الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية
امتحان بكالوريا التعليم الثانوي
الشعبة: علوم تجريبية

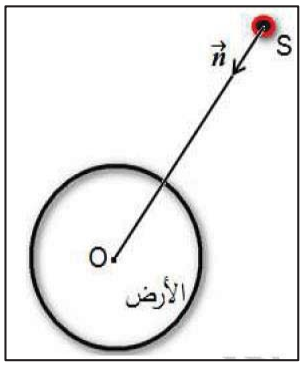
الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات
دورة: فيفري2018
الأستاذ : عبد الله لحسن

الاختبار الثاني في مادة: العلوم الفيزيائية — **المدة: 03 ساعات**

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (07 نقاط)

I- لمنافسة النظام الأمريكي في التموقع الدقيق GPS والتحرر منه , وضع الاتحاد الأوربي نظامه الخاص المسمى Galileo المتكون من 30 قمرا اصطناعيا يرسم كل واحد منها مسارا يمكن اعتباره دائريا حول الأرض على ارتفاع h=23616km من سطحها.



تتم دراسة أحد هده الأقمار الاصطناعية (S) في المرجع المركزي الأرضي والذي نعتبره غاليليا.

1) أكتب العبارة الشعاعية لقوة الجدب $\vec{F}_{T/S}$ التي تطبقها الأرض على هذا القمر بدلالة M_T , m_S , h , G , R_T و $\vec{n}$ شعاع الوحدة. ثم مثلها على الشكل .

2)- أ- باستعمال التحليل البعدي اوجد وحدة الثابت G .

ب- بين أن حركة القمر الاصطناعي حركة دائرية منتظمة .

ج- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع المحدد , اوجد العبارة الحرفية للسرعة المدارية للقمر بدلالة M_T , h , G , R_T ثم أحسب قيمتها .

د- اوجد عبارة دور حركة القمر T حول الأرض بدلالة : R_T ,h , M_T , G , ثم احسب قيمته ' هل يمكن اعتبار هذا القمر جيومستقرا؟ برر إجابتك .

ه- بين أن النسبة $(\frac{T^2}{r^3})$ ثابتة لأي قمر يدور حول الأرض . ثم احسب قيمتها العددية في المعلم المركزي الأرضي .

و- ما هو القانون الذي يمكنك استنتاجه من العبارة السابقة ؟ أكتب نصه .

يعطي : $G=6.67 \times 10^{-11}$ SI , $R_T = 6371km$, $M_T = 5.972 \times 10^{24}$ kg
$\pi^2 \approx 10$.

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

3as.ency-education.com

1) أكتب معادلة التحول النووي المنمذجة لتفكك نواة البلوتونيوم238 للحصول على نواة اليورانيوم $^{A}_{Z}U$.

2) بين أن المعادلة التفاضلية التي يخضع لها عدد الانوية المتفككة N_d للبلوتونيوم 238 هي من الشكل :

$\frac{dN_d}{dt} + \lambda N_d = \lambda N_0$ حيث N_0 هو عدد أنوية البلوتونيوم المشعة الابتدائية.

3) إذا كان حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل $N_d(t) = Ae^{-\alpha t} + B$. أوجد عبارة الثوابت : α ، B و α .

- ما المدلول الفيزيائي لكل من α و B ؟

4) تحتوي بطارية أحد الأقمار الاصطناعية على كتلة $m = 1.2kg$ من $^{238}_{94}Pu$.

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

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

ب-استنتج مدة اشتغال البطارية.

يعطي :

$m(^{4}_{2}He) = 4.00150u$; $m(^{A}_{z}U) = 234.04095u$; $m(^{238}_{94}Pu) = 238.04768u$

$1u = 931.5\,MeV/c^2$, $N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$, $1MeV = 1.6 \times 10^{-13} j$

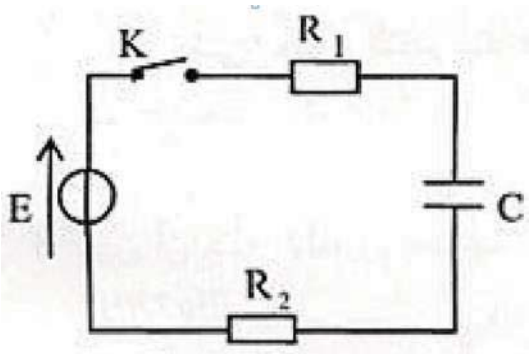
المردود الطاقوي: $r = \frac{E_e}{E_{LibT}}$ (E_e الطاقة الكهربائية ، E_{LibT} الطاقة المحررة الكلية)

التمرين الثاني: (06 نقاط)

3as.ency-education.com

I- تتميز المكثفات بخاصية تخزين الطاقة الكهربائية وإمكانية استغلالها عند الحاجة. لدراسة هذه الخاصية نربط مكثفة غير مشحونة سعتها C على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية:

مولد كهربائي للتوتر الثابت E، قاطعة K وناقلين اوميين مقاومتيهما: $R_1 = 1k\Omega$ و $R_2 = 4k\Omega$. نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$:

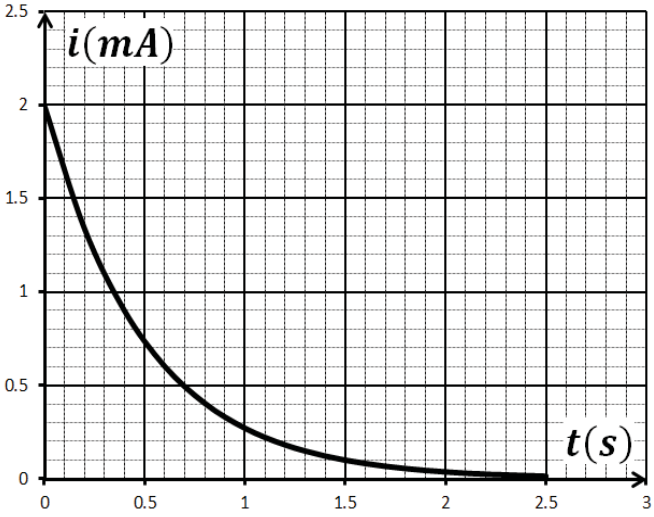


1) - أ- أعط تفسيرا مجهريا للظاهرة التي تحدث في المكثفة.

ب) بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية للشدة $i(t)$ للتيار الكهربائي المار في الدارة .

جـ - للمعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل: $i(t) = \alpha e^{-\beta t}$ ، جد عبارتي الثابتين α و β بدلالة R_1 ، R_2 ، C ، E .

II - بواسطة لاقط شدة التيار الكهربائي موصول بالدارة وبواجهة دخول لجهز الإعلام الآلي نحصل على منحنى تطور الشدة $i(t)$ لتيار الكهربائي.



1) اعتمادا على البيان اوجد قيمة كلا من :

أ- ثابت الزمن τ للدارة ،

ب- سعة المكثفة C ،

ج- التوتر الكهربائي E .

2) أعط العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في المكثفة $E_c(t)$ واحسب قيمتها العظمى .

الجزء الثاني : (07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

3as.ency-education.com

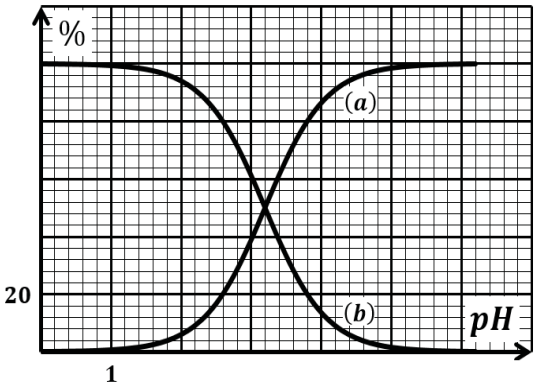
حمض الازوتيد HNO_2 وهو حمض احادي يتواجد فقط على شكل محلول وهو ذو لون ازرق فاتح، وهو غير مستقر يتفكك ببطء إلى محلول حمض الازوت وينطلق غاز أحادي أكسيد الازوت. نحضر منه محلولا (S_0) تركيزه المولي $C_0 = 0.625mol/L$

I - تفاعل حمض الازوتيد مع الماء :

انطلاقا من المحلول (S_0) نحضر محلولا ممددا (S) لحمض الازوتيد تركيزه المولي C

نقيس الـ pH له مباشرة بعد التحضير نجدها $pH = 2.8$.

المخطط يمثل النسبة المئوية للحمض والأساس المرافق له.



1) ما هي الخطوات المتبعة لقياس pH باستعمال جهاز الـ pH متر.

2) اكتب معادلة انحلال حمض الازوتيد في الماء.

3)أنجز جدولا لتقدم تفاعل حمض الازوتيد مع الماء.

4)ما هو المنحنى الممثل للصفة الحمضية والصفة الأساسية مع التبرير.

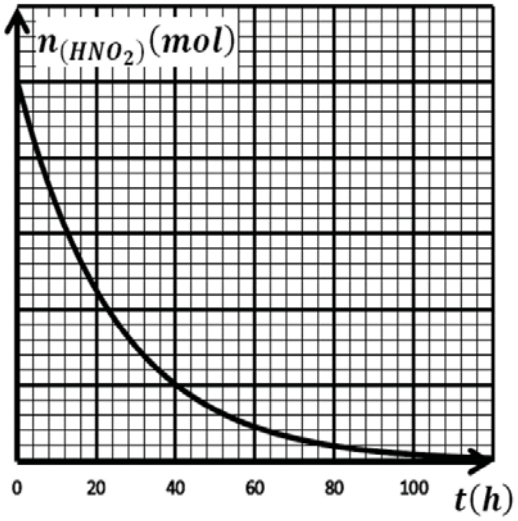
5) استنتج قيمة الـ pKa للثنائية (HNO_2/NO_2^-) .

II – دراسة تفكك حمض الازوتيد :

يتفكك حمض الازوتيد ببطء الى حمض الازوت وغاز احادي الازوت وفق المعادلة التالية :

$$3HNO_{2(aq)} = 2NO_{(g)} + H_3O^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

نأخذ حجما $V = 800mL$ من المحلول (S_0) نضعها في حوجلة ثم نقوم بتسخينها، المتابعة الزمنية لتفكك الحمض مكنت من الحصول على البيان الذي يعطي تغيرات كمية مادة حمض الازوتيد بدلالة الزمن.



1) حدد السلم الناقص في الرسم .

2) أنجز جدول لتقدم التفاعل .ثم أحسب قيمة التقدم الاعظمي .

3) عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم حدد قيمته .

4) بين أن عبارة السرعة الحجمية لاختفاء حمض الازوتيد تكتب بالعلاقة التالية :

$$v_{vol} = -\frac{1}{3V} \times \frac{dn_{(HNO_2)}}{dt}$$

3as.ency-education.com

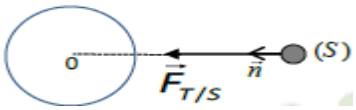
الإجابة النموذجية لموضوع مادة العلوم الفيزيائية وسلم التنقيط

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (07 نقاط)

1-I) العبارة الشعاعية لقوة الجدب $\vec{F}_{T/S}$ بدلالة R_T , G , h , m_S , M_T و $\vec{n}$ شعاع الوحدة ثم تمثيلها: (0.5)

التمثيل :



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

2)- أ- باستعمال التحليل البعدي إيجاد وحدة الثابت G: (0.5)

لدينا : $F = G\frac{mM_T}{r^2}$ ومنه $G = F\frac{r^2}{mM_T}$ اي $[G] = [F]\frac{[r]^2}{[m][M_T]}$ ومنه : $[G] = MLT^{-2}L^2/M^2$

ومنه : $[G] = T\,M^{-1}L^3\,^{-2}$ وبتالي وحدة G هي $\mathbf{kg^{-1}\,m^3\,s^{-2}}$

ب- تبين أن حركة القمر الاصطناعي حركة دائرية منتظمة : (0.25)

بما أن **مسار** الذي يرسم القمر دائري و ($\mathbf{v = cte}$, $a_t = \frac{dv}{dt} = 0$) فالحركة دائرية منتظمة (تقبل الطرق الصحيحة)

ج- العبارة الحرفية للسرعة المدارية للقمر بدلالة R_T , G , h , M_T ثم حساب قيمتها : (0.5)

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (قمر صناعي) فالمرجع المختار

أي $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\overrightarrow{a_G}$ بالإسقاط على الناظم (N): $\vec{F}_{T/S} = m_S\,\overrightarrow{a_n}$ حيث : $F_{T/S} = m_S\,a_n = \frac{v^2}{R_T+h}a_n$

اي ان : $m_S\frac{v^2}{R_T+h} = G\cdot\frac{M_T.m_S}{(R_T+h)^2}$ ومنه : $\frac{G\,M_T}{R_T+h}v^2$ = وبتالي : $v = \sqrt{\frac{G\,M_T}{R_T+h}}$

- **الحساب :** $v = \sqrt{\frac{G\,M_T}{R_T+h}} = \sqrt{\frac{6.67\times10^{-11}\times5.972\times10^{24}}{(6371+23616)10^3}} = 3.644\;\;10^3\;\;\text{m/s}$

د- عبارة دور حركة القمر T حول الأرض بدلالة : R_T ,h , M_T , G ثم حساب قيمته : (01)

لدينا : $T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi(R_T+h)}{\sqrt{\frac{G\,M_T}{R_T+h}}} = 2\pi(R_T+h)\sqrt{\frac{R_T+h}{G\,M_T}} = 2\pi\sqrt{\frac{(R_T+h)^3}{GM_T}}$

- **الحساب:** $T = 2\pi\sqrt{\frac{(R_T+h)^3}{G\,M_T}} = 2(3.14)\sqrt{\frac{((6371+23616)10^3)^3}{6.67\times10^{-11}\times5.972\times10^{24}}} = 5.166\;\;10^4\;\text{s}$

$T = 5.166\;\;10^4 s = \frac{5.166\;\;10^4}{3600} = 14.35\;\text{h} \neq 24\;\text{h}$

وبتالي لايمكن اعتبار هذا القمر جيومستقرا.

3as.ency-education.com

الإجابة النموذجية لموضوع مادة العلوم الفيزيائية وسلم التنقيط

ه- تبيين أن النسبة $\left(\frac{T^2}{r^3}\right)$ ثابتة لأي قمر يدور حول الأرض ثم الحساب : (0.5)

لدينا : $T = 2\pi\sqrt{\frac{(R_T + h)^3}{G M_T}}$ ناخذ التربيع $T^2 = 4\pi^2 \frac{(R_T + h)^3}{G M_T}$

- ادن : $\frac{T^2}{r^3} = \frac{T^2}{(R_T + h)^3} = \frac{4\pi^2}{G M_T} =$ cte
- الحساب : $\frac{T^2}{(R_T + h)^3} = \frac{4\pi^2}{G M_T} = \frac{4 .10}{6.67\times10^{-11} \times 5.972 \times10^{24}} = 10^{-13}\ \frac{s^2}{m^3}$

و- القانون الذي يمكنك استنتاجه من العبارة السابقة مع النص: (0.5)

القانون الثالث لكبلر . نصه : يتناسب مربع الدور لمدار قمر مع مكعب البعد المتوسط للقمر عن الأرض .

II-1) معادلة التحول النووي المنمذجة لتفكك نواة البلوتونيوم238 : (0.25)

$^{238}_{94}Pu \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{A}_{Z}U$ بتطبيق قانوني صودي :

- انحفاظ العدد الكتلي: $A + 4 = 238$ اي : $A = 234$

-انحفاظ العدد الذري : $Z + 2 = 94$ آي : $Z = 92$ ومنه : $^{238}_{94}Pu \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{234}_{92}U$

2)إثبات المعادلة التفاضلية : (0.5) لدينا $A(t) = -\frac{dN(t)}{dt} = \lambda N(t)$

$\frac{dN(t)}{dt} + \lambda N(t) = 0$ حيث عدد الانوية المتبقية هو $N(t) = N_0 - N_d$ بالتعويض نجد :

$\frac{dN_0 - N_d}{dt} + \lambda(N_0 - N_d) = 0$ ومنه $-\frac{dN_d}{dt} + \lambda N_0 - \lambda N_d = 0$ (للتوضيح $\frac{dN_0}{dt} = 0$)

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

3)إيجاد عبارة الثوابت : α ، B و A: (0.75) لدينا : $\frac{dN_d}{dt} + \lambda N_d = \lambda N_0$ و $N_d(t) = Ae^{-\alpha t} + B$

$$\frac{dN_d}{dt} = \frac{dAe^{-\alpha t} + B}{dt} = -\alpha Ae^{-\alpha t}$$

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

$$-\alpha Ae^{-\alpha t} + \lambda\, Ae^{-\alpha t} + \lambda\, B - \lambda N_0 = 0$$

$$Ae^{-\alpha t}(-\alpha + \lambda) + \lambda\,(B - N_0) = 0$$

$Ae^{-\alpha t} \neq 0$,$(-\alpha + \lambda) = 0$ او $(B - N_0) = 0$ اذن : $\boldsymbol{B = N_0}$ و $\boldsymbol{\alpha = \lambda}$

- ايجاد A لدينا : $N_d(t=0) = Ae^{-\alpha 0} + B = 0$ ومنه $A + B = 0$ أي $\boldsymbol{A = -B = -N_0}$
- المدلول الفيزيائي لكل من α و B : (0.5) $\boldsymbol{\alpha = \lambda}$ **ثابت النشاط الإشعاعي**).و $\boldsymbol{B = N_0}$ **عدد الانوية الابتدائية)**

3as.ency-education.com

4) أ- حساب الطاقة الكلية الناتجة عن التفكك الكلي للكتلة m : (0.75)

$$E_{Lib} = |\Delta m|c^2 = |m_i - m_f|c^2 = |(m_{Pu} - (m_{He} + m_U)|c^2$$

$$E_{Lib} = = |(238.04768 - (4.00150 + 234.04095)|c^2 = 5.23\ 10^{-3}\ \mathbf{931.5} = 4.871\ \text{Mev}$$

$$E_{LibT} = N\ E_{Lib} = \frac{m}{M} N_A\ E_{Lib}$$

$$= \frac{1.2\ 10^3}{238} 6.02\ 10^{23}\ 4.871 = 1.478\ 10^{25}\ \text{Mev} = 1.478\ 10^{25}\ 1.6\ 10^{-13} = 2.36\ 10^{12}\ \text{J}$$

ب- مدة اشتغال البطارية: (0.5)

لدينا: $r = \frac{E_e}{E_{LibT}} = \frac{P_e\ \Delta t}{E_{LibT}}$ ومنه : $\Delta t = \frac{r\ E_{LibT}}{P_e}$

$$\Delta t = \frac{r\ E_{LibT}}{P_e} = \frac{0.6\ \ 2.36\ 10^{12}}{888} = 1.6\ 10^9 s$$

التمرين الثاني: (06 نقاط)

I- أ- التفسير المجهري للظاهرة التي تحدث في المكثفة : (0.5)

عند غلق القاطعة، يفرض المولد بين لبوسي المكثفة المتقابلتين فرقا في الكمون الكهربائي، الشيء الذي يدفع بالإلكترونات الحرة للبوس ذو الكمون المرتفع (الموجب)بالتحرك نحو اللبوس الآخر عبر الدارة (يلعب المولد دور مضخة للالكترونات)، فتنشأ شحنة كهربائية موجبة على هذا اللبوس وفي نفس الوقت شحنة كهربائية سالبة على اللبوس المقابل. تتزايد هذه الشحنة بفعل التكهرب عن بعد بين اللبوسين(تكثيف الشحن الكهربائية) وخاصة بوجود عازل كهربائي فيتزايد تدريجيا التوتر بين اللبوسين وتتوقف حركة الالكترونات عندما يبلغ هذا التوتر بينهما قيمة القوة المحركة الكهربائية للمولد نقول أن المكثفة شحن كليا.

ب) المعادلة التفاضلية للشدة للتيار الكهربائي $i(t)$: (01.5)

بتطبيق قانون جمع التوترات $U_C(t) + U_{R1}(t) + U_{R2}(t) = E$ حيث : $U_C(t) = \frac{q(t)}{C}$ و : $i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$

$$\frac{q(t)}{C} + R_1\ i(t) + R_2\ i(t) = E \quad \text{ومنه} \quad \frac{q(t)}{C} + (R1 + R2)\ i(t) = E$$

بالاشتقاق بالنسبة للزمن نجد :

$$\frac{1}{C}\frac{dq(t)}{dt} + (R1 + R2)\frac{di(t)}{dt} = \frac{dE}{dt} = 0 \quad \text{ومنه} \quad \frac{i(t)}{C} + (R1 + R2)\frac{di(t)}{dt} = 0$$

نقسم طرفي المعادلة على $(R1 + R2)$:

$$\frac{di(t)}{dt} + \frac{i(t)}{C\ (R1 + R2)} = 0$$

3as.ency-education.com

جـ - ايجاد عبارتي الثابتين α و β بدلالة R_1 ، R_2 ، C ، E : (01)

لدينا : $\frac{di(t)}{dt} + \frac{i(t)}{C\,(R1+R2)} = 0$ و $i(t) = \alpha e^{-\beta t}$ بالتعويض نجد :

$$\frac{di(t)}{dt} = \frac{d\alpha e^{-\beta t}}{dt} = -\beta\, \alpha e^{-\beta t}$$

$$-\beta\, \alpha e^{-\beta t} + \frac{\alpha e^{-\beta t}}{C\,(R1+R2)} = 0 \quad \text{ومنه} \quad \alpha e^{-\beta t}\left(-\beta + \frac{1}{C\,(R1+R2)}\right) = 0$$

$$\alpha\, e^{-\beta t} \neq 0 \,, \quad \left(-\beta + \frac{1}{C\,(R1+R2)}\right) = 0 \text{ وبتالي : } \beta = \frac{1}{C\,(R1+R2)}$$

- باستعمال الشروط الابتدائية : $i(t=0) = \alpha e^{-\beta\, 0} = I_0 = \frac{E}{R1+R2}$ وبتالي : $\alpha = I_0 = \frac{E}{R1+R2}$

II -1) اعتمادا على البيان إيجاد قيمة كلا من : (01.5)

أ- ثابت الزمن τ للدارة : لدينا $i(\tau) = 0.37\, I_0 = 0.37\, 2 = 0.74\ mA$ تقابل في محور الأزمنة

$$\tau = 0.5\ s$$

ب- سعة المكثفة C: لدينا : $\tau = (R1 + R2)\,C$ ومنه $C = \frac{\tau}{R1+R2} = \frac{0.5}{(4+1)10^3} = 10^{-4}\ F$

ج- التوتر الكهربائي E : لدينا : $I_0 = \frac{E}{R1+R2}$ ومنه $E = I_0\,(R1 + R2) = 2\ 10^{-3}\ 5\ 10^3 = 10v$

2) العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في المكثفة $E_c(t)$: (01.5)

$$C\, E^2\, (1 - e^{-t/\tau})^2 E_c(t) = \frac{1}{2}$$

- **الطاقة العظمى :**

$$E_{cmax} = \frac{1}{2} C\, E^2 = 0.5\ 10^{-4}\,(10)^2 = 5\ 10^{-3}\ J$$

3as.ency-education.com

الجزء الثاني : (07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

I -1)- الخطوات المتبعة لقياس pH باستعمال جهاز الـ pH متر : (0.75)

- نعاير جهاز pH متر.

- نغسل جيدا مسرى جهاز الـ pH متر بالماء المقطر ونجففه ثم نغمره بحذر في البيشر شاقوليا

- نقيس قيمة الـ pH للمحلول.

2)- معادلة انحلال حمض الازوتيد في الماء: (0.5)

$$HNO_2\ (aq) + H_2O(\ell) = H_3O^+(aq) + NO_2^-\ (aq)$$

3) جدولا لتقدم تفاعل حمض الازوتيد مع الماء: (01)

معـــــــــــادلة التفاعل		$HNO_2\ (aq) + H_2O(\ell) = H_3O^+(aq) + NO_2^-\ (aq)$			
حـــــــالة الجملة	التقدم	كمـــــــــيات المادة (mol)			
الحـــالة الابتدائية	0	n_0	بوفرة	0	0
الحـــالة الانتقالية	X(t)	$n_0 - X(t)$	بوفرة	X(t)	X(t)
الحـــالة النـهائية	$\mathbf{X_f}$	$n_0 - X_f$	بوفرة	$\mathbf{X_f}$	X_f

4) المنحنى الممثل للصفة الحمضية والصفة الأساسية : (0.5)

- المنحنى b: يمثل الصفة الحمضية لان تركيزه يتناقص و المنحنى a يمثل الصفة الأساسية لان تركيزه يتزايد

5)قيمة الـ pKa للثنائية (HNO_2/NO_2^-): (0.5)

بيانيا نجد $pKa = 3.2$

II -1- تحدد السلم الناقص في الرسم: (0.5)

لما t=0 لدينا : $n_0\,(HNO_2) = C_0\ V = 0.625 \quad 800\ \mathbf{10^{-3}} = 0.5mol$

نجد من البيان أن هذه ممثلة ب: 5 cm وبتالي : $1\ cm \longrightarrow 0.1mol$

3as.ency-education.com

الإجابة النموذجية لموضوع مادة العلوم الفيزيائية وسلم التنقيط

2)-أنجز جدول لتقدم التفاعل : (01.25)

معـــــــــــادلة التفاعل		$3HNO_2\ (aq) = 2NO_{(g)} + H_3O^+(aq) + NO_3^-\ (aq)$			
حـــــــالة الجملة	التقدم	كمـــــــــيات المادة (mol)			
الحـــالة الابتدائية	0	n_0	0	بوفرة	0
الحـــالة الانتقالية	X(t)	$n_0 - 3X(t)$	2X(t)	بوفرة	X(t)
الحـــالة النـهائية	X_f	$n_0 - 3X_f$	$2\ X_f$	بوفرة	X_f

حيث : $n_0\ (HNO_2) = 0.5mol$

- قيمة التقدم الاعظمي X_{max}: (0.5)

$$Xmax = \frac{n0\ (HNO_2)}{3} = \frac{0.5}{3} = 0.16mol \quad \text{ومنه} \quad n_0\ (HNO_2) - 3Xmax = 0$$

3)-تعريف زمن نصف التفاعل ثم تحديد قيمته : (0.5)

هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته العظمى . $X(t_{1/2}) = \frac{Xmax}{2}$

- **قيمته : $X(t_{1/2}) = \frac{Xmax}{2} = \frac{0.16}{2} = 0.08$ mol** بالإسقاط نجد : **$t_{1/2} = 44$ h**

- تقبل القيم من (40 h-----44h)

4)- الإثبات أن: (01)

$$v_{vol} = -\frac{1}{3V} \times \frac{dn_{(HNO_2)}}{dt}$$

لدينا : $v_{vol} = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt}$ 1

ومن جدول تقدم التفاعل : $n(HNO_2) = n_0(HNO_2) - 3X$ 2

بالاشتقاق بالنسبة للزمن نجد : $\frac{dx}{dt} = -3$ ومنه : $\frac{dn(HNO2)}{dt}$ ..... 3 $\frac{\mathbf{dx}}{\mathbf{dt}} = -\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{3}}\frac{\boldsymbol{dn(HNO2)}}{\boldsymbol{dt}}$

نعوض العبارة 3 في العبارة 1 :

$$v_{vol} = \frac{1}{V} \times -\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{3}}\frac{\boldsymbol{dn(HNO2)}}{\boldsymbol{dt}}$$

وبتالي السرعة الحجمية لاختفاء حمض الازوتيد تكتب :

$$v_{vol} = -\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{3}\,V}\frac{\boldsymbol{dn(HNO2)}}{\boldsymbol{dt}}$$

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية بشـــــار

امتحان الفصل الثاني - فيـــفري 2018 -

الشعبة : العلوم التجريبية — المدة : **3 ساعات**

اختبار في مادة : **العلوم الفيزيائية**

الجزء الأول :(13 نقطة)

التمرين الأول : (07 نقاط)

• تستمد الشمس طاقتها من التفاعلات الحرارية النووية قرب مركزها ، فهي تعتبر مفاعل نووي عملاق لتفاعلات الإندماج , هذه التفاعلات تحول الهيدروجين إلى الهليوم ، تندمج نوى الهيدروجين في قلب الشمس حيث تصل درجة حرارة الاندماج إلى حوالي $10^7\ {}^0K$ وفق عدة أنماط من بينها التفاعل التالي :

$$4\,{}_1^1H \rightarrow {}_2^4He + 2\,{}_x^0e$$

I)- تفاعل الاندماج :

1- عرف تفاعل الاندماج النووي .

2- أوجد قيمة x ثم استنتج طبيعة الجسيم ${}_x^0e$.

3- أحسب بوحدة Mev و بالجول (J) الطاقة الناتجة عن تشكل نواة واحدة من الهليوم ${}_2^4He$.

تعطى : $m\left({}_2^4He\right)=4{,}00150u$, $m\left({}_1^1H\right)=1{,}00730\,u$, $m\left({}_x^0e\right)=0{,}00055\,u$

$$1\,Mev=1{,}6\times10^{-13}\,J \quad , \quad 1u=931{,}5\ \frac{Mev}{C^2}$$

• تبعد الأرض عن سطح الشمس بالمقدار h ، هذا البعد يحدد متوسط درجة الحرارة على الأرض بنحو 14 درجة مئوية ، ولو كانت الأرض أقرب من ذلك إلى الشمس لتبخرت المياه و أصبحت الأرض جافة لا تصلح للحياة و لو ابتعدت عنها لانخفضت درجة حرارتها و أصبحت غير صالحة للحياة إذ كل شيء سيتجمد .

II)- دوران الأرض حول الشمس :

من أجل إيجاد قيمة البعد بين الأرض و سطح الشمس h ، نعتبر أن الأرض تدور حول الشمس بحركة منتظمة فترسم مسارا دائريا حولها مركزه هو مركز الشمس الشكل (1) .

1- ماهو المرجع المناسب لهذه الدراسة ؟ و ما هي الفرضية الواجب اعتمادها ؟

2- مثل على الرسم القوة المطبقة على الأرض من طرف الشمس و أكتب عبارتها بدلالة : m_T , M_s , G , R_s و h

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على جملة (الأرض) :

3as.ency-education.com

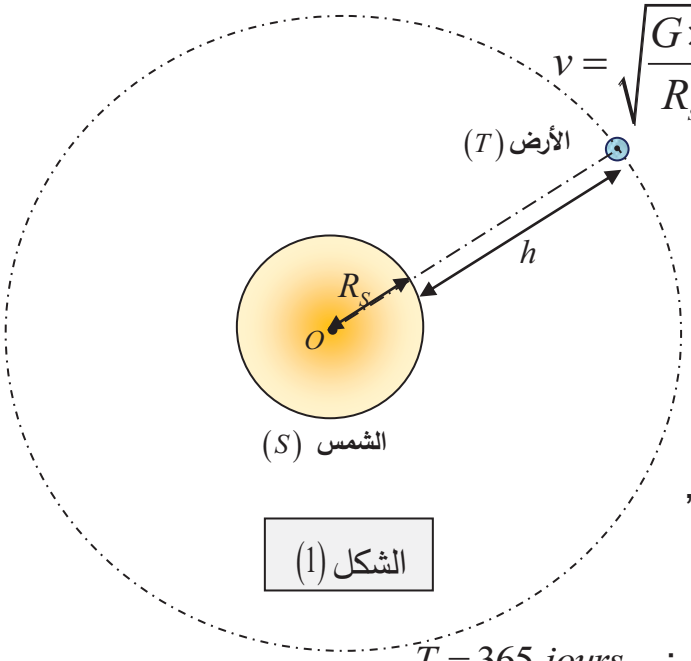
أ) بين أن عبارة سرعة الأرض تكتب بالشكل : $v=\sqrt{\dfrac{G\times M_s}{R_s+h}}$

ب) عرف دور الحركة T ،

واستنتج عبارته بدلالة : M_s , G , R_s و h

جـ) أحسب بـ km قيمة البعد h

بين سطح الشمس و مركز الأرض .



الشكل (1)

يعطى : ثابت الجذب العام $G=6.67\times10^{-11}\ SI$,

كتلة الشمس $M_S=2\times10^{30}\ Kg$. نأخذ : $\pi^2=10$

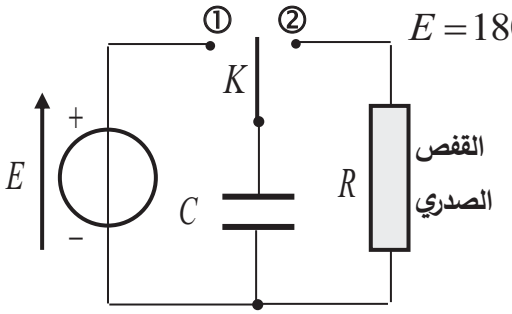
نصف قطر الشمس : $R_S=7\times10^{5}\ Km$, دور الأرض : $T=365\ jours$

التمرين الثاني : (06 نقاط)

لإنقاذ حياة مريض يعاني من اضطرابات في وظيفة القلب يتم تعريض قفصه الصدري لصدمات كهربائية ينتجها جهاز مناسب يتكون أساسا من مكثفة كهربائية يتم شحنها تحت توتر عال. ونستعمل كذلك الصدمات الكهربائية في الطب لعلاج أمراض الاكتئاب الحادة و في الانعاش .

لدراسة آلية اشتغال هذا الجهاز، ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل (2) والمكون من العناصر التالية:

- مولد مثالي للتوتر الكهربائي المستمر قوته المحركة الكهربائية $E=1800\ V$
- مكثفة سعتها C غير مشحونة , بادلة K ذي موضعين.
- ننمذج القفص الصدري للمريض بناقل أومي مقاومته $R=50\ \Omega$.



الشكل (2)

I) – الدراسة النظرية:

المكثفة مفرغة مبدئيا، ولشحنها نضع البادلة في الوضع (1)

1– أعد رسم الدارة الشكل (2) و مثل جهة التوتر U_C، ثم بين عليها كيفية ربط جهاز راسم الاهتزاز المهبطي لمعاينة التوتر $U_C(t)$ بين طرفي المكثفة.

2– عندما تشحن المكثفة، نضع البادلة في الوضع (2) عند $(t=0)$

- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_C(t)$ بين طرفي المكثفة.

3– يعطى حل المعادلة التفاضلية من الشكل التالي: $U_C(t)=A\,e^{-\frac{t}{\tau}}$

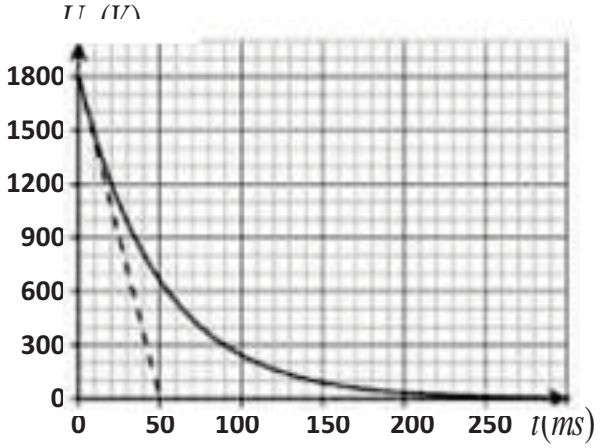
- حدد عبارتي الثابتين A و τ بدلالة مميزات الدارة.

4 – باستعمال التحليل البعدي، بين أن وحدة τ هي الثانية (s).

5– يمثل الشكل (3) منحنى تغير التوتر $U_C(t)$ بدلالة الزمن.

أ) عين قيمة τ ، ثم تحقق أن قيمة C سعة المكثفة هي $C=1\ mF$.

3as.ency-education.com



ب) كيف يجب اختيار قيمة السعة C لضمان تفريغ أسرع للمكثفة.

(II – استعمال الجهاز في عملية الانعاش:

لإنعاش قلب مريض في حالة الطوارئ، يتم صعق المريض بصدمات كهربائية، ويجب أن تكون الطاقة اللازمة لإنقاذ حياته مساوية لقيمة $E = 360\ J$ ، هذه الطاقة يتم تحريرها في القفص الصدري للمريض خلال مدة t_1

ويتم التحكم فيها أوتوماتيكيا بواسطة البادلة K التي تعمل على عدم تجاوز القيمة $360\ J$

وفي حالة E $360\ J$ قد يتوفى المريض نتيجة فرط في الطاقة.

القفص الصدري يتصرف كناقل أومي مقاومته $R = 50\ \Omega$ أنظر الشكل (2).

1- حدد بيانيا $U_C(0)$ قيمة التوتر بين طرفي المكثفة عند اللحظة $(t=0)$ ، استنتج قيمة الطاقة الكهربائية $E_C(0)$ المخزنة عندئذ.

2- عند اللحظة $(t=0)$ يبدأ تفريغ المكثفة في صدر المريض، وعند اللحظة t_1 ، أي عندما تصل الطاقة المحررة للمريض إل القيمة $360\ J$ تفتح البادلة K أوتوماتيكيا الدارة الكهربائية، فيتوقف تفريغ المكثفة.

أ) أحسب $E_C(t_1)$ الطاقة المتبقية في المكثفة عند اللحظة t_1 ، ثم تحقق أن $U_C(t_1)=1587,45V$.

ب) بين أن عبارة اللحظة t_1 تكتب على الشكل : $t_1 = \tau \ln\left(\frac{E}{U_C(t_1)}\right)$, أحسب t_1

جـ) بين أن عبارة التيار المار في الدارة يكتب على الشكل: $i(t) = -\frac{E}{R}e^{-\frac{t}{\tau}}$, أحسب i_1 عند t_1

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي : (07 نقاط)

I) لمتابعة التطور الزمني للتحول الكيميائي بين محلول حمض كلور الماء $\left(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}\right)$ و معدن الألمنيوم $Al_{(S)}$. نضيف عند اللحظة $t=0$ كتلة $m_0 = 1\ g$ من مسحوق الألمنيوم **الغير النقي** (يحتوي على شوائب لا تتفاعل) إلى دورق به حجم $V_0 = 200\ mL$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي $C_0 = 0,6\ mol/L$ نعتبر أن حجم الوسط التفاعلي ثابت خلال مدة التحول . نفيس حجم غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق مع مرور الزمن في الشروط التجريبية : درجة الحرارة $\theta = 37^0C$ و الضغط $P = 1,013\times10^5\ pa$ الدراسة التجريبية لهذا التحول مكنت من الحصول على البيان الموضح في الشكل (4).

- **معادلة الأكسدة و الإرجاع للتفاعل الحادث هي :**

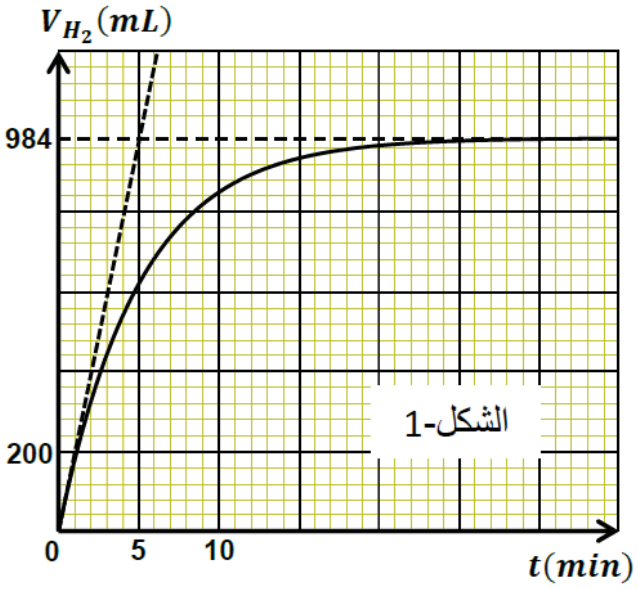
$$2\,Al_{(S)} + 6\,H_3O^+_{(aq)} = 2\,Al^{+3}_{(aq)} + 3\,H_{2(g)} + 6\,H_2O_{(l)}$$

1- اكتب المعادلتين النصفيتين , ثم حدد الثنائيتين $(Ox\ /\ Réd)$ الداخلتين في التفاعل

3as.ency-education.com

2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل و بين أن قيمة التقدم الاعظمي هي $x_{max} = 1,29 \times 10^{-2} mol$.

ثم عين المتفاعل المحد .



3- أ) أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل .

ب) بين أن يمكن كتابة عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بالشكل: $V_{vol} = \frac{P}{3V_0 RT} \times \frac{dV_{(H_2)}}{dt}$

بحيث V_0 : حجم المزيج .

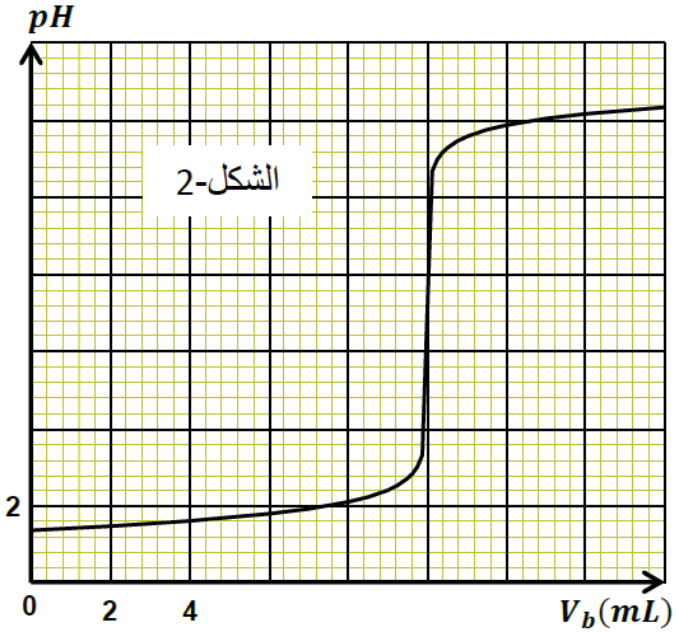
جـ) احسب سرعة التفاعل في اللحظة $t_1 = 0$ ثم في اللحظة $t_2 = 30\min$.

- كيف تتطور سرعة التفاعل ؟ فسر ذلك مجهريا .

4- احسب التركيز المولي للحمض المتبقي بشوارد الهيدرونيوم $\left[H_3O^+\right]_f$ عند نهاية التفاعل .

5- احسب درجة النقاوة لعينة الألمنيوم P علما أن: $P\% = \frac{m}{m_0} \times 100\%$ (m : كتلة نقية ، m_0 : كتلة غير نقية)

II) في نهاية التفاعل أخذنا حجما $V_1 = 20mL$ من المزيج الناتج ووضعناه في كأس بيشر و أضفنا له $80mL$ من الماء المقطر، فحصنا على محلول (S') وذلك من أجل معايرة الحمض المتبقي الموجود في المزيج بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C_B = 0,42mol/L$ و بواسطة النتائج المتحصل عليها مثلنا المنحنى البياني الذي يمثل تغيرات الـ PH بدلالة حجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف V_B الشكل (5).



1- أ) ارسم التجهيز التجريبي لهذه المعـايرة .

ب) اكتب معادلة التفاعل الحادث لهذه المعايرة ؟

2- عين احداثيات نقطة التكافؤ و طبيعة المزيج عندها .

3- احسب التركيز المولي للمحلول المعاير (S') و استنتج التركيز المولي للمحلول الأصلي ثم قارنها مع القيمة المحسوبة في سؤال (I-4)

تعطى : $M_{(Al)} = 27g/mol$ ، ثابت الغازات المثالية $R = 8,31(SI)$

قانون الغازات المثالية : $P \times V = n \times R \times T$

خلية العلوم الفيزيائية تتمنى لكم التوفيق و السداد

3as.ency-education.com

التصحيح النموذجي للاختبار الثاني

التنقيط

التمرين الأول :

فيـــفري 2018 ولاية بشار

I- 1- تعريف الإندماج :

هو تفاعل يتم فيه إتحاد نواتين خفيفتين لتشكيل نواة أثقل منهما و هو صعب التحقيق إذ يجب توفير طاقة حرارية عالية و ضغط كبير لتحقيقه و لهذا يعرف بالتفاعل النووي الحراري 0,5ن 0,5ن

2- بتطبيق قانونا الانحفاظ نجد : $4=2+2x \Rightarrow x=1$ 0,5ن 1,5ن

الجسيم هو $_{+1}^{0}e \equiv \beta^{+}$ 0,5ن

3- حساب E_{lib} :

$$E_{lib} = -\Delta E = (m_i - m_f)\times C^2$$

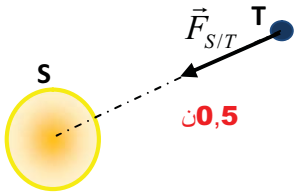
$$= \left[\left(m\left(_2^4He\right) + 2m_e\right) - 4m\left(_1^1H\right)\right]\times 931.5$$

$$= (4{,}00150 + 2\times 0{,}00055 - 4\times 1{,}00730)\times 931.5$$

0,5ن $\Rightarrow E_{lib} = 24{,}77\ Mev \Leftrightarrow E = 3{,}96\times 10^{-12}\ J$ 0,5ن 1ن

II-1- المرجع المناسب هو الهيليومركزي (الشمسي المركزي) 0,25ن 0,25ن

2- تمثيل القوة $\vec{F}_{S/T}$



0,5ن 1ن

عبارتها : بتطبيق قانون الجذب العام نجد : $F_{S/T} = G\dfrac{m_T\, M_S}{(R_S+h)^2} \ldots\ldots(1)$ 0,5ن

3- أ)- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن نجد : $F_{S/T} = m_T\, a_N \ldots\ldots(2)$ 0,5ن

نكتب : $a_N = \dfrac{G\, M_S}{(R_S+h)^2}$ **من** (1) **و** (2) 0,25ن

لدينا : $a_N = \dfrac{v^2}{(R_S+h)}$ **, حسب ما سبق نجد :** $v = \sqrt{\dfrac{G\, M_S}{(R_S+h)}}$ 0,5ن 0,25ن

ب)- دور الحركة (T) **و هو الزمن اللازم لإنجاز دورة كاملة** 2,75ن

عبارته : $T = \dfrac{2\pi(R_S+h)}{v} \Rightarrow T = \sqrt{\dfrac{(R_S+h)^3}{G\, M_S}}$ 0,5ن

ج)- حساب البعد h : 0,25ن

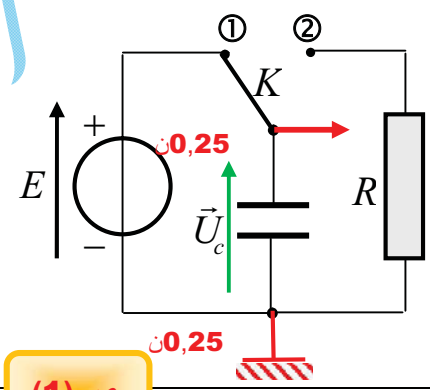
$$T^2 = \frac{(R_S+h)^3}{G\, M_S} \Rightarrow (R_S+h)^3 = T^2\times G\, M_S = (365\times 24\times 3600)^2\times 6{,}67.10^{-11}\times 2.10^{30}$$

$$(R_S+h)^3 = 3{,}32\times 10^{33} \Rightarrow (R_S+h) = 1{,}49\times 10^{11}\ m = 149\times 10^6\ Km$$

$$h = 149\times 10^6 - 7\times 10^5 \Rightarrow h = 148{,}3\times 10^6\ Km$$ 0,5ن

التمرين الثاني :

I- 1- تمثيل $\vec{U}_c$ و ربط جهاز راسم الاهتزاز المهبطي :



0,5ن 0,25ن 0,5ن 0,25ن

2- المعادلة التفاضلية : (عملية التفريغ)

$$u_C(t) + u_R(t) = 0 \Leftrightarrow u_C(t) + Ri(t) = 0$$ 0,25ن

$$u_C(t) + RC\frac{du_C(t)}{dt} = 0$$ 0,25ن

ص (1)

3as.ency-education.com

3- نعوض الحل في المعادلة التفاضلية : $Ae^{-\frac{t}{\tau}} + RC\frac{d\left(Ae^{-\frac{t}{\tau}}\right)}{dt} = 0 \Leftrightarrow Ae^{-\frac{t}{\tau}} - \frac{RC}{\tau}Ae^{-\frac{t}{\tau}} = 0$

$\left(1-\frac{RC}{\tau}\right)Ae^{-\frac{t}{\tau}} = 0 \Rightarrow 1-\frac{RC}{\tau} = 0$ 0,5ن

و منه نجد : $\tau = RC$ 0,25ن

عند اللحظة $t=0$ لدينا : $u_C(0) = E \Rightarrow Ae^0 = E$ و منه نجد : $A = E$ 0,25ن

4- التحليل البعدي : $\tau = RC \Leftrightarrow [\tau] = [RC] = \frac{[U]}{[I]}\frac{[I][T]}{[U]} \Rightarrow [\tau] = [T]$ 0,25ن 0,25ن

و هو متجانس مع الزمن أي وحدته الثانية (s)

5- أ)- بالإعتماد على المماس للمنحنى عند اللحظة $t=0$ و بالإسقاط العمودي نجد : $\tau = 50\,ms$ 0,5ن 1,25ن

لدينا : $\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{50}{50}\times 10^{-3} \Rightarrow C = 1\,mF$ و هي محققة 0,25ن + 0,25ن

ب)- يجب أن تكون السعة ذو قيمة أصغر (لأن هناك تناسب طردي بين (τ) و (C)) 0,25ن

II -1- من البيان نجد : $U_c(0) = 1800\,V$ 0,25ن

قيمة الطاقة الأعظمية : $E_c(0) = \frac{1}{2}CE^2 = 1620\,J$ 0,25ن + 0,25ن 0,75ن

2- أ)- الطاقة المتبقية : $E_C(t_1) = 1620 - 360 = 1260\,J$ 0,25ن

التحقق : $E_c(t_1) = \frac{1}{2}CU_c^2(t_1) \Rightarrow U_c(t_1) = \sqrt{\frac{2E_c(t_1)}{C}} = \sqrt{\frac{2520}{1\times 10^{-3}}}$ و هي محققة 0,25ن + 0,25ن

$U_c(t_1) = 1587,45V$

ب)- تبيان عبارة اللحظة t_1 وقيمتها :

$E_c(t_1) = \frac{1}{2}CU_c^2(t_1) = \frac{1}{2}CE^2e^{-2\frac{t_1}{\tau}} \Leftrightarrow U_c^2(t_1) = E^2e^{-2\frac{t_1}{\tau}} \Leftrightarrow e^{-2\frac{t_1}{\tau}} = \left(\frac{U_c(t_1)}{E}\right)^2$ 2,25ن

$-\frac{t_1}{\tau} = \ln\left(\frac{U_c(t_1)}{E}\right) \Rightarrow t_1 = \tau\ln\left(\frac{E}{U_c(t_1)}\right)$ 0,5ن ، $t_1 = 50\ln\left(\frac{1800}{1587,45}\right) = 6,3\,ms$ 0,25ن

جـ)- عبارة التيار و قيمته :

$U_R(t) = -U_C(t) = -Ee^{-\frac{t}{\tau}}$ 0,5ن

$U_R(t) = Ri(t) \Rightarrow i(t) = -\frac{E}{R}e^{-\frac{t}{\tau}}$ ، $i(t_1) = -\frac{1800}{50}e^{-\frac{6,3}{50}} = -31,74\,A$ 0,25ن

التمرين التجريبي :

I-1) الثنائيتين $(Ox/Réd)$ الداخلتين في تفاعل هما $\left(Al^{+3}_{(aq)}/Al_{(S)}\right)$ و $\left(H_3O^+_{(aq)}/H_{2(g)}\right)$. 0,25ن + 0,25ن 1ن

- م ن للأكسدة : $Al_{(S)} = Al^{+3}_{(aq)} + 3e^-$ 0,25ن

- م ن للإرجاع : $2H_3O^+_{(aq)} + 2e^- = H_{2(g)} + 2H_2O$ 0,25ن

3as.ency-education.com

2) إنشاء جدولا لتقدم التفاعل:

بالنسبة لـ : H_3O^+ : $n\left(H_3O^+\right)=C_0\times V_0=0,6\times 200\times 10^{-3}\Rightarrow n\left(H_3O^+\right)=0,12mol$

	$2Al_{(S)}$ + $6H_3O^+_{(aq)}$ = $2Al^{+3}_{(aq)}$ + $3H_{2(g)}$ + $6H_2O_{(l)}$				
ح ابتدائية 0	$n_0(Al)$	$C_0\times V_0=0,12$	0	0	بزيادة
ح انتقالية x	$n_0(Al)-2x$	$0,12-6x$	$2x$	$3x$	بزيادة
ح نهائية x_{max}	$n_0(Al)-2x_{max}$	$0,12-6x_{max}$	$2x_{max}$	$3x_{max}$	بزيادة

0,5ن

1,25ن

- **تبيان قيمة** x_{max} : **من منحنى :** $V_{(H_2)}=f(t)$: $\left(V_{(H_2)}\right)_{max}=3984\times 10^{-3}L$

0,25ن $P\times\left(V_{(H_2)}\right)_{max}=n\left(H_2\right)_{max}\times R\times T\Rightarrow n\left(H_2\right)_{max}=\dfrac{P\times\left(V_{(H_2)}\right)_{max}}{R\times T}$

$$n\left(H_2\right)_{max}=\frac{1,013\times 10^5\times 984\times 10^{-6}}{8,31\times 310}=\frac{99,6792}{2576,1}=0,0387mol$$

0,25ن **من جدول التقدم :** $n\left(H_2\right)_{max}=3x_{max}\Rightarrow x_{max}=\dfrac{n\left(H_2\right)_{max}}{3}=\dfrac{0,0387}{3}\Rightarrow x_{max}=0,0129mol$

- **تعين المتفاعل المحد : النسبة لـ** H_3O^+ : $0,12-6x=0\Rightarrow x=0,02mol$ 0,25ن

بما أن : $x_{max}\neq x=0,02\,mol$ **فإن** H_3O^+ **ليس متفاعل محد ومنه فإن المتفاعل المحد هو الألمنيوم** $Al_{(S)}$.

3 أ) عبارة السرعة الحجمية للتفاعل : $V_{vol}=\dfrac{1}{V_0}\times\dfrac{dx}{dt}$ 0,25ن

$\dfrac{V_{H_2}}{3}=V_{vol}\Rightarrow V_{vol}=\dfrac{1}{3}\dfrac{dn_{H_2}}{dt}$ 0,25ن

ب) إثبات حسب الأعداد الستوكيومترية نجد ومنه :

1,5ن $V_{vol}=\dfrac{1}{3}\dfrac{d\left(\dfrac{PV_{(H_2)}}{RT}\right)}{dt}$

0,25ن $V_{vol}=\dfrac{P}{3\,V_0RT}\times\dfrac{d\left(V_{(H_2)}\right)}{dt}$

جـ) - حساب سرعة التفاعل في اللحظة $t_1=0$: $V_{vol}=\dfrac{P}{3\,RT}\times\dfrac{\Delta\left(V_{(H_2)}\right)}{\Delta t}$

0,25ن $V_{vol}(0)=13,01\times\dfrac{\Delta\left(V_{(H_2)}\right)}{\Delta t}=13,01\times\dfrac{984}{5}\times 10^{-3}\Rightarrow V_{vol}(0)=2,58\,mol/\min$

0,25ن - **حساب سرعة التفاعل في اللحظة** $t_2=30\min$: **من المنحنى نجد** $V_{vol}(30\min)=0\ mol/\min$

- **نلاحظ أن سرعة التفاعل تتناقص حتى تصبح معدومة و هذا راجع إلى تناقص التصادمات الفعالة بين المتفاعلات بسبب تناقص التركيز الابتدائي للمتفاعلات .** 0,25ن

4- كمية الحمض المتبقي : من الجدول نجد

0,5ن 0,25ن $n_f\left(H_3O^+\right)=C_0\times V_0-6x_{max}=n_f\left(H_3O^+\right)=0,12-6\times 1,29\times 10^{-2}=0,042mol$

تركيز الحمض المتبقي : 0,25ن $\left[H_3O^+\right]_f=\dfrac{n_f\left(H_3O^+\right)}{V_0}\Rightarrow\left[H_3O^+\right]_f=0,21\,mol/L$

3as.ency-education.com

0,5ن

$n(Al)-2x_{max}=0 \Rightarrow m(Al)=2x_{max}\times M_{(Al)}$

$m(Al)=2,58\times10^{-2}\times27=69,66\times10^{-2}\,g$

0,25ن

5- حساب $P\%$: بما أن المتفاعل المحد هو $Al_{(S)}$ فإن :

0,75ن

ومنه نجد : $P\%=\frac{m}{m_0}\times100 \Rightarrow P\%=69,66\%$ 0,25ن

II 1- ب) معادلة المعايرة : $H_3O^+ + OH^- = 2H_2O_{(l)}$ 0,25ن

0,5ن

2 بطريقة المماسين المتوازين نجد : $E\,(V_{BE}=10mL;PH_E=7)$ 0,25ن

بما أن $PH_E=7$ **فإن طبيعة المزيج معتدل .** 0,25ن

0,25ن

3 حساب التركيز المولي C_a المحلول (S') :

$C_a=\frac{C_B\times V_{BE}}{V_A} \Rightarrow C_a=\frac{0,42\times10}{100}=0,042\ mol/l$ 0,25ن

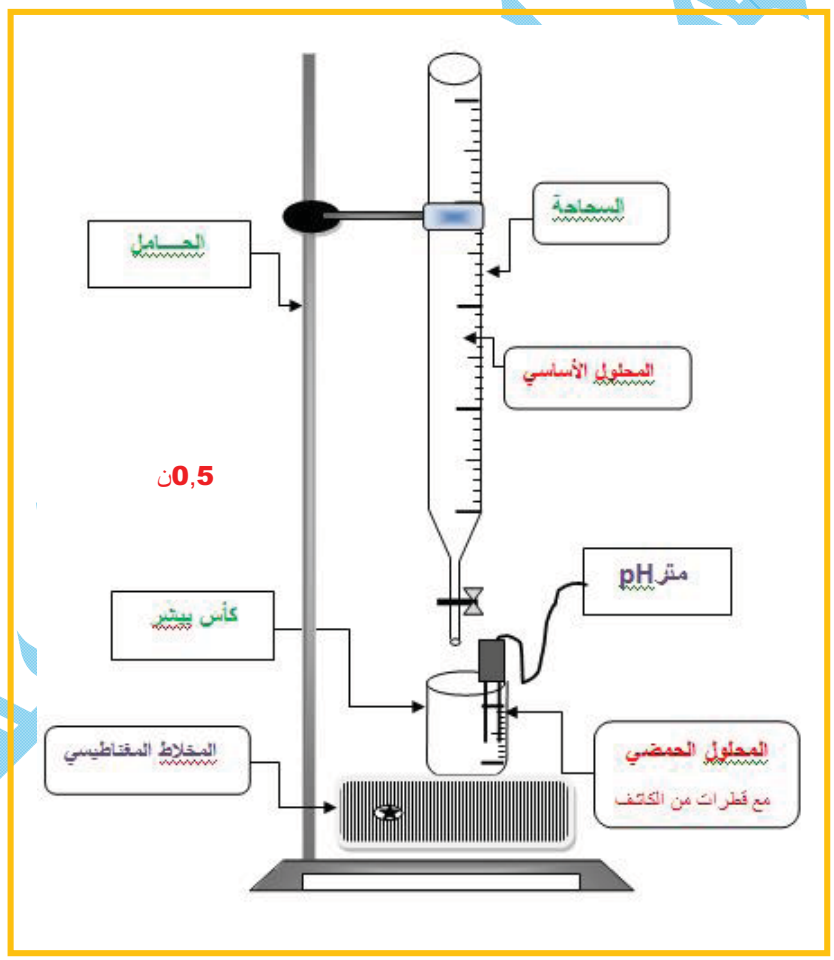
1ن

استنتاج التركيز المولي للمحلول الأصلي :

$C_1V_1=C_aV_a \Rightarrow C_1=\frac{0,042\times100}{20} \Rightarrow C_1=0,21\ mol/l$

0,25ن

نلاحظ أن القيمة نفسها أي $[H_3O^+]=C_1$ 0,25ن



0,5ن

انتهى

3as.ency-education.com

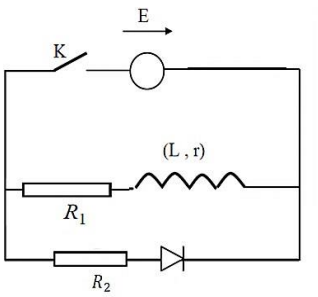
ثانوية ابن سحنون الراشدي **السنة الدراسية 2018/2017**

الأقسام :3علمي **المدة 3 ساعات**

الأختبار الثاني في العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

نحقق الدارة الكهربائية كما في **الشكل-1** :



- مولد توتره الكهربائي ثابت $E = 6V$.
- ناقمين اوميين مقاومتيها $R_1 = R_2 = R$. - قاطعة K .
- وشيعة ذاتيتهاL ومقاومتها الداخلية r - صمام ثنائي.

1- نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0$.الدراسة التجريبية اعطتنا منحنى تغيرات التيار المار في الدارة بدلالة الزمن في **الشكل-2.**

الشكل 1

أ- اكتب المعادلة التفاضلية للتيار المار في الدارة.

حل هذه المعادلة من الشكل:

$i(t) = I_1(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}})$ ، جد عبارة I_1 و τ_1.

ب- عين من البيان قيمة كلا من I_1 و τ_1 واستنتج L ذاتية الوشيعة.

2- نفتح القاطعة K في لحظة نعتبرها $t = 0$ ونسجل تغيرات التيار المار في الدارة بدلالة الزمن كما في **الشكل-3.**

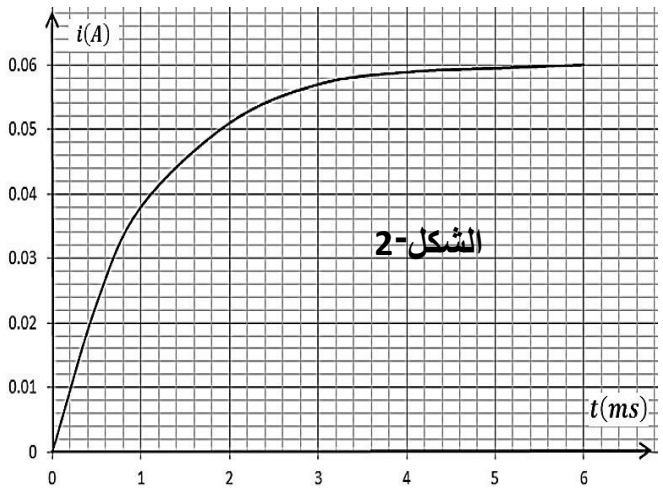
أ- اكتب المعادلة التفاضلية للتيار المار في الدارة.

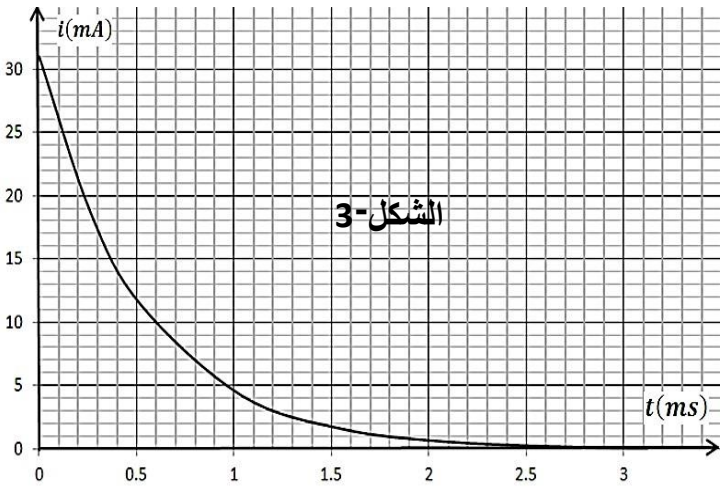
ب- تأكد أن عبارة شدة التيار المار في الدارة تكتب على الشكل:

$$i(t) = I_2 e^{-\frac{t}{\tau 2}}$$ حيث $I_2 = \frac{E}{(R_1+R_2+r)}$ و $\tau_2 = \frac{L}{(R_1+R_2+r)}$

حدد قيمة كلا من I_2 و τ_2 بيانيا.

-احسب قيمة كلا من R_2 و r .





التمرين الثاني :

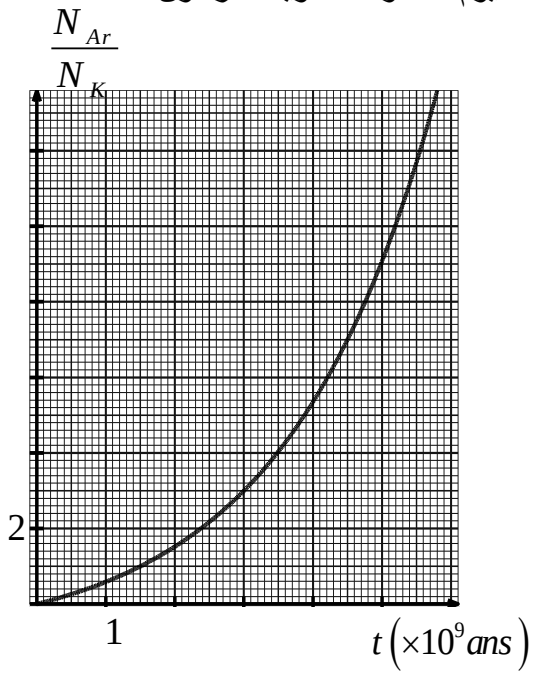
الجزء الأول:

المهمة أبولو 11 هي الأولى من نوعها التي تقود إنسان إلى النزول على سطح القمر، عاد هذا الإنسان إلى الأرض وأحضر معه نحو $21Kg$ من صخور القمر وعينات من تربته لدراستها .

3as.ency-education.com

أخذت عينة من صخرة قمرية ونعلم أن البوتاسيوم ^{40}K مشع طبيعيا ويتفكك إلى غاز الأرغون ^{40}Ar حسب النمط β^+ والذي يبقى محجوزا داخل الصخرة .

في **الشكل 4** مثلنا البيان : $\frac{N_{Ar}}{N_K}=f(t)$ الذي يمثل النسبة بين عدد أنوية البوتاسيوم 40 وعدد أنوية الأرغون 40 الموجودة في العينة بدلالة الزمن .



الشكل

1- عرف النواة المشعة .

2- أكتب معادلة هذا التفكك النووي ، علما أن عدد النيترونات في نواة الأرغون هو 22 .

3- جد النسبة $\frac{N_{Ar}}{N_K}$ بدلالة λ و t حيث λ هو ثابت النشاط الإشعاعي لـ ^{40}K .

4- بالاعتماد على البيان :

أ- جد زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لـ ^{40}K .

ب- حدد عمر القمر علما أن $\frac{N_{Ar}}{N_K}=6,1$. قارنه مع عمر الأرض الذي يساوي 4,5 مليار سنة .

5- لماذا لا نقدر عمر الصخور بالكربون 14 ؟

4

الجزء الثاني :

رحلة أبولو 17 هي الرحلة الأخيرة في الفضاء لزيارة القمر.

1- بفرض أن أبولو 17 يدور حول القمر وفق مسار دائري على ارتفاع $h=110Km$ عن سطحه .

أ- مثل قوة جذب القمر بالنسبة لأبولو17 . نرمز لنصف قطر القمر ب R_L

ب- اكتب العبارة الحرفية لشدة قوة جذب القمر لأبولو17 بدلالة M_L ,m_{apo} ,G ,h ,R_L .

ت- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جد عبارة سرعة أبولو17 المدارية .

ث- جد عبارة الدور T و أحسبه ، وبين أن قانون كبلر الثالث محقق .

المعطيات : ثابت التجاذب الكوني $G=6,67\times10^{-11}SI$، كتلة القمر : $M_L=7,45\times10^{22}Kg$ ، نصف قطر القمر : $R_L=1773Km$ ، m_{apo} كتلة المركبة أبولو17 .

التمرين التجريبي:

يوجد حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$ على شكل مسحوق أبيض يستعمل كمادة حافظة في الصناعة الغذائية.

1- نذيب كتلة m من حمض الأسكوربيك في الماء المقطر، فنحصل على محلول S حجمه $v=100mL$ وتركيزه $C= 10^{-2}\ mol/l$، نقيس قيمة PH عند التوازن فنجدها 3.05.

- أحسب قيمة الكتلة m.
- أكتب معادلة تفاعل حمض الأسكوربيك مع الماء.
- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل واحسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ_f .
- أوجد عبارة ثابت التوازن K_1 للمحلول S بدلالة C و τ_f ، ثم احسب قيمته

3as.ency-education.com

- استنتج قيمة ثابت الحموضة PKa_1 للثنائية ($C_6H_8O_6$/ $C_6H_7O_6^-$).

2- نأخذ حجما من المحلول السابق و نمدده بواسطة الماء المقطر للحصول على محلول (S_1) تركيزه $C_1 = 10^{-3} mol/l$ ، ثم نقيس قيمة *PH*.

بين أن عبارة *PH* تكتب على الشكل :

$$PH = -\log\left(\frac{\sqrt{K_1^2 + 4K_1C_1} - K_1}{2}\right)$$ ، ثم أحسب قيمتها .

- أحسب نسبة التقدم الجديدة، ثم فسر تأثير التمديد على نسبة التقدم النهائي.

دراسة حمض الأسكوربيك مع بنزوات الصوديوم .

نمزج في كأس حجما *V1*من المحلول المائي لحمض الاسكوربيك تركيزه المولي *C1* مع حجم *V1* لمحلول مائي لبنزوات الصوديوم ($Na^+, C_6H_5COO^-$) تركيزه *C1*.

- أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتفاعل حمض الاسكوربيك $C_6H_8O_6$ مع شوارد البنزوات $C_6H_5COO^-$
- أحسب قيمة ثابت التوازن K لهذا التفاعل .
- بين أن تركيز كل من $C_6H_7O_6^-$ و C_6H_5COOH في المزيج التفاعلي عند التوازن يكتب على الشكل:

$$[C_6H_5COOH]_f = [C_6H_7O_6^-]_f = \frac{C1}{2} \cdot \frac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$$

- حدد قيمة PH المزيج التفاعلي عند التوازن .

المعطيات: الكتلة المولية لحمض الأسكوربيك : $M(C_6H_8O_6)=176g/mol$

ثابت الحموضة للثنائية :$PKa_2(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)=4,2$

3as.ency-education.com

ثانوية المجاهد محمد الشريف امقران تيزي نبشار السنة الدراسية 2018/2017

المستوى : 3 ع ط ح المدة : ساعتين و 30 د

امتحان الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

بغرض تشغيل مغناطيس كهربائي في جهاز روبوت آلي نوصل دارة بها وشيعة (L,r) على التسلسل مع مقاومة R

و بطارية نووية توترها ثابت يتم فيها تحويل الطاقة الحرارية الناتجة بالتفكك النووي إلى تيار كهربائي باستعمال خاصية الفعل الكهروحراري .

I– تحتوي البطارية على نظير السيزيوم $^{134}_{55}Cs$ المشع للإشعاع β^- و يمكنها الاشتغال لمدة كافية

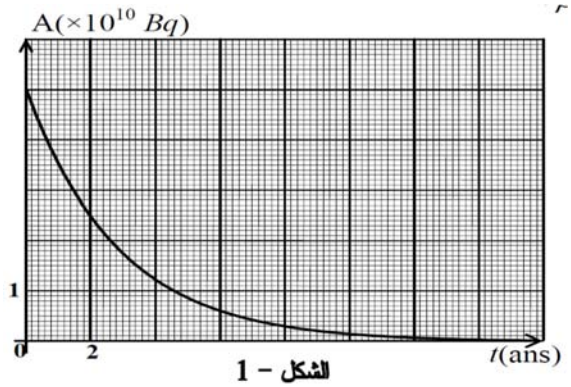
1- أ - لماذا تصدر هذه النواة إشعاع β^- و ليس جسيمات α أو إشعاع β^+

ب- أكتب معادلة التفكك النووي الحاصل

2- أمكن تتبع النشاط الإشعاعي لكتلة للعينة m_0 الموجودة في البطارية فتحصلنا على المنحنى لمقابل

استنتج من البيان :

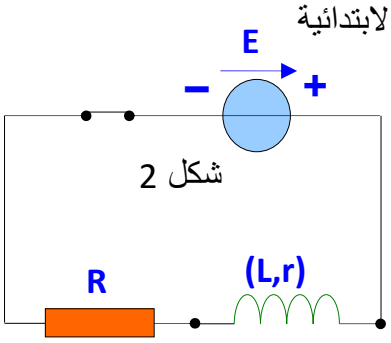
- النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0
- زمن نصف العمر $t_{1/2}$ و ثابت النشاط الإشعاعي λ
- الكتلة m_0 للعينة في البطارية



الشكل – 1

3- أوجد اللحظة التي يكون فيها النشاط الاشعاعي يساوي 20 % من قيمته الابتدائية

المعطيات: $N_A = 6{,}02 \times 10^{23}$ ، $_{56}Ba$ ، $_{54}Xe$



شكل 2

II – تم دراسة الدارة قبل تركيبها في الروبوت و ذلك من أجل ايجاد القيم الفيزيائية المناسبة لعناصر الدارة باستعمال راسم اهتزاز مهبطي .

1- أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي تطور التوتر U_R بين طرفي المقاومة R

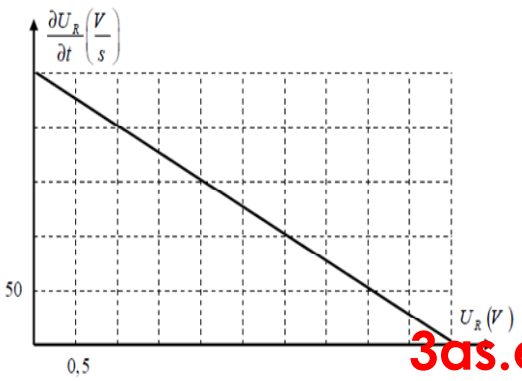
- اعط الحل الموافق لهذه المعادلة

2- يعطى بيان تغيرات dU_R/dt بدلالة U_R الموضح في الشكل 3

أ- أكتب المعادلة الموافقة للبيان

ب- استنتج بيانيا و بالاستعانة بالمعادلة التفاضلية السابقة قيم ثابت الزمن τ ذاتية الوشيعة L و توتر البطارية E

3- أ- أكتب عبارة شدة التيار الأعظمي و احسب قيمته



3as.ency-education.com

ب - أحسب الطاقة المخزنة في الوشيعة عند النظام الدائم

المعطيات :مقاومة الناقل $R=20\Omega$ ، المقاومة الداخلية للوشيعة $r=4\Omega$

التمرين التجريبي :

حمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ يتفكك حراريا وفق تفاعل تام ننمذجه بمعادلة التفاعل الكميائي :

$$H_2C_2O_4\ (aq) = CO_2\ (g) + HCOOH\ (aq)$$

نتابع التفكك لكتلة $m=0.18\ g$ من حمض الأكساليك بقياس حجم غاز الفحم المنطلق عند درجة حرارة ثابتة 28^0c

و تحت ضغط $P=10^5pa$ فنحصل على نتائج ندونها في الجدول :

t (min	0	5	11.6	20	35	56.7	75
V (co_2)mL	0	4.2	9.2	14.6	22.2	29.9	34.3

1- أ- عرف الحمض حسب تعريف برونستد

ب- صنف هذا التفاعل من حيث المدة

ج- بين أن الحجم المولي في شروط التجربة هو $V_M=25L/moL$

2- بالاستعانة بجدول تقدم التفاعل :

أ- أوجد عبارة التقدم X بدلالة حجم غاز الفحم المنطلق

و احسب عند كل لحظة قيمته

ب- أرسم البيان $x=f(t)$

ت- حدد زمن نصف التفاعل و احسب سرعة التفاعل عندها

ث- استنتج كتلة حمض الميثانويك HCOOH المتحصل عليه عند نهاية التفاعل

3- نذيب حمض الميثانويك HCOOH المتحصل عليه عند نهاية التفاعل في حجم V من الماء المقطر فنحصل على محلول تركيزه المولي $C=10^{-2}mol/L$ و له $PH=2.9$

أ- وضح كيف يمكن تحضير هذا المحلول

ب- أكتب معادلة تفكك هذا الحمض بالماء

ت- بين أنه يمكن كتابة عبارة ثابت الحموضة بالعلاقة التالية : $Ka=\frac{10^{-2PH}}{C-10^{-PH}}$

أحسب قيمته

4- قارن بين قوة حمض الأكساليك و حمض الميثانويك

المعطيات : $PKa(H_2C_2O_4/HC_2O_4^-)=1,2$, $H=1$, $C=12g/mol$, $O=16\ g/mol$, $R=8.1\ SI$

التمرين الثالث :

يوجد قمر صناعي على مدار ارتفاعه $h=850\ Km$ من سطح الأرض ، يدور حولها بسرعة ثابتة

1- ما هو المرجع المختار لدراسة حركة هذا القمر و ما طبيعة حركته

2- أكتب عبارة سرعته بدلالة G , M , R , h و احسبها

3- أحسب دوره T_1

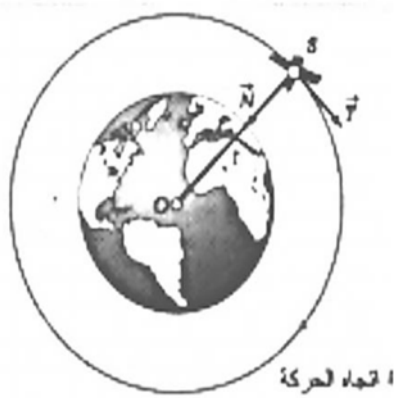
4- باستعمال القانون الثالث لكبلر :

أ- أوجد قيمة ثابت كبلر K

3as.ency-education.com

ب- ما هو ارتفاع القمر الصناعي الثاني حتى يكون دوره T_2= 120 min

المعطيات : نصف قطر الأرض $R=6.4X10^3Km$ ، كتلة الأرض $M= 6x10^{24}$ kg ، $G=6,67x10^{-11}$ SI



بالتوفيق و السداد للجميع

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية
مديرية التربية. تبسة

2018/2017

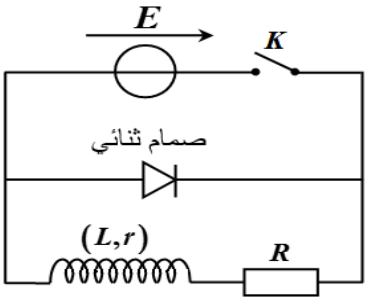
ثانوية فاطمة الزهراء. تبسة
السنوات الثالثة علمي(02سا)

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول(07 نقاط):

حققنا الدارة الكهربائية المكونة من العناصر الكهربائية التالية: مولد ثابت التوتر قوته المحركة الكهربائية E ووشيعة ذاتيتها L متغيرة ومقاومتها $r = 8\ \Omega$ وناقلا أوميا مقاومته R وقاطعة K وصمام ثنائي(**الشكل-1**).

1. نغلق القاطعة K عند اللحظة $t = 0$ وباستعمال لاقط للتوتر الكهربائي موصول بجهاز $ExAO$ حصلنا على المنحنيين (1) و (2) الممثلين لتغيرات التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة وذالك من أجل قيمتين مختلفتين لذاتية الوشيعة L_1 و L_2 على الترتيب(**الشكل-2**).



الشكل-1

أ. أعد رسم الدارة موضحا عليها التوترات بأسهم وجهة التيار الكهربائي.

ب. استنتج من البيان قيمة القوة المحركة الكهربائية E.

2. ليكن τ_1 و τ_2 ثابتي الزمن للدارة الموافقين لـ L_1 و L_2 على الترتيب:

أ. قارن بين L_1 و L_2 مع التعليل.

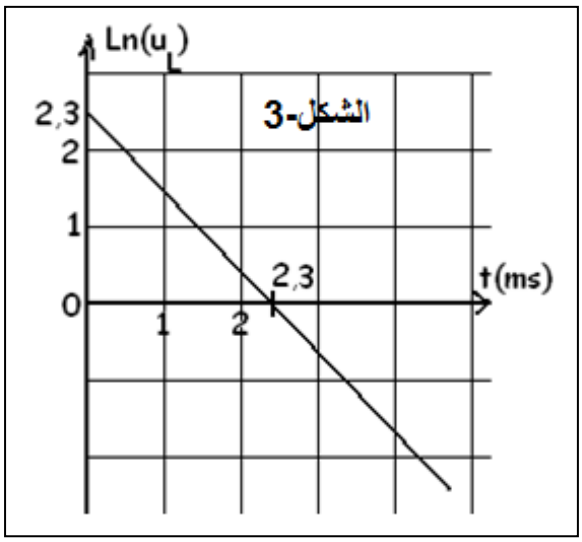
ب. إذا كان $L_1 = 0{,}2\ H$، استنتج قيمة L_2.

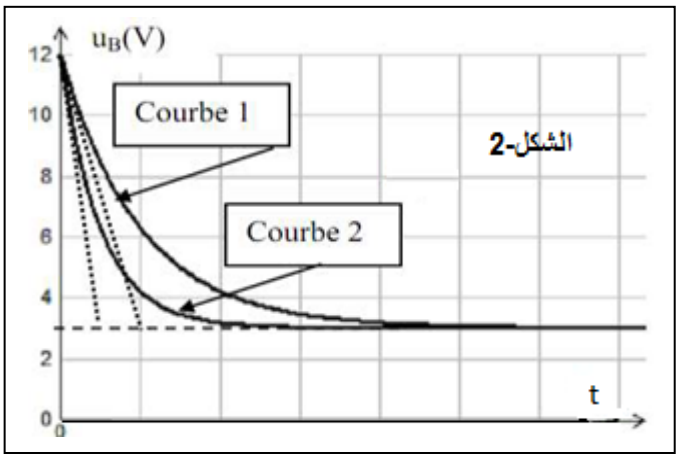
ت. جد قيمة المقاومة R.

3. باستعمال نفس الدراة السابقة و ناقل أومي مقاومته R' ونستعمل مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E' ووشيعة صافية ذاتيتها $L = 0{,}5\ H$ وبواسطة تجهيز موصول بجهاز الكمبيوتر مزود ببرمجية مناسبة تمكنا من الحصول على البيان(**الشكل-3**) الممثل لتغيرات Lnu_L بدلالة الزمن.

أ. تعطى الشدة اللحظية للتيار الكهربائي المار في الدراة بالعبارة: $i(t) = \frac{E'}{R'}(1 - e^{-t/\tau})$، أكتب عبارة التوتر u_L ثم استنتج عبارة Lnu_L بدلالة τ و E'.

ب. استنتج قيمة E' ، τ و R'.





التمرين الثاني(08 نقاط):

السولوسيترين(La solucitrine) دواء التهاب الحلق يباع في الصيدليات على شكل أقراص داخل علب، يتكون من حمض الاسكوربيك $C_6H_8O_6$ الذي نرمز له اختصارا HA.

1. نحضر محلولا (S_0) من حمض الاسكوربيك وذالك باذابة قرص من السولوسيترين في حجما $V_0 = 100mL$ من الماء المقطر. نأخذ حجما $V_a = 20mL$ من المحلول (S_0) تركيزه المولي C_a مجهول ونعايره بمحلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_b = 5{,}0 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$. قياس pH المزيج التفاعلي في درجة الحرارة $25°C$ مكننا من الحصول على النتائج التالية:

V_b(mL)	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
pH	3,63	3,74	3,83	3,92	4,01	4,10	4,19	4,28
$[H_3O^+](mol.L^{-1})$								
$1/V_b(mL^{-1})$								

أ. أكمل الجدول السابق.

3as.ency-education.com

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

ب. أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث.

ت. عرف نقطة التكافؤ.

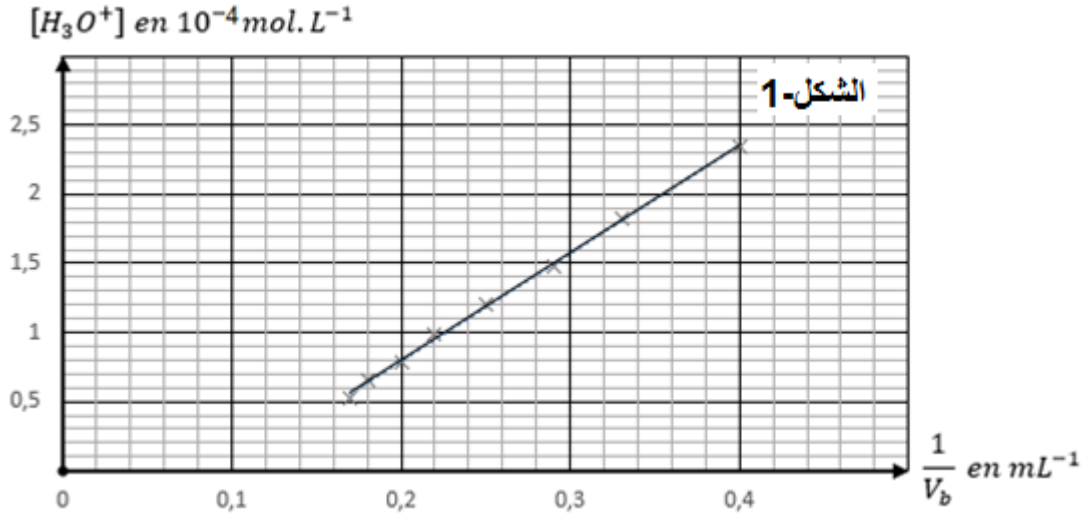
2. نرمز لكمية مادة الحمض المتبقي في المزيج التفاعلي بالرمز n_a، حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف للوصول إلى نقطة التكافؤ V_{bE}.

أ. أثبت أن كمية مادة الحمض المتبقي في المزيج التفاعلي تعطى بالعلاقة: $n_a = C_b(V_{bE} - V_b)$

ب. أكتب النسبة $\frac{[HA]}{[A^-]}$ بدلالة V_b و V_{bE}.

ت. عبر عن تركيز شوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ بدلالة V_b ، V_{bE} وثابت الحموضة K_a للثنائية (HA/A^-).

3. يمثل (**الشكل-1**) بيان $[H_3O^+] = f(\frac{1}{V_b})$



أ. استنتج من البيان الـ PKa للثنائية (HA/A^-) و قيمة V_{bE}.

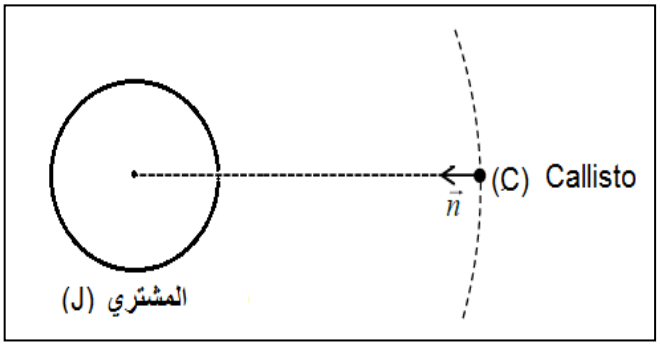
ب. استنتج كتلة حمض الاسكوربيك الموجودة في قرص من السولوسيترين.

يعطى: $M(H) = 1\ g.mol^{-1}$ ، $M(C) = 12\ g.mol^{-1}$ ، $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$

التمرين الثالث(05 نقاط):

كاليستو(Callisto) قمر طبيعي لكوكب المشتري وهو ثالث أكبر قمر في المجموعة الشمسية ويرسم مسارا يمكن اعتباره دائريا حول المشتري نصف قطره $R = 1{,}88 \times 10^6 km$.

تتم دراسة حركة كاليستو (C) في المرجع المركزي المشتري والذي يمكن اعتباره غاليليا.



1. أكتب العبارة الشعاعية لقوة الجذب $\vec{F}_{J/C}$ التي يؤثر بها المشتري (J) على كاليستو (C) بدلالة ثابت التجاذب الكوني G ، كتلة المشتري M_J وكتلة كاليستو m_C ونصف قطر الدوران R ومثلها على الرسم.

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع المحدد، أوجد العبارة الحرفية لسرعة كاليستو (C) بدلالة G، M_J و R ثم أحسبها.

3. أكتب العبارة الحرفية للدور T لحركة كاليستو (C) بدلالة R و السرعة v ثم أحسب قيمته مقدرا بالساعة.

يعطى: $G = 6{,}67 \times 10^{-11}\ SI$ و $M_J = 1{,}90 \times 10^{27}\ kg$.

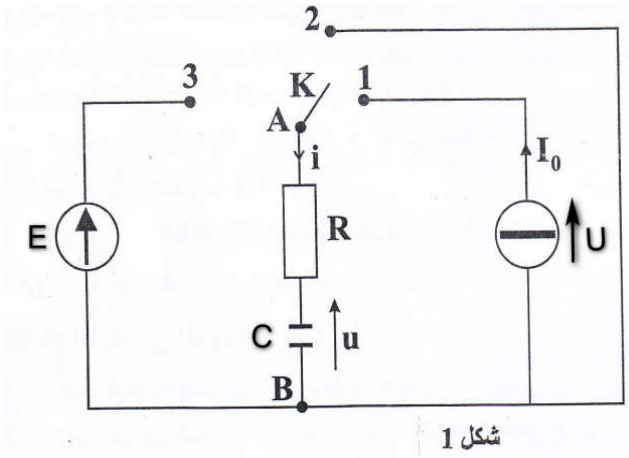
3as.ency-education.com

ثانوية أحمد الغازي السنة الدراسية 2018 / 2017	الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية	المستوى :3علوم 1+2 المدة :2ساعة

التمرين الاول :

ننجز التركيب الكهربائي والممثل في الشكل (1) والمتكون من :

- G_1 مولد للتيار الثابت , يعطي تيارا كهربائيا شدته $I = 110mA$
- مكثفة سعتها C
- ناقل أومي مقاومته R
- G_2 مولد للتوترات قوته المحركة E
- قاطعة التيار K

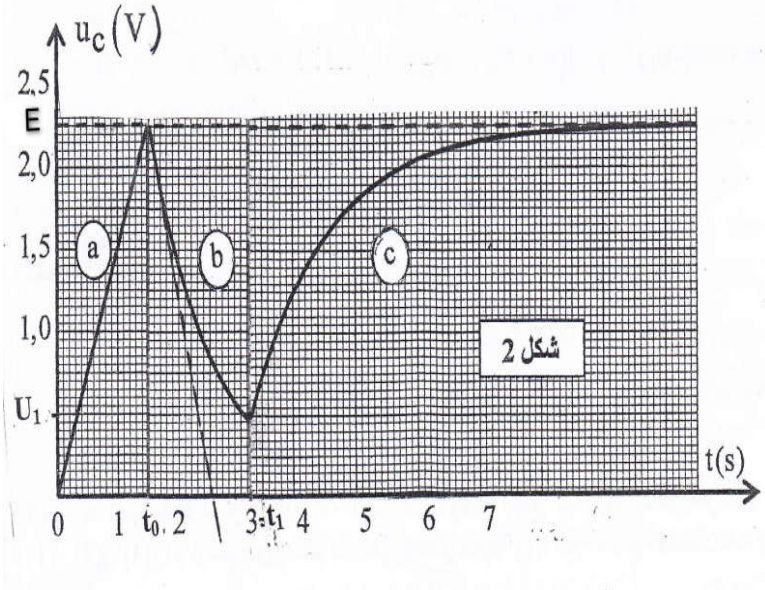


شكل 1

- نقوم بأرجحة قاطعة التيار K ثلاث مرات متتالية فنحصل علي بيان الشكل (2) والذي يمثل التوتر u_c بين طرفي المكثفة

1- أرفق كل جزء من البيان بموضع قاطعة التيار K الموافق له في الشكل (1) ؟ معللا جوابك

2- اوجد المعادلة التي يحققها U_C عند وضع القاطعة في الوضع (1) واستنتج سعة المكثفة C



شكل 2

3- القاطعة في الوضع (2) :

أ- أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها U_C بين طرفي المكثفة

ب- حل المعادلة التفاضلية السابقة هو :

$u_C(t) = Ae^{-t/\tau}$ حيث τ ثابت الزمن للدارة RC , دون أن نغير مبدأ الزمن

- بين أن τ يعطى بالعبارة : $\tau = \dfrac{t_1 - t_0}{\ln\left(\dfrac{E}{U_1}\right)}$ ثم احسبه , حيث $t_0 = 1.5s$, $t_1 = 3s$

- أوجد عبارة A بدلالة E / t_0 / τ , أحسبه

- جد قيمة مقاومة الناقل الاومي R

جـ- أوجد قيمة الطاقة الضائعة بمفعول جول بين اللحظتين $t_0 = 1.5s$ و $t_1 = 3s$

4- القاطعة في الوضع (3)

أ- جد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$ شحنة المكثفة

ب- يعطى حل المعادلة التفاضلية علي الشكل : $q(t) = \alpha e^{\frac{-(t-t_1)}{\tau}} + \beta$

بين أن : $\beta = CE$ وأن $\alpha = C(U_1 - E)$

جـ- بين أن $t_{1/4}$ زمن وصول الطاقة المخزنة في المكثفة إلى ربع الطاقة الاعظمية يعطى بـ : $t_{1/4} = t_1 + \tau \ln\left(\dfrac{2(E-U_1)}{E}\right)$. احسبه

3as.ency-education.com

5ـ أوجد عبارة شدة التيار $i(t)$ عند الأوضاع (1) و (2) و (3) علي التوالي وأرسمه كيفيا دون تغيير في مبدأ الزمن

التمرين الثاني:

ـ جميع المحاليل المائية مأخوذة عند درجة حرارة 25^0C , الجداء الشاردي للماء $K_e = 10^{-14}$

ـ حمض اللاكتيك حمض عضوي صيغته الاجمالية $C_3H_6O_3$ وكتلته المولية $M = 90g.mol^{-1}$

لدينا محلول لحمض اللاكتيك درجة نقاوته $p\%$ وكتلته الحجمية $\rho = 1,2.10^3 g.l^{-1}$ وتركيزه المولي C_0

في حوجلة عيارية ذات عيار $V = 1l$, نضع $V_0 = 5ml$ من المحلول التجاري (S_0) ونكمل بالماء النقي حتي خط العيار, فنحصل علي محلول مائي (S) لحمض اللاكتيك تركيزه C_a

1ـ تفاعل حمض اللاكتيك مع الماء:

أعطى قياس pH لمحلول حمض اللاكتيك تركيزه $C_1 = 5,7.10^{-2} mol.l^{-1}$ القيمة $pH = 2,57$

1) اكتب معادلة حمض اللاكتيك مع الماء

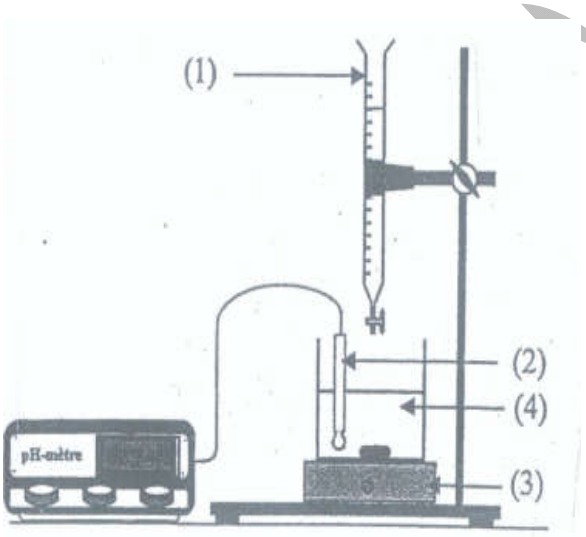
2) عبر عن كسر التفاعل النهائي $Q_{r,f}$ بدلالة pH و C_1

3) استنتج $pK_A(C_3H_6O_3 / C_3H_5O_3^-)$

4) اثبت ان نسبة تغلب الحمض $C_3H_6O_3$ علي الاساس $C_3H_5O_3^-$ تعطى بالعبارة : $\alpha = \frac{1}{1+10^{pH-pK_A}}$

ـ أرسم المنحنى $\alpha = f(pH)$ محددا علية $\alpha(0)$ و $\alpha(3.9)$ و $\alpha(14)$

2ـ تحديد درجة نقاوة حمض اللاكتيك $p\%$:



لتحديد درجة النقاوة للمحلول (S_0) نأخذ من المحلول (S) المحضر عينة حجمها $V_0 = 20ml$ ونضعها في بيشر ونعايرها كما هو موضح في الشكل جانبه , بالاستعمال محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه $C_b = 7,6.10^{-2} mol.l^{-1}$

1) أعط اسماء التركيب التجريبي الموافقة للارقام (1) , (2) , (3) , (4)

2) أكتب معادلة التفاعل الحاصل

3) أنشئ جدول تقدم المعايرة ثم أثبت أن نسبة التقدم النهائي للمعايرة تعطى بالعبارة :

$$\tau = 1 - 10^{pH-pK_e}\frac{V_a + V_b}{C_bV_b}$$

ـ أعطى قياس pH المحلول عند إضافة الحجم $V_b = 7,5ml$ القيمة $pH = 3.9$

احسب قيمة τ , ماذا تستنتج ؟

4) جد عبارة ثابت توازن المعايرة بدلالة K_a و K_e واحسب قيمته

5) عند نقطة التكافؤ :

أـ أوجد قيمة C_a ثم استنتج C_0

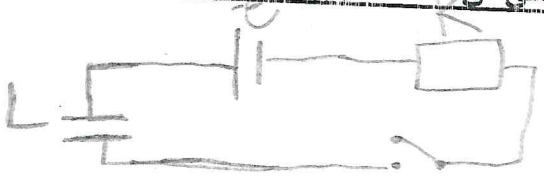
بـ ـ أحسب قيمة درجة النقاوة $p\%$

3as.ency-education.com

ثانوية كريم بلقاسم يسر

الأقسام : 3ع ت

يوم: 15مارس 2018 اختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية المدة : 2 سا



التمرين الأول :

تتكون دارة كهربائية من مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E ووشيعة ذاتيتها L=0.1H ومقاومتها الداخلية r وناقل أومي مقاومته R وقاطعة k موصولة على التسلسل .

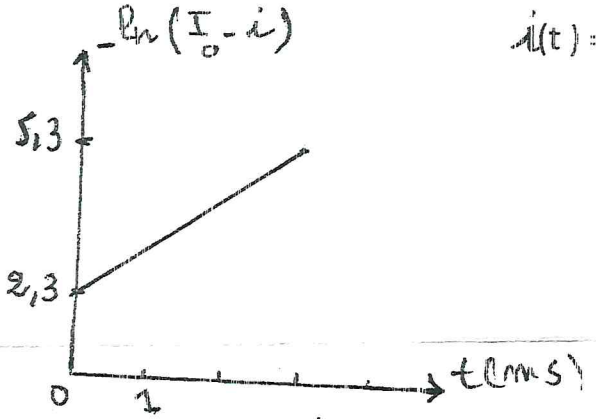
1 _ أرسم الدارة الكهربائية الموافقة موضحا عليها جهة التيار وكذا كيفية توصيل جهاز راسم الاهتزاز المهبطي لقياس التوتر بين طرفي الدارة وكذا بين طرفي الناقل الأومي .

2 _ أوجد المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة U_L

3 _ لتكن عبارة شدة التيار المار في الدارة : $i(t) = I_0(1 - e^{-t/\tau})$

حيث قمنا بقياس شدة التيار المار في الدارة في كل لحظة

ورسمنا المنحنى البياني الممثل في الشكل (1)



الشكل -1-

أ _ بين أن العلاقة النظرية تتفق مع العلاقة البيانية .

ب _ أوجد ثابت الزمن للدارة RL .

ج _ أوجد القوة المحركة الكهربائية E للمولد .

د _ أوجد المقاومة الداخلية للوشيعة r ومقاومة الناقل الأومي R

اذا علمت أن التوتر الكهربائي بين طرفي المقاومة في النظام الدائم هو 9.5 V

4 _ أجد الطاقة الكهربائية المخزنة في الوشيعة عند اللحظة t= 5τ

التمرين الثاني :

تؤخذ كل المحاليل عند 25°C

1 _ حضرنا محلولا S_1 لحمض الايثانويك CH_3COOH تركيزه المولي $C_1=10^{-2}mol/l$ وله PH=3.4 .

أ _ أكتب معادلة تفاعل حمض الايثانويك مع الماء .

ب _ أأنشئ جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي .

ج _ بين أن حمض الايثانويك لا يتفاعل كليا مع الماء .

د _ أثبت أن ثابت التوازن للتفاعل يعطى بالعلاقة : $K_1 = C_1 \frac{\tau_{1f}^2}{1-\tau_{1f}}$ ثم أحسب قيمته .

3as.ency-education.com

5 - ما النوع الكيميائي الذي يشكل الصفة الغالبة في المحلول؟

2_ في تجربة ثانية حضرنا محلولا S_2 لحمض الايثانويك تركيزه المولي $C_2 = 0.1\ mol/l$

الناقلية النوعية له $\sigma = 5.10^{-2}\ S.m^{-1}$

أ _ أحسب التراكيز المولية للانواع الكيميائية الشاردية المتواجدة في المحلول .

ب _ أحسب τ_f و K_2 .

3 _ أ _ ما تأثير التراكيز المولية الابتدائية على نسبة التقدم النهائي ؟

ب _ هل يتعلق ثابت التوازن K بالتراكيز المولية الابتدائية ؟

$\lambda_{CH_3COO^-} = 4,1\ ms.m^2.mol^{-1}$

$\lambda_{H_3O^+} = 35,9\ ms.m^2.mol^{-1}$

التمرين الثالث :

عينة مخبرية S_0 لمحلول هيدروكسيد الصوديوم تحمل المعلومات التالية : $d=1.3$; 27%

1_ أ _ بين بالحساب أن التركيز المولي للمحلول يقارب $C_0=8.8\ mol/l$

ب _ ماهو حجم محلول حمض كلور الهيدروجين الذي تركيزه المولي $c_a=0.10mol/L$ الازم لمعايرة $V_0 = 10ml$ من العينة المخبرية ؟

ج _ هل يمكن تحقيق هذه المعايرة بسهولة ؟ علل.

2_ نحضر محلول بتمديد العينة المخبرية 50 مرة . صف البروتوكول التجريبي الذي يسمح بتحضير 500 مل من المحلول (S) .

3 _ نأخذ بواسطة ماصة حجما $V_b=10\ ml$ من المحلول S ونضعه في بيشر، نضع مسبار جهاز الpH -متر داخل البيشر ونضيف اليه كمية مناسبة من الماء من أجل غمر مسبار الpH-متر بشكل ملائم ، نقيس قيمة ال PH بعدها نسكب بواسطة سحاحة حجما من المحلول الحمضي ثم نعيد قياس الPH .

نكرر العملية عدة مرات مما يسمح لنا برسم المنحنى البياني الممثل في الشكل (2)

أ _ كيف نضع مسبار ال PH حتى يكون مغمورا بشكل ملائم في البيشر ؟

ب _ أكتب معادلة التفاعل المنمذجة للتحول الحادث أثناء المعايرة.

ج _ عين احداثيي نقطة التكافؤ مع ذكر الطريقة المتبعة .

د _ أحسب التركيز المولي للمحلول S ثم

استنتج التركيز المولي للعينة المخبرية (S_0) .

$M(Na) = 23\ g.mol^{-1}$

$M(O) = 16\ g/mol$

$M(H) = 1\ g/mol$

• بالتوفيق

3as.ency-education.com