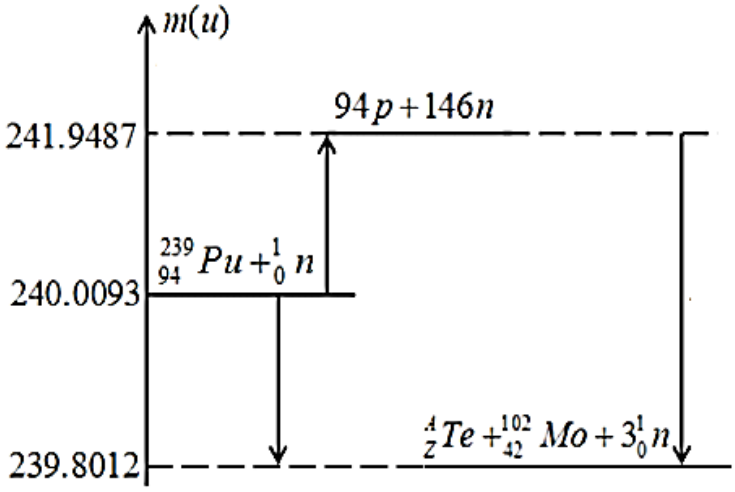
2- مثلنا في الشكل -02- مخططا للحصيلة الكتلية لتفاعل انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$

3as.ency-education.com

اعتمادا على مخطط الحصيلة الكتلية أحسب :

أ- الطاقة المحررة عن انشطار $1\ kg$ من $^{239}_{94}Pu$.

ب- الطاقة الربط E_l لنواة $^{125}_{52}Te$ إذا علمت أن $\frac{E_l(^{102}_{42}Mo)}{A} = 8.35\ Mev/nuc$.



3- يستهلك المفاعل النووي $10^3\ Kg$ من البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ في كل سنة بإستطاعة كهربائية قدرها $P = 9 \times 10^8\ W$. أحسب مردود المفاعل النووي .

4- الديناميت مادة كيميائية تستعمل في أعمال الهدم و شق الطرقات في الجبال . عند انفجارها تحرر طاقة مشابهة لطاقة انشطار $^{239}_{94}Pu$, علما أن $1\ kg$ من الديناميت يحرر $7.5\ Mj$. أحسب كتلة الديناميت التي تحرر نفس الطاقة التي يحررها إنشطار $1\ kg$ من $^{239}_{94}Pu$.

معطيـات :

$$m(n) = 1.00866\ u \ ; \ 1u = 931.5\ Mev/c^2 \ ; \ m(p) = 1.00728\ u$$
$$1ans = 365.25\ jours \ ; \ N_A = 6.02 \times 10^{23}$$

الجزء الثاني: (7 نقاط)

التمرين التجريبي : (7 نقاط)

I- يتفكك الماء الأوكسيجيني H_2O_2 تلقائيا وفق تحول بطيئ .

1- أكتب معادلة تفاعل هذا التفكك

2- الماء الأوكسيجيني ذو الدلالة (αV) يحرر $1L$ منه (αL) من غاز ثنائي الأكسجين في الشرطين النظاميين :

أ- عبر عن التركيز المولي الإبتدائي C_0 للماء الأوكسجيني بدلالة α و V_M الحجم المولي للغاز .

ب- استنتج التركيز المولي C_0 للماء الأوكسجيني $(10V)$.

II- لدراسة تطور التحول الكيميائي عن طريق قياس حجم غاز الأكسجين الناتج عن تفكك H_2O_2 في مختلف اللحظات و في شروط معينة حيث الحجم المولي $V_M = 24l/mol$ نأخذ حجما قدره $V = 100\ ml$ من محلول الماء الأوكسيجيني تركيزه المولي $C = 0.06\ mol/l$ و أضافوا له حجم من الماء V_e

3as.ency-education.com

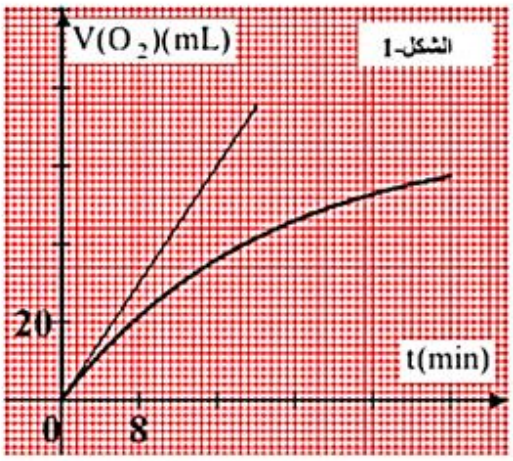
نمثل البيان : $V(O_2) = f(t)$ في الشكل -01-

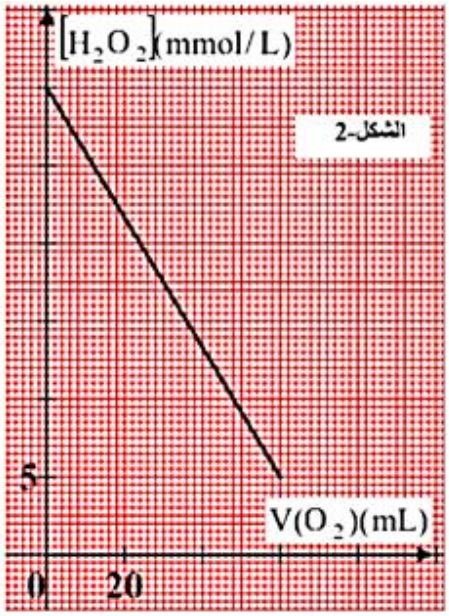
1- أرسم البروتوكول التجريبي لعملية قياس حجم الغاز مبينا عليه كافة البيانات .

2- أثبت أن : $V_{O_2}(t_{1/2}) = \frac{V_{O_2 f}}{2}$.

3- نمثل البيان : $[H_2O_2] = f(V_{O_2})$ في الشكل -02-

اعتمادا على البيان أوجد قيمة حجم الماء المضاف V_e وتأكد من قيمة الحجم المولي للغازات في شروط التجربة .





4- أثبت أن السرعة الحجمية اللحظية للتفاعل يعبر عنها بالعلاقة : $V_{vol} = \frac{1}{(V+V_e).V_M} \times \frac{dV_{O_2}}{dt}$

ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t = 0\ min$.

III- لمعرفة دور الوسيط و طبيعته نسكب في كؤوس بيشر : A , B , C و D حجم قدره V من الماء الأوكسيجيني تحت درجة حرارة ثابتة و ندون النتائج في الجدول التالي :

التجربة	A	B	C	D
الإضافة	لا نضيف شيء	نضيف إسطوانة من البلاتين $Pt_{(s)}$	محلول من كلور الحديد الثلاثي $Fe^{3+}_{(aq)}$	قطعة صغيرة من كبد الكاتالاز
المشاهدة بعد لحظات	لا نلاحظ شيء	نلاحظ إنطلاق غاز ثنائي الأوكسجين O_2		

1- كيف تفسر أنه رغم هذا التفاعل يمكن الإحتفاظ بقنينات الماء الأوكسيجيني عدة شهور في الصيدلية ؟

2- لماذا لا نلاحظ إنطلاق غاز ثنائي الأوكسجين O_2 في التجربة A .

3- عرف الوساطة ثم حدد نوعية الوساطة في التجارب B , C و D .

انتهـــى الموضوع الأول

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول : (6 نقاط)

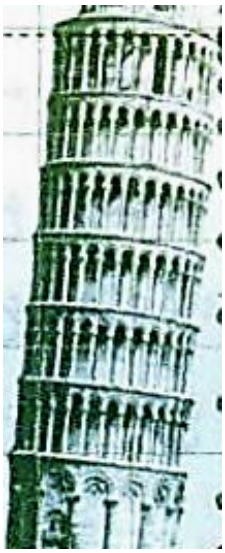
I- يعتبر الكثيرون آرسطو أعظم عالم وفيلسوف في اليونان القديمة , يقول آرسطو معتمدا على حدسه :

" من الطبيعي أن الأجسام الثقيلة تسقط أسرع من الأجسام الخفيفة. أي أن سرعة الجسم خلال السقـوط تتعلق بكتلته "

1- هل حدس آرسطو صحيح ؟ علل

II- حوالي عام 1590 في شمال إيطاليا تفتح عقل غاليلي على الرياضيات و الفيزياء مؤكدا أن الطبيعة تجري طبقا لقوانين يمكن صياغتها , اهتم العالم الإيطالي غاليلي بدراسة حركة سقوط أجسام مختلفة .

و قد تمت هذه الدراسة , حسب بعض المصادر , بتحرير هذه الأجسام من فوق برج بيزا ($Tour\ de\ Pise$).



للتحقق من بعض النتائج المتوصل إليها , سندرس في هذا الجزء السقوط في الهواء لكرتين لهما نفس الشعاع و كتلتان حجميتان مختلفتان

ندرس حركة كل كرة في معلم $R(O,\vec{K})$ مرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا .

نمعلم موضع مركز كل كرة في كل لحظة بالنسبة للمحور Z الموجه نحو الأعلى حيث أصله منطبق مع سطح الأرض

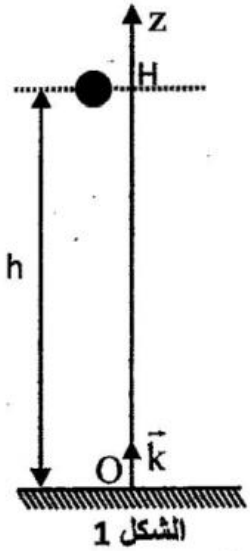
تخضع كل كرة أثناء سقوطها في الهواء إلى وزنها $\vec{P}$ و إلى قوة الإحتكاك $\vec{f}$ (نهمل دافعة أرخيمدس $\vec{\pi}$ أمام هاتين القوتين)

نقبل أن شدة $\vec{f}$ تكتب : $f = 0{,}22.\rho_{air}.\pi.R^2.v_z^2$, حيث :

ρ_{air} : الكتلة الحجمية للهواء , R : قطر الكرة , v_z : سرعة الكرية

لدراسة هاتين الحركتين تم استعمال كرتين متجانستين (a) و (b) لهما نفس القطر $R = 6\ cm$ و كتلتان حجميتان على التوالي : $\rho_1 = 1{,}41 \times 10^4\ kg/m^3$ و $\rho_2 = 94\ kg/m^3$

تم تحرير الكرتين (a) و (b) عند نفس اللحظة $t = 0$, بدون سرعة ابتدائية من نفس المستوى الأفقي الذي تنتمي إليه النقطة H , يوجد هذا المستوى على ارتفاع $h = 69\ m$ من سطح الأرض - الشكل 01 -



الشكل 1

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن , بين أن المعادلة التفاضلية تكتب من الشكل :

$$\frac{dv_z}{dt} = -g + 0{,}165.\frac{\rho_{air}}{R.\rho_i}.v_z^2$$

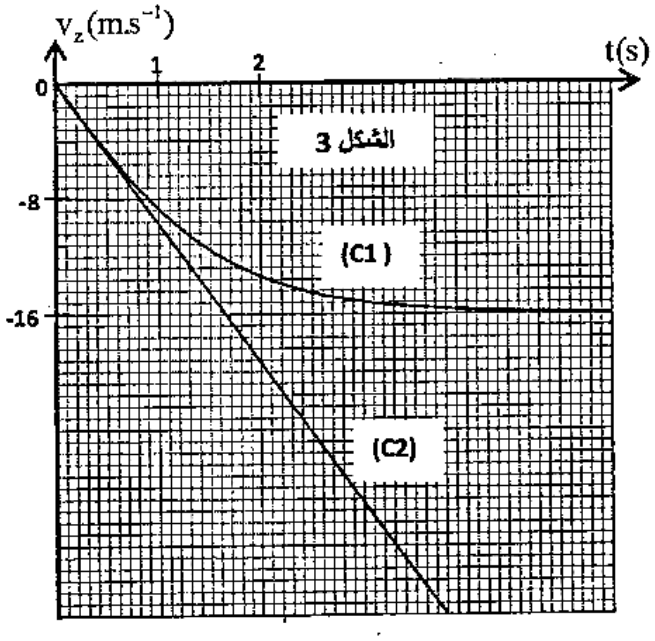
مع ρ_i الكتلة الحجمية للكرة (a) أو (b)

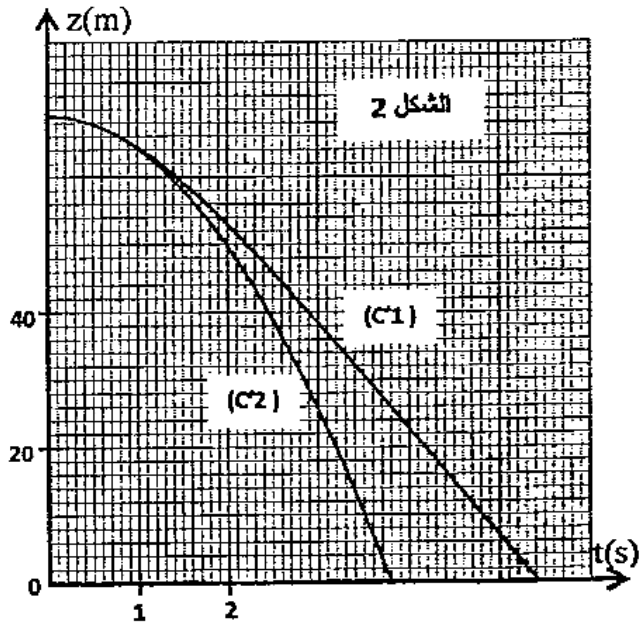
2- استنتج عبارة السرعة الحدية v_{lim} لحركة الكرة .

3- تمثل منحنيات الشكلين -02- و-03- تغيرات كل من الفاصلة $z(t)$ والسرعة $v_z(t)$ بدلالة الزمن t لكل كرة أثناء السقوط .

3as.ency-education.com

أ- اعتمادا على عبارة السرعة الحدية , بين أن المنحنى (c_1) يوافق تغيرات سرعة الكرة (b).
ب- فسر لماذا يوافق المنحنى (c_2') تغيرات الفاصلة الكرة (a).
4- اعتمادا على المنحنى (c_2) حدد طبيعة حركة الكرة (a) و اكتب معادلتها الزمنية $z(t)$
5- حدد فرق الإرتفاع d بين مركزي الكرتين لحظة وصول الكرة الأولى سطح الأرض .
(نهمل أبعاد الكرتين)





معطـيات :

$$\rho_{air} = 1.3\ kg/m^3 \quad , \quad g = 9.8\ m/s^2 \quad , \quad V = \frac{4}{3}.\pi.R^3 \ : \text{ حجم الكرة}$$

التمرين الثاني : (7 نقاط)

الكحولات و الأحماض الكربوكسيلية هي مركبات عضوية أوكسجينية لها عدة فوائد .
التفاعل بين الحمض $C_nH_{2n+1}COOH$ و الكحول $C_nH_{2n+2}O$ هو تفاعل تام و بطيئ ينمذج التفاعل الحاصل بمعادلة التفاعل التالية :

$$C_nH_{2n+1}COOH + C_nH_{2n+2}O = C_6H_{12}O_2 + H_2O$$

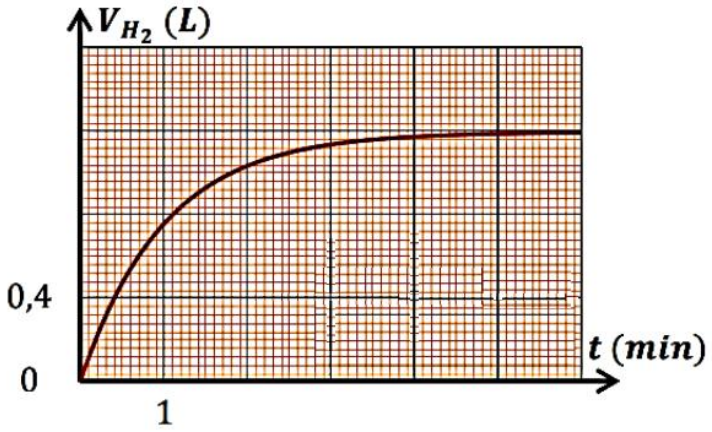
I- معرفة نـوع الكحول الناتج $C_nH_{2n+2}O$:

نضع في حوجلة كتلة $m_1 = 4{,}6\ g$ من معدن الصوديوم Na , ثم في لحظة $t = 0s$ نضيف كتلة $m_2 = 7{,}4\ g$ من الكحول السابق ذو صيغة المجملة $C_nH_{2n+2}O$ و نقوم بقياس حجم الغاز المنطلق عل فترات زمنية مختلفة , النتائج المتحصل عليها مكنت من رسم المنحنى البياني $V_{H_2} = f(t)$ الممثل في الشكل -03- ينمذج التحول الكيميائي التام بمعادلة التفاعل :

$$2C_nH_{2n+2}O + 2Na = 2C_nH_{2n+1}O^- + 2Na^+ + H_2$$

1- في نهاية التجربة نلاحظ بقاء قطعة صغيرة من الصوديوم . استنتج المتفاعل المحد
2- أنشئ جدول تقدم التفاعل
3- استنتج قيمة التقدم الأعظمي X_{max} و الكتلة المولية للكحول المستعمل .
4- حدد الصيغة المجملة للكحول

3as.ency-education.com



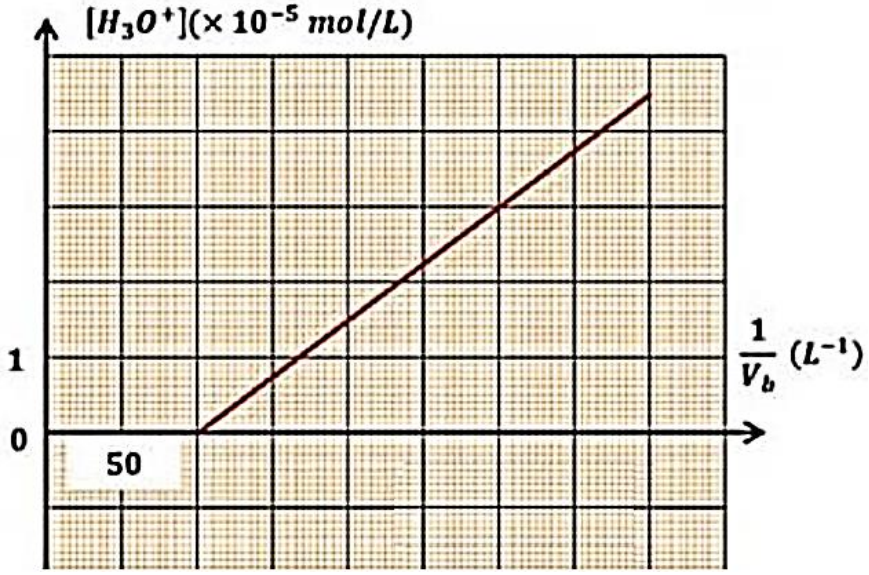
5- أثبت أن عبارة السرعة للتفاعل تعطى بالعلاقة : $v = \frac{1}{V_M} \times \frac{dV_{H_2}}{dt}$ ، ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t = 2\ min$

معطيـات :

$M(O) = 16\ g/mol$ ، $M(C) = 12\ g/mol$ ، $M(H) = 1\ g/mol$ ، $V_M = 24\ l/mol$

II- معرفة نـوع الحمض الناتج $C_nH_{2n+1}COOH$:

نحل كمية كتلتها $m = 1{,}44\ g$ من حمض كربوكسيلي , صيغته من الشكل $C_nH_{2n+1}COOH$ في الماء المقطر للحصول على محلول حجمه $V = 1\ l$, نأخذ منه حجما $V_a = 20\ ml$ في بيشـر و نعايره بمحلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه $C_b = 0.05\ mol/l$ ليكن V_E هو حجم المحلول الأساسي اللازم للتكافؤ . نسجل قيم الـ PH عند كل إضافة و نمثل بيانيا $[H_3O^+] = f\left(\frac{1}{V_b}\right)$ المبين في الشكل -02- حيث V_b هو حجم المحلول الأساسي المضاف .



1- أكتب معادلة تشرد الحمض $C_nH_{2n+1}COOH$ مع الماء مبرزا الثنائيتين (أساس / حمض)

2- أكتب عبارة ثابت الحموضة الخاصة بالحمض الكربوكسيلي

3- أكتب معادلة تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع شوارد الـ OH^- لهيدروكسيد الصوديوم الذي نعتبره تاما

4- عبر عن ثابت الحموضة K_a للحمض الكربوكسيلي بدلالة C_a , V_a , C_b , V_b و $[H_3O^+]$

3as.ency-education.com

5- أثبت أن : $[H_3O^+] = K_a.V_E \times \frac{1}{V_b} - K_a$

ثم جد قيمتي كل من K_a و V_E

6- أحسب قيمة التركيز المولي C_a , ثم أوجد الصيغة المجملة للحمض الكربوكسيلي .

معطيـات :

$$M(O) = 16\ g/mol \ \ , M(C) = 12\ g/mol \ , \ M(H) = 1\ g/mol$$

III- تشمل الأسئلة الآتية على عدة مقترحات بين الصحيحة منها بـ (ص) و الخاطئة منها بـ (خ)

أ- يحدث تفاعل حمض – أساس بين :

- حمض و أساسه المرافق . ☐
- حمضيين ينتميين إلى ثنائياتين (حمض / أساس) ☐
- أساسين ينتميين إلى ثنائياتين (حمض / أساس) ☐
- حمض ثنائية و أساس ثنائية أخرى ☐

ب- خلال تفاعل المعايرة حمض – أساس :

- يختفي المتفاعل المعايَر كليا عند التكافؤ ☐
- يختفي المتفاعل المعايِر كليا عند التكافؤ ☐
- يكون المتفاعل المحد دوما المتفاعل المعايِر ☐
- يكون الـ PH دوما 7 عند التكافؤ ☐

ج- تزداد نسبة الحمض الكربوكسيلي $C_nH_{2n+1}COOH$ مقارنة مع نسبة قاعدته $C_nH_{2n+1}COO^-$ كلمـا :

- زادت قيمة الـ PH للمحلول ☐
- انخفضت قيمة الـ PH للمحلول ☐
- كلما بقيت قيمة الـ PH المحلول ثابتة ☐

د- يكون محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ قاعديا إذا كان :

- $PH > -\frac{1}{2}.logK_e$ ☐
- $[H_3O^+] < \frac{K_e}{2}$ ☐
- $PH < \frac{1}{2}.\sqrt{-logK_e}$ ☐
- $PH < \sqrt{-logK_e}$ ☐

الجزء الثاني: (7 نقاط)

التمرين التجريبي : (7 نقاط)

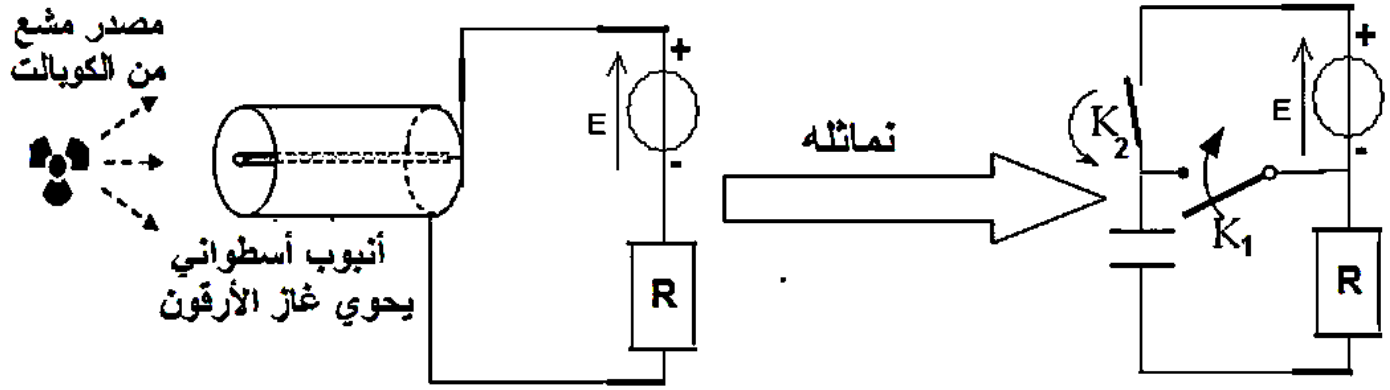
3as.ency-education.com

عداد جيجر ميلر يعد جهاز أساسي في تحديد النشاط الإشعاعي، حيث يتألف الجهاز من أنبوب أسطواني يحوي غاز الأرغون، يمكن أن نشابه الأنبوب بمكثفة ذات سعة $C = 10^{-11}F$ و يكون موصلا بناقل أومي مقاومته R كبيرة جدا و مولد للتوتر المستمر $E = 500\,V$ لكن وضع مادة مشعة بالقرب من المكثف المشحون يؤدي إلى عملية تناقص طفيف في التوتر بين طرفي المكثفة بسبب تأين الهواء بين لبوسيها تدعى هذه الظاهرة بتفريغ المكثفة (K_1 تغلق و K_2 تفتح في نفس اللحظة) هذا التفريغ يؤدي إلى ظهور تيار كهربائي يتحول بواسطة المقاومة في الدارة الكهربائية إلى نبضة في الجهد من أجل كل تفكك

نماثل العملية كما في الشكل -02- المكثفة مشحونة كليا عند اللحظة ($t_0 = 0$) نضع المادة المشعة (تفتح K_2 و تغلق K_1 في نفس اللحظة ($t_0 = 0$) ألـيا) عند اللحظة t_1 يكون التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة هو $U_c(t) = 60\%$ (تفتح K_1 و تغلق K_2 ألـيا مع اعتبار أن مدة الشحن مهملة تماما أمام زمن التفريغ)

تتكرر العملية و تصبح دورية دورها Δt حيث : $\Delta t = t_1 - t_0$.

نضع مصدر مشع من الكوبالت $^{60}_{27}CO$ أمام عداد جيجر كما هو موضح في الشكل -01- أن محلل الإشارات الكهربائية مكن من الحصول على منحنى الشكل -03-



الشكل 01 الشكل 02

1- يفسر النشاط الإشعاعي لنواة الكوبالت $^{60}_{27}CO$ بتحول النترون $^{1}_{0}n$ إلى بروتون $^{1}_{1}p$

أ- حدد معللا جوابك نمط الإشعاع لنواة الكوبالت .

ب- أكتب معادلة التفاعل النووي و تعرف على النواة المتولدة من بين النواتين : $^{60}_{28}Ni$, $^{60}_{26}Fe$

2- أ- أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تخضع لها الأنوية الكتلة الغير المتفككة $m(t)$:

$$\frac{dm(t)}{dt} + \lambda . m(t) = 0$$

ب- أثبت أن $m(t) = m_0 . e^{-\lambda t}$ هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة .

3- أ- مثل دارة التفريغ و حدد إتجاه تيار التفريغ و التوترات الكهربائية بين طرفي عناصر الدارة

ب- بين أن الشحنة الكهربائية $q(t)$ تحقق المعادلة التفاضلية :

$$\frac{dq(t)}{dt} + \alpha . q(t) = 0$$

حيث α ثابت يطلب تعيينه

ج- علما أن $q(t) = Q_0 . e^{-\frac{t}{\alpha}}$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة , جد العبارة الحرفية لشدة التيار الكهربائي $i(t)$ في الدارة .

3as.ency-education.com

4- حدد من البـيان زمن نبضـة واحدة $\Delta t = t_1 - t_0$

5- أ- بين أنه عند اللحظة $t = nt_{1/2}$ يعبر عن الكتلة المتبقية من الكوبـالت $^{60}_{27}CO$ بالعلاقة :

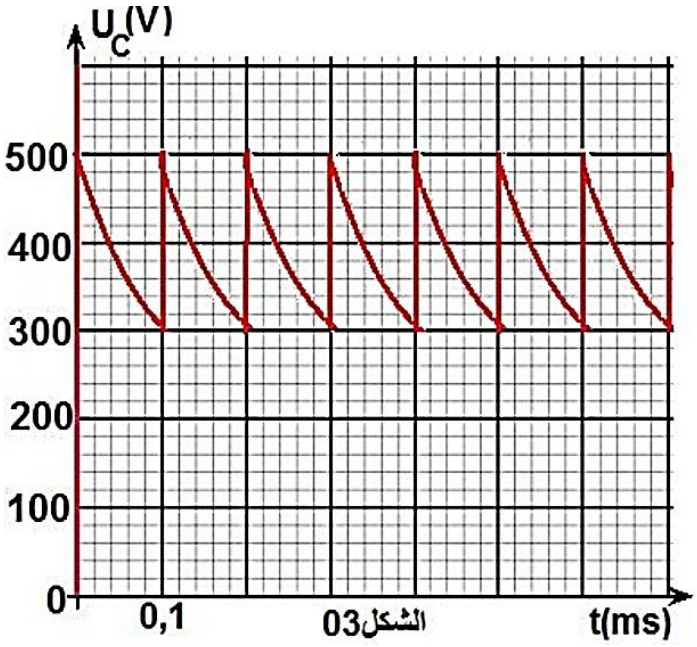
$$m(t) = \frac{m_0}{2^n}$$

ب- استنتج الزمن التي تصبح فيه كتلة الكوبالت $^{60}_{27}CO$ الغير متفككة مساوية لثمن $\left(\frac{1}{8}\right)$ الكتلة الإبتدائية

و ذلك اعتمادا على العلاقة السابقة $m(t) = \frac{m_0}{2^n}$

6- إعتمادا على العبارة الزمنية للتوتر بين طرفي المكثفة $U_c(t)$ أثبت أن : $\tau = \frac{\Delta t}{\ln\left(\frac{E}{U_c(t_1)}\right)}$, ثم أحسب قيمته

7- أحسب قيمة الناقل الأومي R .



الشكل03

معطـيات : $N_A = 6.023 \times 10^{23}$, $t_{\frac{1}{2}} = 5.4\ ans$, $\mathrm{M}(^{60}_{27}CO) = 60\ g/mol$

$$1ans = 365.25\ jours$$

انتهــى الموضوع الثاني

بــالتوفيق في شــهادة الــبكالوريــأ

3as.ency-education.com

الموضوع المقترح الأول في مادة العلوم الفيزيائية بكالوريا 2018

شعبة: العلوم التجريبية **المدة: 3 ساعات**

الموضوع يحتوي على 3 تمارين من الصفحة 01 الى الصفحة 3 من 3

الجزء الأول:14 نقطة

التمرين الأول:7 نقاط

1- لتصنيع غاز الأمونياك NH_3، نمزج غاز ثنائي الآزوت وغاز ثنائي الهيدروجين في وجود وسيط هو الريتينيوم وعند درجة حرارة محصورة بين $350°C$ و $500°C$.

معادلة التفاعل المنمذج لهذا التصنيع هي: $N_{2\,(g)} + 3H_{2\,(g)} = 2\,NH_{3\,(g)}$

نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل هي: $\tau_f = 0,70$

1.1- أكتب عبارة نسبة التقدم النهائي. هل تصنيع غاز الأمونياك تحوّل تامّ؟ علل.

2.1- ما هي الفائدة من اختيار درجة حرارة مرتفعة أثناء تحوّل كيميائي؟ اعط تفسيراً على المستوى المجهري.

3.1- ما هو دور الوسيط في تصنيع غاز الأمونياك؟

2-ذوبان حجم $v = 0,24\ L$ من غاز الأمونياك في الماء نتج عنه محلول S حجمه $V_S = 1L$ وقيمة pH له 10,6

1.2- اكتب معادلة التفاعل المنمذج لذوبان غاز الأمونياك في الماء.

2.2- أنشئ جدول التقدم لذوبان غاز الأمونياك في الماء

3.2- هل ذوبان غاز الأمونياك في الماء تحوّل تامّ؟ علل.

4.2- اكتب عبارة ثابت التوازن المرافقة لمعادلة ذوبان غاز الأمونياك في الماء، ثمّ احسب قيمته.

5.2- استنتج قيمة ثابت الحموضة K_a للمزدوجة NH_4^+/NH_3.

3- لدراسة التحوّل الحاصل بين حمض الإيثانويك و محلول الأمونياك، ندخل، في حوجلة حجماً $V_A = 100,0\ mL$ من محلول حمض الإيثانويك تركيزه $c_A = 1,0.10^{-1}\ mol.L^{-1}$ و حجماً $V_B = 40,0\ mL$ من محلول لغاز الأمونياك تركيزه $c_B = 5,0.10^{-1}\ mol.L^{-1}$. (نهمل كمية الأيونات $CH_3CO_2^-$ و NH_4^+ في المحاليل قبل المزج)

قياس pH المزيج، عند التوازن، أعطى القيمة $9,2$.التحوّل الحاصل ينمذج بالتفاعل ذي المعادلة التالية:

$$CH_3CO_2H_{(aq)} + NH_{3(aq)} = CH_3CO_2^-{}_{(aq)} + NH_4^+{}_{(aq)}$$

1.3- أكتب عبارة كسر التفاعل $Q_{r,eq}$ للمجموعة في حالة التوازن، ثمّ احسب قيمته.

2.3- ما هي قيمة كسر التفاعل $Q_{r,i}$ للمجموعة في الحالة الابتدائية؟
قارنها بقيمة $Q_{r,eq}$ استنتج جهة تطور المجموعة ؟

3.3- باستعمال مخطط الهيمنة للمزدوجة NH_4^+/NH_3، استنتج العلاقة بين $[NH_3]_{eq}$ و $[NH_4^+]_{eq}$ في المزيج.

معطيات: في شروط التجربة: - $K_e = 1,0.10^{-14}$:

- قيمة pK_a للثنائية NH_4^+ / NH_3 هي: $9,2$

- قيمة pK_a للثنائية $CH_3CO_2H/CH_3CO_2^-$ هي: $4,8$

Vm=24L/mol

3as.ency-education.com

التمرين الثاني:7 نقاط

نقترح دراسة حركة قطرة مطر، كتلتها m وحجمها V، في حالتين بسيطتين.

1- ندرس حركة القطرة في حالة سقوط شاقولي في الهواء في جوّ هادئ (عدم وجود رياح). تعبير قوة الاحتكاك المؤثرة على القطرة هي: $\vec{f} = -K.\vec{v}_G$ حيث $\vec{v}_G$ شعاع سرعة مركز قصور القطرة، و K ثابتة.

1.1- أعط عبارة دافعة أرخميدس Π، وبين أنها مهملة أمام شدة **ثقل** القطرة P.

2.1- ندرس حركة سقوط القطرة على محور شاقولي (OY) موجه نحو الأسفل، بإهمال دافعة أرخميدس، بين أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب بالشكل: $\frac{dv_G}{dt} = A.v_G + B$، واعط عبارة الثابتين A و B بدلالة K، m، g.

3.1- المحنى المرافق يعطي تغيرات سرعة سقوط القطرة بدلالة الزمن:

أ) كيف يتغير تسارع القطرة بدلالة الزمن؟

ب) ما هي قيمة التسارع عند بلوغ النظام الدائم؟ قارن عندئذ قيم القوى المؤثرة على القطرة.

جـ) أوجد العبارة الحرفية للسرعة في النظام الدائم v_l .

د) حدّد، بيانيا، قيمة v_l، ثمّ استنتج قيمة كل من A وB ؟

2- نعتبر الآن أنّ قوة الاحتكاك ودافعة أرخميدس مهملتان أمام ثقل القطرة. عندما كانت القطرة تسقط شاقوليا، تعرضت فجأة إلى هبّة ريح مدّتها قصيرة جدّا، أكسبتها سرعة أفقية $\vec{v}_x$ في لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة t = 0 إضافة إلى سرعتها الشاقولية $\vec{v}_y$، عندها بدأت القطرة تسلك مسارا مختلفا عن مسارها الشاقولي.

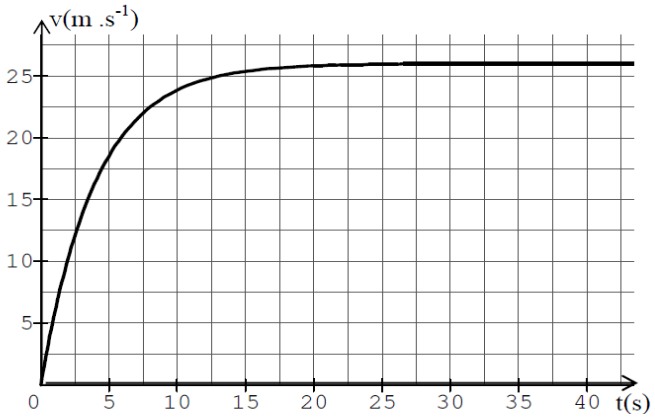
1.2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلتين الزمنيتين لحركة القطرة x(t) وy(t) في المعلم المستوي (Oxy) حيث O هو موضع القطرة في اللحظة t =0 ؟

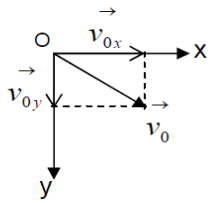
2.2- أوجد معادلة مسار القطرة، وحدّد طبيعته.

معطيات: تسارع الجاذبية الأرضية(شدة الثقالة): $g = 10\ m.s^{-2}$

الكتلة الحجمية للماء: $\rho_1 = 1000\ kg.m^{-3}$ ،

الكتلة الحجمية للهواء: $\rho_2 = 1,3\ kg.m^{-3}$





3as.ency-education.com

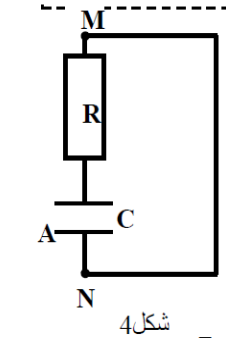
الجزء الثاني:06 نقاط

التمرين التجريبي:06 نقاط

شكل4

Le super condensateur أو المكثفات الفائقة نوع يتميز بسعة من رتبة ألف فاراد وبتوتر شحن 2,7V .تكافئ هذه المكثفات ثنائي قطب MP يحتوي على التسلسل على مكثفة ذات **سعة كبيرة C** و ناقل أومي **مقاومته ضعيفة R** (شكل4)
يتميز هذا النوع من المكثفات بخصائص تقنية مدونة في الجدول التالي :

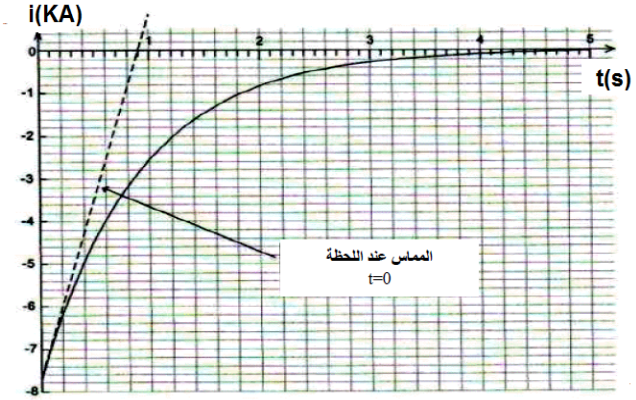
(توتر الشحن)E	2,7V	E_e (الطاقة المخزنة)	$1,9\times10^{4}$J
C(سعة المكثف)	$2,6\times10^{3}$F	τ (ثابتة الزمن)	0,9s
R الأومي الناقل (مقاومة)	0,35mΩ		



شكل4

للتأكد من هذه الخصائص نحقق الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل(4) حيث تكون المكثفة مشحون في البداية بشحنة $Q_0 = Q_A$.

1. مثل على مخطط الدارة إتجاه كل من التيار **i(t)** وكذا اتجاه التوترات المميزة لعناصر الدارة
2. أكتب العلاقة بين U_R وU_C ثم استنتج المعادلة التفاضلية التي يُحققها التوتر U_C.
3. تحقق من أن: $Uc(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$ حلا للمعادلة التفاضلية السابقة. استنتج عبارة ثابتة الزمن τ ؟
4. يمكن التعبير عن شدة التيار بالعلاقة: $i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$.بيّن أن شدة التيار I_0عند اللحظة t=0 تساوي $-\frac{E}{R}$
5. بمتابعة تغيرات شدة التيار i(t) أثناء تفريغ المكثفة بدلالة الزمن حصلنا على البيان الموضّح في الشكل(5).
   حدد من البيان:
   - قيمة التيار I_0 ،ثم استنتج قيمة مقاومة الناقل الأومي R وقارنها مع القيمة المعطاة .
   - قيمة ثابتة الزمن τ،ثم استنتج قيمة سعة المكثفة C.هل تتفق مع الخواص التقنية المُشار إليها من طرف الصانع ؟
6. أحسب الطاقة الكهربائية القصوى E_C التي يمكن للمكثفة أن يخزنها مستعملا قيمة السعة المشار إليها في الجدول السابق. قارن هذه القيمة مع قيمة الطاقة التي تخُص هذا النوع من المكثفات (المدونة في الجدول).



بالتوفيق الأستاذ كريم خضراوي

3as.ency-education.com

تصحيح الموضوع المقترح الأول في مادة العلوم الفيزيائية (Bac 2018)

الجزء الأول: 14 ن

التمرين الأول: 7 ن

1-

1-1- عبارة نسبة التقدم النهائي

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$$ 0,25

تصنيع غاز الأمونياك هو غير تام 0,25

التعليل: بما أن $\tau_f = 0,7 \neq 1$

$$x_f \neq x_{max}$$ 0,25

1-2- الفائدة من اختيار درجة حرارة مرتفعة لتمرير التفاعل: 0,25

التفسير المجهري: كلما تزداد درجة الحرارة تزداد اصطدامات الفعالة وبالتالي تزداد سرعة التفاعل 0,25

1-3- دور الوسيط: هو تمرير التفاعل دون التأثير على الحالة النهائية 0,25×2

للجملة

2-

2-1- معادلة التفاعل:

$$NH_3 + H^+ = NH_4^+$$
$$H_2O = H^+ + HO^-$$
$$NH_3 + H_2O = NH_4^+ + HO^-$$ 0,25

2-2- جدول التقدم: 0,5

الحالة	التقدم	$NH_3 + H_2O = NH_4^+ + HO^-$			
الابتدائية $t=0$	0	n_0	بكثير	0	0
الانتقالية t	x	$n_0 - x$	بكثير	x	x
النهائية t_f	x_f	$n_0 - x_f$	بكثير	x_f	x_f

2-3- التفاعل تام/غير تام

لنحسب τ_f:

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} \quad \cdots\cdots (*)$$

لدينا: من جدول التقدم ومن القانون:

$$[HO^-]_f = \frac{x_f}{V_s}$$

ومنه $x_f = [HO^-]_f \cdot V_s$

K_e عن

$$x_f = 10^{-14+PH} \cdot V_s \quad \cdots\cdots (1)$$ 0,25

لدينا: بما أن H_2O بوفرة فإن NH_3 هو المتفاعل المحد

$n_0 - x_{max} = 0$

$x_{max} = n_0 = \frac{V_g}{V_m}$ ... (2) 0,25

بتعويض (1) و(2) في (3)

$$\tau_f = \frac{10^{-14+pH} \cdot V_s}{V_g / V_m}$$ 0,25

ت.ع

$$\tau_f = \frac{10^{-14+10,6} \times 1}{0,24/24} \simeq 0,104$$

$$\tau_f = 0,04 = 4\ \%$$ 0,25

إذن ذوبان غاز الأوكسيجين في الماء هو غير تام 0,25

4- عبارة ثابت التوازن K:

$$K = \frac{[NH_4^+]_f \times [HO^-]_f}{[NH_3]_f \times 1}$$ 0,25

بالضرب بسط ومقاما في $[H_3O^+]$

$$K = \frac{[NH_4^+]_f \times [HO^-]_f \times [H_3O^+]_f}{[NH_3]_f \times [H_3O^+]_f}$$

$$K = \frac{K_e}{K_a}$$ 0,25

حساب قيمته: $K = \frac{10^{-14}}{10^{-9,2}}$

$$K \simeq 1,6 \times 10^{5}$$ 0,25

ملاحظة: تقبل القيم التقريبية والطرق الأخرى

5- 2- قيمة K_a:

$K_a = 10^{-pK_a} = 10^{-9,2}$

$$K_a = 6,3 \times 10^{-10}$$ 0,25

ملاحظة: تقبل القيم التقريبية والطرق الأخرى

3-

قبل الإجابة يوجد سؤال في هو إذن جدول التقدم 0,25

الحالة	التقدم	$CH_3CO_2H + NH_3 = CH_3CO_2^- + NH_4^+$			
ابتدائية $t=0$	0	C_AV_A	C_BV_B	0	0
انتقالية t	x	$C_AV_A - x$	$C_BV_B - x$	x	x
نهائية t_f	x_f	$C_AV_A - x_f$	$C_BV_B - x_f$	x_f	x_f

3-1- عبارة $Q_{r,éq}$ + حساب قيمته

$$Q_{r,éq} = \frac{[CH_3CO_2^-]_{éq} \times [NH_4^+]_{éq}}{[CH_3CO_2H]_{éq} \times [NH_3]_{éq}}$$ 0,25

حساب قيمته:

(يتبع)

بالضرب بسط ومقاما في $[H_3O^+]_{éq}$

$$Qr_{éq} = \frac{[CH_3CO_2^-]_{éq} \times [NH_4^+]_{éq} \times [H_3O^+]_{éq}}{[CH_3CO_2H]_{éq} \times [NH_3]_{éq} \times [H_3O^+]_{éq}}$$

$$Qr_{éq} = \frac{Ka_1(CH_3CO_2H/CH_3CO_2^-)}{Ka_2(NH_4^+/NH_3)}$$ 0,25

ت.ع:

$$Qr_{éq} = \frac{10^{-4,8}}{10^{-9,2}}$$

$$Qr_{éq} = 2,51 \times 10^{4}$$ 0,25

2-3- قيمة Qr_i

$$Qr_i = \frac{[CH_3CO_2^-]_0 \times [NH_4^+]_0}{[CH_3CO_2H]_i \times [NH_3]_0}$$ 0,25

$$Qr_i = 0$$ 0,25

نلاحظ أن: $Qr_{éq} > Qr_i$ 0,25

جهة التطور هي في الاتجاه المباشر

في جهة زيادة $CH_3CO_2^-$ و NH_4^+ 0,25

3-3- $[NH_4^+] > [NH_3]$ $pKa < pH$

$[NH_3] = [NH_4^+]$

التمرين الثاني: 7ن

1-1- عبارة دافعة أرخميدس

$$\Pi = m_f \cdot g$$

$$\Pi = \rho_f \cdot V \cdot g$$ 0,25

إثبات أنهما متماثلان P:

لنحسب:

$$\frac{\rho}{\Pi} = \frac{m \cdot g}{m_f \cdot g} = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{\rho_f \cdot V \cdot g}$$

$$\frac{\rho}{\Pi} = \frac{\rho}{\rho_f} = \frac{1000}{1,3} = 769$$

$$\frac{\rho}{\Pi} = 769$$

$$\rho = 769\ \Pi$$ 0,25

ومنه

0,25 إذن Π متماثلة أمام ρ

2-4- إثبات أن

$$\frac{dv_c}{dt} = Av_G + B$$

(3ن)

الجملة المكونة: الكرة

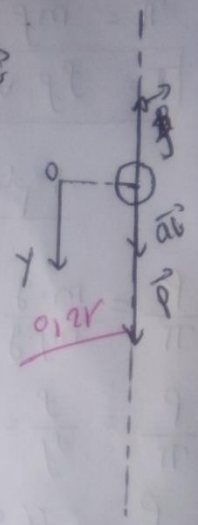
المرجع: سطحي أرضي نعتبره غاليلي 0,25

المعلم: (O,y)

القانون الثاني لنيوتن: $\sum F_{ext} = m_s \vec{a_G}$ 0,25

$\sum \vec{F}_{ext} = m_s \cdot \vec{a_G}$

$\vec{P} + \vec{f} = m_s \vec{a_G}$ 0,25



0,25

بالاسقاط:

$\vec{P} = P \cdot \vec{J}$

$\vec{f} = -f \cdot \vec{J}$ 0,25

$\vec{a_G} = a_G \cdot \vec{J}$

ومنه $P \cdot \vec{J} - f\vec{J} = m_s \cdot a_G \cdot \vec{J}$

$P - f = m_s \cdot a_G$

$m_s \cdot g - K v_G = m_s \cdot \frac{dv_G}{dt}$

~~$m_s g =$~~

بالقسمة على m_s:

$\frac{dv_G}{dt} = g - \frac{K}{m_s} v_G$ 0,25

بالمطابقة:

$A = -\frac{K}{m_s}$ 0,25

$B = g$ 0,25

3-1

أ) التسارع يتناقص مع مرور الزمن

ب- قيمة التسارع في النظام الدائم

$a_{Gf} = \left(\frac{dv}{dt}\right)_f$

$v_f = v_p = cte$ 0,25

ولدينا:

$a_{Gf} = 0\ m/s^2$ 0,25

إذن

ج) عبارة v_p:

لدينا:

$\frac{dv_G}{dt} = g - \frac{K}{m_s} v_G$

عند النظام الدائم:

$\left(\frac{dv_G}{dt}\right)_f = 0$

$0 = g - \frac{K}{m_s} v_p$

$\frac{K}{m_S} v_f = g$

$v_f = \frac{g \cdot m_S}{K}$ 0,5

ج) قيمة v_f بيانيا،
من النظام الدائم،

$v_f = 27\ m/s$ 0,5

د) استنتاج قيمة كل من A و B،

$B = g = 10\ m/s^2$

$B = 10\ m/s^2$ 0,25

قيمة A،
لدينا،

$v_f = \frac{g \cdot m_S}{K}$

$\frac{1}{v_f} = \frac{K}{m_S} g$

ومنه

$\frac{1}{v_f} = \frac{K}{g \cdot m_S}$

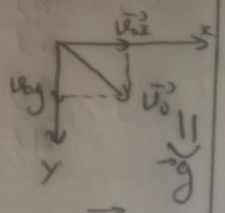
$\frac{1}{v_f} = \frac{1}{g} \times \frac{K}{m_S}$

$-\frac{1}{v_f} = \frac{A}{g}$

$A = -\frac{g}{v_f} = -\frac{10}{27}$ 0,5

$A = -0,37\ SI$ 0,25

2-
2-1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن



0,25

$\sum \vec{F}_{ext} = m_S \cdot \vec{a_G}$

$\vec{P} = m_S \cdot \vec{a_G}$

$m_S \cdot \vec{g} = m_S \cdot \vec{a_G}$

$\vec{g} = \vec{a_G}$ 0,25

$\vec{a_G} \begin{cases} a_{Gx} = 0 \\ a_{Gy} = g \end{cases}$ بالاسقاط

المعادلة الزمنية للسرعة

لدينا، $a_{Gx} = \frac{dv_x}{dt}$

$a_{Gy} = \frac{dv_y}{dt}$

$$y = \frac{g}{2v_0^2\cos^2\alpha}x(t)^2 + \tan\alpha \cdot x(t)$$ 0,5

$\vec{v}(t)\begin{cases} v_x = v_0\cos\alpha \\ v_{y(t)} = gt + v_0\sin\alpha \end{cases}$ 0,25

المعادلة الزمنية للموضع

لدينا: $v_x = \frac{dx}{dt}$ و $v_y = \frac{dy}{dt}$

ومنه $\begin{cases} x(t) = v_0\cos\alpha t \\ y(t) = \frac{1}{2}gt^2 + v_0\sin\alpha t \end{cases}$ 0,25 0,25

2- معادلة المسار:

لدينا:

$x(t) = v_0\cos\alpha t$ --- (1)

$y(t) = \frac{1}{2}gt^2 + v_0\sin\alpha t$ --- (2)

من (1)

$t = \frac{x(t)}{v_0\cos\alpha}$ --- *

بتعويض * في (2)

$y = \frac{1}{2}g\left(\frac{x}{v_0\cos\alpha}\right)^2 + v_0\sin\left(\frac{x}{v_0\cos\alpha}\right)$

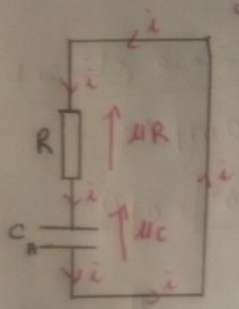
الجزء الثاني:

التمرين التجريبي:

1- اتجاه التيار والتوترات:

التيار: 0,25

التوترات: 0,25×2



2- عبارة كل من u_R و u_C

$\begin{cases} u_R = Ri(t) \\ i(t) = \frac{dq}{dt} = C\frac{du_C}{dt} \end{cases}$

ومنه $\boxed{u_R = RC\frac{du_C}{dt}}$ 0,5

المعادلة التفاضلية لـ u_C

حسب قانون:

$$u_R + u_c = 0$$

$$\boxed{R_c \frac{du_c}{dt} + u_c = 0} \quad 0,5$$

3. التحقق:

$$u_c = E e^{-\frac{1}{\tau}t} \quad \text{---} \quad (1)$$

بالاشتقاق:

$$\frac{du_c}{dt} = -\frac{E}{\tau} e^{-\frac{1}{\tau}t} \quad \text{---} \quad (2)$$

بتعويض (1) و (2) في م ت:

$$0 = 0 \quad \text{محققة} \quad 0,25$$

$$\boxed{\tau = Rc} \quad 0,5$$

من خلال التحقق:

$$i(t) = I_0 e^{-\frac{1}{\tau}t} \quad \text{---} \quad (3)$$

4- لدينا:

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

لاثبات أن:

حسب قانون:

$$u_R(t) + u_c(t) = 0$$

$$R\, i(t) = -u_c(t)$$

عند $t=0$

$$R\, i(0) = -u_c(0)$$

من خلال 3 و (1)

$$R I_0 = -E$$

$$\boxed{I_0 = -\frac{E}{R}} \quad 0,5$$

5- من البيان:

قيمة I_0، عند $t=0$

$$\boxed{I_0 = -8 \times 10^{-3}\ A} \quad 0,25$$

استنتاج قيمة R:

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

$$\boxed{R = -\frac{E}{I_0}} \quad 0,25$$

ومنه

ت.ع:

$$R = -\frac{2,7}{-8 \times 10^{-3}}$$

$$R \simeq 3,37 \times 10^{-4}\ (\Omega)$$

$$\boxed{R \simeq 0,34\ m\Omega} \quad 0,25$$

وهي نفس القيمة المعطاة في حدود الأخطاء الحسابية 0,25

- قيمة ثابت الزمن τ:

من خلال المماس عند $t=0$

$$\boxed{\tau = 0,9\ (ms)} \quad 0,25$$

قيمة c

(A.S)

$\tau = RC$ 0,5pt

$C = \frac{\tau}{R} = \frac{0,9}{0134 \times 10^{-3}}$

$\boxed{C \simeq 2,16 \times 10^{3} (F)}$ 0,5pt

نعم تتحقق من القيمة التقريبية المشار إليها من طرف الصانع 0,5pt

6- قيمة $\mathcal{E}_{cmax}$

$\mathcal{E}_c(t) = \frac{1}{2} C u_c(t)^2$

عند $t = t_{max}$

$\mathcal{E}_{cmax} = \frac{1}{2} C E^2$ 0,5pt

$= \frac{1}{2} \times 2,16 \times 10^{3} \times (2,7)^2$

$\boxed{\mathcal{E}_{cmax} = 9,47 \times 10^{3} \text{ Joul}}$ 0,5pt

المقارنة:

$E_e >>>> \mathcal{E}_{cmax}$ 0,5pt

من إعداد الأستاذ:
كرتيح خضراوي
15/04/18

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية سطيف **ثانوية :**

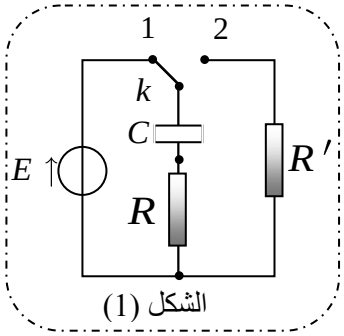
نموذج تدريبي تحضيرا للبكالوريا التجريبية في مادة العلوم الفيزيائية دورة جوان 2017

الشعبة: علوم تجريبية	**المدة: 02 ساعات و نصف**

الجزء الأول (13 نقطة)

التمرين الأول (06 نقاط)

نُحَقِّقْ التركيب التجريبي المبين في الشكل (1) باستعمال التجهيز التالي :



الشكل (1)

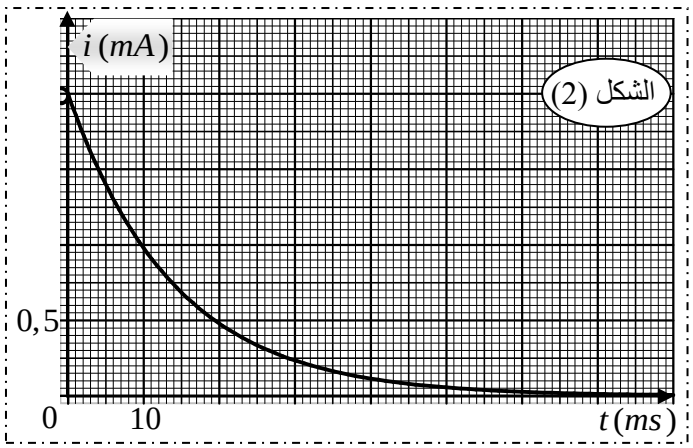
- مولد ذي توتر ثابت $E = 9V$.
- مكثفة سعتها (C)غير مشحونة.
- ناقلين أوميين مقاومتيهما $(R = R')$.
- بادلة (k)وأسلاك توصيل .

1- نضع البادلة (k) في اللحظة $(t = 0)$ عند الوضع (1).

البيان الموضح في الشكل (2)يمثل تغيرات شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة بدلالة الزمن.

أ- بيِّن على الدارة جهة التيار الكهربائي ، مَثِّلْ بالأسهم التوترين u_R , u_C .

ب-عَبِّرْ عن $u_C(t)$ و $u_R(t)$ بدلالة شحنة المكثفة q ،



ثم أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها $q(t)$.

جـ- تَقْبَل هذه المعادلة التفاضلية حلاً من الشكل:

$q(t) = A\left(1 - e^{-\alpha t}\right)$ ، حيث A, α مقداران ثابتان.

أوجد عبارة كل من A و α بدلالة : R, E, C.

د- بيّن أن عبارة شدة التيار المار في الدارة هي من الشكل : $i(t) = \frac{E}{R} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$ حيث τ مقدار ثابت يُطْلَبُ تحديد عبارته بدلالة R و C . بيّن بالتحليل البعدي أن τ متجانس مع الزمن .

هـ- بالاعتماد على البيان $i = f(t)$ ، حَدِّد قيمتي: R و C.

و- احسب قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة عند نهاية عملية الشحن .

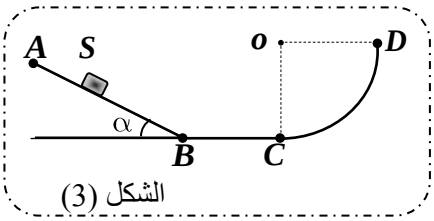
2- بعد نهاية عملية الشحن نضع البادلة عند الوضع (2):

- ماذا يحدث ؟
- قارن بين قيمتي ثابت الزمن الموافق للوضعين (1) و (2) للبادلة (K).

التمرين الثاني :(06 نقاط)

نأخذ $g = 10 m/s^2$

يتحرك جسم صلب نقطي (S) كتلته $m = 10kg$ انطلاقا من النقطة A دون سرعة ابتدائية مروراً بالنقاط D,C,B والتي تقع في مستوي شاقولي كما في الشكل (3) حيث :



الشكل (3)

(AB) مستوي يميل عن الأفق بزاوية α.

(BC)مستوي أفقي.

(CD)ربع دائرة مركزها (O)ونصف قطرها $r = 8,75m$.

1- نُنَمْذِج قوى الاحتكاك التي يخضع لها الجسم (S) أثناء حركته على طول المسار (AB) بقوة وحيدة $\vec{f}$ لها نفس حامل شعاع السرعة وجهة معاكسة له (تهمل بقية المقاومات) .

خلال هذه المرحلة تكون عبارة تسارع حركة (S) من الشكل : $a = 0,5\,g - 2$.

أ- مَثِّل القوى المؤثرة على (S) في وضع كيفي بين A و B.

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن عَيِّن قيمتي كلا من: الزاوية α و شدة قوة الاحتكاك f .

2- يَصِل الجسم (S)إلى النقطة D بسرعة $V_D = 15\, m \times s^{-1}$. نهمل كل المقاومات في المسارين المتبقيين.

أ-باعتبار الجملة (جسم – أرض) :

مَثِّل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين A و B ثم بين B و C وأخيراً بين C و D.

ب- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة أوجد :

V_B ، V_C قيمتي السرعة عند الموضعين B و C وكذا طول المسار $(AB = \ell)$.

3- يُغَادِر (S) النقطة D التي نعتبرها مبدأ الفواصل في اللحظة $t = 0$.

أ – أَدْرُس طبيعة حركة (S) عند مغادرته النقطة D .

ب- أكتب المعادلة الزمنية لحركته ، بعد كم من الزمن يعود (S)إلى النقطة D .

الجزء الثاني (07 نقاط)

التمرين التجريبي :(07 نقاط)

يحتوي الحليب على حمض اللاكتيك(حمض اللبن)$(C_3H_6O_3)$الذي تزداد كميته عندما لاتُحْتَرَمْ شروط الحفظ ، حيث يعتبر الحليب غير صالح للاستهلاك إذا تجاوز التركيز الكتلي لحمض اللاكتيك فيه الحد $1,8\ g \times L^{-1}$.

تعطى الثنائية (اساس/حمض) الموافقة لحمض اللاكتيك : $\left(C_3H_6O_{3(aq)} / C_3H_5O_3^-{}_{(aq)}\right)$

1. **تحديد قيمة** pK_A **للثنائية** $\left(C_3H_6O_{3(aq)}/C_3H_5O_3^-{}_{(aq)}\right)$:

محلولا مائياً لحمض اللاكتيك حجمه V ، تركيزه المولي $C=1,0\times10^{-2}mol\times L^{-1}$ وقيمة الـ pH له عند درجة الحرارة 25^0C هي $pH=2,95$.

أ- اكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل المنمذج للتحول الحادث بين حمض اللاكتيك مع الماء .

ب-أَنْشِىء جدولا لتقدم التفاعل .

جـ- عَبِّرعن τ_f نسبة التقدم النهائي للتفاعل بدلالة C و pH واحسب قيمتها . ماذا تستنتج ؟

د- احسب قيمة $Q_{re'q}$ كسر التفاعل عند حالة التوازن .

هـ - استنتج قيمة pK_A للثنائية $\left(C_3H_6O_{3(aq)}/C_3H_5O_3^-{}_{(aq)}\right)$.

2- **<u>تحديد النوع الكيميائي المتغلب في هذا الحليب</u>** :

أعطى قياس pH الحليب عند درجة الحرارة 25^0C القيمة $pH=6,7$.

حَدِّد من بين النوعين $C_3H_6O_{3(aq)}$ و $C_3H_5O_3^-{}_{(aq)}$ الصفة الغالبة في هذا الحليب . برر إجابتك

3. **<u>مراقبة جودة الحليب</u>:**

تمت معايرة حمض اللاكتيك الموجود في عينة من الحليب حجمها $V_A=40\,mL$ بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+_{(aq)}+HO^-_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C_B=4,0\times10^{-2}mol\times L^{-1}$.

أ- اكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول المعايرة .

(نعتبر أن حمض اللاكتيك هو الحمض الوحيد الموجود في الحليب المدروس).

تم الحصول على نقطة التكافؤ عند إضافة الحجم

ب- $V_{BE}=30\,mL$ من المحلول (S_B).

أوجد قيمة C_A التركيز المولي لحمض اللاكتيك الموجود في الحليب المدروس .

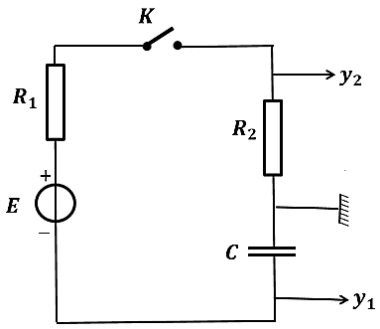
جـ-بين فيما إذا كان الحليب المدروس صالحا للاستهلاك أم لا؟ بَرِّر

" العلم كله ليس أكثر من عملية إعادة تنقيح وتحديث لطريقة تفكيرنا اليومية " (إنشتاين)

امتحان تجريبي تدريبي في مادة العلوم الفيزيائية

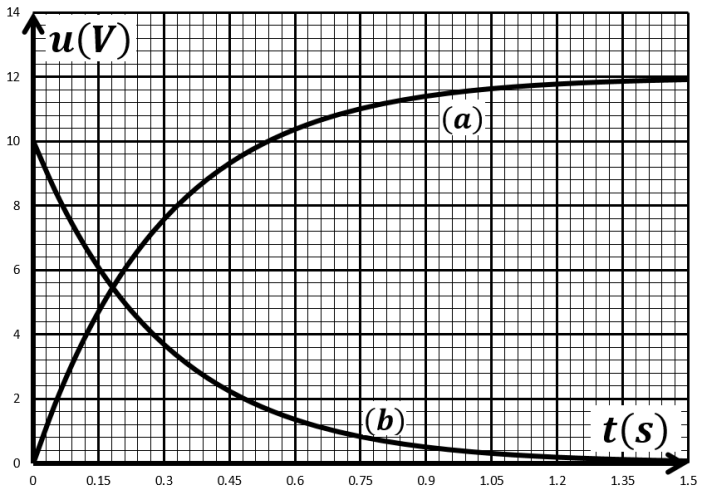
التمرين الاول:

نحقق الدارة الكهربائية كما في الشكل المكونة من:



- مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E .
- ناقلين اوميين $R_2 = 500\Omega$ ، R_1 .
- مكثفة سعتها C .
- قاطعة K

في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K بواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة تحصلنا على البيانين في الشكل:



1- أ- وضح على الدارة جهة التوترات وجهة التيار الكهربائي المار بها.

ب- حدد لكل منحنى التوتر الكهربائي الموافق له مع التعليل.

2- بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي u_c هي:

$$u_c + C(R_1 + R_2)\frac{du_c}{dt} = E$$

3- حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل: $u_c = A(1 - e^{-Bt})$ حيث A و B ثوابت يطلب ايجاد عبارتها بدلالة: R_1 ، R_2 ، C و E .

4- عرف ثابت الزمن τ ثم عين قيمته بيانيا.

5- بالاستعانة بالبيانين حدد كلا من: R_1، E و C .

6- احسب الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة.

7- ننزع المكثفة والمقاومة R_2 ونستبدلهما بوشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية $r = 20\Omega$ نغلق القاطعة من جديد.

أ- كم يصبح التوتر بين طرفي الوشيعة u_b في النظام الدائم.

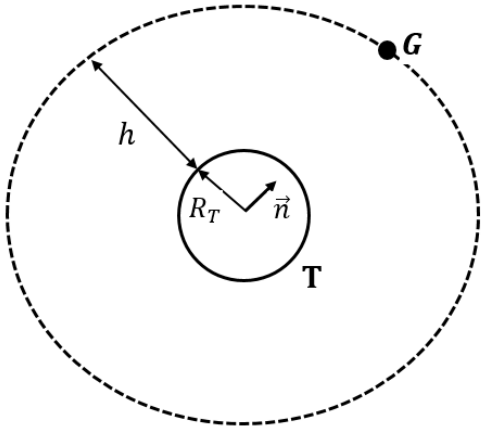
ب-احسب قيمة L ذاتية الوشيعة علما انه في لحظة t_1 يكون: $i = 0.0173A$ و $\frac{di}{dt} = 11.73A/s$ ثم حدد اللحظة t_1 علما ان عبارة التيار المار في الدارة هي $i(t) = \frac{E}{R_1 + r}\left(1 - e^{\frac{R_1 + r}{L}t}\right)$.

ج- استنتج قيمة الطاقة العظمى المخزنة في الوشيعة .

3as.ency-education.com

التمرين الثاني:

تم ارسال اول قمر صناعي $Galiléo$ للبرنامج $GIOVEA$ في 28 ديسمبر 2005 . نعتبر ان القمر الاصطناعي جسما نقطيا S وكتلته m يخضع لقوة جذب الارض فقط، يرسم مدارا دائريا على ارتفاع $h = 23{,}6.10^{3} km$ عن سطح الارض.



1- مثل كيفيا القوة المطبقة على هذا القمر.

2- حدد المرجع المناسب لدراسة حركة القمر مع ذكر الفرضية التي تجعله عطاليا .

3- اكتب عبارة القوة $F_{T/G}$ التي تطبقها الأرض على القمر $Galiléo$ بدلالة: M_T ، m ، R_T ، h و G.

4- بالتحليل البعدي حدد وحدة الثابت G .

5- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد عبارة $\vec{a}$ شعاع تسارع حركة القمر $Galiléo$ حول الأرض ثم استنتج طبيعة الحركة .

6- جد عبارة دور القمر ثم استنتج قانون كبلر الثالث.

7- مقارنة حركة القمر الصناعي بحركة اقمار صناعية اخرى: الجدول التالي يعطى دور و نصف قطر مدارات بعض الاقمار الصناعية:

القمر	$h(km)$	$T(s)$	$r^3(m^3)$	$T^2(s^2)$
GPS	$13{,}9\times10^3$	$2{,}88\times10^4$		
GLONASS	$19{,}1\times10^3$	$4{,}02\times10^4$		
$METEOSAT$	$35{,}7\times10^3$	$8{,}61\times10^4$		

أ/ اكمل الجدول ثم ارسم البيان: $T^2 = f(r^3)$ باستعمال سلم مناسب.

ب/ اكتب معادلة المنحنى الناتج وتأكد ان البيان يتوافق مع قانون كبلر الثالث.

ج/ استنتج كتلة الارض M_T.

د/ باستعمال البيان اوجد:

- دور القمر الصناعي $Galiléo$،
- سرعته وتسارعه.

$$G = 6{,}67\times10^{-11} SI \quad , \quad R_T = 6400 Km$$

3as.ency-education.com

التمرين التجريبي::

ندرس التفاعل الحاصل بين هيدروكسيد الصوديوم وايثانوات الاثيل وهو تفاعل تام ، لهذا الغرض نأخذ حجما $V_0 = 100ml$ من محلول من هيدروكسيد الصوديوم$(Na^+ + OH^-)$ تركيزه $C_0 = 0.01\,mol/l$ ونضيف اليه كتلة قدرها $0.089g$ من ايثانوات الاثيل $C_4H_8O_2$ الذي كتلته المولية : $M = 88.11\,g/mol$. نعتبر أن حجم الوسط التفاعلي $V_0 = 100ml$. تعطى معادلة التفاعل الكيميائي الحادث :

$$C_4H_8O_2 + OH^- = C_2H_3O_2{}^- + C_2H_6O$$

لمتابعة هذا التحول عند 30°C نغمس في البيشر بعد المزج مباشرة مسبار جهاز قياس الناقلية الذي يسمح بقياس الناقلية النوعية في كل لحظة فنتحصل على النتائج في الجدول:

$t(min)$	0	5	9	13	20	27
$\sigma(S/m)$	0.250	0.210	0.192	0.178	0.160	0.148
$x(mmol)$						

1- اقترح طريقة اخرى تمكن من متابعة هذا التفاعل مع ذكر الوسائل المستعملة ورسم مخطط لها.

2- لماذا تتناقص الناقلية النوعية للمحلول؟ علما ان:

$$\lambda_{C_2H_3O_2^-} = 4.1mS.m^2/mol \;\; , \;\; \lambda_{Na^+} = 5mS.m^2/mol \;\; , \;\; \lambda_{OH^-} = 20mS.m^2/mol$$

3- احسب عدد المولات الابتدائية للمتفاعلات.

4- أنشئ جدول التقدم للتفاعل الحادث في البيشر ثم احسب التقدم الاعظمي.

5- أ- عبارة التقدم x تعطى بالعلاقة التالية: $x = C_0V_0 \times \frac{\sigma_0 - \sigma}{\sigma_0 - \sigma_f}$ حيث σ_0 الناقلية النوعية في اللحظة $t = 0$

و $\sigma_f = 0.091\,S/m$ الناقلية النوعية عند نهاية التفاعل.

ب - أكمل الجدول ثم ارسم المنحنى $x = f(t)$ على ورقة مليمترية.

جـ - عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته بيانيا.

د - عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم احسب قيمتها عند اللحظتين: $t = 5min$ و $t = 10min$

- كيف تتطور السرعة مع الزمن ؟ أعط التفسير المجهري لذلك.

6- عين pH الوسط التفاعلي عند اللحظة $t = 15min$.

7- نأخذ ثلاث بياشر ونضع فيها $100ml$ من المزيج التفاعلي حيث نحقق ثلاث تجارب:

التجربة - أ- نظيف الى أحد البياشر كمية من الماء المقطر.

التجربة - ب- نرفع درجة حرارة البيشر الثاني الى 40°C .

التجربة -ج- نرفع درجة حرارة البيشر الثالث الى 40°C ونظيف اليه وسيط مناسب.

- ارسم كيفيا المنحنى المتوقع لكل تجربة مع المنحنى السابق مع ذكر العوامل الحركية المراد ابرازها.

3as.ency-education.com

الجمهوريــة الجزائريــة الديمقراطيــة الشعبيــة

وزارة التربيــة الوطنيــة
ثانوية امالو

مديرية التربية لولاية بجاية
المستوى: 3 علوم تجريبية

نموذج مقترح لبكالوريا دورة جوان2017 | العلوم الفيزيائية | المدة: 2 ساعة ونصف

الموضوع الأول

التمرين الأول (06 نقاط):

يستعمل اليورانيوم المخصب كوقود للمفاعلات النووية.

I - تنتج الطاقة المستهلكة من انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ إثر قذفها بنيترونات و ذلك حسب معادلة التفاعل النووي التالية :

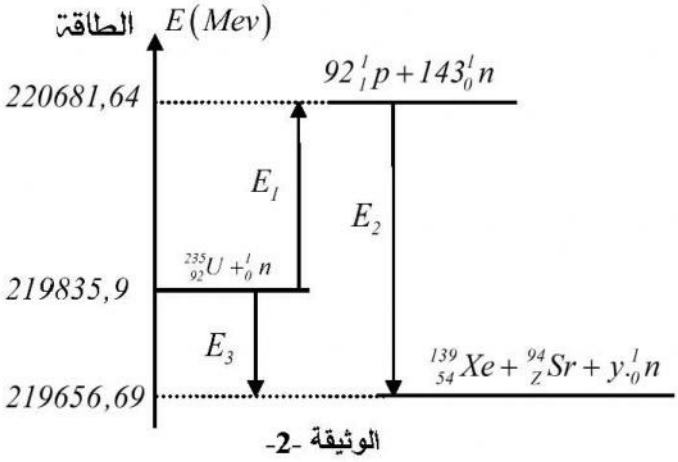
$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{139}_{54}Xe + ^{94}_{Z}Sr + y.^{1}_{0}n$$

1 - ماذا نقصد باليورانيوم المخصّب ؟

2 - أوجد قيمتي العددين : Z و y .

3 - تمثل الوثيقة - 2 - المقابل مخطط الطاقة للتفاعل السابق :

أ - ماذا تمثل المقادير : E_1 ، E_2 ، E_3 ؟



الوثيقة -2-

ب - أحسب بالـ (Mev) الطاقة المحررة عن هذا التفاعل .

4 - أوجد المدة الزمنية التي تستهلك خلالها كتلة $m = 27g$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ من طرف المفاعل النووي علما أن استطاعته $15MW$.

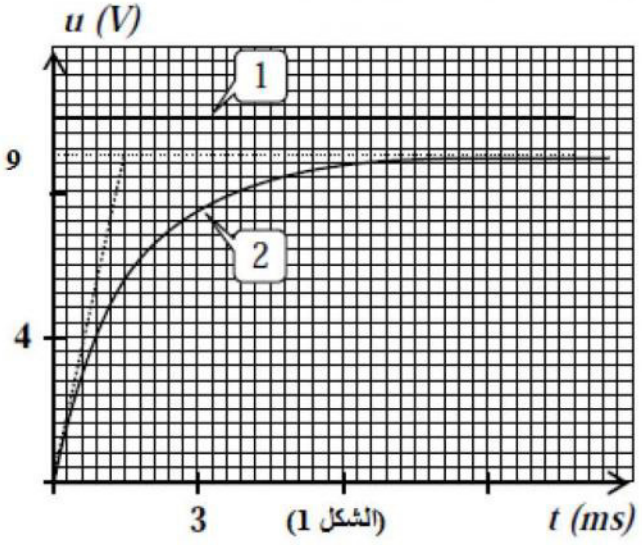
II - يمكن للنوترونات المنبعثة عن انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ و التي لم تخفف سرعتها أن تحول اليورانيوم $^{238}_{92}U$ إلى يورانيوم $^{239}_{92}U$ حسب المعادلة التالية : $^{238}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{239}_{92}U$

بعد دراسة النشاط الإشعاعي لليورانيوم 239 نجد أن قيمته تصبح $\left(\frac{1}{8}\right)$ من قيمته الابتدائية بعد مرور 70 شهرا من بداية تفككه . - أحسب نصف عمر اليورانيوم 239 .

المعطيات : $1MeV = 1,6 \times 10^{-13} J$ ، $N_A = 6.02.10^{23} mol^{-1}$.

التمرين الثاني 6 نقاط

1- تتألف دارة كهربائية من مولد ثابت التوتر قوته المحركة الكهربائية **E** ،و وشيعة ذاتيتها **L**، و مقاومتها الداخلية **r**، ناقل أومي مقاومته $R = 90\Omega$، راسم اهتزاز بذاكرة.



(الشكل 1)

نغلق القاطعة فيظهر على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي البيانين(1) و (2) **(الشكل1)** ،حيث يمثل البيان(1) تغيرات التوتر بين طرفي المولد **E**،و البيان(2) يمثل تغيرات التوتر u_R بين طرفي الناقل الأومي.

أ/ أرسم المخطط الموافق للدارة الكهربائية.

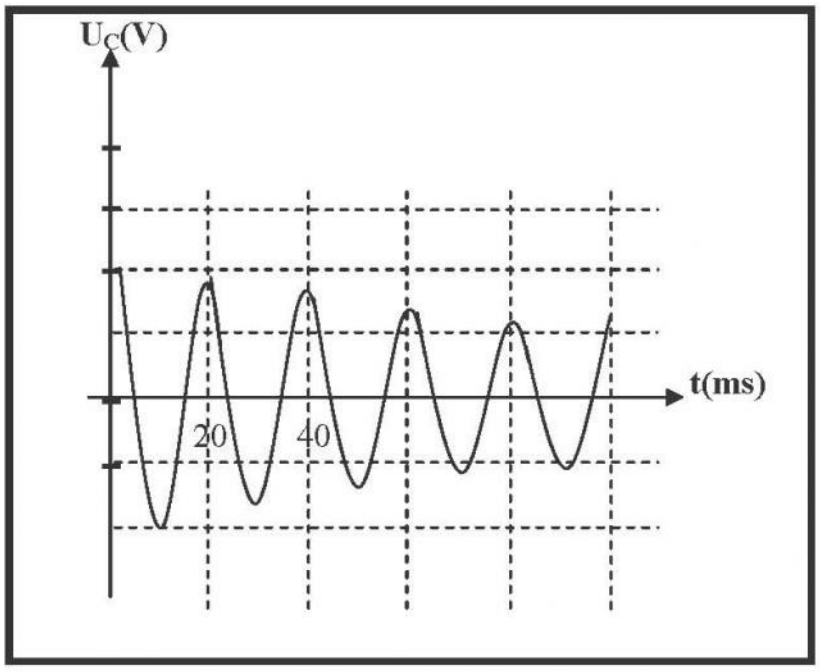
ب/كيف يجب ربط راسم الاهتزاز المهبطي بالدارة حتى نتمكن من الحصول على البيانين(1) و (2).

جـ/أكتب المعادلة التفاضلية التي تعبر عن شدة التيار $i(t)$ المار بالدارة، و أعط عبارة τ ثابت الزمن.

د/ اعتمادا على هذين البيانين أوجد:

- القوة المحركة الكهربائية للمولد.
- شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم.
- المقاومة الداخلية للوشيعة.
- ذاتية الوشيعة.

2- من اجل تعيين قيمة سعة مكثفة C نربطها مع الوشيعة السابقة على التسلسل ، دراسة تغيرات توتر المكثفة مكنت من رسم المنحنى التالي



1- ماهي الظاهرة الفيزيائية التي تحدث في الدارة ؟

2- أكتب المعادلة التفاضلية للدارة .

3- عين قيمة شبه الدور للإشارة.

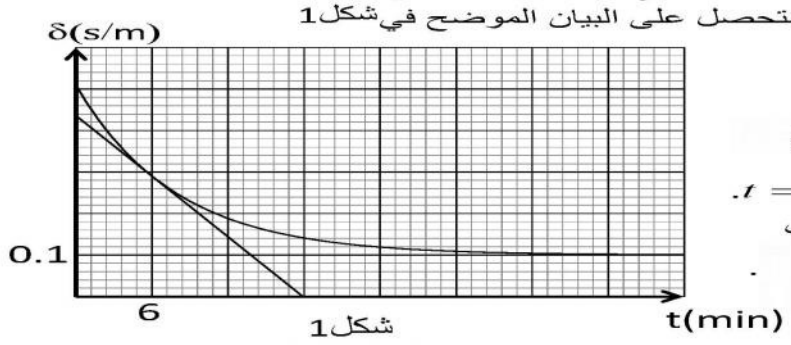
استنتج قيمة السعة **C** للمكثفة

نعطي: $\pi^2 \approx 10$.

BATOUCHE

التمرين التجريبي 8نقاط

I) لغرض المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي المنمذج بالمعادلة:
$2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$ عن طريق قياس الناقلية ، عند درجة حرارة 25^oc نضع في بيشر كتلة $m = 27mg$ من الألمنيوم $Al_{(s)}$ ونضيف إليها عند اللحظة $t = 0$ حجما $V = 20ml$ من محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)_{aq}$ تركيزه المولي $C = 0,012mol/l$
ونتابع تغيرات الناقلية النوعية δ بدلالة الزمن t فنتحصل على البيان الموضح في شكل1



شكل1

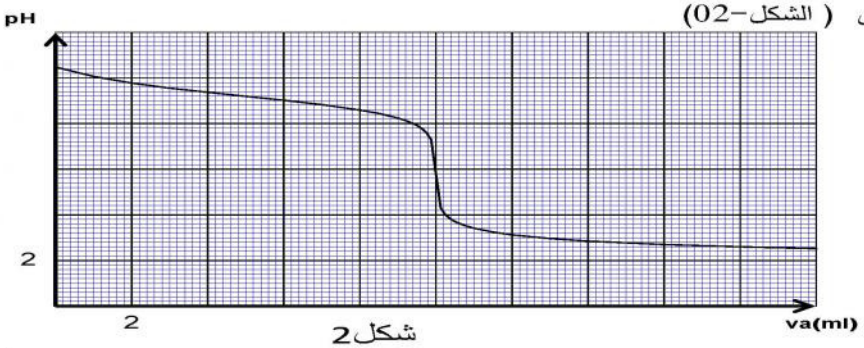
1 -مثل جدولا لتقدم التفاعل.
2 -أكتب عبارة الناقلية النوعية $\delta(t)$ للمزيج.
3 -بين أن: $\delta(t) = -1,01.10^{-4}x + 0,511$
4 -أوجد كمية المادة للفردين الكيميائيين: $Al^{3+}_{(aq)}$ ، $H_3O^+_{(aq)}$ عند اللحظة $t = 6\min$.
5 -بين أن سرعة التفاعل في هذه الحالة تعطى بالعلاقة: $V = -\frac{1}{1.01 \times 10^{-4}} \times \frac{d\delta}{dt}$.
6 -أوجد قيمة سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 6\min$.

تعطى عند درجة حرارة $25\ c^o$:
$\lambda(H_3O^+) = 35.10^{-3} s.m^2/mol$ ، $\lambda(Cl^-) = 7,6.10^{-3} s.m^2/mol$ ،
$\lambda(Al^{3+}) = 4.10^{-3} s.m^2/mol$ ، $M(Al) = 27g/mol$

II) نريد تحديد تجريبيا التركيز المولي C_b لمحلول مائي (S) للنشادر NH_3 عن طريق المعايرة الـ pH مترية ، لذلك نعاير حجما $V_b = 20mL$ من المحلول (S) بواسطة حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ السابق

1- أعط البروتوكول التجريبي لهذه المعايرة مع رسم تخطيطي للتجهيز المستعمل .

2- لنتائج المحصل عليها عند 25°C سمحت برسم البيان (الشكل-02)



شكل2

أ- إحداثيتي نقطة التكافؤ .
ب- التركيز المولي الابتدائي C_b.
ج- قيمة الـ pKa للثنائية (NH_4^+/NH_3).
د- أحسب قيمة ثابت التوازن K لهذا التفاعل .

نموذج مقترح لبكالوريا دورة جوان2017 — المدة: 2 ساعة ونصف

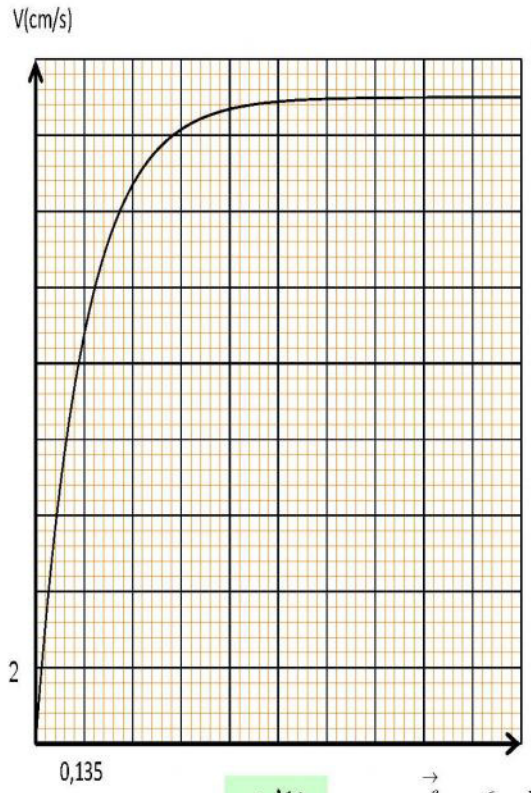
الموضوع الثاني

التمرين الأول (06 نقاط):

I) في محركات الاحتراق نقلل من احتكاك القطع الميكانيكية باستعمال الزيوت للحصول على احتكاك لزج ، كلما كان الزيت كثيفا كلما كانت لزوجته عالية ، نريد أن نعين تجريبيا لزوجة زيت محرك من أجل ذلك نصور حركة سقوط كرية في زيت محرك بواسطة كاميرا رقمية .
تحليل الفيلم بواسطة برنامج مناسب سمح بالحصول على بيان سرعة مركز عطالة الكرية بدلالة الزمن و المبين في الشكل 1 .

تعطى: خصائص الكرة : الكتلة $m = 35,0g$ ، الحجم $V = 33,5cm^3$ ، نصف القطر $R = 2,00cm$
الكتلة الحجمية لزيت المحرك : $\rho_0 = 0,910g.cm^3$

الجاذبية الأرضية : $g = 9,81m/s^2$



شكل1

تعطى عبارة قوة الاحتكاك بالعلاقة $\vec{f} = -k.\vec{v}_G$

1- مثل القوى المؤثرة على الكرية .

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أن المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة سرعة مركز عطالة الكرية v_G يمكن كتابتها من الشكل $\frac{dv_G}{dt} = A - B.v_G$

مع إعطاء عبارتي كل من A و B .

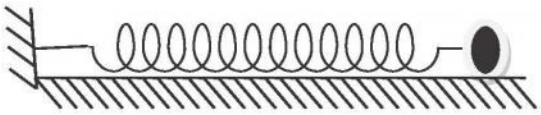
3- أحسب قيمة A مع تحديد وحدتها باستعمال التحليل البعدي .

4- بالاعتماد على البيان أوجد قيمة السرعة الحدية للكريه v_{lim} .

6- تعطى عبارة قوة الاحتكاك أيضا بالعبارة $\vec{f} = -6\pi\eta R.\vec{v}_G$
حيث η معامل لزوجة الزيت .
- استنتج قيمة η و نوع الزيت المستعمل من بين الزيوت التالية

زيت المحرك عند درجة حرارة $25°C$			
نوع الزيت	$SAE10$	$SAE30$	$SAE50$
$\eta(Pa.s)$	0.088	0.290	0.700

II) تثبت الكرية السابقة بنابض مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته k كما في الشكل2



شكل2

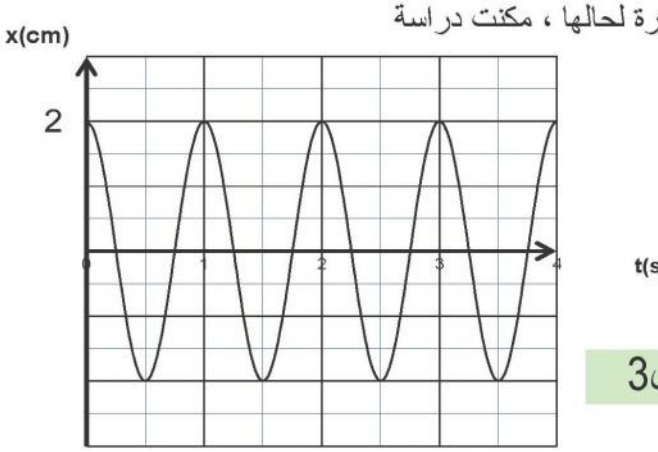
نزيح الجملة الكونة من النابض والكرية عن وضع التوازن ونتركها حرة لحالها ، مكنت دراسة تغيرات مطال الحركة بدلاة الزمن من رسم المنحنى شكل 3

حدد من البيان:

1- سعة ،دور وتواتر الحركة

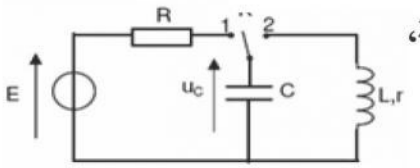
2- استنتج ثابت مرونة النابض

3-اكتب المعادلة الزمنية للحركة



شكل3

التمرين الثاني (06 نقاط):



تحتوي دازة كهربائية على مولد توتر مستمر E= 12v مقاومته مهملة، مقاومة R=100Ω ، مبدلة K ،مكثفة سعتها C ووشيعة ذاتيتها L ومقومتها الداخلية r كم في الشكل :

I/ شحن مكثفة:

المكثفة غير مشحونة، عند اللحظة t=0 نضع البادلة في الوضع1 وبواسطة راسم إهتزاز مهبطي نتحصل على منحنى تغيرات التوتر بين طرفي كل من المولد والمكثفة كما في المنحنى (1)

1/وضح في مخطط التركيب كيفية توضع أقطاب راسم الإهتزاز المهبطي للحصول على المنحنى

2/ أوجد المعادلة التفاضلية لدارة الشحن بدلالة U_c

3/ برهن أن حل هذه المعادلة من الشكل $U_c=U(1-e^{-t/\tau})$ حيث يطلب تعيين عبارة كل من U و τ

4/ أوجد بيانيا قيمة τ ثم إستنتج قيمة سعة المكثفة

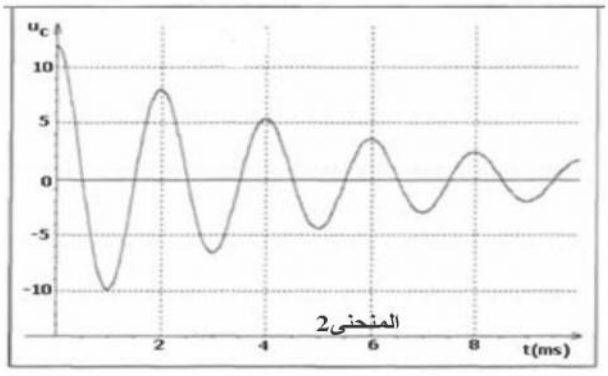
II/ تفريغ مكثفة في وشيعة:

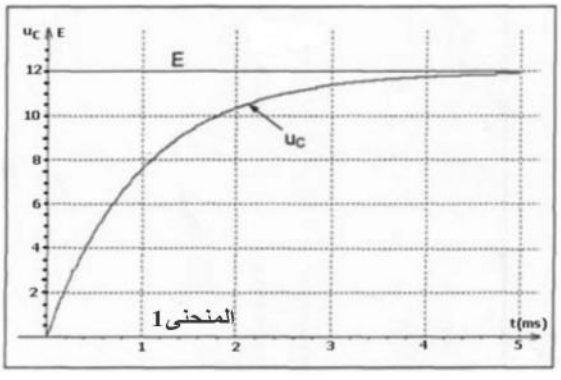
المكثفة مشحونة، نضع البادلة في الوضع 2 بحيث نعتبر t=0 لحظة وضع البادلة وبواسطة راسم إهتزاز مهبطي نسجل تغيرات التوتر الكهربائي بين طرفي المطثفة فنحصل على المنحنى(2)

1/ ما هي الظاهرة الملاحظة

2/ أكتب عبارة شبه الدور المميز للظاهرة واستنتج قيمة ذاتية الوشيعة L

3/ أحسب الطاقة الضائعة من الجملة (L,C) بفعل جول عند اللحظة t= 2ms





حمض الميثانويك HCOOH أو حمض النمل من وسائل الدفاع الذاتي للنمل ، يتميز ببعض الخواص المميزة له من أجل معرفة بعض هذه الخواص نقوم بمايلي :

1- نحضر محلول S_1 لحمض الميثانويك تركيزه المولي $C_1 = 10^{-2}\ mol\ .\ L^{-1}$ بإذابة كتلة m من الحمض النقي في حجم $V_1 = 100ml$ من الماء المقطر .

أ / أحسب الكتلة m .

ب / أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول حمض الميثانويك في الماء .

جـ / أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الحادث .

2 – إن قياس الناقلية النوعية للمحلول S_1 أعطى القيمة $\sigma_{f1} = 0.05\ s\ .m^{-1}$ عند الدرجة $25°C$.

أ / أكتب عبارة النسبة النهائية لتقدم التفاعل τ_f بدلالة C_1 و $[H_3O^+]_f$ ، و أحسب قيمته ، ماذا تستنتج ؟

ب / أحسب الثابت pK_a للثنائية $HCOOH / HCOO^-$.

يعطى: $\lambda(H_3O^+) = 35\ ms\ .m^2\ .mol^{-1}$; $\lambda(HCOO^-) = 5.46\ ms.m^2.\ mol^{-1}$

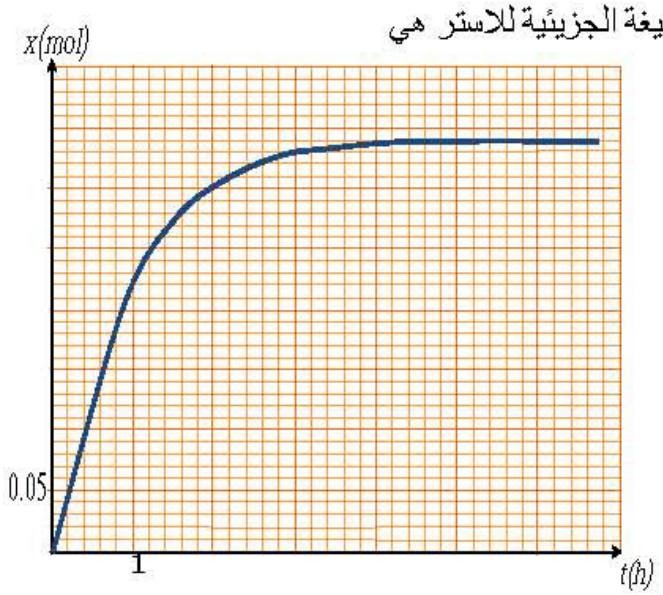
$M(HCOOH) = 46\ g/mol$

3-لدراسة حركية استر E نفاعل 23g من الحمض السابق مع 0.5 من كحول B في وجود حمض الكبريت مع التسخين

1- اكتب معادلة التفاعل الحادث مع ذكر خصاءصه علما ان الصيغة الجزيئية للاستر هي $HCOOCH_2CH_2CH_3$

2-أنشئ جدول تقدم التفاعل

3 -مكنت دراسة تغيرات تقدم التفاعل من رسم المنحنى ادناه



أ/ عرف سرعة التفاعل واحسب قيمتها في اللحظة t=0

ب/ ما هودور حمض الكبريت و التسخين

ج/ احسب مردود تفاعل الاسترة

د/اذكر طريقتين لتحسين مردود التفاعل

BATOUCHE

لدينا $E_T = P \cdot t$

$(J)\ (W)\ (S)$

نحول الطاقة الناتجة الى الجول

$1 MeV \longrightarrow 1,6 \cdot 10^{-13} J$

$1,24 \cdot 10^{25} MeV \rightarrow E_T(J)$

$E_T(J) = 1,24 \cdot 10^{25} \cdot 1,6 \cdot 10^{-13} = 1,98 \cdot 10^{12} J$

$$t = \frac{E_T}{P} = \frac{1,98 \cdot 10^{12}}{15 \cdot 10^6} = 1,32 \cdot 10^5 (S)$$

II) حساب نصف العمر لـ ^{239}U

$t = 70$ شهر $\longrightarrow$ $A = \frac{A_0}{8}$

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

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

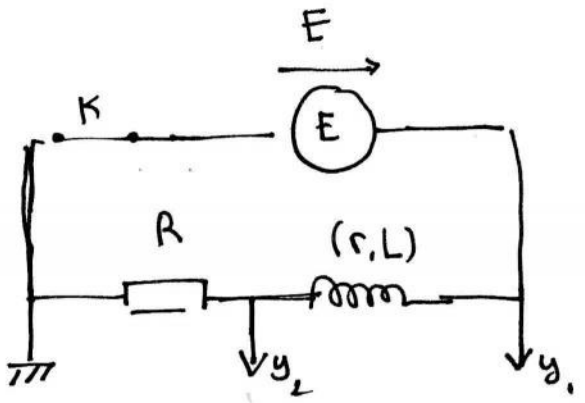
$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} \quad / \quad \ln \frac{A_0}{A} = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} t$$

$$t_{\frac{1}{2}} = t \cdot \frac{\ln 2}{\ln \frac{A_0}{A}} = \frac{70 \cdot \ln 2}{\ln \frac{A_0}{\frac{A_0}{8}}}$$

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{70 \cdot \ln 2}{\ln 8} = 23,45 \text{ شهر}$$

التمرين 2 -

أو ب)



y_1 : توتر المولد

y_2 : توتر المقاومة R

أ- المعادلة التفاضلية لـ i

$$U_R + U_L = E$$

$$Ri + ri + L\frac{di}{dt} = E \quad / \quad (R+r)i + L\frac{di}{dt} = E$$

$$\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} i - \frac{E}{L} = 0$$

عبارة τ $\quad \tau = \frac{L}{R+r}$

د) من البيان :

- $E = 10V$
- شدة التيار I_0 : $RI_0 = U_{R_0} \Rightarrow I_0 = \frac{U_{R_0}}{R}$

$$I_0 = \frac{9}{90} = 0,1A$$

- المقاومة r : $E = (R+r)I_0$

$$r = \frac{E}{I_0} - R = \frac{10}{0,1} - 90 = 10\Omega$$

- ذاتية الوشيعة L

$$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau(R+r) = 1,5.10^{-3}.100$$

$$L = 0,15H$$

2 - 1) الظاهرة الفيزيائية التي حدثت هي اهتزازات حرة متخامدة

2 - المعادلة التفاضلية لـ q

$$u_C + u_L = 0$$

$$u_C + ri + L\frac{di}{dt} = 0 \qquad i = \frac{dq}{dt} = C\frac{du_C}{dt}$$

$$u_C + rC\frac{du_C}{dt} + LC\frac{d^2u_C}{dt^2} = 0$$

$$\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{r}{L}\frac{du_C}{dt} + u_C = 0$$

3 - من البيان شبه الدور T

$$T = 40 \cdot 20 = 20ms = 0,02\ s$$

استنتاج C :

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$T^2 = 4\pi^2 LC \Rightarrow C = \frac{T^2}{4\pi^2 L} = \frac{(0,02)^2}{40 \times 0,15}$$

$$C = 6,7 \cdot 10^{-5}\ F.$$

التمرين الثالث : (التمرين التجريبي) :

جدول التقدم :

الحالة	التقدم	$2Al + 6H_3O^+ = 2Al^{+3} + 3H_2 + 6H_2O$				
البداية	0	n_0	CV	0	0	+
الوسطية	x	$n_0 - 2x$	$CV - 6x$	$2x$	$3x$	+
نهاية	x_f	$n_0 - 2x_f$	$CV - 6x_f$	$2x_f$	$3x_f$	+

2. عبارة ناقلية النوبة σ للمزيج :

$$\sigma = \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+] + \lambda_{Cl^-}[Cl^-] + \lambda_{Al^{+3}}[Al^{+3}]$$

حيث $[Cl^-] = C$ ، ثابتة $\lambda_{Cl^-}[Cl^-]$

$$\lambda_{Cl^-}[Cl^-] = 7,6 \cdot 0,012 = 0,0912\ S/m \Leftarrow \lambda_{Cl^-}[Cl^-] = 0,0912\ S/m$$

$$\sigma = \lambda_{H_3O^+}\left(\frac{CV - 6x}{V}\right) + \frac{\lambda_{Al^{+3}} \cdot 2x}{V} + 0,0912$$

$$= \lambda_{H_3O^+}\left(\frac{CV}{V} - \frac{6x}{V}\right) + \frac{\lambda_{Al^{+3}} \cdot 2x}{V} + 0,0912$$

$$\sigma = 35\left(0{,}012 - \frac{6x}{20.10^{-3}}\right) + \frac{4.\ 2x}{20.10^{-3}} + 0{,}0912$$

$$= 0{,}42 - 10500x + 400x + 0{,}0912$$

$$\sigma = -10100x + 0{,}511$$

$$\sigma = -1{,}01.10^{4}\,x + 0{,}511$$

4- كتلة مادة Al^{+3} , H_3O^+ المتبقية في الخلية عند $t = 6min$

في الخلية عند $t = 6min$ الناقلية $\sigma = 0{,}28\ S/m$

$$x = \frac{0{,}511 - 0{,}28}{1{,}01.10^{4}} = 2{,}28.10^{-5}\ mol$$

في الجدول لدينا $n_{Al^{+3}} = 2x$

$$n_{Al^{+3}} = 2.2{,}28.10^{-5} = 4{,}56.10^{-5}\ mol$$

$$n_{H_3O^+} = CV - 6x =$$

$$= 2.4.10^{-4} - 6.2{,}28.10^{-5} = 1{,}03.10^{-4}\ mol$$

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

$$\sigma = -1{,}01.10^{4}x + 0{,}511$$

نشتق العلاقتين:

$$\frac{d\sigma}{dt} = -1{,}01.10^{4}\frac{dx}{dt} \Rightarrow$$

$$\frac{dx}{dt} = -\frac{1}{1{,}01.10^{4}}.\frac{d\sigma}{dt}$$

6- حسابيا:

$$v = -\frac{1}{1{,}01.10^{4}}.tg\alpha$$

ذ الوحدة - 1 -

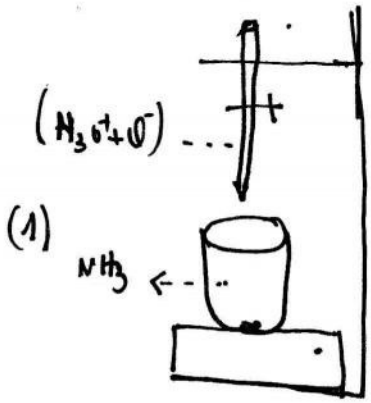
$t = 6\,min$

$$tg\alpha = \frac{-0,44}{18} = -2,44.10^{-2}$$

$$v = \frac{-1}{1,01.10^{4}} \cdot (-2,44.10^{-2}) = 2,42.10^{-6}\ mol/min$$

II :

1 - الرسم



2 - احداثيات نقطة التكافؤ

$pH_E = 5,8$ ، $V_{eq} = 10ml$

ب -

$$C_a V_{a_E} = C_b V_b$$

$$C_b = \frac{C_a . V_{a_E}}{V_b} = \frac{0,012.10}{20} = 6.10^{-3}\ mol/l$$

ج : قيمة pK_a نستعمل احداثيات نقطة نصف التكافؤ

$\frac{V_{a_E}}{2} = 5ml$ الموافق لـ pH هو pK_a

نجد $pK_a = 9,2$

د - شابت توازن : معادلة التفاعل هي $H_3O^+ + NH_3 = NH_4^+ + H_2O$

ولدينا K للثنائية NH_4^+/NH_3

$$K = \frac{[NH_4^+]_f}{[H_3O^+]_f . [H_3O^+]_f}$$

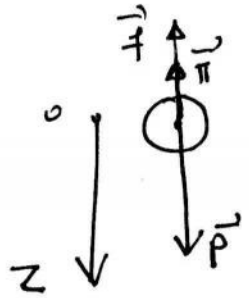
$$K = \frac{1}{K_a} \Leftarrow K_a = \frac{[H_3O^+]_f . [NH_3]_f}{[NH_4^+]_f}$$

$$K = \frac{1}{10^{-pK_a}} = \frac{1}{10^{-9,2}} = 1,58.10^{9}$$

الموضوع الثاني :

التمرين الاول :

- تمثيل القوى



- المعادلة التفاضلية : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

$$\vec{p} + \vec{\pi} + \vec{f} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على المحور oz نجد

$$p - \pi - f = ma$$

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

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

من الشكل

$$\frac{dv}{dt} = A - Bv$$

حيث

$$A = g\left(1 - \frac{\rho_0 V}{m}\right) \; , \; B = \frac{K}{m}$$

- ايجاد قيمة A وحسابها :

في اللحظة $t=0$ ، $v=0$ ، $\frac{dv}{dt} = A$ اذن A عبارة عن تسارع وحسابها بـ m/s^2

$$A = 9{,}81\left(1 - \frac{0{,}910 \cdot 33{,}5}{35}\right)$$

$$A = 1{,}26 \; m/s^2$$

- من البيان $V_l = 17 \; cm/s$

ايجاد قيمة n و نوع الزيت

$$f = KV = 6\pi n R V \Rightarrow n = \frac{K}{6\pi R}$$

لدينا $B = \frac{K}{m}$ $\Rightarrow$ $K = B.m$

في النظام الدائم حسب المعادلة السابقة

$A = 1{,}26 m/s^2$ ، $V = V_{lim}$ ، $\frac{dV}{dt} = 0$

$$A - BV_{lim} = 0 \Rightarrow B = \frac{A}{V_{lim}} = \frac{1{,}26}{17.10^{-2}} = 7{,}41$$

$$K = 7{,}44 . 35.10^{-3} = 0{,}261 N/s$$

$$n = \frac{0{,}26}{6 \times 3{,}14 . 0{,}02} = 0{,}7$$

من الجدول نوع الزيت هو SAE50

الحل - 2 -

- من البيان : $X = 2cm$ ، $T_0 = 1s$ ، $f = \frac{1}{T_0} = 1Hz$

- ثابت المرونة K :

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$$

$$T_0^2 = \frac{4\pi^2 . m}{K} \Rightarrow K = \frac{4\pi^2 . m}{T_0^2}$$

$$K = \frac{40 \times 36.10^{-3}}{1} = 14 N/m$$

- المعادلة الزمنية للحركة

$$x = X \cos(w_0 t + \phi)$$

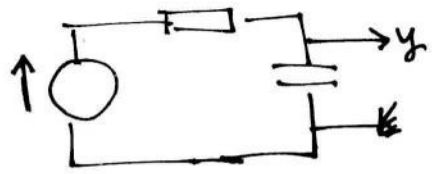
$w_0 = \frac{2\pi}{T_0} = 2\pi rad/s$ ،

في اللحظة $t = 0$ ، $x = X$ ، بالتعويض

$$X = X \cos\phi \Rightarrow \cos\phi = 1 , \phi = 0$$

المعادلة : $x = 2 \cos(2\pi) t$ cm .

التمرين 2 -



1 -

2 - المعادلة التفاضلية

$$U_C + U_R = E \quad , \quad U_R = Ri = R\frac{dq}{dt} = RC\frac{du_c}{dt}$$

$$U_C + RC\frac{du_c}{dt} = E$$

$$\frac{du_c}{dt} + \frac{U_c}{RC} - \frac{E}{R} = 0$$

3) لدينا $U_c = U(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ ، $\frac{du_c}{dt} = \frac{U}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$

بالتعويض في المعادلة نجد :

$$\frac{U}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{U}{RC} - \frac{U}{RC}e^{-\frac{t}{\tau}} - \frac{E}{RC} = 0$$

بأخذ $U = E$, $\tau = RC$ يكون الحل مقبول.

4- بيانيا τ هو فاصلة $0,63E$ اي فاصلة $7,56V$

نحسب : $\tau = 1ms$ ، $C = \frac{\tau}{R} = \frac{10^{-3}}{100} = 10^{-5}F$

II. الظاهرة الملاحظة : اهتزازات حرة متخامدة

عبارة دور : $T = 2\pi\sqrt{LC}$

$T^2 = 4\pi^2 LC \Rightarrow L = \frac{T^2}{4\pi^2 \cdot C}$ ، من البيان $T = 2ms$

$$L = \frac{(2\cdot 10^{-3})^2}{40\cdot 10^{-5}} = \frac{4\cdot 10^{-6}}{40\cdot 10^{-5}} = 1H$$

3 - حساب الطاقة الضائعة بفعل جول في اللحظة $t = 2ms$

$$E = \frac{1}{2}(U_{c_0} - U_c)^2 \cdot C = \frac{1}{2}(12 - 7,5)^2 \cdot 10^{-5} = 10^{-4}J$$

حيث $U_{c_0} = E$ توتر في لحظة $t = 0$, $U_c = 7,5V$ في اللحظة $t = 2ms$

التمرين التجريبي: -

أ. 1

$$C_1 = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV} \Rightarrow$$

$$m = C_1 . M . V$$

$$= 10^{-2} . 46 . 0,1 = 0,046 g$$

ب-

$$HCOOH + H_2O = HCOO^- + H_3O^+$$

ج:

	$HCOOH$	$+ H_2O$	$= HCOO^-$	$+ H_3O^+$
الحالة الابتدائية	C_1V	+	0	0
الحالة الانتقالية	$C_1V_1 - x$	+	~~x~~	~~x~~
الحالة النهائية التجريبية	$C_1V - x_f$	+	x_f	x_f
الحالة النهائية النظرية	$C_1V - x_{max}$	+	x_{max}	x_{max}

أ - 2:

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]_f . V}{C_1 V}$$

$$\tau_f = \frac{[H_3O^+]_f}{C_1}$$

$$[H_3O^+] = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{HCOO^-}} = \frac{0,05}{35 + 4,6} = 1,26 . 10^{-3} mol/l$$

$$\tau_f = \frac{\sigma}{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{HCOO^-}) C_1} = \frac{0,05}{(35 + 4,6) . 10^{-2}} = 0,126$$

$\tau_f < 1 \Rightarrow$ التفاعل غير تام

حساب pKa :

$$pK_a = pH - \log \frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f}$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log 1,26.10^{-3} = 2,9$$

$$[HCOO^-]_f = [H_3O^+]_f = 1,26.10^{-3} \text{ mol/l}$$

$$[HCOOH]_f = C_1 - [H_3O^+] = 8,74.10^{-3}$$

$$pKa = 2,9 - \log \frac{1,26.10^{-3}}{8,74.10^{-3}} = 3,74$$

(2

$$HCOOH + CH_2-CH_2-CH_3 = HCOO CH_2-CH_2-CH_3 + H_2O$$

خصائص التفاعل هي محدود، طارد، عكوس، بطئ.

أ) سرعة التفاعل : هي تغير التقدم x بالنسبة للزمن $v = \frac{dx}{dt}$

نحسبها في اللحظة $t=0$، $v = \frac{dx}{dt} = tg\alpha_{(t=0)}$

$$v = 0,25 \text{ mol/h}$$

ب - دور حمض الكبريتي والتسخين هو تسريع التفاعل.

ج - حدود التفاعل r : $r = \tau_f \cdot 100$

$$r = \frac{x_f}{x_{max}} \cdot 100 :$$

$$x_f = 0,0335 \text{ mol}, \quad x_{max} = 0,15 \text{ mol}$$

(المزيج ستاري المولات $n_{0\,\text{حول}} = 0,15 \text{ mol}$, $n_{0\,\text{حمض}} = \frac{m}{M} = 0,15 \text{ mol}$).

$$r = \frac{0,0335}{0,15} * 100 = 67\%$$

4- طرق رفع المردود :

1- إستعمال مزيج ستاري المولات

2- نزع أحد النواتج

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية **الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات**

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي(4) **دورة : جوان 2017**

الشعبة : علوم تجريبية

اختبار في مادة : علوم فيزيائية **العربي أحميدة** **المدة : 03 سا و 00 د**

الجزء الأول (13 ن)

التمرين الأول : (7 ن)

في إحدى الحصص المميزة المليئة بالتشويق الكيميائي أقترح أستاذ العلوم الفيزيائية على تلاميذه مساعدته لدراسة تفاعل محلول من حمض الإيثانويك مع محلول للنشادر وفي نشاط ثان دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع كحول .

النشاط الأول:

نحضر مزيجا (S) حجمه V بمزج $n_1 = 10^{-3} mol$ من حمض الإيثانويك و $n_2 = 10^{-3} mol$ من النشادر في الماء المقطر ، فيحصل تحول كيميائي .

1 - أكتب معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول ، علما أن الثانيتين (أساس/حمض) الداخلتين في التفاعل هما : (NH_4^+ / NH_3) , (CH_3COOH / CH_3COO^-) .

2 - أنشئ جدول تقدم التفاعل .

3 - جد عبارة ثابت التوازن K لهذا التفاعل بدلالة pK_{A1} للثنائية (CH_3COOH / CH_3COO^-) و pK_{A2} للثنائية (NH_4^+ / NH_3) ، ثم أحسب قيمته .

4 - جد نسبة التقدم النهائي τ وتحقق أن التحول تام .

النشاط الثاني :

من أجل تحضير أستر E (ايثانوات الليناليل) ، نسخن بالارتداد مزيجا متساوي المولات مكونا من حمض الإيثانويك والكحول الذي نرمز إليه بالرمز ROH بوجود مادة محفزة .

1 - ما فائدة التسخين المرتد ؟

2 - أكتب معادلة التفاعل الحادث .

3 - تم تحقيق هذا التفاعل انطلاقا من كتلة $m_{Al} = 38,5 g$ للكحول ROH ، فتكونت في نهاية التفاعل الكتلة $m_{es} = 2 g$ للإستر E .

أ - جد المردود r لهذا التفاعل .

ب -اقترح طريقتين مختلفتين من أجل تحسين مردود هذا التفاعل .

المعطيات :

- $pK_{A1}(CH_3COOH / CH_3COO^-) = 4,8 , pK_{A2}(NH_4^+ / NH_3) = 9,2$
- $M(ROH) = 154 g / mol$.
- $M(E) = 196 g / mol$.

التمرين الثاني : (6 ن)

I - يمثل القمر الطبيعي الوَحيد للكرة الأرضية بالإضافة إلى أنه خامس أكبر *قمرٍ* طبيعيٍ في المجموعة الشمسية .

يدور القمر الطبيعي (L) حول الأرض وفق مسار نعتبره دائريا مركزه الأرض ، نصف قطر هذا المدار r و دوره T_L .

1 - مثل بيانيا القوة التي تطبقها الأرض على القمر .

2 - أكتب العبارة الشعاعية لهذه القوة $\vec{F}_{T/L}$ بدلالة G, m_L , M_T و r .

3 - ما هو المرجع الذي تنسب غليه الحركة ؟

4 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

أ - بين أن حركة القمر دائرية منتظمة .

ب - أثبت العلاقة التالية: $\frac{T_L^2}{r^3}=\frac{4.\pi^2}{G.M_T}$.

ت -جد كتلة الأرض M_T .

المعطيات :

- G : ثابت الجذب العام : $G=6,67\times10^{-11}\,(SI)$.
- دور حركة القمر حول الأرض : $T_L=28\,jours$.
- نصف قطر مسار القمر حول الأرض : $r=3,84\times10^5\,Km$.

II -لتأريخ عمر القمر يلجأ العلماء إلى طرائق من بينها الاعتماد على قانون التناقص الإشعاعي .

- تتحول نواة اليورانيوم $^{238}_{92}U$ المشعة إلى نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$ عبر سلسلة متتالية من إشعاعات α وإشعاعات β^- .

تنمذج هذه التحولات النووية بالمعادلة : $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\ {}^{0}_{-1}e + y\ {}^{4}_{2}He$

1 - حدد كل من العددين x و y .

2 - أعط تركيب نواة اليورانيوم238.

3 - أحسب طاقة الربط للنواة $^{238}_{92}U$ ثم بين أن النواة $^{206}_{82}Pb$ أكثر استقرارا من النواة $^{238}_{92}U$.

III - جمعت أبولو عينات من صخور القمر ، هذه الأخيرة تحتوي على الرصاص و اليورانيوم ، نعتبر أن الرصاص ينتج فقط عن التفكك التلقائي لليورانيوم238 خلال الزمن .

تحتوي عينة من صر القمر عند لحظة t ، على الكتلة $m_U\,(t)=10\,g$ من اليورانيوم238 و الكتلة $m_{Pb}(t)=0,01g$.

1 - بين أن عمر القمر يعطى بالعلاقة : $t=\frac{t_{1/2}}{ln\,2}.ln\left(1+\frac{m_{Pb}(t).M\left(^{238}U\right)}{m_U(t).M\left(^{206}Pb\right)}\right)$.

2 - أحسب (t) بالسنة .

المعطيات :

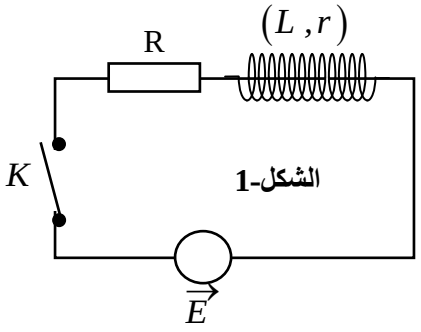
$m\left(^{238}U\right)=238,00031u\ ,m\left(^{206}Pb\right)=205,92949u\ ,m_P=1,00728u\ ,m_n=1,00866u\ ,1u=931,5MeV/c^2$

$M\left(^{238}U\right)=238\,g/mol\ ,M\left(^{206}Pb\right)=206\,g/mol\ ,\frac{E_\ell\left(^{206}Pb\right)}{A}=7,87\,MeV/nuc\ ,t_{1/2}=4,5\times10^9 ans$

الجزء الثـــاني (7 ن)

التمرين التجريبي :

بمناسبة يوم العلم الموافق لـ 16 أفريل من كل سنة ، وفي إطار إنجاز مشروع علمي احتاجت أستاذة العلوم الفيزيائية لقسم 3 ع ت 2 وشيعة (L,r) ومكثفة (C) . فطلبت من تلاميذها الذين يتميزون بالهدوء والتركيز والتنظيم أن يتحققوا من ذاتية الوشيعة ومقاومتها الداخلية وكذا تأثير هذه المقاومة على الطاقة الكلية في الدارة .



الشكل-1

الحالة الأولى:

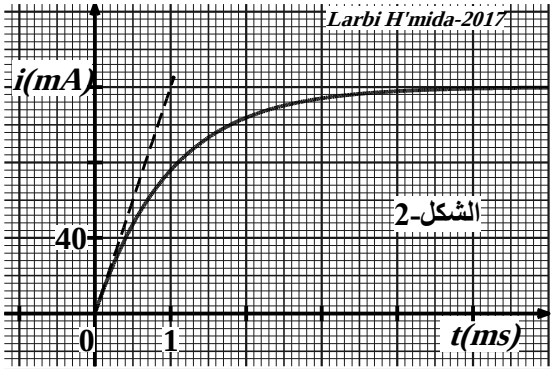
حقق فوج من تلاميذها المخطط الممثل في الشكل-1 والمؤلف من :

- مولد للتوتر الثابت $E=12V$.
- الوشيعة (L,r) .
- ناقل أومي مقاومته $R=92\Omega$.
- قاطعة للتيار K .

1 - مثل على مخطط الدارة بسهم اتجاه التيار وبأسهم التوترات بين طرفي كل عنصر .

2 - بواسطة تجهيز مناسب تمكن التلاميذ من الحصول تجريبيا على منحنى الشكل-2 الذي يمثل تطور شدة التيار الكهربائي i المار في الدارة بدلالة الزمن .

3 - أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها شدة التيار الكهربائي $i\,(t)$.

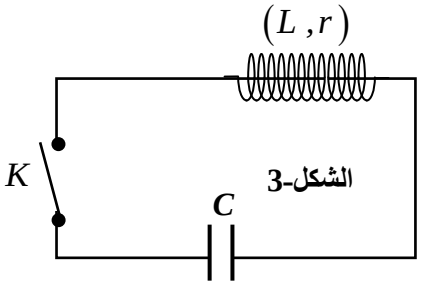


4 - حل المعادلة السابقة هو : $i(t)=A\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ ، جد عبارتي A و τ بدلالة مميزات الدارة .

5 - حدد قيمتي L و r .

الحالة الثانية:

حقق فوج أخر من تلاميذها المخطط الممثل في الشكل-3 والمؤلف من :



- مكثفة سعتها (C) مشحونة كليا .
- الوشيعة (L,r) السابقة الذكر .
- عدة معلوماتية .

تمكن التلاميذ من إظهار التغيرات الممثلة في الشكل- 4 لكل من الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة والطاقة الكهربائية المتولدة في الوشيعة بدلالة الزمن .

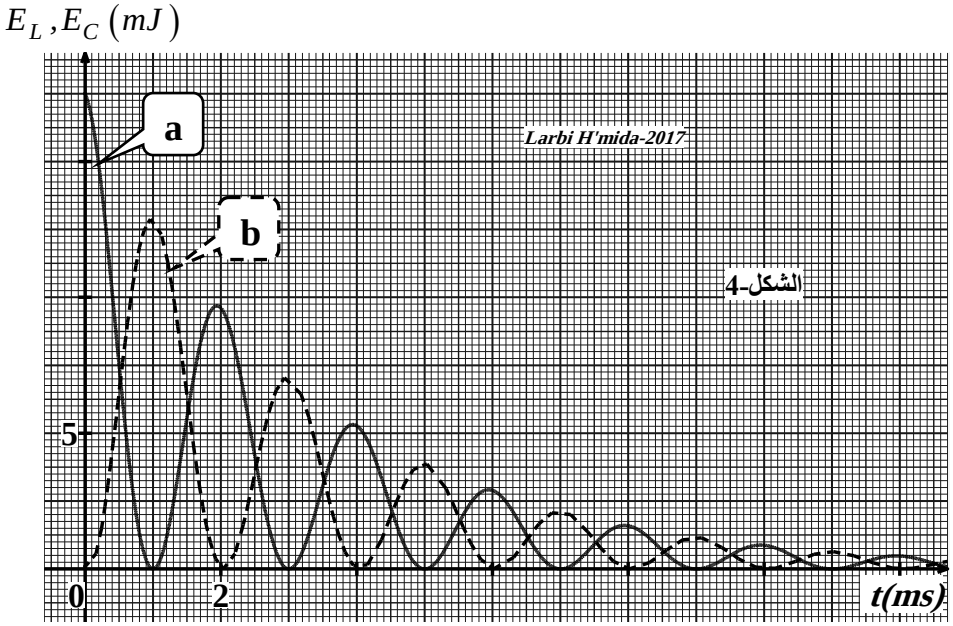
1 - أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$.

2 - حدد ، من بين المنحنيين *(a)* و *(b)* المنحنى الموافق لتغيرات الطاقة الكهربائية للوشيعة .

3 - أكتب عبارة الطاقة الكلية E_T للدارة في اللحظة t بدلالة $C, L, q, \frac{dq}{dt}$.

4 - فسر سبب تناقص الطاقة الكلية E_T مع الزمن.

5 - حدد ، الطاقة الضائعة بين اللحظتين $t_1=2ms$ و $t_1=3ms$.



العربي أحميدة يتمنى لكم التوفيق والنجاح في بكالوريا 2017

الاجابة النموذجية اختبار مادة :العلوم الفيزيائية شعبة :العلوم التجريبية

المحاور	عناصر الاجابة	مجزأة	المجموع

الجزء الاول :

التمرين الاول :

النشاط الاول :

1-كتابة معادلة التفاعل

$CH_3COOH + NH_3 \longrightarrow CH_3COO^- + NH_4^+$

2- جدول التقدم

معادلة	CH_3COOH	+ NH_3	$\longrightarrow$	CH_3COO^-	+ NH_4^+
ح.إ	N_1	n_2		0	0
ح.ن	$N_1 - x_f$	$n_2 - x_f$		x_f	x_f

3- عبارة ثابت التوازن K بدلالة Pka_1 و Pka_2

$$K = \frac{[CH_3COO][NH_4^+]}{[CH_3COOH][NH_3]}$$

$$K = \frac{[CH_3COO][NH_4^+]}{[CH_3COOH][NH_3]} \times \frac{[H_3^+O]}{[H_3^+O]} = \frac{ka_1}{ka_2} = \frac{10^{-pka1}}{10^{-pka2}} = 10^{pka2-pka1} =$$

$$10^{9.2-4.8} = 10^{4.4} =$$

4- التقدم النهائي :

$$\Im = \frac{x_f}{x_{max}} = 1$$

ومنه التحول تام

النشاط الثاني :

1-الفائدة من التسخين هي تسريع التفاعل

2-كتابة معادلة التفاعل :

$CH_3COOH + ROH = CH_3COOR + H_2O$

3- أ مردود التفاعل : $r = \frac{x_f}{x_{max}}$

كمية المادة للكحول : $n = \frac{m}{M} = \frac{38.5}{154} = 0.25mol$

كمية المادة للاستر : $n = \frac{m}{M} = \frac{2}{196} = 0.01mol$

مردود التفاعل : $r = \frac{0.01}{0.25} = 4\%$

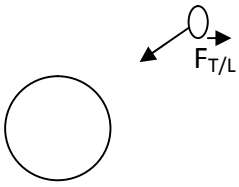
3-ب – طريقتين من أجل تحسين مردود الاسترة :

الطريقة الاولى :تغيير صنف الكحول

الطريقة الثانية :زيادة كمية المادة للمتفاعلات

التمرين الثاني :

-تمثيل القوة بين الارض والقمر :



2- العبارة الشعاعية للقوة $\vec{F}_{T/L}$

$$F = G\frac{m.M}{r^2}$$

3- المرجع الذي تنسب إليه الحركة هو المرجع الجيومركزي وهو مرجع غاليلي

4- أ إثبات ان حركة القمر دائرية منتظمة :

$$\Sigma \vec{F} = m.\vec{a}$$

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

$$G\frac{m.M}{r^2} = m.a$$

$$a = G\frac{M}{r^2} \qquad \text{ومن جهة اخرى} \qquad a_n = \frac{v^2}{r}$$

$$\frac{v^2}{r} = G\frac{M}{r^2} \qquad v = \sqrt{\frac{GM}{r}} = cte$$

السرعة تساوي قيمة ثابتة فالحركة دائرية منتظمة .

ب- إثبات العلاقة :

$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4.\Pi^2}{GM} \qquad \text{لدينا} \quad T = \frac{2\Pi r}{v} \qquad T^2 = \frac{4\Pi^2 r^3}{GM}$$

ومنه $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4.\Pi^2}{GM}$

ت- كتلة الارض:

من العلاقة السابقة

$$M_T = \frac{4r^3\Pi^2}{GT^2}$$

$M_T =$ 5.81*10^{24}Kg

- الجزء الثاني

1- تحديد العدد Aو Z

$$^{238}_{92}U \rightarrow ^{206}_{82}Pb + x\,^{0}_{-1}e + y\,^{4}_{2}He$$

حسب انحفاظ العدد الذري : 92=82-x+2y

حسب انحفاظ العدد الكتلي : 238=206+4y y= 8 وينتج x=6

-2تركيب نواة اليورانيوم 238 : 92 بروتون 144 نيترون

3-حساب طاقة الربط لنواة اليورانيوم 238:

$$E_l = \Delta m.c^2$$

$$E_l = \left(z.m_p + N\,m_N - m(U)\right)c^2$$
$$E_l = \left(92*1.00728 + 146*1.00866 - 238.00031\right).931.5$$
$$E_l = 1801.51Mev$$
$$\frac{E_l}{A} = \frac{1801.5}{238} = 7.76Mev/nuc$$
$$\frac{E_l}{A}(Pb) \succ \frac{E_l}{A}(U)$$

ومنه الرصاص اكثر استقرار من اليورانيوم

-إثبات ان : $t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2}\ln\left(1 + \frac{m_{Pb}M(U)}{m_U M(Pb)}\right)$

لدينا $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

$$N(t) = \left(\frac{N_A}{M(U)}m + \frac{N_A}{M(Pb)}m\right)e^{-\lambda t}$$
$$N_A\frac{m}{M(U)} = N_A\left(\frac{m}{M(U)} + \frac{m}{M(Pb)}\right)e^{-\lambda t}$$
$$\frac{m}{M(U)} = \left(\frac{m}{M(U)} + \frac{m}{M(Pb)}\right)e^{-\lambda t}$$

ولدينا : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$

$$\frac{m}{M(U)} = \left(\frac{m}{M(U)} + \frac{m}{M(Pb)}\right)e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}}t}$$
$$\frac{\frac{m}{M(U)}}{\left(\frac{m}{M(U)} + \frac{m}{M(Pb)}\right)} = e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}}t}$$
$$\ln\frac{\frac{m}{M(U)}}{\left(\frac{m}{M(U)} + \frac{m}{M(Pb)}\right)} = -\frac{\ln 2}{t_{1/2}}t$$
$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2}\ln\left(1 + \frac{m_{Pb}M(U)}{m_U M(Pb)}\right)$$

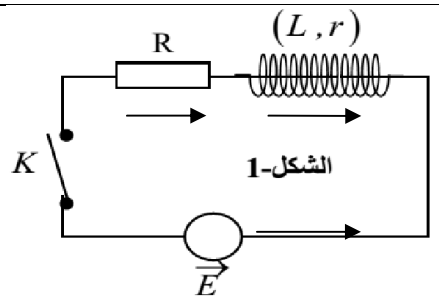
-2حساب t

$$t = 6.5*10^6\,ans$$

التمرين الثالث :

الحالة الاولى

1-تمثيل جهة التيار والتوتر



2- المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي :

حسب قانون جمع التوترات

$$u_R + u_L = E$$

$$R.i + ri + L\frac{di}{dt} = E$$

$$\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L}.i = \frac{E}{L}$$

3- إيجاد عبارة كل من Aو τ

$$i(t) = A(1 - e^{-t/\tau})$$

$$\frac{di}{dt} = \frac{A}{\tau}e^{-t/\tau}$$

$$\frac{A}{\tau}e^{-t/\tau} + \frac{R+r}{L}(A(1 - e^{-t/\tau}) = \frac{E}{L}$$

$$(\frac{A}{\tau} - \frac{R+r}{L})e^{-t/\tau} - \frac{E}{L} + \frac{R+r}{L}A = 0$$

ومنه : $\tau = \frac{L}{R+r}$

$$A = \frac{E}{R+r}$$

الجزء الثاني :

1- كتابة المعادلة التفاضلية $q(t)$

$$\frac{d^2q}{d^2t} + \frac{1}{Lc}q = 0$$

2- المنحنى bهو المنحنى الخاص بالطاقة الكهربائية للوشيعة لان طاقة المكثفة تفرغ في الوشيعة

3- كتابة الطاقة الكلية للدارة :

$$E = E_c + E_L$$

$$E = \frac{q^2}{2c} + \frac{L}{2}I^2$$

$$E = \frac{q^2}{2c} + \frac{L}{2}\frac{dq^2}{dt^2}$$

$$E = \frac{1}{2}\left(L\frac{dq^2}{dt^2} + \frac{q^2}{c}\right)$$

4-سبب تناقص الطاقة الكلية مع الزمن : لوجود ضياع طاقوي

	4- حساب الضياع الطاقوي بين اللحظتين $t=3ms$, $t=2ms$		

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية **الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات**

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي (07) **دورة : جوان 2017**

الشعبة : علوم تجريبية

اختبار في مادة : علوم فيزيائية **العربي أحميدة** **المدة : 03 سا و 00 د**

الجزء الأول (13 ن)

التمرين الأول : **(7 ن)**

نريد في هذا التمرين دراسة تطور جملة كيميائية تحتوي على بوتانوات المثيل وتحديد ثابت الحموضة لثنائية الحمض الكربوكسيلي المستعمل في تحضير بوتانوات المثيل .

الجزء الأول:

من أجل تحضير بوتانوات المثيل نفاعل حمض كربوكسيلي A وكحول B . تنمذج معادلة التفاعل الكيميائي كما يلي :

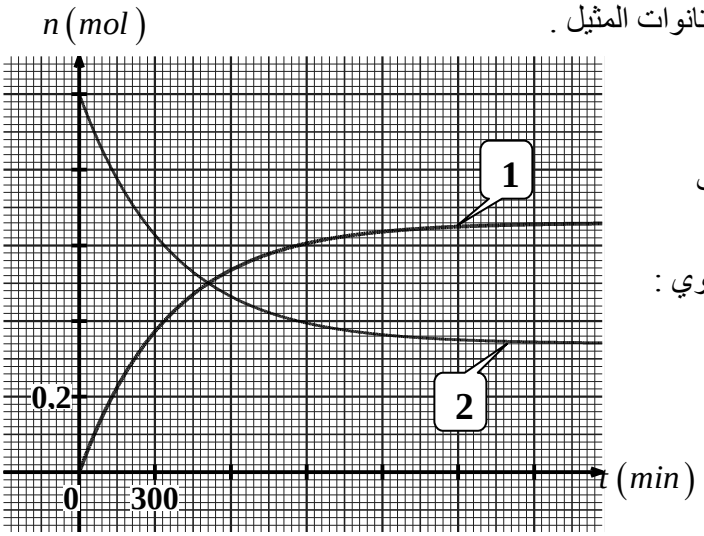
$$A_{(\ell)} + B_{(\ell)} = C_3H_7COOH_{(\ell)} + H_2O_{(\ell)}$$

1 - ما هو اسم المجموعة الوظيفية التي ينتمي إليها بوتانوات المثيل .

2 - استنتج الصيغة نصف المفصلة لكل من الحمض الكربوكسيلي A والكحول B .

3 - ما هي خصائص هذا التفاعل ؟

4 - نجري هذا التفاعل في درجة حرارة $25^{\circ}C$ ، بحيث نمزج عند اللحظة $t=0$ ، $n_0(A)=1mol$ و $n_0(B)=1mol$ حجم المجوعة يبقى ثابتا ويساوي : $V=132mL$.



أ - أنشئ جدول تقدم التفاعل .

ب -الدراسة التجريبية مكنتنا من الحصول على المنحنيين (1) و (2) الممثلين للتطور الزمني لكميتي مادتي كل من الحمض كربوكسيلي A والكحول B .

- جد قيمة مردود التفاعل .
- كيف يمكن تحسين مردود هذا التفاعل ؟
- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t=0$.
- عين قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

الجزء الثاني :

نعتبر محلولا مائيا (S_A) للحمض الكربوكسيلي A الذي نرمز إليه بـ AH ، تركيزه المولي C_A وحجمه V_0 .

لتحديد قيمة C_A نعاير الحجم $V_A=20mL$ من المحلول (S_A) بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم (Na^+, HO^-) تركيزه المولي $C_B=2\times10^{-2}mol/L$.

1 - أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

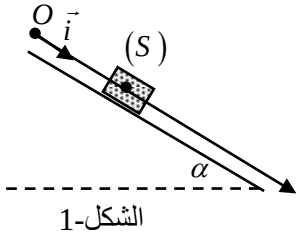
2 - جد قيمة C_A ، إذا علمت أن الحجم المضاف عند التكافؤ $V_{BE}=10mL$.

3 - أعطى قياس ألـ pH المحلول (S_A) في درجة حرارة $25^{\circ}C$ ، القيمة $pH=3,4$. جد قيمة ثابت الحموضة للثنائية (AH/A^-) .

التمرين الثاني : (6 ن)

تمكننا التجهيزات الحديثة من تسجيل بيانات السرعة وكذا بيانات الطاقة لبعض حركات الأجسام الصلبة ، والتي بواسطتها نكتمكن من تحديد طبيعة الحركة ومعرفة بعض المقادير المميزة لها .

الجزء الأول:



الشكل-1

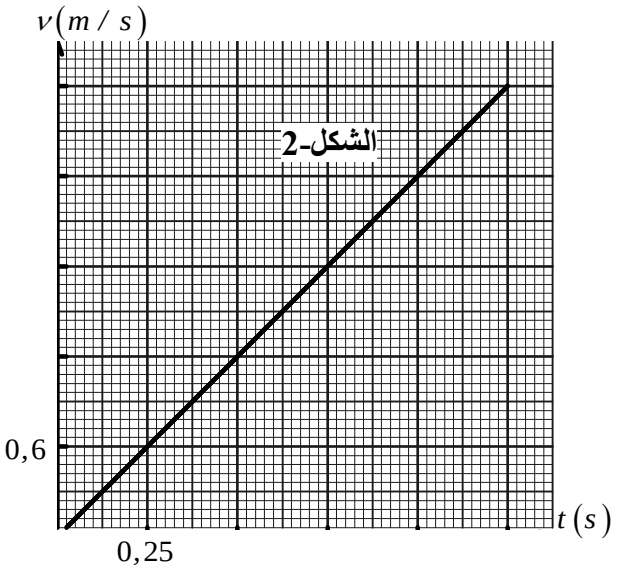
نترك بدون سرعة ابتدائية من النقطة O عند اللحظة $t=0$ جسما صلبا (S) كتلته $m=0,2kg$ فوق مستوي مائل بالزاوية $\alpha=30^{\circ}$ بالنسبة للمستوي الأفقي (الشكل-1) . يخضع الجسم أثناء حركته لاحتكاكات مطبقة من طرف المستوي المائل ننمذجها بقوة $\vec{f}$ ثابتة وفي عكس جهة الحركة .

لدراسة حركة مركز عطالة الجسم نختار معلما $(O,\vec{i})$ مرتبطا بسطح الأرض .

1 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، بين عبارة التسارع لمركز عطالة الجسم هي :

$a=g.\sin\alpha-\frac{f}{m}$.

2 - مكنت الدراسة التجريبية من الحصول على مخطط السرعة $v(t)$ (الشكل-2) .



الشكل-2

- جد باستغلال مخطط السرعة قيمة التسارع a .

3 - استنتج قيمة $\vec{f}$ ، تعطى : $g=10m/s^2$.

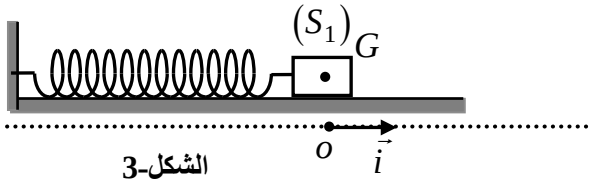
4 - أكتب المعادلة الزمنية $x(t)$ لهذه الحركة .

الجزء الثاني:

نثبت الجسم (S) السابق بنابض أفقي حلاقاته غير متلاصقة وكتلته مهملة وثابت مرونته k ، فنحصل على جملة مهتزة (جسم صلب + نابض) (الشكل-3) .

عند التوازن ينطبق مركز عطالة الجسم مع مبدأ الفواصل للمعلم $(O,\vec{i})$.

نزيح الجسم عن موضع توازنه في الاتجاه الموجب بالمسافة ثم نحرره بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t=0$. نعتبر الاحتكاكات مهملة .



الشكل-3

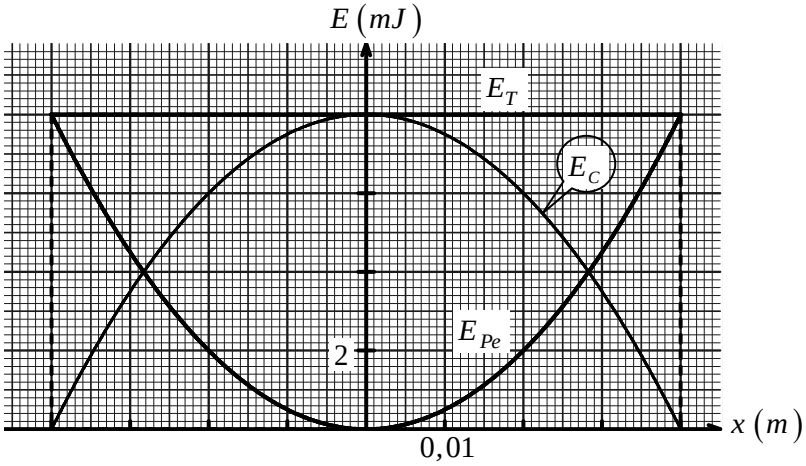
1 - إذا علمت أن زمن 10 اهتزازات هو $\Delta t=8,9s$.

أ - جد الدور الذاتي T_0 للاهتزازات .

ب -أحسب قيمة k .

ت -حدد منحى وشدة قوة الإرجاع $\vec{F}$ المطبقة من طرف النابض على الجسم عند اللحظة $t=\frac{T_0}{2}$.

2 - يمثل الشكل-4 مخططات الطاقة الحركية E_C و الطاقة الكامنة المرونية E_{Pe} والطاقة الكلية E_T للجملة المدروسة .



أ - أنسب ، معللا جوابك ، كل منحنى بالطاقة الموافقة له .

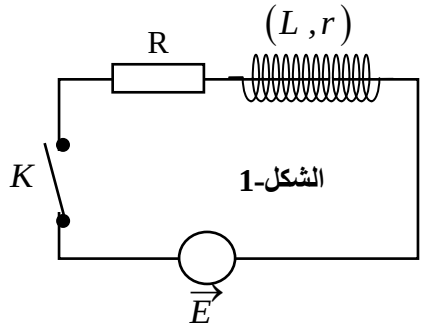
ب -جد بيانيا الفاصلتين x_1 و x_2 لمركز عطالة الجسم اللذين تكون عندهما $E_C=3E_{Pe}$ حيث : $x_1>x_2$.

ت -جد قيمة $w\left(\vec{F}\right)$ عمل قوة الإرجاع المطبقة من طرف النابض على الجسم خلال انتقال مركز عطالة الجسم من الموضع ذي الفاصلة x_1 إلى الموضع ذي الفاصلة x_2 .

الجزء الثـــاني (7 ن)

التمرين التجريبي :

وفي إطار إنجاز مشروع علمي احتاج أستاذ العلوم الفيزيائية لوشيعة (L,r) ومكثفة (C) . فطلب من تلاميذه الذين يتميزون بحبهم الشديد لمادة العلوم الفيزيائية أن يتحققوا من ذاتية الوشيعة ومقاومتها الداخلية وكذا تأثير هذه المقاومة على الطاقة الكلية في الدارة .



الشكل-1

التجربة الأولى :

حقق فوج من تلاميذه المخطط الممثل في الشكل-1 والمؤلف من :

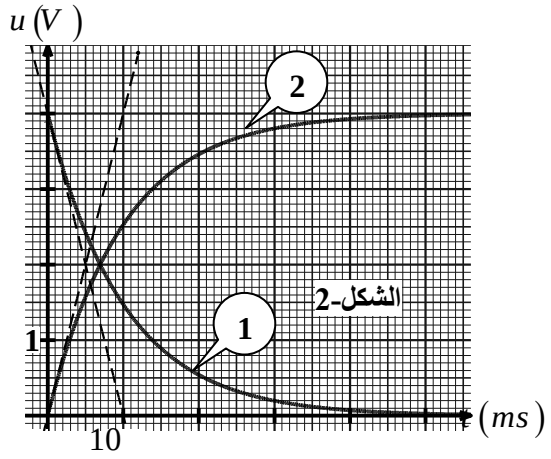
- مولد للتوتر الثابت $E=6V$.
- الوشيعة (L,r) .
- ناقل أومي مقاومته $R=16\Omega$.
- قاطعة للتيار K .

نغلق القاطعة عند اللحظة $t=0$ القاطعة K .

1 - بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها شدة التيار الكهربائي تكتب عل الشكل : $\frac{di}{dt}+Ai(t)=B$ حيث A و B ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما .

2 - بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي تمكنا من التتبع الزمني لتطور التوتر $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي (الشكل-2).

- بين كيف يتم توصيل راسم الاهتزاز المهبطي .
- أنسب مع التعليل المنحنى المناسب .



الشكل-2

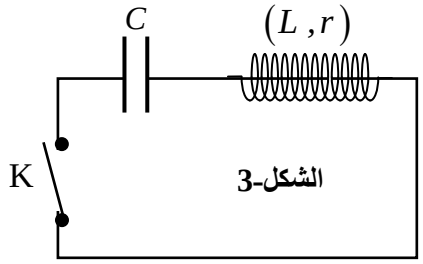
3 - تحقق أن شدة التيار I_0 في النظام الدائم هي : $I_0=0,25A$.

4 - أحسب قيمة r .

5 - بالاعتماد على البيان عي ثابت الزمن τ ، ثم استنتج ذاتية الوشيعة L .

التجربة الثانية :

ركب التلاميذ الوشيعة السابقة (L,r) مع مكثفة سعتها (C) مشحونة كليا بالمولد السابق (الشكل-3) .



الشكل-3

بواسطة عدة إعلامية تمكن التلاميذ من رسم المنحنى الشكل-4 الممثل لتغيرات التوتر بين طرفي المكثفة $u_C(t)$ بدلالة الزمن .

1 - اقترح الجواب الصحيح من بين الإجابات التالية :

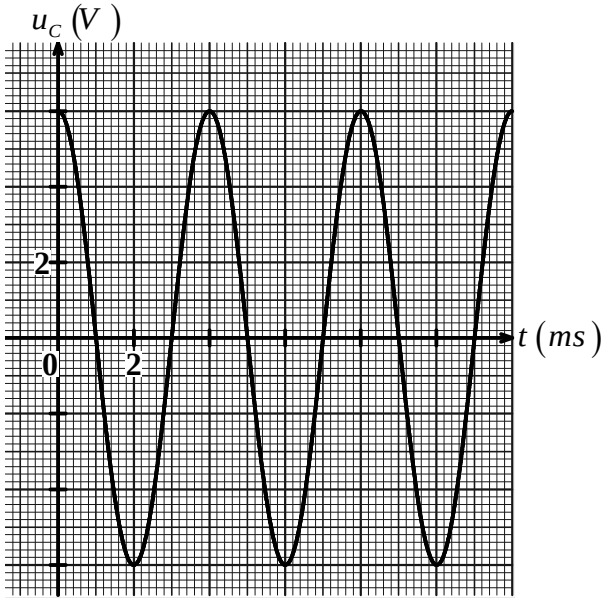
- $T_4=40ms$,$T_3=4ms$,$T_2=20ms$,$T_1=2ms$

2 - استنتج قيمة السعة (C) بفرض شبه الدور يساوي الدور الذاتي .

3 - حدد قيمة تغير الطاقة الكلية ΔE بين اللحظتين $t_0=0$ و $t_1=8ms$. فسر هذه النتيجة .

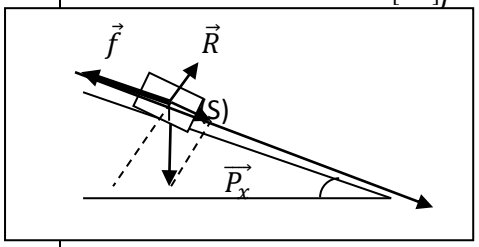
4 - نركب على التسلسل في الدارة السابقة مولد لتغذية الدارة .

- أذكر دور المولد من منظور طاقوي .



التصحيح النموذجـــي للموضوع السابع

الأجوبـــــة	التنقيط
التمرين الأول: (7ن) **الجزء الأول :** **1- المجموعة الوظيفية المميزة للأستر : الوظيفة الأسترية.** **2- الصيغة النصف مفصلة :** ✓ **للحمض A:** C_3H_7-COOH ✓ **للكحول B:** CH_3-OH **3- خصائص التفاعل: - بطيء ، - لا حراري ، - محدود (غير تام) .** **4- أ- جدول تقدم التفاعل:** $A(\ell) + B(\ell) == C_3H_7-COO-CH_3(\ell) + H_2O(\ell)$ التقدم x(mol) / المعادلة كميات المادة n(mol) / الحالة الحالة الابتدائية: 0 ; $n_0(A)$; $n_0(B)$; 0 ; 0 الحالة الانتقالية: x ; $n_0(A)-x$; $n_0(B)-x$; x ; x الحالة النهائية: x_f ; $n_0(A)-x_f$; $n_0(B)-x_f$; x_f ; x_f $n_0(A) = n_0(B) = 1mol$ **ب –** • **حساب المردود:** $r = {}_f \cdot 100 = \frac{x_f}{n_0}.100 \rightarrow r = \frac{0.67}{1}.100 = 67\ \%$ • **يمكن تحسين المردود : 1- استعمال مزيج ابتدائي غير متساوي المولات** **2- فصل النواتج: -نزع الماء، - نزع الأستر .** **3- استعمال كلور الأسيل بدل الحمض الكربوكسيلي.** • **حساب السرعة الحجمية عند t =0 :** $v_{vol} = \frac{1}{V}\cdot\frac{dx}{dt} = \frac{1}{132\times10^{-3}}\cdot\left(\frac{0.8-0}{460-0}\right)$ $v_{vol} = 1.34\ x10^{-2}\ mol/L.min$ **زمن نصف التفاعل** $t_{½}$ **:** $\frac{x_f}{2} = 0.33\ mol \rightarrow x_f = 0.67\ mol$ **بالإسقاط على المنحنى (1) نجد :** $t_{½} = 210\ min$	

الأجوبـــــة	التنقيط
الجزء الثاني : **1- معادلة تفاعل المعايرة :** $AH(aq) + OH^-(aq) == A^-(aq) + H_2O(\ell)$ **2-إيجاد** C_A **:** **عند التكافؤ :** $C_A.V_A = C_B.V_{BE}$ $C_A = \frac{C_B.V_{BE}}{V_A} = \frac{2\times10^{-2}\times10}{20} \rightarrow C_A = 10^{-2}mol/L$ **3- حساب ثابت الحموضة** Ka **:** $Ka = \frac{[A^-]_f\times[H_3O^+]_f}{[AH]_f} = \frac{10^{-PH}\times10^{-PH}}{C_A-10^{-PH}} \rightarrow Ka = \frac{(10^{-3.4})^2}{10^{-2}-10^{-3.4}}$ $Ka = 1.64\ x10^{-5}$  **التمرين الثاني : (6ن)** **الجزء الأول:** **1- إثبات أن :** $a = g\sin\alpha - \frac{f}{m}$ **- الجملة المدروسة : الجسم (S).** **- المرجع : سطحي أرضي نعتبره غاليليا نزوده بمعلم** $(o, \vec{i})$ **.** **- القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S):** $\vec{P}, \vec{f}, \vec{R}$ **,** **- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :** $\Sigma\vec{F}_{ext} = m.\vec{a} \rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m.\vec{a}$ **بالإسقاط على المحور (OX):** $P_x - f = m.a \rightarrow P\sin\alpha - f = m.a$ $a = \frac{P\sin\alpha - f}{m} \rightarrow a = g\sin\alpha - \frac{f}{m}$ **2- إيجاد** a **من البيان :** $a = \frac{dv}{dt} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0.6}{0.25} = 2.4 \rightarrow a = 2.4\ m/s^2$ **3- حساب** f **:** $f = m\ g\sin\alpha - ma \rightarrow f = m(g\sin\alpha - a) = 0.2\ (\frac{10}{2} - 2.4) \rightarrow f = 0.52\ N$ **4- المعادلة الزمنية للحركة** $x(t)$ **:** **الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام ← المعادلة الزمنية من الشكل :** $x(t) = \frac{1}{2}a\ t^2 + v_0t + x_0$ **- من الشروط الابتدائية :** $t = 0 \rightarrow x_0 = 0 \rightarrow v_0 = 0$ **و منه :** $x(t) = \frac{1}{2}at^2$ $x(t) = 1,2\ t^2$	

الجزء الثاني :

1- أ- إيجاد الدور الذاتي T_0:

$$T_0 = \frac{\Delta t}{10} = \frac{8.9}{10} \quad \rightarrow \quad T_0 = 0.89s$$

ب – حساب قيمة K: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}} \quad \rightarrow \quad K = \frac{4\pi^2 m}{T^2} = \frac{4\times 3.14^2 \times 0.2}{0.89^2}$

$$K = 9.95\ N/m$$

ت- تحديد منحى و شدة قوة الإرجاع $\vec{F}$ عند اللحظة $t = \frac{T_0}{2}$:

- الحامل : حامل $\vec{F}$ محور النابض .

- الجهة : يكون النابض عند $t = 0$ مستطالا بـ (X_m) . عند $t = \frac{T_0}{4}$ يكون في طوله الأصلي .

عند $t = \frac{T_0}{2}$ يكون منضغطا.

- شدتها : $F = K . X_m \quad X_m = ?$

2-أ- مخططات الطاقة : $E_T = \frac{1}{2} K X_m^2 = Cte$

- مستقيم يوازي محور الفواصل (OX).

$$E_{Pe} = \frac{1}{2}.K .X^2$$

قطع مكافئ: $\rightarrow \begin{cases} E_{Pe} = 0 & \begin{cases} X = 0 \\ X = X \end{cases} \\ E_{Pe} = E_T \end{cases}$

$$E_C = E_T - E_{pe} \quad \rightarrow \quad E_C = \frac{1}{2} K X_m^2 - \frac{1}{2} K X^2$$

قطع مكافئ: $\rightarrow \begin{cases} E_C = E_T & \begin{cases} X = 0 \\ X = X \end{cases} \\ E_C = 0 \end{cases}$

ب- إيجاد X_1 و X_2 حيث : $E_C = 3\ E_{Pe}$

لدينا : $E_T = E_C + E_{Pe} \quad \rightarrow \quad E_T = 3\ E_{Pe} + E_{Pe} = 4\ E_{Pe} \rightarrow E_{Pe} = \frac{E_T}{4} = 2\ mJ$

بالإسقاط على البيان : $\begin{cases} X_1 = 0.02 \\ X_2 = -0.02 \end{cases}$

ت- إيجاد $W(\vec{F})$:

$$W(\vec{F}) = F.X_1X_2 = K\,(\overline{X_1X_2}) . (\overline{X_1X_2}) = K(X_1X_2)^2$$

$$W(\vec{F}) = 9.95 \times 0.02^2 \quad \rightarrow \quad W(\vec{F}) = 3.98 \times 10^{-3} = 3.98\ mJ$$

التمرين التجريبي: (7ن)

التجربة الأولى :

1- إثبات أن المعادلة التفاضلية من الشكل : $+ A\ i(t) = B\frac{di}{dt}$

حسب قانون جمع التوترات. $E = U_R + U_b \quad \rightarrow E = R.i + r.i + L.\frac{di}{dt}$

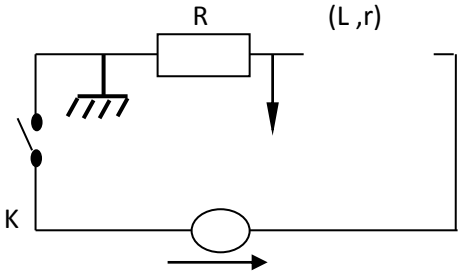
$$(R+ r)\ i + L\frac{di}{dt} = E \quad \rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L} i(t) = \frac{E}{L}$$

و هو المطلوب حيث :

$$A = \frac{R+r}{L} \quad \text{و} \quad B = \frac{E}{L}$$

2-

- **يتم توصيل راسم الاهتزاز المهبطي كما هو مبين بالشكل :**



- **منحنى $U_R(t)$ هو المنحنى (2) لأن :** $U_R(t) = R\ .i\ (t)$

$$t = 0 \ \rightarrow \ i = 0 \ \rightarrow U_R(0) = 0$$

3- التحقق من $I_0 = 0.25\ A$ في النظام الدائم : لدينا في النظام الدائم : $U_R = R.I_0$

من البيان (2) : $U_R = R.I_0 = 4\ V \ \rightarrow \ I_0 = \frac{U_R}{R} = \frac{4}{16} = 0.25\ A$

4- حساب قيمة r:

في النظام الدائم : $E = U_R + U_0$

$$E = R.I_0 + r.I_0 + 0 . \frac{di}{dt} \quad (U_0 = 0)$$

$$E = (R + r)\ I_0 \ \rightarrow r = \frac{E - R.I_0}{I_0} = \frac{6-4}{0.25} \ \rightarrow \ r = 8\ \Omega$$

5- استنتاج L:

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

من البيان : $\tau = 10\ ms$ **و منه :** $L = 10x10^{-3}\ x(16 + 8) \ \rightarrow L = 0.24\ H$

التجربة الثانية :

1- الجواب الصحيح: $T_0 = T_4 = 4\ ms$

2- استنتاج C: لدينا : $T_0 = 2\pi\sqrt{L.C} \rightarrow C = \frac{T_0^2}{4\pi^2 L} \rightarrow C = 1.69\ x10^{-6} = 1.69\ \mu F$

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية **الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات**

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي(8) **دورة : جوان 2017**

الشعبة : علوم تجريبية

اختبار في مادة : علوم فيزيائية **العربي أحميدة** **المدة : 03 سا و 00 د**

الجزء الأول (13 ن)

التمرين الأول : (7 ن)

في حصة الأعمال التطبيقية أراد فوجان من التلاميذ تحديد التركيز الكتلي (C_m) لمحلول حمض الأسكوربيك $(C_6H_8O_6)$ بطريقتين . يملك حمض الأسكوربيك خاصية حمضية وخاصية مرجعة.

الثنائيات (مر / مؤ) : $(C_6H_6O_6 / C_6H_8O_6),(I_2 / I^-),(S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-})$.

الثنائيات (أساس / حمض) : $(C_6H_8O_6 / C_6H_7O_6^-),(H_2O / HO^-)$.

الفوج الأول:

قام التلاميذ بأكسدة حمض الأسكوربيك ، وذلك بإضافة كميّة زائدة من محلول ثنائي اليود I_2 إلى بيشر يحتوي على حجم $V_1 = 10mL$ من حمض الأسكوربيك . حجم ثنائي اليود المضاف هو $V_2 = 20mL$ وتركيزه المولي $C_2 = 3,5\times10^{-2} mol / L$.

وفي نهاية التفاعل قام التلاميذ بمعايرة ثنائي اليود في البيشر بواسطة محلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+, S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $C_3 = 2,5\times10^{-2} mol / L$، فاحتاجوا إلى حجم منه $V_E = 20mL$ لاستهلاك آل ثنائي اليود الموجود في البيشر.

1 - اكتب معادلة التفاعل بين حمض الأسكوربيك وثنائي اليود.

2 - أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل.

3 - اذكر الشروط التي تتوفر في محلول ثيوكبريتات الصوديوم لاستعماله في هذه المعايرة.

4 - اكتب معادلة تفاعل معايرة ثنائي اليود بثيوكبريتات الصوديوم .

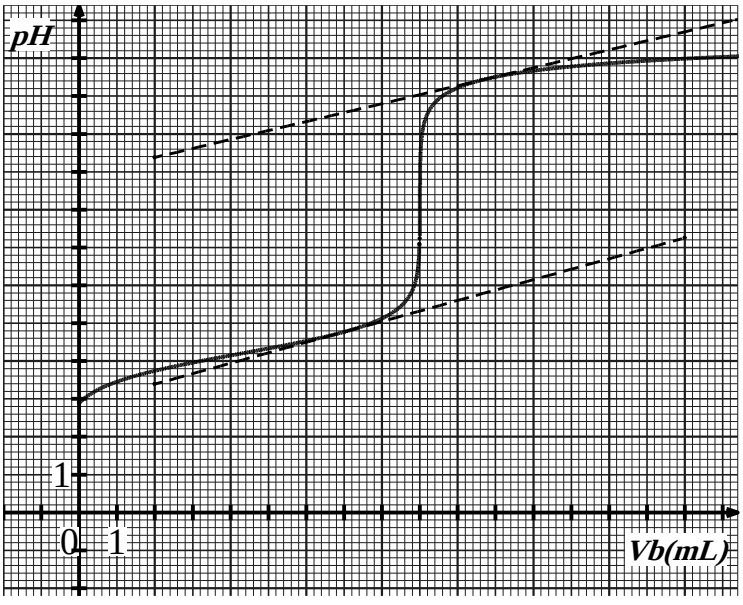
5 - احسب كمية مادة ثنائي اليود غير المتفاعل مع حمض الأسكوربيك.

6 - احسب التركيز الكتلي (C_m) لحمض الأسكوربيك . قارن نتيجتي الفوجين.

$pK_a\left(C_2H_5COOH / C_2H_5COO^-\right) = 4,9$, $(C = 12, H = 1 O = 16) g / mol$

الفوج الثاني:

قام بالمعايرة الـ pH مترية لحمض الأسكوربيك ، حيث أخذ التلاميذ في بيشر حجما V_0 من الحمض وأضافوا له نفس الحجم من الماء المقطر، ثم أخذوا من المحلول الجديد حجما $V_a = 20mL$ ، وملئوا سحاحة مدرّجة بمحلول مائي لهيدروكسيد البوتاسيوم (K^+, OH^-) تركيزه المولي $C_B = 5\times10^{-2} mol / L$ ، وبعد الحصول على القياسات قاموا بتمثيل البيان $pH = f(V_B)$.



1 - اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2 - عرّف التكافؤ حمض – أساس ، ثم حدّد إحداثي نقطة التكافؤ حمض – أساس.

3 - عين pK_a الثنائية $(C_6H_8O_6 / C_6H_7O_6^-)$.

4 - احسب التركيز الكتلي (C_m) لحمض الأسكوربيك .

5 - بيّن بطريقتين أن حمض الأسكوربيك ضعيف في الماء .

6 - احسب التركيز المولي لحمض الأسكوربيك في البيشر عند التكافؤ ، ثم استنتج أنه يمكن اعتبار تفاعل المعايرة تاما.

7 - قارن قوة حمض الأسكوربيك مع حمض البروبانويك (C_2H_5COOH).

8 - في حالة استعمال كاشف ملوّن لتحديد نقطة التكافؤ ، ما هو الكاشف الأنسب من بين الكواشف التالية لهذه المعايرة ؟

الهليانتين : مجال تغير اللون $[3,1-4,4]$.

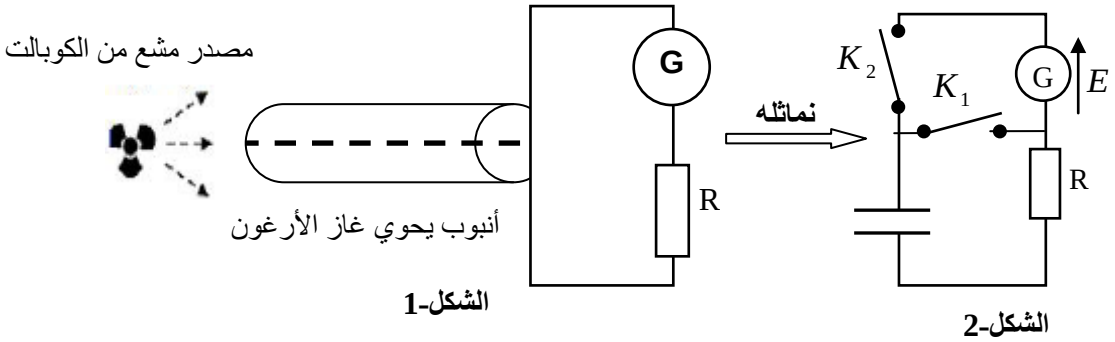
الفينول فتالين : مجال تغير اللون $[8,2-10]$.

أزرق البروموتيمول : مجال تغير اللون $[6-7,6]$.

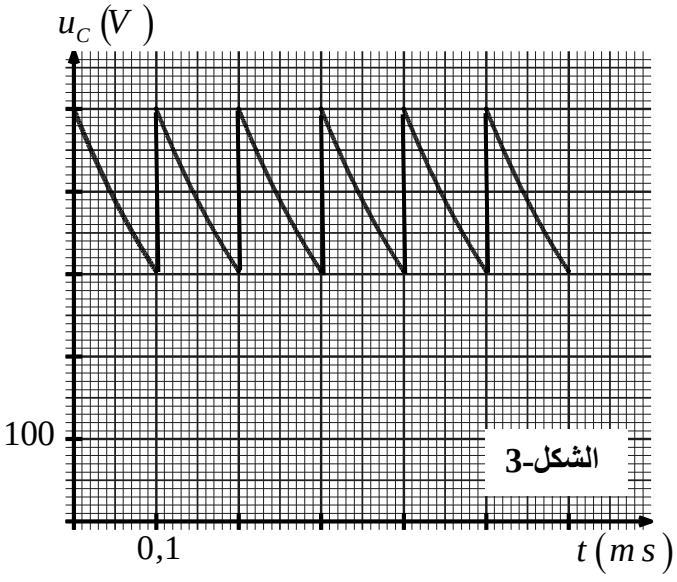
التمرين الثاني : (6 ن)

عداد جيجر ميلر يعد جهاز أساسي في تحديد النشاط الإشعاعي، حيث يتألف الجهاز من أنبوب أسطواني يحوي غاز الأرغون عند ضغط أقل من الضغط الجوي يمكن أن نشابه الأنبوب بمكثف ذو سعة $C = 1\times10^{-11}F$ و يكون موصلا بناقل أومي مقاومته R كبيرة جدا و مولد للتوتر المستمر $E = 500V$ ،لكن وضع مادة مشعة بالقرب من المكثف المشحون يؤدي إلى عملية تناقص طفيف في التوتر بين طرفي المكثفة بسبب تأين الهواء بين لبوسيها تدعى هذه الظاهرة بتفريغ المكثفة (K_1 تغلق و K_2 تفتح في نفس اللحظة) هذا التفريغ يؤدي إلى ظهور تيار كهربائي يتحول بواسطة المقاومة في الدائرة الكهربائية إلى نبضة في التوتر الكهربائي من أجل كل تفكك. نماثل العملية كما في

(الشكل -2) المكثفة مشحونة كليا عند اللحظة $(t_0 = 0)$ نضع المادة المشعة (K_2 تفتح و K_1 تغلق في نفس اللحظة $(t_0 = 0)$ أليا) عند اللحظة (t_1) يكون التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة هو $u_C = \frac{6}{10}E$ (K_1 تفتح و K_2 تغلق أليا مع اعتبار أن مدة الشحن مهملة تماما أمام زمن التفريغ) .تتكرر العملية وتصبح دورية دورها هو Δt حيث : $\Delta t = t_1 - t_0$.



الشكل-1 **الشكل-2**



الشكل-3

نضع مصدر مشع من الكوبالت $^{60}_{27}Co$ أمام عداد جيجر ميلر كما هو موضح بالشكل-1 إن محلل الإشارات الكهربائية مكن من الحصول على منحني الشكل-3 .

1 - حدد التركيب النووي لنواة الكوبالت.

2 - عرف النشاط الإشعاعي.

3 - نواة الكوبالت $^{60}_{27}Co$ مشعة تصدر جسيمات β^- ، أكتب معادلة التفكك مستنتجا النواة البنت من بين الانوية التالية : $^{26}_{26}Fe$, $^{28}_{28}Ni$, $^{25}_{25}Mn$.

4 - مثل دارة التفريغ ، وحدد إتجاه تيار التفريغ والتوترات ، الكهربائية بين طرفي عناصر الدارة.

5 - أكتب المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة، ثم تأكد من حلها يكتب بالشكل:

$u_C(t) = E.e^{-\frac{t}{\tau}}$.

6 -حدد من البيان زمن نبضة واحدة $\Delta t = t_1 - t_0$.

7 -أثبت أن $\tau = \dfrac{\Delta t}{ln\left(\dfrac{E}{u_C(t_1)}\right)}$

8 -أحسب قيمة مقاومة الناقل الأومي R .

9 -إذا علمت أنه من أجل كل إشارة يوجد تفكك نواة واحدة أحسب نشاط هذا المنبع علما أن عداد جيجر ميلر لا يستقبل سوى 8 % من الإشعاعات الصادرة من المنبع.

الجزء الثـاني (7 ن)

التمرين التجريبي :

في حصة للأعمال المخبرية اقترح أستاذ الفيزياء على تلاميذه ، إجراء تجربتين مختلفتين ، قصد تعيين الكتلة m لكرية (S).

التجربة الأولى :

قام فوج من التلاميذ ، بدراسة السقوط الحقيقي الشاقولي للكرية (S) في الغاز . باستعمال كاميرا رقمية وببرمجية خاصة عولج الشريط المحصل عليه فكان البيان $v = f(t)$ (الشكل-4) الذي يمثل تغيرات السرعة v بدلالة الزمن t .

تعطى قيمة قوة الاحتكاك بالعبارة : $f = k.v$ حيث : معامل الاحتكاك : $g = 10 m/s^2, K = 3,57 Kg/s$

1 - ماهو المرجع المناسب لدراسة حركة هذه الكرية ؟ وماهي الفرضية المتعلقة به والتي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ؟

2 - أكتب نص القانون الثاني لنيوتن.

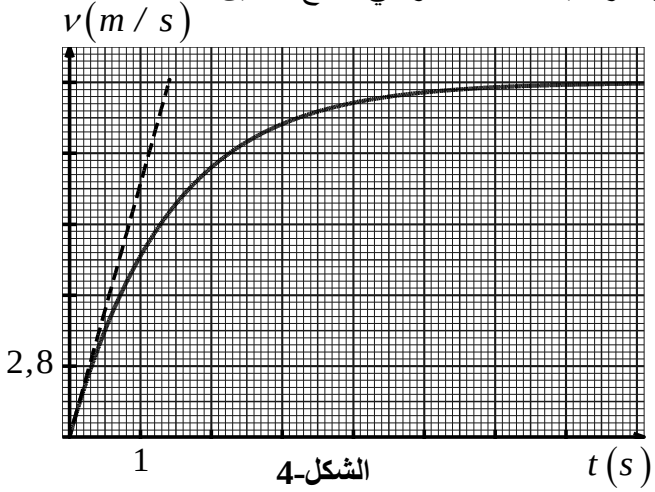
3 - بالاعتماد على البيان :

أ - عين الزمن المميز للحركة .

ب -عين قيمة السرعة الحدية v_{lim} التي تبلغها الكرية

ت - حدد قيمة التسارع في اللحظة $t = 0$.

ث -كيف تصبح طبيعة الحركة بعد اللحظة $t = 8s$ ؟



الشكل-4

4 - أثبت أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب بالشكل:

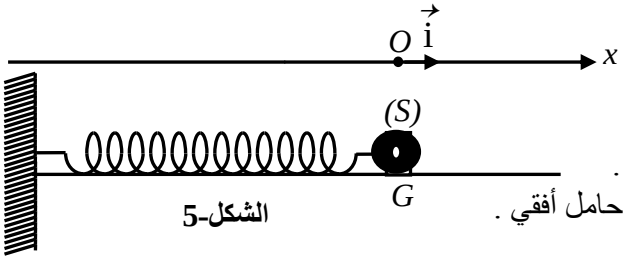
$$\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}v = g$$

5 - أحسب قيمة كتلة الكرية m .

التجربة الثانية :

قام فوج من التلاميذ بدراسة الحملة المهتزة (كرية (S) + نابض)، والممثلة بالشكل -5 و المؤلفة من :

- نابض ذي حلقات غير متلاصقة كتلته مهملة وثابت مرونته K .
- كرية (S) مركز عطالتها G و كتلتها m ، قابلة للانزلاق على حامل أفقي .



الشكل-5

نزيح الكتلة m عند اللحظة $t = 0$ عن وضع التوازن بمقدار $(+X_0)$، ونتركها دون سرعة ابتدائية . يسمح تجهيز مناسب بالحصول على تسجيل المطال x لمركز عطالة الكرية بدلالة الزمن ، و الممثل في البيان الشكل (6) .

1 - مثل القوى المؤثرة على الكرية عند الفاصلة $(+X_0)$.

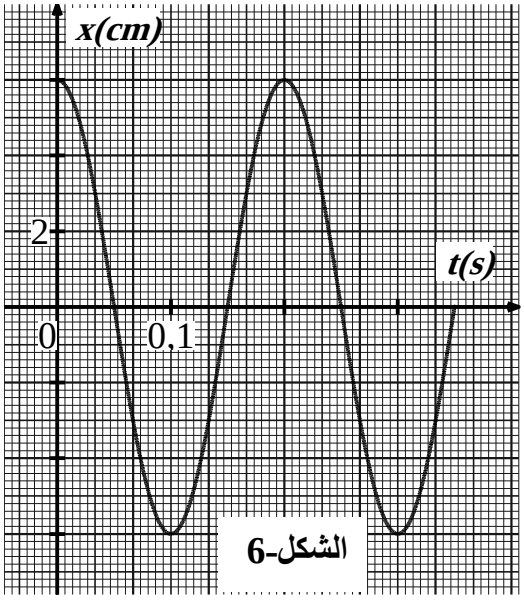
2 - هل حركة الهزاز متخامدة ؟ برر إجابتك.

3 - أوجد المقادير المميزة التالية:الدور الذاتي T_0 ،سعة الاهتزازات (X_0)، الصفحة الابتدائية φ_0 .

4 - أكتب المعادلة الزمنية للحركة.

5 - أحسب كتلة الكرية m، ثم قارن مع تلك المحسوبة سابقا.

يعطى : $\pi^2 \approx 10$



الشكل-6

التصحيح النموذجي

التمرين الأول:

I. الفوج الأول

1) معا دلة التفاعل :

المعا دلة النصفية للأكسدة: $C_6H_8O_6 = C_6H_6O_6 + 2H^+ + 2e$

المعا دلة النصفية للإرجاع: $I_2 + 2e = 2\,I^-$

معا دلة التفاعل $C_6H_8O_6 + I_2 = C_6H_6O_6 + 2\,I^- + 2H^+$

2) جدول تقدم التفاعل:

$C_6H_8O_6 +$	I_2	$= C_6H_6O_6 + 2\,I^- + 2H^+$		
C_1V_1	C_2V_2	0	0	//
$C_1V_1 - x$	$C_2V_2 - x$	x	$2x$	//
$C_1V_1 - x_f$	$C_2V_2 - x_f$	x_f	$2x_f$	//

3) الشروط: محلول ثيوكبريتات محلول معاير اذا يجب أن يكون : - تركيزه معلوم .
- تفاعله مع I_2 سريع و تام.

4) معا دلة تفاعل المعايرة:

المعا دلة النصفية للأكسدة: $2\,S_2O_3^{\,-2} = S_4O_6^{\,2-} + 2e$

المعا دلة النصفية للإرجاع: $I_2 + 2e = 2\,I^-$

معا دلة التفاعل $2\,S_2O_3^{\,-2} + I_2 = S_4O_6^{\,-2} + 2\,I^-$

5) عند التكافؤ : $n(\ ) = \frac{1}{2} I_2 \quad C_3V_3$

$n(\ ) = \frac{2.5\times10^{-2}\times20\times10^{-3}}{2} = \mathbf{0.25\times\ 10^{-3}}$ **mol** $\quad I_2$

6) حساب C_m

$C_2V_2 - x_f = n(I_2) \Rightarrow x_f = C_2V_2 - n(I_2) = 3.5\times10^{-2}\times20\times10^{-3} - 0.25\times\ 10^{-3} = \mathbf{0.45\times10^{-3}}$ mol

بما أن: $n_f(I_2) \neq 0$ فإن: $n_f(C_6H_8O_6) = 0$ و منه

$$C_1V_1 - x_f = 0 \Rightarrow C_1 = \frac{x_f}{V_1} = \frac{0.45\times10^{-3}}{0.1} = 0.045\,mol/l$$

ومنه: $C_m = M\times C_1 = 176\times0.045 = \mathbf{7.92\ g/l}$

II. الفوج الثاني:

1) معا دلة تفاعل المعايرة $C_6H_8O_6 + HO^- = C_6H_7O_6^- + H_2O$

2) $C_aV_a = C_bV_{bE}$

3) $(V_{bE} = 9ml\ /\ pH_E = 8.2)$

لما $V_b = \frac{V_{bE}}{2} = 4.5ml$ فان : $pH = pK_a$ بالاسقاط على البيان نجد : $\mathbf{pK_a = 4.3}$

4) عند التكافؤ يكون: $C_aV_a = C_bV_{bE} \quad \Rightarrow \quad C_a = \frac{C_bV_{bE}}{V_a} = \frac{5\times10^{-2}\times9}{20} = 2.25\times10^{-2}\ mol/l$

$\mathcal{F} = \frac{C_1}{C_a} \Rightarrow C_a = \mathcal{F}.C_1 = 2\times2.25\times10^{-2} = 4.5\times10^{-2}\,mol/l$

ومنه : $C_m = M\times C_1 = 7.92\,g/l$

وهو نفس التركيز المتحصل عليه مع الفوج الأول

5) اثبات أن حمض الأسكوربيك AH ضعيف:

معا دلة الإنحلال في الماء $C_6H_8O_6 + H_2O = C_6H_7O_6^- + H_3O^+$, $(pH = 3)$

الطريقة الأولى

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]_f}{C_1} = \frac{10^{-pH}}{C_1} = \frac{10^{-3}}{4.5\times10^{-2}} = 0.02 < 1$$

الطريقة الثانية

$$[C_6H_8O_6]_f = C_1 - [H_3O^+]_f = 4.5\times10^{-2} - 10^{-3} = 4.4\times10^{-2}\, mol/l \neq 0$$

6) .....

يمكن إعتبار التفاعل تام

7) $pK_a(C_6H_8O_6/C_6H_7O^-_6) < pK_a(C_3H_6O_2/C_3H_5O^-_2)$ ومنه حمض الأسكوربيك هو الأقوى

8) الكاشف المناسب هو : الفينول فتالين.

<u>التمرين الثاني:</u>

1) تركيب نواة الكوبالت $\begin{cases} z = 27 \\ N = A - Z = 60 - 27 = 33 \end{cases}$

2) تعريف النشاط الإشعاعي: هو عدد التفككات خلال الثانية الواحدة.

3) معادلة التفكك: $^{60}_{27}Co = {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e$

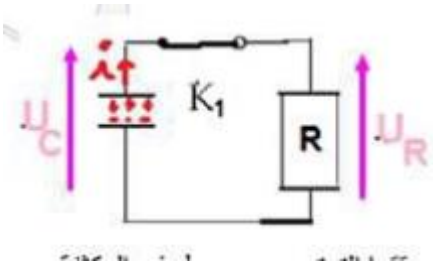
حسب قانوني صودي:

$$\begin{cases} 60 = A + 0 \Rightarrow A = 60 \\ 27 = Z - 1 \Rightarrow Z = 28 \end{cases}$$

ومنه النواة الناتجة هي: $^{60}_{28}Ni$

منه $^{60}_{27}Co = {}^{60}_{28}Ni + {}^{0}_{-1}e$

4) تمثيل الدارة:



5)

المعادلة التفاضلية : بتطبيق قانون جمع التوترات: $U_C + U_R = 0$

$$U_C + Ri = 0$$

$$U_C + Rc\frac{dU_C}{dt} = 0$$

$$\frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{Rc}U_C = 0$$

التأكد من الحل لدينا : $U_C = Ee^{-\frac{t}{\tau}} \Rightarrow \frac{dU_C}{dt} = \frac{-E}{\tau}\, e^{\frac{t}{\tau}}$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد :

$\frac{-E}{\tau}\, e^{\frac{t}{\tau}} + \frac{1}{Rc}Ee^{-\frac{t}{\tau}} = 0$ وهي محققة حيث $(\tau = Rc)$

6) من البيان: $\Delta t = 0{,}1mS$

7) إثبات أن $\tau = \frac{\Delta t}{ln(\frac{E}{C(t_1)})}$

$$U_C(t_1) = \mathrm{E}e^{-\frac{t_1}{\tau}}$$

$$e^{\frac{-t_1}{\tau}} = \frac{U_C(t_1)}{\mathrm{E}} \Longrightarrow \tau = \frac{t_1}{ln(\frac{E}{u_C(t_1)})}$$

$$\Delta t = t_1 - t_0 \Longrightarrow t_1 = \Delta t + t_0$$

لما $t_0 = 0$ فإن $\Delta t = {}_1$

ومنه: $\tau = \frac{\Delta t}{ln(\frac{E}{C(t_1)})}$

8) حساب قيمة R

$$= \frac{\Delta t}{ln(\frac{E}{U_C(t_1)})} \Longrightarrow \boldsymbol{R = \frac{\Delta t}{C\, ln(\frac{E}{U_C(t_1)})} = \frac{0{,}1\times10^{-3}}{10^{-11}\, ln(\frac{500}{300})} = 1{,}96\times10^{+7}\Omega} \quad \boldsymbol{\tau = Rc}$$

9) حساب نشاط المنبع

أولا: نحسب A_1 النشاط الإشعاعي الذي يستقبله عداد جيجر :

$$A_1 = \frac{\text{تفكك } 1}{\Delta t} = 10^{+4}Bq$$

ثانيا: حساب A نشاط المنبع

$$\begin{cases} A_1 \longrightarrow 8 \\ A \longrightarrow 100 \end{cases} \Longrightarrow \mathrm{A} = \frac{A_1\times100}{8} = \frac{10^{+4}\times100}{8} = 1{,}25\times10^{+5}Bq$$

التمرين التجريبي :

التجربة الأولى:

1. نختار المرجع السطحي الأرضي مزود بمعلم$(o,\vec{k})$ بفرض أنه معلم غاليلي ، وحتى يتحقق ذلك يجب أن تكون سرعة الجسم أصغر بكثير من سرعة دوران الأرض حول نفسها.
2. **نص القانون الثاني لنيوتن**: في مرجع **غاليلي** المجموع الشعاعي لجميع القوى الخارجية المطبقة على جملة مادية يساوي في كل لحظة جداء كتلتها في شعاع تسارع مركز عطالتها $\sum \vec{F}_{ex}$=m $\vec{a}$
3. من البيان : أ – $\tau = 1{,}4S$

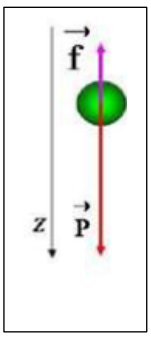
ب- $v_m = 14\,m/s$

ت-قيمة a_0 (a_0 يمثل ميل المماس للمنحنى عنداللحظة$t = 0$)

$$a_0 = \frac{dv}{dt} = \frac{14-0}{1{,}4-0} = 10\,m/s^2$$

ث- لما $t = 8s$ فإن: $v = v_m = 14\,m/s$ ومنه: $a = 0m\,/\,s^{\,2}$

4. الإثبات : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكرية في المرجع السطحي الأرضي مزود بمعلم$(o,\vec{k})$ بفرض أنه معلم غاليلي



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

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

بالاسقاط على محور الحركة:

P-f=ma=m$\frac{dv}{dt}$ بالقسمة على m نجد: $\mathrm{mg} - \mathrm{K}v = \mathrm{m}\frac{dv}{dt}$

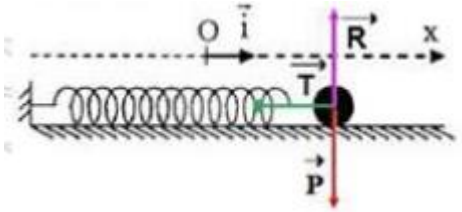
$$\frac{dv}{dt} + \frac{\mathrm{K}}{\mathrm{m}}v = \mathrm{g}$$

5. لما: $a = \frac{dv}{dt} = 0 \Longrightarrow v = v_m$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد:

$$\frac{k}{m} v_m = g \Longrightarrow \boldsymbol{m} = \frac{k}{g} v_m = \frac{3.57}{10} 1{,}4 = \boldsymbol{5kg}$$

التجربة الثانية:

1. تمثيل القوى:



2. حركة الهزاز غير متخامدة لأن المطال الأعظمي يتغير بين قيمتين حديتين $-X_0$ و$+X_0$
3. من البيان $T_0 = 0{,}2s$

$$X_0 = 6cm$$

لما $t \longrightarrow 0$ فإن: $x(0) = X_0$

$$X(0) = X_0 \cos(\omega_0 t + \varphi)$$

$$\Longrightarrow \cos\varphi = 1 \Longrightarrow \varphi = 0$$

4. $$X(t) = X_0 \cos(\omega_0 t + \varphi)$$

$$X(t) = X_0 \cos(\omega_0 t)$$

$$X(t) = 6.10^{-} \cos(10\pi t)$$

ومنه: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$

$$m = \frac{K \quad {}_0^{\,2}}{4\pi^2}$$

قيمة K لم تعطى في نص التمرين

الجمهوريــة الجزائريــة الديمقراطيــة الشعبيــة

وزارة التربيــة الوطنيــة
ثانوية إبن الأحرش السعيد

مديرية التربية لولاية الجلفة
المستوى: 3 علوم تجريبية

العلوم الفيزيائية

نموذج مقترح لبكالوريا دورة جوان2017 — **المدة: 2 ساعة ونصف**

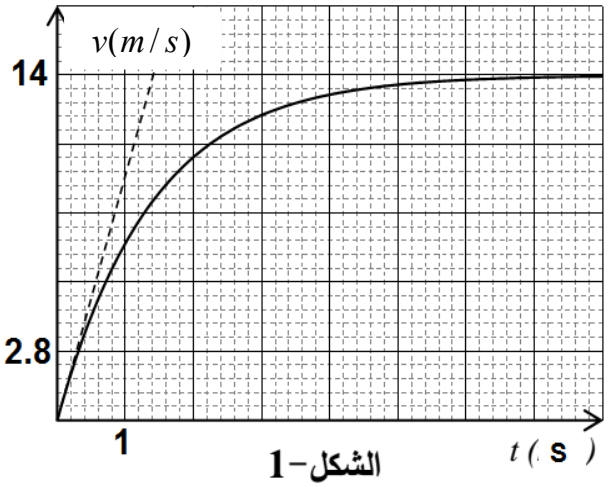
الموضوع الأول

التمرين الأول (07 نقاط):

كرية (s) كتلتها m مجهولة لتحديد قيمتها قام الأستاذ بتفويج التلاميذ إلى مجموعتين.

المجموعة الأولى: اقترحت دراسة سقوط شاقولي للكرية في غاز

تسقط كرية شاقوليا بدءا من نقطة O بالنسبة لمعلم أرضي دون سرعة ابتدائية في غازمعين تعيق حركة سقوطها قوة إحتكاك عبارتها من الشكل $f = Kv$ يمثل البيان (الشكل1) تغيرات السرعة بدلالة الزمن. يعطى: معامل الاحتكاك $\mathbf{K=3,57.10^{-2}\ kg/s}$ ؛ $\mathbf{g=10\ m.s^{-2}}$.



الشكل-1

1- ماهو المرجع المناسب لدرسة حركة هذا الجسم وماهي الفرضية المتعلقة به والتي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن.

2- أكتب نص القانون الثاني لنيوتن.

3- حدد قيمة السرعة الحدية v_L ثم أحسب قيمة التسارع الإبتدائي a_0 ماذا تستنتج؟

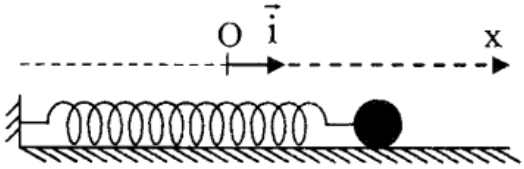
4- أثبت أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب بالشكل:

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{k}{m}v + g$$

5- أحسب قيمة كتلة الكرية m.

المجموعة الثانية: اقترحت دراسة جملة مهتزة نابض- كرية

تثبت الكرية السابقة بنابض مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $K = 50N/m$ كما هو موضح **بالشكل 02**



الشكل 2

نزيح الكتلة (m) عند اللحظة $(t = 0)$ عن وضع التوازن بمقدار $(+x_m)$ ونتركها دون سرعة ابتدائية . يسمح تجهيز مناسب بالحصول على تسجيل المطال x لمركز عطالة الكرية بدلالة الزمن t و الممثل في البيان الشكل**03** :

1- مثل القوى المؤثرة على الكرية عند الفاصلة $(+x_m)$

2- هل حركة الهزاز متخامدة ؟ برر إجابتك .

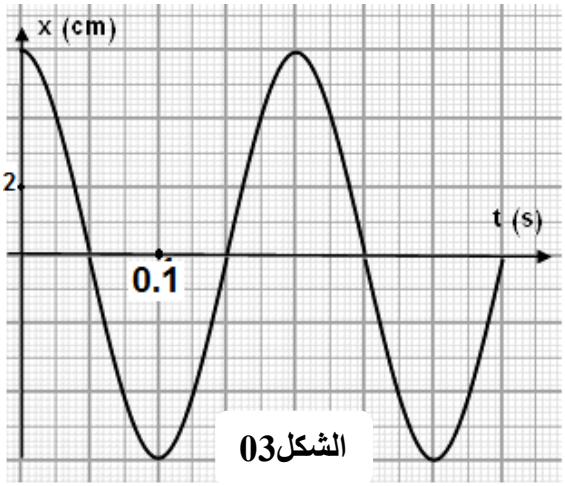
3- أوجد المقادير المميزة التالية:

الدور الذاتي T_0، سعة الاهتزازات X_m ، الصفحة الإبتدائية φ_0 .

4- أكتب المعادلة الزمنية للحركة.

5- أحسب كتلة الكرية m ثم قارن مع تلك المحسوبة سابقا.

يعطى: $\pi^2 \approx 10$



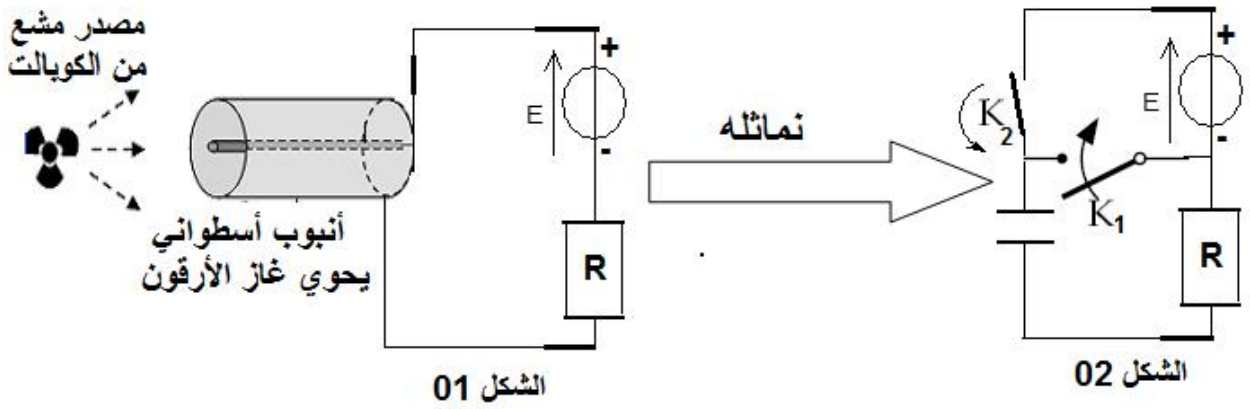
الشكل03

التمرين الثاني (06 نقاط):

عداد جيجر ميلر يعد جهاز أساسي في تحديد النشاط الإشعاعي، حيث يتألف الجهاز من أنبوب أسطواني يحوي غاز الأرغون، يمكن أن نشابه الأنبوب بمكثفة ذات سعة $C = 1.10^{-11} F$ و يكون موصلا بناقل أومي مقاومته R كبيرة جدا و مولد للتوتر المستمر $E = 500V$ ، لكن وضع مادة مشعة بالقرب من المكثف المشحون يؤدي إلى عملية تناقص طفيف في التوتر بين طرفي المكثفة بسبب تأين الهواء بين لبوسيها تدعى هذه الظاهرة بتفريغ المكثفة (**K_1 تغلق و K_2** تفتح في نفس اللحظة) هذا التفريغ يؤدي إلى ظهور تيار كهربائي يتحول بواسطة المقاومة في الدائرة الكهربية إلى نبضة في الجهد من أجل كل تفكك.

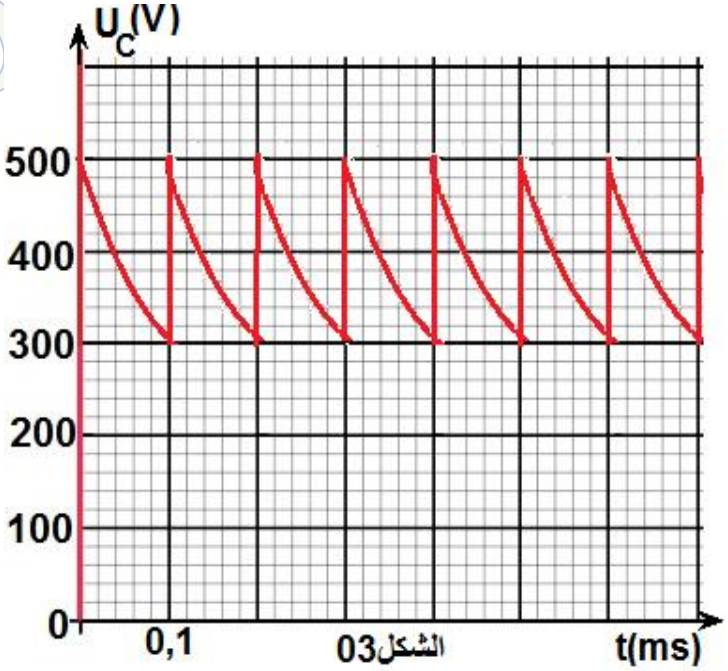
نماثل العملية كما في **الشكل 02** المكثفة مشحونة كليا عند اللحظة $(t_0 = 0)$ نضع المادة المشعة (تفتح**K_2** و **تغلق K_1** في نفس اللحظة$(t_0 = 0)$ أليا) عند اللحظة (t_1)يكون التوترالكهربائي بين طرفي المكثفة هو $U_C = \frac{6}{10}E$ (تفتح**K_1** و **تغلق K_2** أليا مع إعتبار أن مدة الشحن مهملة تماما أمام زمن التفريغ).

تتكر العملية وتصبح دورية دورها هو Δt حيث: $(\Delta t = t_1 - t_0)$.



الشكل 01 الشكل 02

نضع مصدر مشع من الكوبالت $^{60}_{27}Co$ أمام عداد جيجر ميلر كما هو موضح بالشكل01 إن محلل الإشارات الكهربائية مكن من الحصول على منحني **الشكل03.**



الشكل03

1- حدد التركيب النووي لنواة الكوبالت $^{60}_{27}Co$.

2- عرف النشاط الإشعاعي.

3- نواة الكوبالت $^{60}_{27}Co$ مشعة تصدر جسيمات β^- أكتب معادلة التفكك مستنتجا النواة البنت من بين الانوية التالية: $^{26}_{}Fe$. $^{28}_{}Ni$. $^{25}_{}Mn$.

4- مثل دارة التفريغ وحدد إتجاه تيار التفريغ والتوترات الكهربائية بين طرفي عناصر الدارة.

5- أكتب المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة ثم تأكد من أن حلها يكتب بالشكل: $U_c(t) = Ee^{-t/\tau}$.

6- حدد من البيان زمن نبضة واحدة $(\Delta t = t_1 - t_0)$.

7- أثبت أن $\tau = \frac{\Delta t}{Ln\left(\frac{E}{U_C(t_1)}\right)}$ ثم أحسب قيمته .

8- أحسب قيمة مقاومة الناقل الأومي R.

9- إذا علمت أنه من أجل كل إشارة (نبضة) يوجد تفكك نواة واحدة أحسب نشاط هذا المنبع علما أن عداد جيجر ميلر لايستقبل سوى 8% من الإشعاعات الصادرة من المنبع.

التمرين التجريبي (07 نقاط):

1- لتحضير محلول S_0 من حمض كلور الماء $\left(H_3O^+_{(aq)}, Cl^-_{(aq)}\right)$ تركيزه $C_0 = 10^{-2} mol/L$ وحجمه $V = 100mL$ نذيب حجما $V_{(g)}$ من غاز كلور الهيدروجين **HCl** في الماء، إن قيمة pH المحلول الناتج هي $pH = 2$.

1-1- بين كيف يتم تحقيق قياس الـ pH لمحلول مائي.

2-1- أحسب حجم $V_{(g)}$ غاز كلور الهيدروجين المنحل علما أن الحجم المولي في هذه الشروط هو $V_M = 22,4L/mol$

3-1- مثل جدول تقدم التفاعل الحادث.

4-1- أحسب نسبة التقدم النهائي τ_f ماذا تستنتج؟

2- يحدث تحول كيميائي بين حمض كلور الماء $\left(H_3O^+_{(aq)}, Cl^-_{(aq)}\right)$ و معدن الزنك $Zn_{(S)}$ وفق تفاعل تام معادلته: $Zn_{(S)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Zn^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(L)} + H_{2(g)}$

لدراسة هذا التحول نضع في اللحظة t=0 داخل بيشر حجما $V_0 = 50mL$ من المحلول S_0 مجهز بجهاز **pH** متر ثم نضيف كتلة قدرها **m=5,45 g** من الزنك **Zn** و نقيس **pH** الوسط التفاعلي خلال فترات زمنية مختلفة النتائج 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	3.45	4.36
$\left[H_3O^+\right](mmol/L)$								
$\left[Zn^{2+}\right](mmol/L)$								
$X\left(.10^{-2} mmol\right)$								

2-1- مثل جدول تقدم التفاعل وحدد المتفاعل المحد.

2-2- أوجد العلاقة بين التقدم **X** وتركيز شوارد الزنك ثم أثبت صحة العبارة التالية:

$$\left[Zn^{2+}\right] = \frac{C_0 - \left[H_3O^+\right]}{2}$$

2-3- أكمل الجدول السابق بعد نقله على ورقة الإجابة.

2-4- أرسم على ورقة ملمترية تغيرات التقدم **X** بدلالة الزمن $X = f(t)$

2-5- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته.

2-6- عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم أحسب قيمتها عند اللحظة t=8min .

2-7- أكتب عبارة سرعة إختفاء شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ بدلالة السرعة الحجمية للتفاعل ثم أحسبها عند t=8min.

يعطى : $M\left(Zn_{(S)}\right) = 65.4g/mol$

مع تمنياتنا لكم بالتوفيق و النجاح في شهادة البكالوريا

الجمهوريــة الجزائريــة الديمقراطيــة الشعبيــة

وزارة التربيــة الوطنيــة
ثانوية إبن الأحرش السعيد

مديرية التربية لولاية الجلفة
المستوى: 3 علوم تجريبية

العلوم الفيزيائية

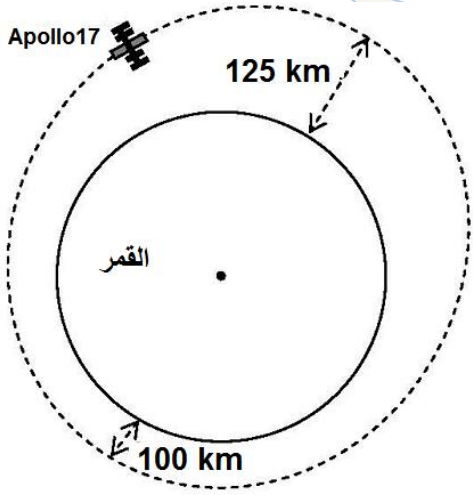
نموذج مقترح لبكالوريا دورة جوان2017 — **المدة: 2 ساعة ونصف**

الموضوع الثاني

التمرين الأول (07 نقاط):

احتوت كل رحلة من برنامج أبولو بمهمة معينة حيث أنه خلال **أبولو 11** تم النزول على سطح القمر وعاد رواد الفضاء إلى الأرض وأحضروا معهم صخور من القمر تحتوي على نواة البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ المشعة طبيعيا نصف عمرها $t_{1/2}=1,3\times10^{9}\,ans$ والتي تتحول إلى نواة الأرغون $^{40}_{18}Ar$.

أما خلال أبولو 17 اقتربت المركبة الفضائية من القمر وأنجزت مدار حول القمر على إرتفاع من سطحه محصور بين $100Km$ و $125Km$. كما يوضح **الشكل 01.**



الشكل -01-

1- عرف النواة المشعة.

2- أكتب معادلة التفكك النووي الحادث لنواة البوتاسيوم $^{40}_{19}K$. مع تحديد نمط التفكك.

3- ما هو مسار **أبولو 17** حول القمر؟ وماذا يمثل مركز القمر بالنسبة لهذا المسار ؟

4- نعتبر حركة أبولو 17 دائرية على إلتفاع متوسط ثابت $h=110Km$ من سطح القمر في مرجع غاليلي مبدؤه مركز القمر.

1-4- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد العبارة الحرفية للسرعة الخطية للمركبة الفضائية **أبولو17.**

2-4- أوجد عبارة الدور الزمني T بدلالة: G ، h ، R_L ، M_L.

3-4- ذكر بالقانون الثالث لكبلر ثم أثبت أن: $\frac{T^2}{(R+h)^3}=K$ حيث K ثابت يطلب حسابه.

5- قصد معرفة عمر القمر أخذنا عينة من صخر قمري وجد أنها تحتوي على $m=1,76\times10^{-6}\,g$ من البوتاسيوم و $Vg=82\times10^{-4}\,cm^3$ من غاز الأرغون في الشرطيين النظاميين $V_M=22.4Llmol$..

1-5- بين أن العمر يعطى بالعلاقة: $t=\frac{t_{1/2}}{Ln2}.\ln\left(1+\frac{N_{Ar}(t)}{N_K(t)}\right)$.

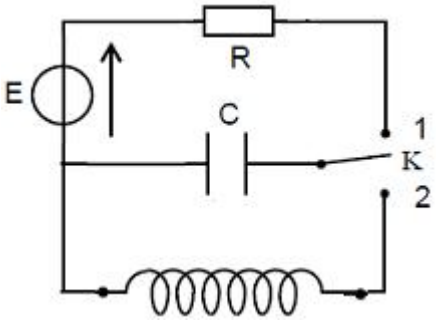
2-5- حدد عمر القمر ثم قارنه مع عمر الأرض الذي يساوي $4,5.10^{9}\,ans$.

يعطى : $G=6.67x10^{-11}N.m^2/Kg^2$ و نصف قطر القمر $R_L=1773Km$ وكتلة القمر $M_L=7,45x10^{22}Kg$. **عدد أفوقادرو** $N_A=6,023\times10^{23}\,mol^{-1}$

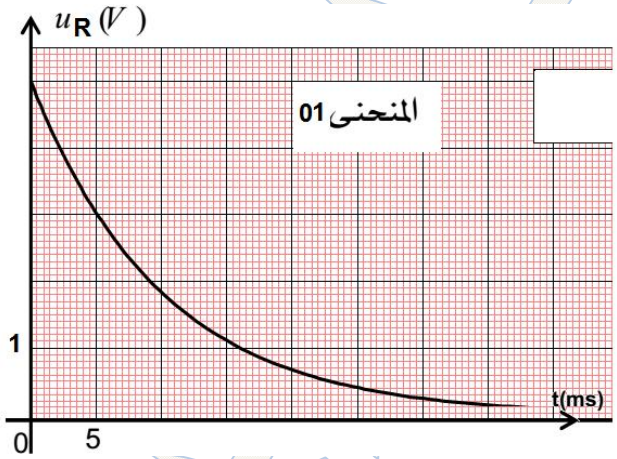
التمرين الثاني (06 نقاط):

في مخبر الثانوية توجد عناصر كهربائية **مجهولة الخصائص** مولد كهربائي **(E)**، مكثفة سعتها **C**، ناقل أومي مقاومته ($R = 10K\Omega$) و وشيعة.

أراد أستاذ العلوم الفيزيائية أن يختبر فوج من تلاميذ القسم النهائي وعرض عليهم فكرة التعرف على خصائص هاته الاجهزة كان إقتراح التلاميذ تشكيل دارة كهربائية موضحة بالشكل -01-



الشكل 01



1- نضع القاطعة في **الوضع 01** نشاهد البيان الموضح بالمنحني 01.

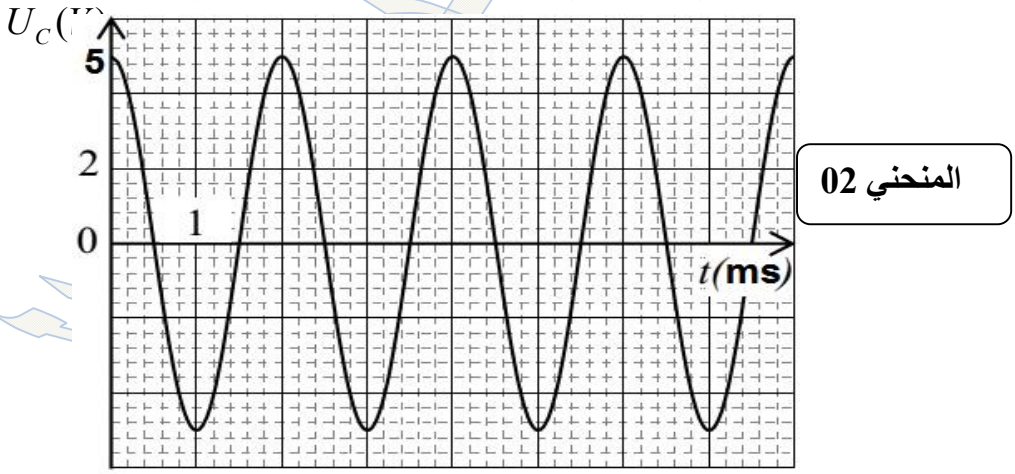
1-1- مثل إتجاه التيار الكهربائي و التوترات الكهربائية بين طرفي عناصر الدارة.

2-1- بين كيف يتم ربط راسم الإهتزاز المهبطي لمشاهدة التوترالكهربائي الموضح بالمنحني 01.

3-1- أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي U_R تكتب بالشكل: $\frac{dU_R}{dt} + \frac{U_R}{RC} = 0$

4-1- إستنتج قيمة توتر المولد E و قيمة ثابت الزمن τ ثم أحسب سعة المكثفة C.

2- بعد تمام الشحن وعند اللحظة t=0 نضع البادلة في الوضع **02 يسمح راسم إهتزاز مهبطي ذي ذاكرة من مشاهدة التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة U_C الموضح بالمنحني 02.**



2-1- ما هي الظاهرة التي تحدث في الدارة؟

2-2- هل مقاومة الوشيعة مهملة؟ علل.

2-3- بين كيف يتم ربط راسم الإهتزاز المهبطي لمشاهدة التوتر الكهربائي الموضح بالمنحني 02

2-4- أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها **التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة** U_C.

2-5- حدد قيمة الدورالذاتي T_0، وأكتب عبارته بدلالة مميزات الدارة.

2-6- أوجد قيمة ذاتية الوشيعة L . يعطى $\pi^2 \approx 10$

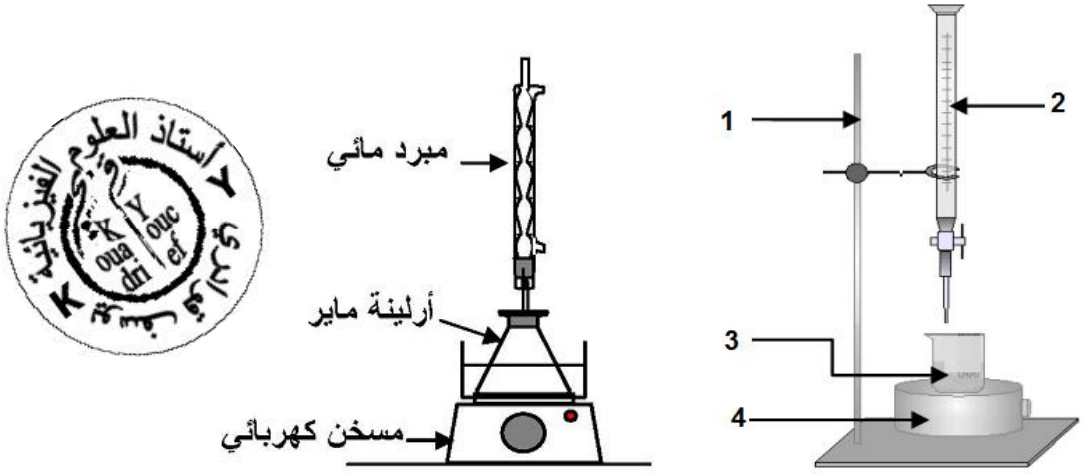
2-7- كيف يكون شكل البيان لو إستبدلنا الوشيعة السابقة بوشيعة ذاتيتها $L_1 = \frac{L}{4}$

التمرين التجريبي (07 نقاط):

1- ينمذج التحول الكيميائي الذي يحدث بين **حمض البروبانويك** $C_2H_5COOH_{(l)}$ و الإيثانول C_2H_5OH **بالتفاعل التالي:**

$$C_2H_5COOH_{(l)} + C_2H_5OH_{(l)} = C_2H_5COOC_2H_{5(l)} + H_2O_{(l)}$$

لدراسة التحول السابق نضع في أرلينة ماير مزيج يتكون من $n_0=0,02\ mol$ من الحمض الكربوكسيلي و $n_0=0,02\ mol$ من الكحول في وجود حمض الكبريت المركز ونسد الأرلينة بسدادة متصلة بمبرد وبعد مدة زمنية من التسخين المرتد وعند بلوغ التوازن نعاير كمية مادة الحمض المتبقي من التفاعل بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+_{(aq)}, HO^-_{(aq)}\right)$ تركيزه $C_b = 0,33mol/L$ في وجود كاشف لوني المتمثل في الفينول فتالين فنلاحظ حدوث تغير لوني عند إضافة حجما قدره $V_{bE} = 20mL$



الشكل-1

1-1- أكتب الصيغة النصف مفصلة للمركب الناتج وقدم إسمه النظامي.

2-1- ماهو دور كل من التسخين المرتد وحمض الكبريت المركز.

3-1- مانوع المعايرة؟ أكتب أسماء البيانات المشار إليها بأسهم في الشكل 1.

4-1- مثل جدول تقدم تفاعل المعايرة ثم أكتب عبارة كمية مادة الحمض المتبقي بدلالة C_b و الحجم V_{bE}

5-1- مثل جدول تقدم التفاعل بين **حمض البروبانويك** $C_2H_5COOH_{(l)}$ و الإيثانول C_2H_5OH

6-1- أكتب عبارة التقدم x_{eq} عند التوازن بدلالة C_b و الحجم V_{bE} ثم أحسب قيمته.

7-1- أحسب قيمة τ_{eq} نسبة التقدم عند التوازن ماذا تستنتج؟

1- عند درجة حرارة 25°C نكون مزيج يتكون من المركب الناتج من التحول السابق $C_2H_5COOC_2H_{5(l)}$ كمية مادته $n_0 = 1mmol$ وهيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+_{(aq)}, HO^-_{(aq)}\right)$ تركيزه $C_0 = 0,01mol/L$ وحجمه $V_0 = 100mL$ (نعتبر حجم الوسط التفاعلي ثابت $V_T = V_0 = 100mL$)

ينمذج التحول الكيميائي بتفاعل تام معادلته:

$$C_2H_5COOC_2H_{5(l)} + HO^-_{(aq)} = C_2H_5COO^- + C_2H_5OH$$

1-1- أنشئ جدول تقدم تفاعل الحادث وحدد نوع التفاعل..

2-1- أثبت أن عبارة الناقلية النوعية للوسط التفاعلي تكتب بالعبارة التالية:

$$\sigma = 25.10^{-2} - 164.2x...\left(\frac{s}{m}\right)$$

3-1- أحسب قيمة الناقلية النوعية σ_0 عند اللحظة t=0 و قيمة لناقلية النوعية σ_f عند نهاية التفاعل.

4-1- كيف تتغير ناقلية الوسط التفاعلي بمرور الزمن؟ علل.

يعطى: $\lambda(Na^+) = 5,00 \quad \lambda(HO^-) = 20,00 \quad \lambda(C_2H_5COO^-) = 3.58 \quad mS.m^2moL^{-1}$

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

التمرين الأول:(07 نقاط)

المجموعة الأولى: دراسة السقوط الشاقولي للكرية في غاز

1- المرجع المناسب لدراسة حركة الكرية هو المرجع السطحي الأرضي: والفرضية المتعلقة به والتي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن لابد أن يكون غاليليا ولكي يتحقق ذلك يجب أن تكون المدة الزمنية للحركة المدروسة أقل بكثير من دور الأرض حول نفسها. — 0,25 — 0,25 — **0,50**

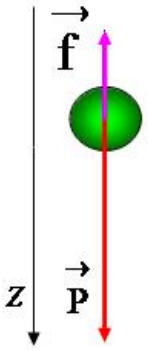
2- نص القانون الثاني لنيوتن:
في معلم غاليلي المجموع الشعاعي للقوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة جملة مادية يساوي في كل لحظة جداء كتلتها في شعاع تسارع مركز عطالتها: $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$. — 0,25 — 0,25 — **0,50**

3- تحديد قيمة السرعة الحدية v_L: من البيان نجد $v_L = 14m/s$. — 0,25 — **0,75**

التسارع الإبتدائي: $a_0 = \left(\frac{dv}{dt}\right)_{t=0} = \frac{v_l}{\tau} = \frac{14}{1,4} = 10m/s^2$ — 0,25

بما أن $a_0 = g = 10m/s^2$ نستنتج أن دافعة أرخميدس مهملة — 0,25

4- إثبات أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب بالشكل: $\frac{dv}{dt} = -\frac{k}{m}v + g$ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$ — 0,25 — **1,00**



$\vec{f} + \vec{P} = m\vec{a}$ — 0,25

بالإسقاط على المحور OZ الموجه في جهة الحركة نجد: — 0,25

$-f + P = ma$

$-k.v + mg = m\frac{dv}{dt}$

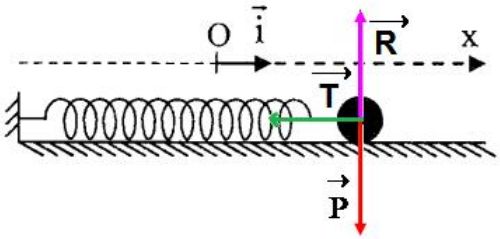
$-\frac{k}{m}.v + g = \frac{dv}{dt}$ — 0,25

5- حساب قيمة كتلة الكرية m في النظام الدائم نجد المعادلة التفاضلية بالشكل : — 0,25 — **0,50**

$-\frac{k}{m}.v_L + g = \frac{dv_L}{dt} \Rightarrow -\frac{k}{m}.v_L + g = 0 \; \frac{k}{m}.v_L = g \Rightarrow m = \frac{K.v_L}{g}$

$m = \frac{K.v_L}{g} = \frac{3,57\times10^{-2}\times14}{10} = 4,99.10^{-2}kg \approx 50g$ — 0,25

المجموعة الثانية: دراسة الجملة المهتزة



1- تمثيل القوى: — 0,25 — **0,75**

2- الحركة ليست متخامدة ، و ذلك لأن السعة ثابتة . — 0,25 — 0,25 — **0,50**

3- المقادير المميزة — 0,25

الدور الذاتي : $T_0 = 0,1\times2 = 0,2\ s$ — 0,25 — **01.00**

سعة الاهتزازات : X_m $x(0) = x_m$, $x_m = 6\ cm$ — 0,25

إيجاد الصفحة الإبتدائية φ_0 : المعادلة الزمنية الشكل $x(t)=X_m.\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi_0\right)$

لدينا : $x(0)=x_m$ بالتعويض : $x(0)=X_m.\cos(0+\varphi_0)$ إذا :

$$x_m=x_m\cdot\cos\varphi_0\Rightarrow\cos\varphi_0=1\Rightarrow\varphi_0=0$$

0,50 **-4** كتابة المعادلة الزمنية للحركة: $x(t)=0,06.\cos\left(\frac{2.\pi}{0,2}.t\right).....m$

$$x(t)=0,06.\cos(10\pi.t).....m$$

01.00 **-5** حساب كتلة الكرية m :

$$T_0=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}\quad\Rightarrow\quad T_0^2=4.\pi^2\cdot\frac{m}{K}\Rightarrow m=\frac{T_0^2.K}{4\pi^2}\Rightarrow$$

$$m=\frac{(0,2)^2.50}{4.10}=5.10^{-2}kg=50g$$

المقارنة :قيمة الكتلة تتوافق مع القيمة محسوبة سابقا.

التمرين الثاني:(06 نقاط)

0,75 **-1** تعين تركيب نواة الكوبالت $^{60}_{27}Co$: تتكون نواة الكوبالت $^{60}_{27}Co$: من:

60 نكليون $A=60$: 27 بروتون $Z=27$ و 33 نترون $N=A-Z=33$

0,25 **-2** النشاط الإشعاعي: هو عدد التفككات في الثانية الواحدة ووحدته البيكرال $\left(Bq=\frac{\text{تفكك}}{\text{ثانية}}\right)$

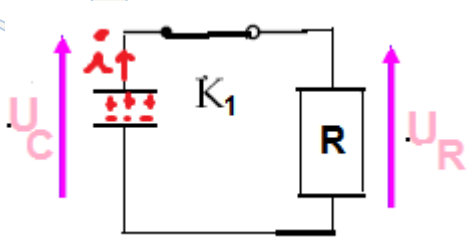
0,75 **-3** معادلة تفكك $^{60}_{27}Co$ إلى β^- : $^{60}_{27}C\rightarrow{}^{A}_{Z}X+{}^{0}_{-1}e$

من إنحفاظ الشحنة : $27=Z-1\Rightarrow Z=28$

من انحفاظ العدد الكتلي : $60=A+0\Rightarrow A=60$

إذن النواة البنت الناتجة هي : $^{60}_{28}X$ (النيكل) $^{60}_{28}Ni$. المعادلة : $^{60}_{27}C\rightarrow{}^{60}_{28}Ni+{}^{0}_{-1}e$

0,75 **-4 تمثيل دارة التفريغ:**



0,50 **-5** كتابة المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C بين طرفي المكثفة

$$\begin{cases}u_c+u_R=0\\ u_R=R\cdot\frac{dq}{dt}=R\cdot C\frac{du_C}{dt}\end{cases}\Rightarrow\quad u_C+R\cdot C\frac{du_C}{dt}=0$$

0,50 إثبات أن الحل يكتب من الشكل: $u_C=E\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$. بالإشتقاق والتعويض نجد:

$E\cdot e^{-\frac{t}{R\cdot C}}+RC\left[-\frac{E}{RC}\cdot e^{-\frac{t}{RC}}\right]=0$ محققة إذن: $u_C=E\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$ حل للمعادلة التفاضلية.

6- زمن نبضة واحدة: $(\Delta t = t_1 - t_0 = 0,1 - 0 = 0,1mS)$ — 0,25 — 0,25

7- إثبات أن: $\tau = \dfrac{\Delta t}{Ln\left(\dfrac{E}{U_C(t_1)}\right)}$ لدينا: — 1,00

$$u_C(t_0) = E \cdot e^{-\frac{t_0}{\tau}} \ldots 1$$

$$u_C(t_1) = E \cdot e^{-\frac{t_1}{\tau}} \ldots\ldots 2$$

بقسمة 1 على2 نجد:

$$\frac{u_C(t_0)}{u_c(t_1)} = \frac{Ee^{-\frac{t_0}{\tau}}}{Ee^{-\frac{t_1}{\tau}}} \Rightarrow \frac{u_C(t_0)}{u_c(t_1)} = \frac{Ee^{-\frac{t_0}{\tau}}}{Ee^{-\frac{t_1}{\tau}}} \Rightarrow \frac{u_C(t_0)}{u_c(t_1)} = \frac{e^{-\frac{t_0}{\tau}}}{e^{-\frac{t_1}{\tau}}}$$ — 0,25 — 0,25

$$\frac{u_C(t_0)}{u_c(t_1)} = e^{\frac{t_1 - t_0}{\tau}} \Rightarrow Ln\left(\frac{u_C(t_0)}{u_c(t_1)}\right) = \frac{t_1 - t_0}{\tau} \Rightarrow \tau = \frac{t_1 - t_0}{Ln\left(\frac{U_C(0)}{U_C(t_1)}\right)} \Rightarrow \tau = \frac{\Delta t}{Ln\left(\frac{E}{U_C(t_1)}\right)}$$ — 0,25

حساب قيمة ثابت الزمن τ : $\tau = \dfrac{0,1 \times 10^{-3}}{Ln\left(\frac{500}{300}\right)} = 1,95 \times 10^{-4} \approx 2 \times 10^{-4} s$ — 0,25

8- حساب قيمة مقاومة الناقل الأومي : $\tau = RC \Rightarrow R = \dfrac{\tau}{C} = \dfrac{2 \times 10^{-4}}{10^{-11}} = 2 \times 10^7 \Omega$ — 0,25 — 0,25

9- حسب نشاط المنبع : — 1,00

أولا : نحسب A_1 النشاط الإشعاعي الذي يستقبله عداد جيجر مليز:

$$A_1 = \frac{\text{تفكك}}{\Delta t} 1 = 10^4 \frac{\text{تفكك}}{s} = 10^4 Bq$$ — 0,50

ثانيا: حساب A النشاط الإشعاعي للمنبع

عداد جيجر ميلر لايستقبل سوى 8% من الإشعاعات الصادرة من المنبع. — 0,50

$$\begin{cases} A_1 \rightarrow 8 \\ A \rightarrow 100 \end{cases} \Rightarrow A = \frac{A_1 \times 100}{8} = \frac{10^4 \times 100}{8} = 1,25 \times 10^5 Bq$$

التمرين التجريبي:(07 نقاط)

1-1- كيفية تحقيق قياس الـ pH لمحلول مائي: نتتبع الخطوات التالية: — 0,75

- ننظف المسبار جيدا بالماء المقطر. — 0,25
- نعاير جهاز الpH متر بمحاليله الخاصة.
- نستعمل جهاز الرج المغناطيسي لرج المحلول. — 0,25
- نغمس المسبار بشكل شاقولي في المحلول المراد قياسه ثم نتظر إستقرار القيمة المشار إليها. — 0,25
- عند إجراء قياسات متعددة يجب تنظيف المسبار بالماء المقطر عند بداية كل قياس.

2-1- حساب حجم $V_{(g)}$ غاز كلور الهيدروجين المنحل: — 0,25 — 0,25

$$\begin{cases} n = \dfrac{V_g}{V_M} \\ n = C_0.V \end{cases} \Rightarrow \frac{V_g}{V_M} = C_0.V \Rightarrow V_g = V_M.C_0..V = 22,4 \times 10^{-2} \times 100.10^{-3} = 22,4 \times 10^{-3} L$$

3-1- **جدول تقدم التفاعل:** — 0,50 — 0,25

المعادلة	$HCl_{(gh)} + H_2O_{(l)} = H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$				
الحالة	التقدم	كمية المادة			
ح.الابتدائية	0	$C_0 \cdot V$	بوفرة	0	0
ح.الانتقالية	$x(t)$	$C_0 \cdot V - x$	بوفرة	x	x
ح.النهائية	x_f	$C_0 \cdot V - x_f$	بوفرة	x_f	x_f

— 0,25

0,50 | 0,25 | **4-1-** حساب نسبة التقدم النهائي $\tau_f = \frac{[H_3O^+]}{C_0} = \frac{10^{-pH}}{10^{-2}} = \frac{10^{-2}}{10^{-2}} = 1 : \tau_f$

0,25 | نستنتج أن التفكك تام و الحمض قوي.

2-1- تمثيل جدول تقدم التفاعل وتحديد المتفاعل المحد.

1,00

المعادلة		$Zn_{(S)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Zn^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(L)} + H_{2(g)}$				
الحالة	التقدم	كمية المادة				
0,25 ح.الابتدائية	0	$\frac{m}{M}$	$C_0 \cdot V_0$	0	بوفرة	0
0,25 ح.الانتقالية	$x(t)$	$\frac{m}{M} - x$	$C_0 \cdot V_0 - 2x$	x	بوفرة	x
ح.النهائية	x_f	$\frac{m}{M} - x_f$	$C_0 \cdot V_0 - 2x_f$	x_f	بوفرة	x_f

تحديد المتفاعل المحد: نحسب التقدم الأعظمي: X_{max}:

0,25 $\frac{m}{M} - x = 0 \Rightarrow x = \frac{m}{M} = \frac{5,45}{65,4} = 8,33 \cdot 10^{-2} mol$ ← **مرفوض**

0,25 $C_0V_0 - 2x = 0 \Rightarrow x_{MAX} = \frac{C_0V_0}{2} = 2,5 \cdot 10^{-4} mol$ ← **مقبول**

إذن لتقدم الأعظمي: X_{max} هو $x_{MAX} = 2,5 \cdot 10^{-4} mol$ المتفاعل المحد هو H_3O^+

0,25 **2-2-** العلاقة بين التقدم **X: نعلم أن** $[Zn^{2+}] = \frac{x}{V_0}$ **إذن:** $x = V_0 \times [Zn^{2+}]$

0,75

0,25 اثبات صحة العبارة التالية: $[Zn^{2+}] = \frac{C_0 - [H_3O^+]}{2}$ لدينا حسب الجدول $[H_3O^+] = \frac{C_0V_0 - 2x}{V_0}$

$$[H_3O^+] = \frac{C_0V_0}{V_0} - \frac{2x}{V_0} \Rightarrow [H_3O^+] = C_0 - \frac{2x}{V_0} \Rightarrow [H_3O^+] = C_0 - 2\frac{x}{V_0} \Rightarrow [H_3O^+] = C_0 - 2[Zn^{2+}]$$

0,25 $$2[Zn^{2+}] = C_0 - [H_3O^+] \Rightarrow [Zn^{2+}] = \frac{C_0 - [H_3O^+]}{2}$$

1,00 **3-2-** إكمال الجدول السابق: **مثلا عند اللحظة t=8min** $(C_0 = 10^{-2} mol/L = 10 mmol/L)$

تركيز شوارد الهيدرونيوم:

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2.66} = 2,18 \times 10^{-3} mol/L = 2,18 mmol/L$$

0,25 **تركيز شوارد الزنك:** $[Zn^{2+}] = \frac{C_0 - [H_3O^+]}{2} = \frac{10 - 2,18}{2} = 3,56 mmol/L$

0,25

التقدم X:

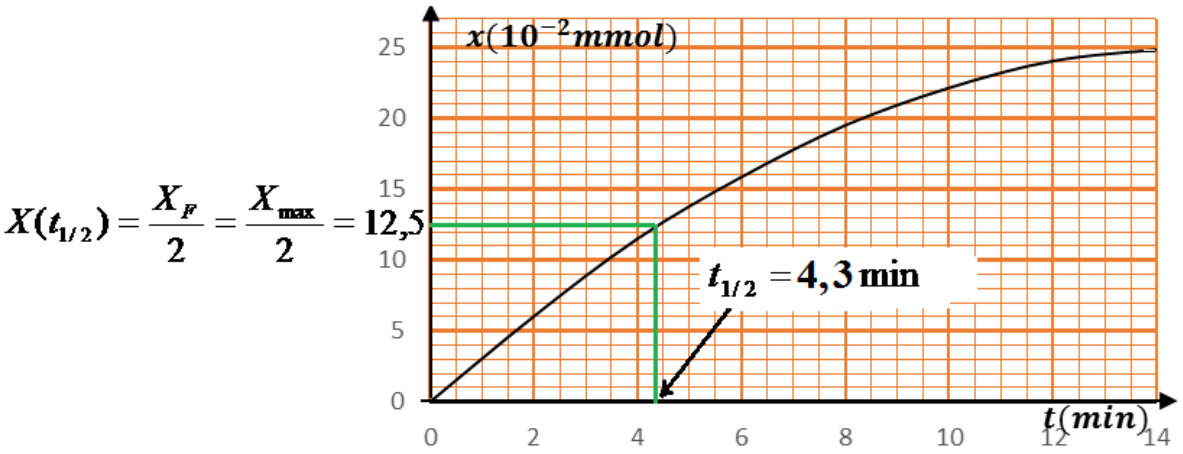
$$x = V_0 \times [Zn^{2+}] = 50 \times 10^{-3} [Zn^{2+}] = 5 \times 10^{-2} [Zn^{2+}] = 5 \times 10^{-2} \times 3,56 = 17,8 \times 10^{-2} mol/L$$

0,25 مختلفة النتائج 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	3.45	4.36
$[H_3O^+](mmol/L)$	10,00	7,58	5,37	3,63	2,18	1,12	0,35	0,04
$[Zn^{2+}](mmol/L)$	0	1,21	2,31	3,18	3,91	4,44	4,82	4,98
$X(.10^{-2} mmol)$	0	6,05	11,55	15,9	19,55	22,2	24,1	24,9

0,50 **4-2-** الرسم ((يجب أن يكون على ورقة ملمترية))

0,50



$$X(t_{1/2})=\frac{X_F}{2}=\frac{X_{max}}{2}=12,5$$

0,50 0,25 5-2 **تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:** هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي

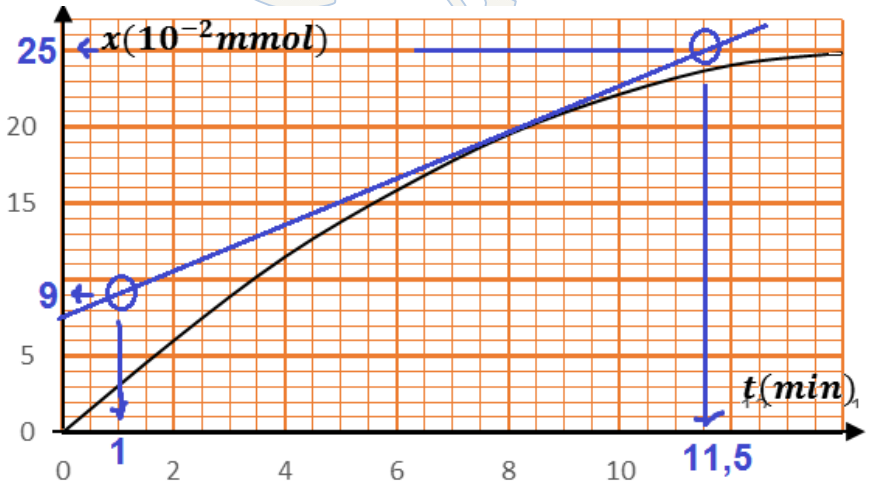
$X(t_{1/2})=\frac{X_F}{2}$ ، **تحديد قيمته: بما أن التفاعل تام فإن:** $X_F=X_{MAX}$

0,25
$$X(t_{1/2})=\frac{X_F}{2}=\frac{X_{max}}{2}=\frac{2,5\times10^{-4}}{2}=1,25\times10^{-4}\,mol=12,5\times10^{-2}\,mmol$$

بإسقاط هذه القيمة على البيان نجد: $t_{1/2}=4,3\,\min$

0,50 0,25 **6-2- تعريف السرعة الحجمية للتفاعل: تمثل سرعة التفاعل في وحدة الحجوم** $v_{vol}=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}$.

حساب السرعة الحجمية للتفاعل $v_{vol}=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}$ **: عند اللحظة t=8min:**



0,25
$$v_{VOL}=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}=\frac{1}{0,05}\cdot\frac{(25-9)\cdot10^{-2}\times10^{-3}}{11,5-1}=3,04\times10^{-4}\,mol\cdot L^{-1}\cdot\min^{-1}$$

0,75 0,25 7-2- كتابة عبارة سرعة إختفاء شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ بدلالة السرعة الحجمية للتفاعل

لدينا عبارة السرعة ظهور H_3O^+ **هي:** $v(H_3O^+)=-\frac{dn(H_3O^+)}{dt}=-\frac{d(C_0V_0-2X)}{dt}$.

0,25 إذن $v(H_3O^+)=2\frac{dx}{dt}$..01. **ولدينا عبارة السرعة الحجمية للتفاعل هي:** $v=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}$.....02

0,25 من 02 نجد: $\frac{dx}{dt}=v_{VOL.}\times V_T$.....01 بالتعويض في 01 نجد: $v(H_3O^+)=2v_{VOL}\times V_T$

حساب سرعة إختفاء H_3O^+ **عند اللحظة t=8min:**

$$v(H_3O^+)=2\times3,04\times10^{-4}\times0,05=3,04\times10^{-5}\,mol/\min$$

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

التمرين الأول (07 نقاط):

-1 **تعريف النواة المشعة** : هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا لتنتج نواة إبن أكثر إستقرارا مع إصدار لجسيمات α أو β^- ، β^+ . ويرافقها احيانا أشعة γ . — 0,50 — 0,50

-2 معادلة تفكك لنواة البوتاسيوم $^{40}_{19}K$: $^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{18}Ar + {}^{A}_{Z}x$ — 0,75

من إنحفاظ الشحنة : $19 = 18 + Z \Rightarrow Z = 1$ — 0,25

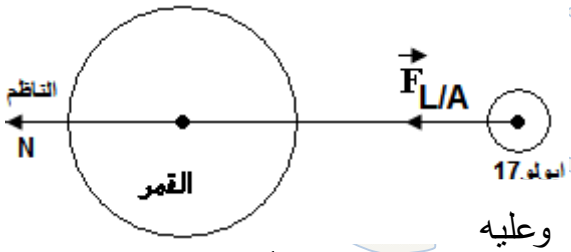
من انحفاظ العدد الكتلي : $40 = A + 40 \Rightarrow A = 0$ — 0,25

إذن الجسيم الصادر هو : $^{0}_{+1}e$ (نمط التفكك β^+) . المعادلة : $^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{18}Ar + {}^{0}_{+1}e$ — 0,25

-3 مسار **أبولو 17** حول القمر عبارة عن قطع ناقص (مسار إهليليجي) — 0,50 — 0,25
والقمر يقع في إحدى محرقيه. — 0,25

-4

-1-4 إيجاد العبارة الحرفية للسرعة الخطية للمركبة الفضائية **أبولو17.** : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع غاليلي مبدؤه مركز القمر. — 1,00 — 0,25



$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{F}_{L/A} = m\vec{a}_G$ — 0,25

بالإسقاط على الناظم ينتج : $F_{L/A} = m_S \cdot a_n$ — 0,25

ولدينا: $G\frac{M_L \cdot m_A}{r^2} = m_A \cdot \frac{v^2}{r}$ $r = (h + R_L)$

وعليه

$G\frac{M_L \cdot m_A}{(R_L + h)^2} = m_A \cdot \frac{v^2}{(R_L + h)} \Rightarrow \frac{GM_L \cdot}{(R_L + h)} = v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G.M_L}{(R_T + h)}}$ — 0,25

-2-4 عبارة دور الحركة :

$T = \frac{2.\pi.r}{v} \Rightarrow T = \frac{2 \cdot \pi \cdot (R_T + h)}{v} \Rightarrow T = 2\pi(R_T + h)\sqrt{\frac{(R_T + h)}{G.M_L}} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{(R_T + h)^3}{G.M_L}}$ — 0,50 — 0,25 — 0,25

-3-4 القانون الثالث لكبلر:

يتناسب مربع الدور طردا مع مكعب البعد المتوسط للكوكب عن الشمس أي: $\frac{T^2}{a^3} = K$ — 1,50 — 0,50

إثبات أن: $\frac{T^2}{(R+h)^3} = K$ بتربيع عبارة الدور نجد $T^2 = 4\pi^2 \frac{(R_L + h)^3}{G.M_L}$ بالقسمة على $(h + R_L)^3$ — 0,50

نجد: $\frac{T^2}{(h + R_L)^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_L}$ إذن $K = \frac{4\pi^2}{G.M_L}$ — 0,50

حساب قيمة K: $K = \frac{4(3,14)^2}{6,67.10^{-11}. \times 7,45.10^{22}} = 7,93.10^{-12}\ \frac{s^2}{m^3}$

-1-5 إثبات أن العمر t يعطى بالعلاقة: $t = \frac{t_{1/2}}{Ln2}.\ln\left(1 + \frac{N(Ar)}{N(K)}\right)$. — 1,25 — 0,25

لدينا قانون التناقص الإشعاعي: $N_K(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

$\frac{N_K(t)}{N_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln\frac{N_K(t)}{N_0} = -\lambda t \Rightarrow t = -\frac{1}{\lambda}\ln\frac{N_K(t)}{N_0} \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda}\ln\frac{N_0}{N_K(t)} \Rightarrow$ — 0,25

لدينا : $\frac{1}{\lambda}=\frac{t_{1/2}}{Ln2}\Rightarrow \lambda=\frac{\ln 2}{t_{½}}$ بالتعويض في العبارة السابقة نجد: $t=\frac{t_{1/2}}{Ln2}\ln\left(\frac{N_0}{N_K(t)}\right)$

عبارة الانوية الابتدائية N_0 للبوتاسيوم (نفترض الجدول التالي **لتقريب المفهوم فقط**)

	$^{40}_{19}K\rightarrow {}^{40}_{18}Ar+{}^{0}_{+1}e(\beta^+)$		
في اللحظة t=0	N_0 عدد أنوية إبتدائية	0	
في اللحظة t	$N_K(t)$ عدد أنوية المتبقية	$N_{Ar}(t)$ عدد أنوية المتفككة	

نعلم أن : عدد الأنوية الإبتدائية = عدد الأنوية المتبقية+ عدد الأنوية المتفككة إذن:

بالتعويض في العبارة السابقة نجد $N_0=N_K(t)+N_{Ar}(t)$

$$t=\frac{t_{1/2}}{Ln2}\ln\left[\frac{N_K(t)+N_{Ar}(t)}{N_K(t)}\right]\Rightarrow t=\frac{t_{1/2}}{Ln2}.\ln\left(\frac{N_K(t)}{N_K(t)}+\frac{N_{Ar}(t)}{N_K(t)}\right)\ t=\frac{t_{1/2}}{Ln2}.\ln\left(1+\frac{N_{Ar}(t)}{N_K(t)}\right)$$

1-5- تحديد عمر القمر:

حساب عدد انوية البوتاسيوم $^{40}_{19}K$:

$$N_K=\frac{m.N_A}{M}=\frac{1{,}76\times10^{-6}\times6{,}023\times10^{23}}{40}=2.65\times10^{16}\,noyaux$$

حساب عدد انوية الارغون $^{40}_{18}Ar$:

$$N_{Ar}=\frac{V_g}{V_M}\times N_A=\frac{82\times10^{-4}\times10^{-3}}{22{,}4}\times6{,}023\times10^{23}=2.20\times10^{17}\,noyaux$$

$$t=\frac{t_{1/2}}{Ln2}.\ln\left(1+\frac{N_{Ar}(t)}{N_K(t)}\right)=\frac{1{,}3\times10^{9}}{\ln 2}.Ln\left(1+\frac{2{,}2\times10^{17}}{2{,}65\times10^{16}}\right)=4{,}18\times10^{9}\,ans$$

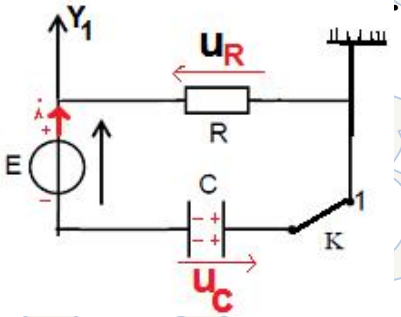
المقارنة مع عمر الأرض: نلاحظ أن عمر القمر أقل من عمر الأرض

.....

التمرين الثاني(06 نقاط):

1-1- تمثل إتجاه التيار الكهربائي و التوترات الكهربائية بين طرفي عناصر الدارة.

2-1- ربط راسم الإهتزاز المهبطي لمشاهدة التوتر الكهربائي بين طرفي المقاومة U_R موضح بالشكل حيث على المدخل Y_1 نشاهد التوتر بين طرفي المقاومة U_R.



3-1- اثبات أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_R تكتب بالشكل: $\frac{dU_R}{dt}+\frac{U_R}{RC}=0$.

حسب قانون جمع التوترات: $U_R+U_C=E$

بالإشتقاق نجد $U_R+\frac{q}{c}=E$ لدينا : $\frac{dU_R}{dt}+\frac{1}{c}\frac{dq}{dt}=0$ و $i=\frac{dq}{dt}$

إذن: $\frac{dU_R}{dt}+\frac{1}{c}i=0$ لدينا : $i=\frac{U_R}{R}$ وعليه نجد: $\frac{dU_R}{dt}+\frac{U_R}{RC}=0$

4-1- إستنتاج قيمة توتر المولد E و قيمة ثابت الزمن τ ثم حساب سعة المكثفة C.

من البيان نجد: $E=U_R(0)=5V$

نعلم أن: $U_R(\tau)=0{,}37.E=1{,}85.V$ بالإسقاط على البيان $\tau=10ms=0{,}01s$

حساب سعة المكثفة $\tau=RC\Rightarrow C=\frac{\tau}{R}=\frac{10\times10^{-3}}{10\times10^{3}}=1.10^{-6}F=1\mu F$

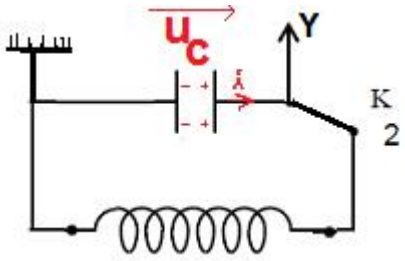
2- .

1-2- الظاهرة التي تحدث في الدارة: هي إهتزازات حرة غير متخامدة. — 0,25

2-2- بالفعل مقاومة الوشيعة مهملة وذلك لأن سعة الإهتزازات ثابتة. — 0,25 — 0,50

3-2- كيفة ربط راسم الإهتزاز المهبطي لمشاهدة التوتر الكهربائي الموضح بالمنحني 02: — 0,25 — 0,50

بحيث على المدخل Y نشاهد التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة U_C — 0,25



4-2- المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ — 0,50

$$u_C + u_b = 0 \quad \Rightarrow \quad u_C + L\cdot\frac{di}{dt} = 0$$ — 0,25

$$\begin{cases} i = \dfrac{dq}{dt} \\ q = C\cdot u_C \end{cases} \quad \Rightarrow \quad i = C\dfrac{duc}{dt} \Rightarrow \dfrac{di}{dt} = C\cdot\dfrac{d^2u_C}{dt^2}$$

$$u_C + L\cdot C\frac{d^2u_C}{dt^2} = 0$$ — 0,25

و هي معادلة تفاضلية من الرتبة الثانية حلها من الشكل : $u_C = u_0\cdot\cos(\omega_0\cdot t + \varphi)$ — 0,50

5-2- - قيمة الدور الذاتي T_0 : من البيان يتضح أن: $T_0 = 2\times1\times10^{-3} = 2.10^{-3}\,s$ — 0,25

عبارة الدور الذاتي بدلالة المقادير المميزة: $T_0 = 2\pi\sqrt{L\cdot C}$ — 0,25

6-2- إيجاد الذاتية L: — 0,50

$$T_0 = 2\pi\sqrt{L\cdot C} \quad \Rightarrow \quad L = \frac{T_0^2}{4\cdot\pi^2\cdot C} = \frac{\left(2.10^{-3}\right)^2}{4\times.10\times.10^{-6}}$$ — 0,25

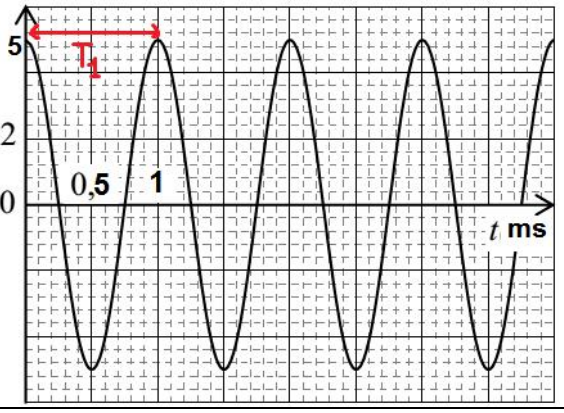
$$\Rightarrow \quad L = 0{,}1\,H$$ — 0,25

7-2- شكل البيان لو إستبدلنا الوشيعة السابقة بوشيعة ذاتيتها $L_1 = \dfrac{L}{4}$

إيجاد عبارة الدور الجديد:

$$T_1 = 2\pi\sqrt{L_1\cdot C} \quad \Rightarrow \quad T1 = 2\pi\sqrt{\frac{L.C}{4}} \Rightarrow T_1 = 2\pi\frac{\sqrt{L.C}}{\sqrt{4}}$$ — 0,25

$$T_1 = \frac{2\pi\sqrt{L.C}}{2} \Rightarrow T_1 = \frac{T_0}{2} \Rightarrow T_1 = \frac{2\times10^{-3}}{2} \Rightarrow T_1 = 1\times10^{-3}\,s$$ — 0,25 — 0,75



— 0,25

تشرفنا زيارتكم للموقع: www.touahria.com

التمرين التجريبي:(07 نقاط)

1-1- الصيغة النصف مفصلة للمركب الناتج: $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_3$ — 0,50

الإسم النظامي: بروبانوات الإيثيل. — 0,25 + 0,25

2-1- التسخين المرتد يعمل على تسريع التفاعل ومنع ضياع الأبخرة للمحافظة على كمية المادة. — 0,25 + 0,25

حمض الكبريت وسيط يسرع التفاعل — 0,50

3-1- نوع المعايرة : معايرة لونية (معايرة حمض ضعيف بأساس قوي) — 0,25

كتابة أسماء البيانات المشار إليها بأسهم في الشكل 1. — 1,25

1- حامل 2- سحاحة

3- كأس بيشر 4- مخلاذ مغناطيسي — 0,25 + X4

4-1- جدول تقدم تفاعل المعايرة : — 0,75

المعادلة		$C_2H_5COOH + HO^- = C_2H_5COO^- + H_2O$			
الحالة	التقدم	كمية المادة			
ح.الابتدائية	0	n_a	$C_b \cdot V_b$	0	بوفرة
ح. تكافؤ	x_E	$n_a - x_E$	$C_b \cdot V_{bE} - x_E$	x_E	بوفرة

— 0,25 + 0,25 + 0,25

عبارة كمية مادة الحمض المتبقي بدلالة C_b و الحجم عند التكافؤ V_{bE} المتفاعلات تحقق الشروط الستوكيومترية: $n_a = C_b \cdot V_{bE}$ — 0,50

5-1- جدول تقدم التفاعل بين **حمض البروبانويك** $C_2H_5COOH_{(l)}$ و الإيثانول C_2H_5OH — 0,25

المعادلة		$C_2H_5COOH + C_2H_5OH = C_2H_5COOC_2H_5 + H_2O$				
الحالة	التقدم	كمية المادة				
ح.الابتدائية	0	0,02	0,02		0	0
ح.الانتقالية	$x(t)$	$0,02 - x$	$0,02 - x$		x	x
ح.النهائية	x_{eq}	$0,02 - x_{eq}$	$0,02 - x_{eq}$		x_{eq}	x_{eq}

— 0,25

6-1- كتابة عبارة التقدم x_{eq} عند التوازن بدلالة بدلالة C_b و الحجم V_{bE} : — 0,50

وجدنا $n_a = C_b \cdot V_{bE}$ ومن الجدول التقدم الثاني نجد $na = 0,02 - x_{eq}$

إذن: $C_b \cdot V_{bE} = 0,02 - x_{eq}$

وعليه : $x_{eq} = 0,02 - C_b \cdot V_{bE}$ — 0,25

حساب قيمة التقدم عند التوازن:

$x_{eq} = 0,02 - 0,33 \cdot 20 \times 10^{-3}$

$x_{eq} = 1,34 \times 10^{-2}\, mol$ — 0,25

7-1- أحسب قيمة τ_{eq} نسبة التقدم عند التوازن $\tau_{eq} = \dfrac{x_{eq}}{x_{max}}$ — 0,50

حساب التقدم الأعظمي : من خلال الجدول الثاني يتضح أن $x_{max} = 0,02\, mol$

$$\tau_{eq} = \frac{x_{eq}}{x_{max}} = \frac{1,34 \times 10^{-2}}{0,02} = 0,67$$ — 0,25

تستنتج أن تفاعل الأسترة غير تام. — 0,25

0,75 | 0,25 | 2-1- جدول تقدم التفاعل

المعادلة	$C_2H_5COOC_2H_{5(l)} + HO^-_{(aq)} = C_2H_5COO^- + C_2H_5OH$				
الحالة	التقدم	كمية المادة			
ح.الابتدائية	0	n_0	$C_0 \cdot V_0$	0	0
ح.الانتقالية	$x(t)$	$n_0 - x$	$C_0 \cdot V_0 - x$	x	x
ح.النهائية	x_f	$n_0 - x_f$	$C_0 \cdot V_0 - x_f$	x_f	x_f

0,25 | نوع التفاعل هو تفاعل تصبن

0,75 | 0,25 | 2-2- إثبات أن عبارة الناقلية النوعية للوسط التفاعلي تكتب بالعبارة التالية:

$$\sigma = 25.10^{-2} - 164.2x \ldots \left(\frac{s}{m}\right)$$

0,25 | لدينا عبارة الناقلية النوعية للوسط التفاعلي بالشكل التالي:

$$\sigma = \lambda_{(Na^+)}[Na^+] + \lambda_{(HO^-)}[HO^-] + \lambda_{(C_2H_5COO^-)}[C_2H_5COO^-]$$

0,25 |

$$\sigma = \lambda_{(Na^+)}\frac{C_0 \cdot V_0}{V_0} + \lambda_{(HO^-)}\frac{C_0V_0 - x}{V_0} + \lambda_{(C_2H_5COO^-)}\frac{x}{V_0}$$

$$\sigma = \lambda_{(Na^+)}C_0 + \lambda_{(HO^-)}C_0 - \lambda_{(HO^-)}\frac{x}{V_0} + \lambda_{(C_2H_5COO^-)}\frac{x}{V_0}$$

$$\sigma = \lambda_{(Na^+)}C_0 + \lambda_{(HO^-)}C_0 - \lambda_{(HO^-)}\frac{x}{V_0} + \lambda_{(C_2H_5COO^-)}\frac{x}{V_0}$$

$$\sigma = \left[\lambda_{(Na^+)} + \lambda_{(HO^-)}\right] \times C_0 + \left[\lambda_{(C_2H_5COO^-)} - \lambda_{(HO^-)}\right] \times \frac{x}{V_0}$$

0,25 |

$$\sigma = \left[5.10^{-3} + 20.10^{-3}\right] \times 0{,}01 \times 10^{+3} + \left[3{,}58 \times 10^{-3} - 20 \times 10^{-3}\right] \times \frac{x}{100 \times 10^{-6}}$$

$$\sigma = 25.10^{-2} - 164{,}2.x$$

0,50 | 0,25 | 2-3- حساب قيمة الناقلية النوعية σ_0 عند اللحظة t=0

$$\sigma(0) = 25.10^{-2} - 164{,}2. \times 0 \Rightarrow \sigma = 25 \times 10^{-2}\ \frac{s}{m}$$

حساب لناقلية النوعية σ_f عند نهاية التفاعل.

0,25 |

$$\sigma(f) = 25.10^{-2} - 164{,}2.x_f$$

بما أن التفاعل تام فإن: $X_F = X_{MAX} = n_0 = 1mmol = 1.10^{-3}\,mol$

$$\sigma(f) = 25.10^{-2} - 164{,}2. \times 10^{-3} \Rightarrow \sigma = 8{,}58.10^{-2}\ \frac{s}{m}$$

0,50 | 0,25 | 2-4- تتغير ناقلية الوسط التفاعلي بمرور الزمن: الناقلية تتناقص بمرور الزمن.

0,25 | **التفسير:** يفسر تناقص الناقلية بتناقص تركيز شوارد الهيدروكسيد HO^- رغم ظهور شاردة البروبانوات لأن: $\lambda(C_2H_5COO^-) \prec \lambda(HO^-)$

مع تمنياتنا لكم بالتوفيق و النجاح في شهادة البكالوريا

الجزء الأول

التمرين الأول:(07 نقاط)

تعتبر الأحماض الكربوكسيلية من المركبات العضوية التي تظهر خاصية حمضية في المحاليل المائي.
نقترح في هذه التمرين دراسة بعض خواص كل من حمض الإيثانويك و حمض البنزويك

دراسة حمض الإيثانويك

I- الصيغة العامة للأحماض الكربوكسيلية هي $C_nH_{2n+1}COOH$، حيث n عدد صحيح.
لتحضر محلول (S_A) لحمض كربوكسيلي، نذيب في الماء المقطر كتلة m = 450mg من هذا الحمض النقي و نضيف إليه الماء المقطر للحصول على $V_0 = 500mL$ من هذا المحلول.
نأخذ حجما $V_A = 10mL$ من المحلول (S_A) و نعايره بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C_B = 10^{-2}mol.L^{-1}$. نحصل على التكافؤ حمض-أساس عند إضافة الحجم $V_B = 15mL$ من المحلول (S_B).
معطيات: ثابت الحمضية للثنائية $\left(NH^+_{4(aq)} / NH_{3(aq)}\right)$ هي: $pK_{A1} = 9,2$
الكتل المولية الذرية: $M(O) = 16g.mol^{-1}$ $M(C) = 12g.mol^{-1}$; $M(H) = 1g.mol^{-1}$

1- تحديد الصيغة الإجمالية لحمض كربوكسيلي:

1.1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.
2.1- احسب التركيز المولي C_A للمحلول (S_A)، ثم بين أن الصيغة الإجمالية للحمض الكربوكسيلي هي: CH_3COOH .

2. تحديد الثابت pK_{A2} للثنائية $CH_3COOH_{(aq)}/CH_3COO^-_{(aq)}$.

نأخذ حجما V من المحلول (S_A) و نقيس الـ pH عند 25°C، فنجد pH = 3,3.
1.2- اعتمادا على جدول التقدم لتطور الجملة الكيميائية ، عبر عن التقدم النهائي x_f لتفاعل الحمض مع الماء بدلالة V و pH ، ثم أثبت العبارة $\frac{[CH_3COOH]_f}{[CH_3COO^-]_f} = -1 + C_A.10^{pH}$
حيث $[CH_3COOH]_f$ و $[CH_3COO^-]_f$ تركيزا لنوعين الكيميائيين عند التوازن.
2.2- استنتج قيمة الثابت pK_{A2}.

3. دراسة تفاعل الحمض CH_3COOH مع الأساس NH_3:

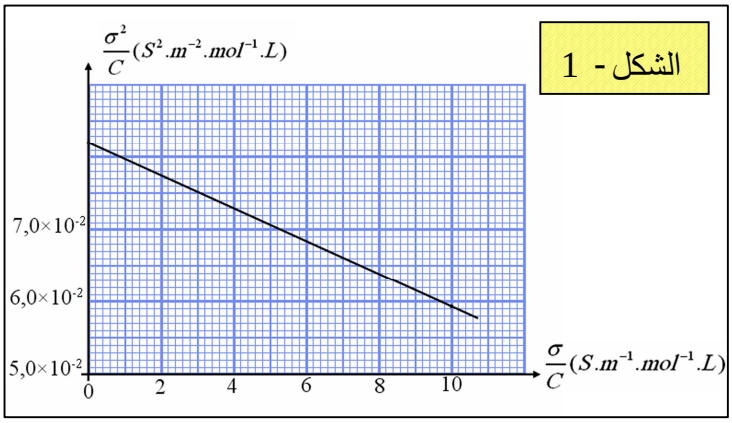
نأخذ من المحلول(S_A) حجما يحتوي على كمية المادة الإبتدائية $n_i(CH_3COOH) = n_0 = 3.10^{-4}mol$ و نضيف إليه حجما من محلول النشادر يحتوي على نفس كمية المادة الإبتدائية $n_i(NH_3) = n_0$
1.3- اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث بين الحمض CH_3COOH و الأساس NH_3 .
2.3- احسب ثابت التوازن K المرتبط بمعادلة هذا التفاعل.
3.3- بين أن نسبة التقدم النهائي τ_f لهذا التفاعل تكتب على الشكل: $\tau_f = \frac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$

ماذا تستنتج بخصوص هذا التفاعل؟

II- دراسة حمض البنزويك

1-تفاعل حمض البنزيك مع الماء

إنطلاقا من محلول (S_0) لحمض البنزويك تركيزه المولي $C_0 = 1,0\times10^{-2}mol.L^{-1}$ نحضر محاليل مخففة تراكيزها المولية C متناقصة نقيس الناقلية النوعية σ لهذه المحاليل ثم نرسم المنحنى البياني $\frac{\sigma^2}{C} = f\left(\frac{\sigma}{C}\right)$ (الشكل1)



1- أكتب معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الماء.
2- نعتبر حجما V من محلول حمض البنزويك تركيزه المولي C، أنشئ جدول لتقدم التفاعل السابق حيث $x_{éq}$ يرمز لتقدم التفاعل عند حالة التوازن .
3- أعط ،بدلالة التقدم $x_{éq}$ والتركيز Cو الحجم V، العبارة الحرفية لكسر التفاعل $Q_{réq}$ عند حالة التوازن.
4- عرف نسبة التقدم النهائي τ_f لهذا التحول.
5- أثبت أن تقدم التفاعل عند حالة التوازن يعطى بالعلاقة : $x_{éq} = \tau_f.C.V$
6- عبر عن ثابت التوازن K للتفاعل بدلالة نسبة التقدم النهائي τ_f و التركيز C للمحلول.

3as.ency-education.com

7- أعط العلاقة التي تربط الناقلية النوعية σ للمحلول و الناقليات النوعية المولية الشاردية للشوارد الموجودة في المحلول.
8- إستنتج العلاقة بين الناقلية النوعية $\sigma(t)$ للمحلول و نسبة التقدم النهائي τ_f للتفاعل و التركيز C للمحلول والمعامل a
حيث $a = \lambda(H_3O^+) + \lambda(C_6H_5CO_2^-)$.
9- بإستعمال عبارة ثابت التوازن K للتفاعل و نسبة التقدم النهائي τ_f أثبت صحة العلاقة التالية

$$\frac{\sigma^2}{C} = -K.a.\frac{\sigma}{C} + K.a^2$$

10- بإستعمال البيان ، أوجد القيمة العددية لثابت التوازن

2- تفاعل حمض البنزويك مع إيثانوات الصوديوم

3.ندخل في كأس تحتوي على الماء $n_0 = 3.10^{-3}mol$ من حمض البنزويك و $n_0 = 3.10^{-3}mol$ من إيثانوات الصوديوم CH_3COONa ؛ فنحصل على محلول مائي حجمه $V = 100mL$. ننمذج التحول الكيميائي الحاصل بالمعادلة التالية:

$$C_6H_5COOH_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} = C_6H_5COO^-_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)}$$

أعطى قياس الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي عند التوازن القيمة $\sigma = 255mS.m^{-1}$

3.1- بين أن عبارة التقدم النهائي للتفاعل تكتب على الشكل: $x_f = \frac{\sigma.V - n_0(\lambda_1 + \lambda_3)}{\lambda_2 - \lambda_3}$. احسب قيمة x_f.

3.2- أوجد عبارة ثابت التوازن K المرتبط بمعادلة التفاعل بدلالة x_f و n_0، احسب قيمتها.

معطيات: جميع القياسات تمت عند 25°C؛ نذكر أن الناقلية النوعية تعطى بالعبارة هي: $\sigma = \sum \lambda_i.[X_i]$

و أن قيم الناقلية النوعية المولية الشاردية معطاة بالوحدة: $mS.m^2.mol^{-1}$:

$\lambda_1 = \lambda_{Na^+} = 5,0$ ؛ $\lambda_2 = \lambda_{C_6H_5COO^-} = 3,2$ ؛ $\lambda_3 = \lambda_{CH_3COO^-} = 4,1$

3-تفاعل حمض البنزويك مع الميثانول

ننجز تفاعل أسترة لـ $n = 0.3mol$ من حمض البنزويك مع $n = 0.3mol$ من الميثانول فنحصل على أستر له رائحة عطر مميزة .

ثابت التوازن لهذا التفاعل هو $K = 4$

أ. أكتب معادلة تفاعل الأسترة الحاصل

ب-أعط جدول التقدم للتفاعل

جـ- اثبت العبارة $x_{éq} = \frac{n\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$

د-أحسب قيمة r مردود التفاعل

التمرين الثاني:(07 نقاط)

المعطيات:

كتلة نواة الأورانيوم 238: $m(^{238}U) = 238,00031u$

كتلة نواة الرصاص 206: $m(^{206}Pb) = 205,929491u$

الكتلة المولية الأورانيوم 238: $M(^{238}U) = 238g.mol^{-1}$

كتلة نواة الأورانيوم $m(^{234}_{92}U) = 234,0409u$

زمن نصف العمر للأورانيوم 234: $t_{1/2} = 2,455.10^5ans$

كتلة البروتون: $m_p = 1,00728u$

كتلة النوترون: $m_n = 1,00866u$

وحدة الكتلة الذرية: $1u = 931,5MeV.c^{-2}$

يهدف هذا التمرين لدراسة بعض طرق تأريخ الصخور بواسطة الأورانيوم – الرصاص أو بواسطة الأورانيوم – ثوريوم .

فلتأريخ أو تتبع تطور بعض الظواهر الطبيعية، يلجأ العلماء إلى طرائق و تقنيات مختلفة تعتمد أساسا على قانون التناقص الإشعاعي

الطريقة الأولى :

من بين هذه التقنيات تقنية التأريخ بواسطة الأورانيوم – الرصاص.

الكتلة المولية للرصاص 206: $M(^{206}Pb) = 206g.mol^{-1}$

طاقة الربط بالنسبة لنوية الرصاص 206: $\frac{E_\ell(Pb)}{A} = 7,87MeV/nucléon$

3as.ency-education.com

زمن عمر النصف لعنصر الأورانيوم 238: $t_{1/2} = 4,5.10^9 ans$
تتحول نواة الأورانيوم 238 الإشعاعية النشاط إلى نواة الرصاص 206 عبر سلسلة متتالية من إشعاعات α و إشعاعات β^-.
ننمذج هذه التحولات النووية بالمعادلة الحصيلة: $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\ {}^{0}_{-1}e + y\ {}^{4}_{2}He$

1. دراسة نواة الأورانيوم $^{238}_{92}U$:

1.1- بتطبيق قانوني الانحفاظ، حدد كل من العددين الصحيحين x و y المشار إليهما في المعادلة الحصيلة.
2.1- أعط تركيب نواة الأورانيوم 238.
3.1- أحسب طاقة الربط بالنسبة لنوية $^{238}_{92}U$ ثم تحقق أن نواة $^{206}_{82}Pb$ أكثر استقرارا من النواة $^{238}_{92}U$.

2- تأريخ صخرة معدنية بواسطة الأورانيوم- الرصاص:
نجد الرصاص و الأورانيوم بنسب مختلفة في الصخور المعدنية حسب تاريخ تكونها.
نعتبر أن تواجد الرصاص في بعض الصخور المعدنية ينتج فقط عن التفكك التلقائي للأورانيوم 238 خلال الزمن. نتوفر على عينة من صخرة معدنية تحتوي عند لحظة تكونها، التي نعتبرها مبدأ للأزمنة (t = 0)على عدد من أنوية الأورانيوم $^{238}_{92}U$.
تحتوي هذه العينة المعدنية، عند لحظة t ، على الكتلة $m_U(t) = 10g$ من الأورانيوم 238 و الكتلة $m_{Pb}(t) = 0,01g$ من الرصاص 206.

1.2- أثبت أن عبارة عمر الصخرة المعدنية هو: $t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2}.\ln\left(1 + \frac{m_{Pb}(t).M(^{238}U)}{m_U(t).M(^{206}Pb)}\right)$

2.2- احسب t.

الطريقة الثانية

ينتج الثوريوم المتواجد في الصخور البحرية عن التفكك التلقائي للأورانيوم 234 خلال الزمن و لذلك يوجد الثوريوم و الأورانيوم بنسب مختلفة في جميع الصخور البحرية حسب تاريخ تكونها.
نتوفر على عينة من صخرة بحرية كانت تحتوي عند لحظة تكونها التي نعتبرها مبدأ للأزمنة (t = 0)، على عدد N_0 من $^{234}_{92}U$ و نعتبر أنها لم تكن تحتوي آنذاك على أنوية الثوريوم $^{230}_{90}Th$ عند مبدأ الأزمنة.
أظهرت دراسة هذه العينة عند لحظة t أن نسبة عدد أنوية الثوريوم على عدد أنوية الأورانيوم هو:

$$r = \frac{N(^{230}_{90}Th)}{N(^{234}_{92}U)} = 0,40$$

I. دراسة نواة الأورانيوم $^{234}_{92}U$:

1- أعط تركيب نواة الأورانيوم $^{234}_{92}U$:

2- أحسب بـ MeV طاقة الربط E_ℓ للنواة $^{234}_{92}U$

3- نواة الأورانيوم $^{234}_{92}U$ إشعاعية النشاط، تتحول تلقائيا إلى نواة الثوريوم $^{230}_{90}Th$.

بتطبيق قانوني الانحفاظ، اكتب معادلة تفكك االنواة $^{234}_{92}U$.

II. دراسة التناقص الإشعاعي:

1- أعط عبارة عدد أنوية الثوريوم $N(^{230}_{90}Th)$ عند اللحظة t بدلالة N_0 و زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لعنصر الأورانيوم 234.

2- أوجد عبارة اللحظة t بدلالة r و $t_{1/2}$. احسب t.

III. تفاعل الأنشطار

يشتغل أحد المفاعلات النووية بالأورانيوم المخصب الذي يتكون من $p = 3\%$ من ^{235}U القابل للانشطار و من $p' = 97\%$ من ^{238}U غير القابل للانشطار. يعتمد إنتاج الطاقة النووية داخل هذا المفاعل النووي على انشطار ^{235}U بعد قذفه بالنيترونات.
تنشطر النواة ^{235}U حسب المعادلة: $^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{94}_{Z}Sr + {}^{140}_{54}Xe + x\ {}^{1}_{0}n$

معطيات: $m(^{140}Xe) = 139,8920u$ ؛ $m(^{94}Sr) = 93,8945u$ ؛ $m(^{235}U) = 234,9935u$

$m(^{1}_{0}n) = 1,0087u$ ؛ $1MeV = 1,6.10^{-13}J$ ؛ $1u = 1,66.10^{-27}kg = 931,5MeV.c^{-2}$

1.حدد العددين x و z.

2. احسب بالجول الطاقة $|\Delta E_0|$ الناتجة عن انشطار $m_0 = 1g$ من ^{235}U.

3. لإنتاج الطاقة الكهربائية $W = 3,73.10^{16}J$، يستهلك مفاعل نووي مردوده $r = 25\%$ كتلته m من الأورانيوم المخصب. حدد عبارةm بدلالة W و $|\Delta E_0|$ و m_0 و r و p . أحسب m.

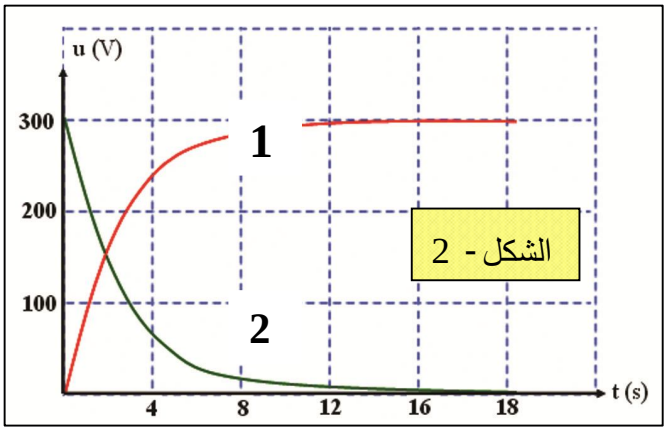
3as.ency-education.com

الجزء الثاني

التمرين الثالث (تجريبي) :(06 نقاط)

تحمل مكثفة الدلالات التالية : $330V$ ، $160\mu F \pm 10\%$.

للتحقق من قيمة السعة C للمكثفة نشحنها عبر ناقل أومي مقاومته $R = 12{,}5K\Omega$ بواسطة مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية $E = 300V$ بواسطة جهاز إعلام آلي مزود ببطاقة إحراز معلوماتية ،نقوم بتسجيل تطور التوتر u_C بين طرفي المكثفة و التوتر u_R بين طرفي الناقل الأومي(الشكل2).



الشكل - 2

1- تطور التوترات

أ- من بين التوترين u_C و u_R ، ما هو التوتر الذي يبرز تطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة ؟ علل.

ب- توضح الوثيقة التالية الشكل-2 تطور التوترين u_C و u_R بدلالة الزمن .ما هو المنحنى الذي يمثل تطور التوتر u_C بين طرفي المكثفة؟ علل.

ج-بإستعمال التحليل البعدي بين أن الجداء $\tau = R.C$ متجانس مع الزمن.

2- البحث عن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_R

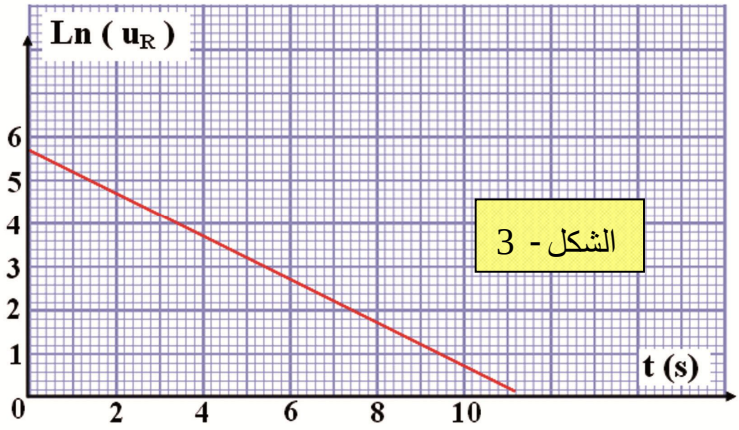
- نقترح أربع معادلات تفاضلية

$$\frac{du_R}{dt} + R\,u_R = 0 \ldots\ldots\ldots(1)$$

$$R.\frac{du_R}{dt} + C\,u_R = 0 \ldots\ldots\ldots(2)$$

$$\frac{du_R}{dt} + RC\,u_R = 0 \ldots\ldots\ldots(3)$$

$$RC.\frac{du_R}{dt} + u_R = 0 \ldots\ldots\ldots(4)$$



الشكل - 3

أ - من بين الأربع معادلات التفاضلية توجد واحدة صحيحة. بالتحليل البعدي حدد هذه المعادلة التفاضلية.

ب – إن حل هذه المعادلة التفاضلية هو $u_R = E\,e^{-t/\tau}$.

- بين أنه يمكن كتابة هذا الحل على الشكل

$$Ln(u_R) = a.t + b$$

- أوجد عبارتي كل من a و b بدلالة E و τ.

جـ- سمح برنامج إعلام آلي مناسب برسم المنحنى $Ln(u_R) = f(t)$ فتحصلنا على المنحنى كما هو مبين في الوثيقة أعلاه (الشكل3).

-أعط المعادلة البيانية لهذا المنحنى.

د– إستنتج قيمة سعة المكثفة C و هل تتوافق مع القيمة المعطاة من طرف الصانع؟

هـ - إذا تم شحن المكثفة عبر ناقل أومي مقاومته $R' = \frac{R}{2}$ ، ماذا يتغير في البيان السابق الشكل -2 ؟ وضح ذلك.

3-الطاقة المخزنة في المكثفة

- ما هي المدة الزمنية اللازمة لشحن المكثفة كليا و ما هي قيمة الطاقة المخزنة فيها عند نهاية الشحن؟

لأي مشكلة في الحل يمكن الإتصال عن طريق البريد الاليكتروني daoudi.phy@hotmail.fr
داودي ناصر مفتش التربية الوطنية وهران

3as.ency-education.com

الموضوع الثالث المقترح شعبة العلوم التجريبية وفق طريقة البناء الجديدة

التمرين الأول:6نقاط

الهدف من هذا التمرين التعرف على بعض الخواص للكربون $^{14}_{6}C$ وعرض الآلية المستعملة في إيجاد عمر بقايا قطعة خشب قديم.

المعطيات

كتلة بروتون: $m_P = 1.00728u$ كتلة نيترون : $1.00866u$ كتلة نواة $^{14}_{6}C$: $14.0065u$

كتلة نواة $^{14}_{7}N$: $14.0031u$ الكتلة المولية للـ: $^{14}_{6}C$: $14g.mol^{-1}$ $1u = 931.5MeV/c^2$

عدد أفوقادرو $N_A = 6.02\times10^{23}mol^{-1}$

I.تشكل الكربون 14

يتحول الأزوت $^{14}_{7}N$ في طبقات الجو العليا عند تفاعله مع نترون الأشعة الكونية إلى الكربون $^{14}_{6}C$ نظيرالكربون $^{12}_{6}C$

1.مامعنى كلمة نظير

2.أكتب معادلة تشكل الكربون $^{14}_{6}C$

3.تعرف على الجسيمة المنبعثة

II.تفكك الكربون 14

الكربون 14 نشيط إشعاعيا فينتج عن تفككه الأزوت $^{14}_{7}N$

1.ماهو مفهوم النشاط الإشعاعي وماهي مميزاته

2. أكتب معادلة التفاعل النووية المناسبة ,ماهو مصدر الجسيمة هل من النواة أم من السحابة الإليكترونية

3. هل هذا النوع من النشاط متوقعا مقارنة مع النكليد $^{12}_{6}C$ المستقر؟

3.أعطى الانتقال النووي في مخطط سيغري

4. أحسب طاقة التماسك من أجل نوية لكل من $^{14}_{6}C$ و $^{14}_{7}N$ ماذا تستنتج ؟

III.التناقص الإشعاعي للكربون 14

إن تحديد نشاط عينة من الكربون 14 يتم عن طريق عداد جيجر .نضع أمام هذا العداد عينة من خشب قديم تحتوي كتلة m_0 من الكربون 14 حيث زمن نصف العمر $t_{1/2} = 5730ans$ حدد

1. ثابت النشاط الإشعاعي λ للكربون 14 وأعط تحليله البعدي

2.عدد الأنوية N_0 للكربون 14 عند اللحظة t=0s وإستنتج نشاط العينة عند هذه اللحظة

3.أرسم البيان التقريبي الذي يعطي عدد أنوية الأزوت 14 المتشكلة مع مرورالزمن

IV.ـ التأريخ

أ.التأريخ عن طريق الكربون 14

تمتص جميع النباتات الكربون C الموجود في الجو(^{14}C و^{12}C) من خلال ثنائي أوكسيد الكربون بحيث تبقى نسبة عدد الأنوية$N(^{14}C)_0$ للكربون 14 على عدد الأنوية$N(C)_0$ للكربون في النباتات ثابتة خلال حياتها: $\frac{N(^{14}C)_0}{N(C)_0} = 1,2.10^{-12}$

انطلاقا من لحظة موت النبات تتناقص هذه النسبة نتيجة تفكك

الكربون 14 لكونه نظير مشع

1ـ نريد تحديد عمر قطعة خشب قديم، لذلك نأخذ منها عند لحظة t عينة كتلتها $m = 0,295g$ ؛ فنجد أن هذه العينة تعطى 1,40 تفككا في الدقيقة.

نعتبر أن التفككات الملاحظة ناتجة فقط عن أنوية الكربون 14 الموجود في العينة المدروسة.

نأخذ من شجرة حية قطعة لها نفس كتلة العينة السابقة $m = 0,295g$ فنجد أن نسبة كتلة الكربون فيها هي 51,12%.

2ـ أحسب عدد أنوية الكربون C و عدد أنوية الكربون 14 في القطعة التي أخذت من الشجرة الحية.

3ـ حدد عمر قطعة الخشب القديم.

ب.. التأريخ عن تقنية البوتاسيوم أرغون

في غياب عينة شاهدة يلجأ الى التاريخ عن طريق تقنيات اخرى مثل تقنية البوتاسيوم أرغون حيث يتفكك البوتاسيوم

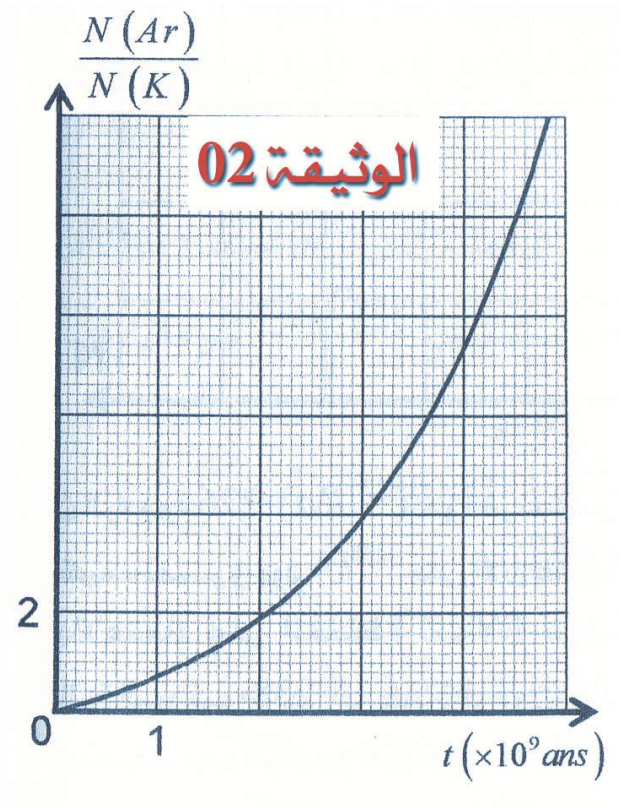
3as.ency-education.com

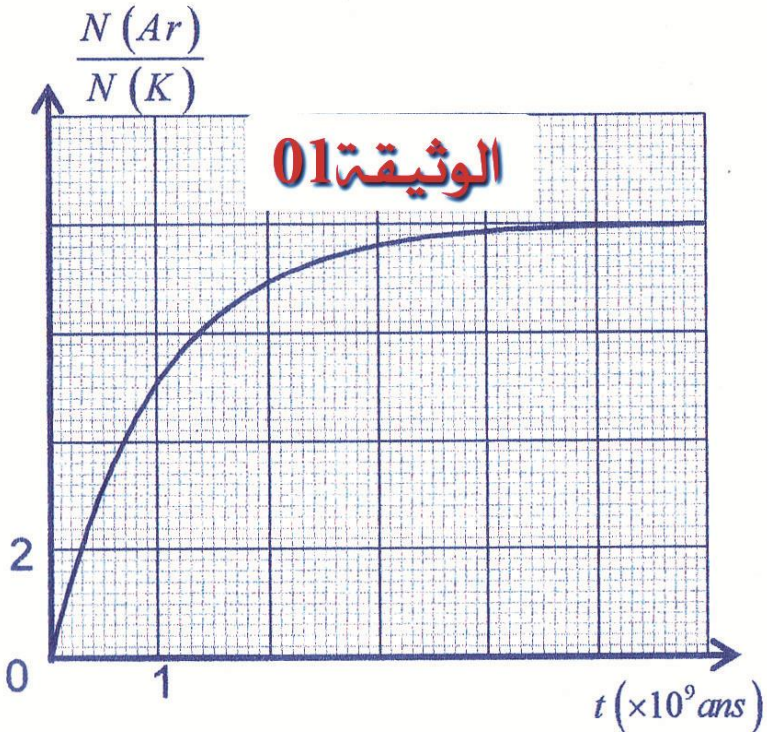
^{40}K الموجود في الصخور إلى غاز الأرغون $^{40}_{18}Ar$ المستقر مع إنبعاث β^+

1. اكتب معادلة التفكك الحاصل

2. اذا إعتبرنا ان عدد انوية الارغون معدوم عند الزمن $t=0s$, أثبت عند اللحظة t صحة العلاقة $\frac{N_{Ar}(t)}{N_K(t)}=e^{\lambda t}-1$

3. ماهو من بين الوثيقتين التاليتين البيان المناسب لـ $\frac{N_{Ar}(t)}{N_K(t)}$





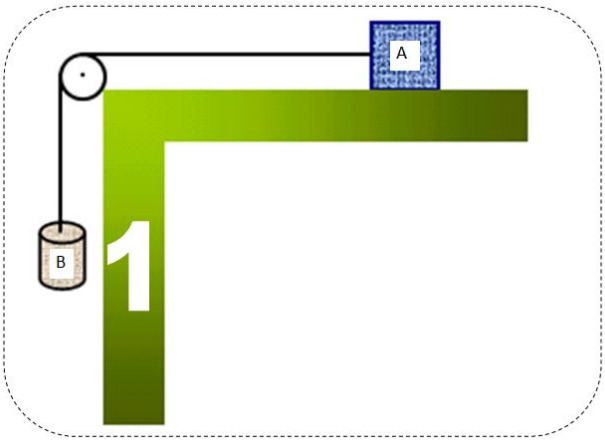
4. بين أنه عند اللحظة $t=t_{1/2}$ فإن $\frac{N_{Ar}(t)}{N_K(t)}=1$

5. إستنتج قيمة $t_{1/2}$ للبوتاسيوم ^{40}K

6. عند تحليل عينة من صخرة وجد أن النسبة $\frac{N_{Ar}}{N_K}=10$ ماهو عمر هذه الصخرة؟

التمرين الثاني: 7نقاط

الجزء الأول



يتصل جسمان A و B كتلتيهما m_A , m_B على الترتيب بواسطة خيط مهمل الكتلة وعديم الإمتطاط يمر على محز بكرة مهملة الكتلة وقابلة للدوران حول محورها الأفقي الثابت بدون إحتكاك (الشكل1) .ينزلق الجسم (A) على مستو أفقي بوجود قوة إحتكاك ثابتة و معاكسة لجهة الحركة.

تنطلق الجملة من السكون , وبعد 5 ثواني من بداية الحركة ينقطع الخيط الذي يربط الجسمين .يمثل (الشكلين 2 و 3) مخططي السرعة للجسمين

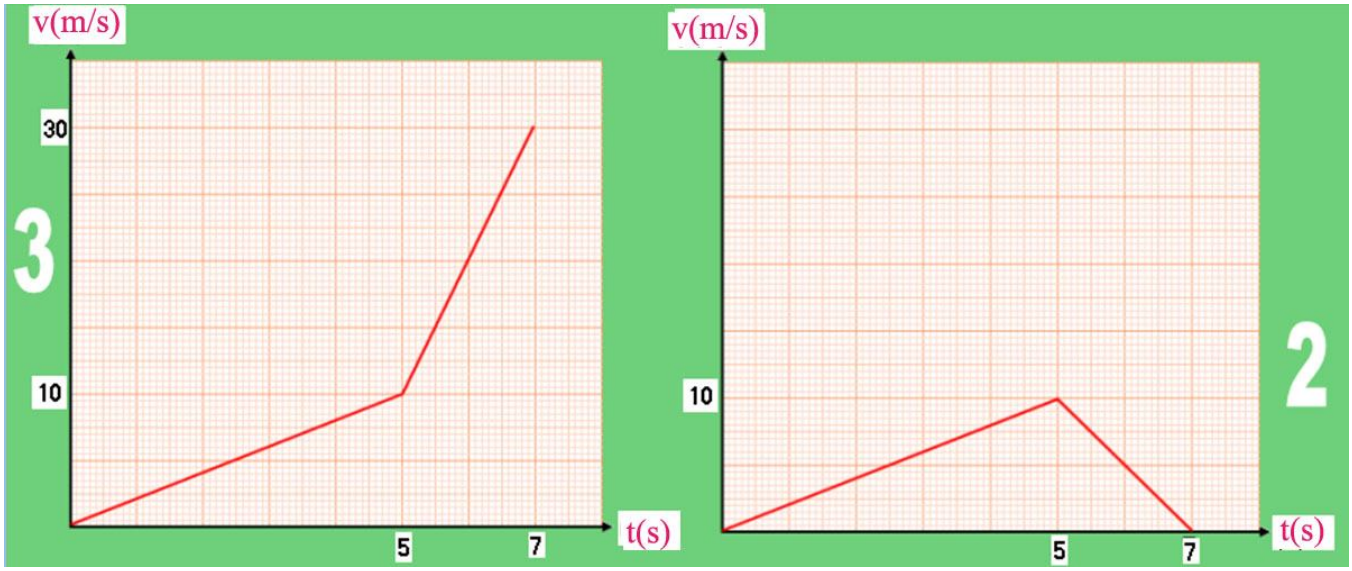
1) أنسب لكل جسم مخطط سرعته , مع التبرير

2) إستنتج تسارعي كل من الجسمين قبل وبعد إنقطاع الخيط

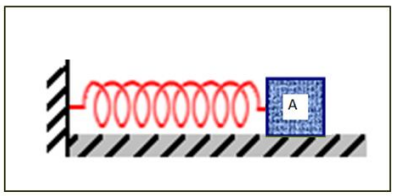
3أ) أوجد عبارة تسارع كل من الجسمين قبل وبعد إنقطاع الخيط

ب)إستنتج قيمة كل من الكتلتين m_A , m_B علما أن شدة قوة الإحتكاك $f=0.8N$ تعطى $g=10ms^{-2}$

3as.ency-education.com

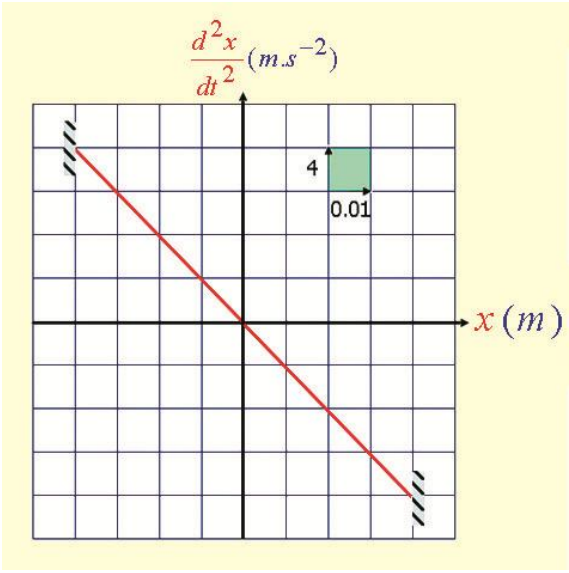


الجزء الثاني



نثبت الجسم (A) الذي كتلته m_A
إلى نابض مهمل الكتلة حلقاته غير متلاصقة
مثبت عند النقطة N, ينزلق على مستوى أفقي دون
إحتكاك بحركة مستقيمة, قمنا بإنجاز الدراسة التجريبية

لحركة الجسم m_A و أنشأنا البيان $\frac{d^2x}{dt^2}$ بدلالة x



أنظر الوثيقة المقابلة

1 ـ إستنتج من المنحنى البياني طبيعة حركة الجسم A مع التعليل

2ـ إستنتج كل من:

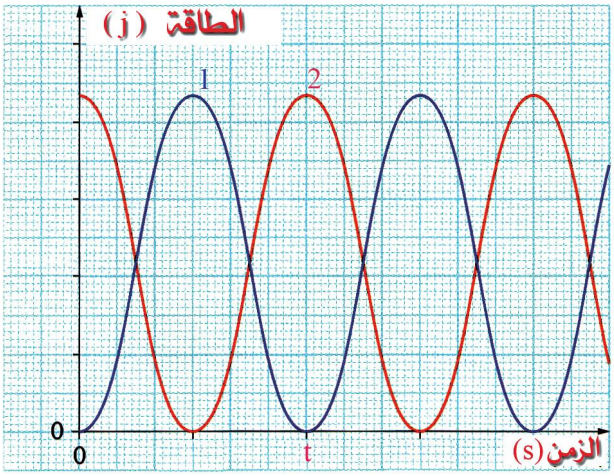
أ ـ المطال الأعظمي (السعة) x_{max}

ب ـ النبض الذاتي للحركة ω_0 و إستنتج قيمة دور الذاتي T_0

3ـ أوجد قيمة ثابت مرونة النابض k

4ـ جد المعادلة الزمنية $x(t)$ لحركة الجسم A
على إعتبار مبدأ الأزمنة لحظة مرور الجسم بالموضع
ذي المطال $x = +4cm$

5ـ أكتب عبارة الطاقة الحركية للجسم A ثم أحسب قيمتها عند
مروره بوضع التوازن



6ـتعطي الوثيقة المقابلة تغيرات كل من الطاقة الكامنة
المرونية والطاقة الحركية بدلالة الزمن
أ. أربط كل بيان بالطاقة المقابلة له
ب. أوجد قيمة الزمن t ماذا تمثل ؟

التمرين التجريبي: 7نقاط

يعتبر غاز ثنائي الكلور(Cl_2) من الغازات الأساسية التي تدخل في صناعة عدد كبير من المركبات الكيميائية و من بينها ماء جافيل.

يتميز ماء جافيل بدرجته الكلوروميترية(D° Chl) و التي تمثل حجم غاز ثنائي الكلور بالليتر، الموجود في 1L من ماء جافيل.

يحدد هذا الحجم في الشروط النظامية لدرجة الحرارة و الضغط حيث الحجم المولي $V_m = 22,4\ L.mol^{-1}$

يهدف هذا التمرين إلى دراسة:

ـ تحديد الدرجة الكلوروميترية (D° Chl) لمحلول ماء جافيل المحضر.

3as.ency-education.com

ـالخصائص أساس / حمض لماء جافيل.

المعطيات:

يعبر عن الدرجة الكلورومترية (D° Chl) لماء جافيل بالعلاقة: $(D°Chl) = [ClO^-]_0 . V_m$ ، حيث $[ClO^-]_0$

تمثل التركيز الإبتدائي لشوارد هيبوكلوريت (ClO^-) في محلول ماء جافيل المدروس.

عند 25°C، الجداء الشاردي للماء $K_e = 10^{-14}$

ثابت التوازن K الموافق لتفاعل (ClO^-) مع الماء $K = 3,16.10^{-7}$.

I.تحديد الدرجة الكلورومترية (D° Chl) لماء جافيل:

نحضر محلولا (S_0) لماء جافيل تركيزه C_0 بتفاعل غاز ثنائي الكلور(Cl_2) مع شوارد الهيدروكسيد(HO^-) وفق تحول كيميائي نعتبره تاما و سريعا و ننمذجه بالمعادلة التالية: (1) $Cl_{2(g)} + 2HO^-_{(aq)} = ClO^-_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

نضيف لحجم من المحلول (S_0) الماء المقطر لتحضير محلول مائي (S) تركيزه المولي $C = \frac{C_0}{10}$.

نأخذ حجما V = 10mL من المحلول (S) و نضيف إليه بوفرة كمية من محلول محمض ليود البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)})$ ، و قطرات من صمغ النشا.

تؤكسد شوارد الهيبوكلوريت ClO^-، في وسط حمضي، شوارد I^- وفق المعادلة الكيميائية التالية:

(2) $ClO^-_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

1. نعاير ثنائي اليود المتكون بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+_{(aq)} + S_2O_3^{2-}{}_{(aq)})$ ذي التركيز $C_2 = 0,1mol.L^{-1}$. يكون حجم محلول الثيوكبريتات المضاف عند التكافؤ هو $V_E = 10,8mL$

ننمذج تفاعل المعارة بالمعادلة التالية: (3) $I_{2(aq)} + 2S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} = 2I^-_{(aq)} + S_4O_6^{-2}{}_{(aq)}$

1.1ـ اعتمادا على جدول التقدم لتطور المعايرة، حدد كمية المادة $n(I_2)$ لثنائي اليود المتواجد في المزيج.

2.1ـ علما أن $n(I_2)$ تمثل كمية مادة ثنائي اليود الناتجة عن التفاعل (2)، استنتج كمية مادة $n(ClO^-)$ لشوارد الهيبوكلوريت المتواجدة في الحجم V.

3.1ـ حدد التركيز C و استنتج التركيز C_0.

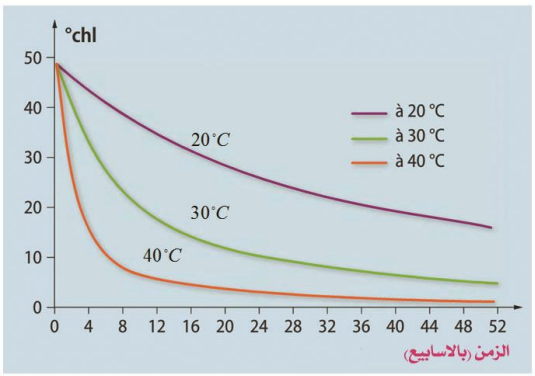
4.1ـ أوجد الدرجة الكلورومترية (D° Chl) للمحلول (S_0).

II.الخصائص الحمض –اساس لماء جافيل:

تمثل شاردة الهيبوكلوريت ClO^- ، العنصر النشيط لماء جافيل، وهي الأساس المرافق للحمض HClO تتفاعل ClO^- مع الماء.

1.2ـ اكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل المنمذج لهذا التحول علما أنه محدود .

2.2ـ حدد الثابت K_A للثنائية ($HClO/ClO^-$) ، علما أن ثابت التوازن الموافق للمعادلة الكيميائية لتفاعل ClO^- مع الماء هو $K = 3,16.10^{-7}$.



III.العوامل الحركية

يحفظ ماء جافيل في مكان بارد وبمعزل عن الأشعة الضوئية

يعرف تركيزهن خلال درجة الكلورمترية

تعطي الوثيقة (الوثيقة المقابلة) العلاقة بين الدرجة الكلورمترية ودرجة حرارة الوسط التفاعلي

1.3ـ ماهو العامل الحركي المتدخل في هذه التجارب

2.3ـ يحفظ ماء جافيل في مكان بارد علل ذلك

3.3ـ لا يعطي أجال لصلاحية إستعمال ماء جافيل $12°chl$

عكس ماء جافيل $48°chl$

برر هذا الفرق

لأي مشكلة في الحل يمكن الإتصال عن طريق البريد الاليكتروني

daoudi.phy@hotmail.fr

داودي ناصر مفتش التربية الوطنية وهران

3as.ency-education.com