الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية الشلف — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان تجريبي لبكالوريا التعليم الثانوي — دورة : ماي2017

الشعبة : علوم تجريبية — ثانوية العقيد لطفي بوقادير

اختبار في مادة : علوم فيزيائية — المدة : 03 سا و 30د

على المترشح أن يعالج أحد الموضوعين على الخيار

الموضوع الأول

الجزء الأول(13 نقطة)

التمرين الأول : (6نقاط)

I– يمثل القمر الطبيعي الوحيد للكرة الأرضية بالإضافة إلى انه خامس أكبر قمر طبيعي في المجموعة الشمسية ..يدور القمر الطبيعي (L) حول الأرض وفق مسار نعتبره دائريا مركزه الأرض, نصف قطرها هذا المدار r ودوره T_L

1– مثّل بيانيا القوة التي تطبقها الأرض على القمر.

2– أكتب العبارة الشعاعية لهذه القوة $\overrightarrow{F_{T/L}}$ بدلالة $\vec{u}, G, m_L, M_T$ و r

3– ماهو المرجع المناسب لدراسة حركة هذا القمر؟

4– بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

أ– بيّن أن حركة القمر دائرية منظمة

ب– أثبت العلاقة التالية : $\frac{T_L^2}{r^3}=\frac{4\pi^2}{GM_T}$

جـ– 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 عدّة طرق من بينها الإعتماد على قانون التناقص الإشعاعي.

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

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

1– بإستعمال قانوني صودي أوجد قيمتي x و y

2– أعط تركيب نواة اليورانيوم 238

3– أحسب طاقة الربط لنواة اليورانيوم $^{238}_{92}U$ ثم بيّن أن النواة $^{206}_{82}Pb$ أكثر إستقرار من النواة $^{238}_{92}U$

III– جمعت أبولو عينات من صخور القمر, هذه الأخيرة تحتوي على الرصاص واليورانيوم, نعتبر أن الرصاص ينتج فقط عن التفكك التلقائي لليورانيوم 238 خلال الزمن.

تحتوي عينة من صخر القمر عند اللحظة t, على الكتلة $m_U(t)=10g$ من اليورانيوم والكتلة $m_{Pb}(t)=0,01g$

3as.ency-education.com

1- بيّن أن عمر القمر يُعطى بالعلاقة : $t = \frac{t_{1/2}}{Ln2} Ln\left(1 + \frac{m_{Pb} \cdot M\left(^{238}U\right)}{m_U \cdot M\left(^{206}Pb\right)}\right)$

2- أحسب عمر القمر t بالسنوات

المعطيات

$$m\left(^{238}U\right) = 238,00031u \quad , \quad m\left(^{206}Pb\right) = 205,92949u \quad , \quad m_p = 1,00728u$$

$$m_n = 1,00866u \quad , \quad 1u = 931,5MeV / c^2 \quad , \quad M\left(^{238}U\right) = 238g / mol$$

$$M\left(^{206}Pb\right) = 206g / mol \quad , \quad \frac{E_l\left(^{206}Pb\right)}{A} = 7,87MeV / nuc \quad , \quad t_{1/2} = 4,5 \times 10^9 ans$$

التمرين الثاني : (7نقاط)

نريد في تجربة أولى دراسة تفاعل حمض البوتانويك C_3H_7COOH مع الماء وفي تجربة ثانية ندرس تفاعله مع الميثانول .

المعطيات :

- تمت القياسات في درجة حرارة $25^\circ C$.
- نرمز لحمض البوتانويك بالرمز AH ولأساسه المرافق بالرمز A^- .
- الجداء الشاردي للماء $K_e = 10^{-14}$.

الحالة الأولى:

نحضر محلولا مائيا (S_A) لحمض البوتانويك تركيزه المولي $C_A = 1,0 \times 10^{-2} mol / L$ وحجمه V_A .

نقيس pH المحلول (S_A) فنجد $pH = 3,41$.

1- أكتب معادلة انحلال الحمض في الماء .

2- أنشئ جدول تقدم التفاعل .

3- أكتب عبارة تقدم التفاعل x_f عند التوازن بدلالة V_A و $\left[H_3O^+\right]_f$.

4- أكتب عبارة τ_f نسبة التقدم النهائي عند التوازن بدلالة pH و C_A ، ثم أحسب قيمته . ماذا تستنتج ؟

5- جد عبارة ثابت الحموضة $K_A\left(AH / A^-\right)$ بدلالة τ_f و C_A ، ثم استنتج قيمة الـ $pK_A\left(AH / A^-\right)$.

الحالة الثانية:

يتفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول وينتج نوع كيميائي عضوي E والماء ، ننمذج معادلة التفاعل لهذا التحول بالمعادلة :

$$CH_3-CH_2-CH_2-COOH_{(\ell)} + CH_3-OH_{(\ell)} = CH_3-CH_2-CH_2-COO-CH_{3(\ell)} + H_2O_{(\ell)}$$

1- ما هي المجموعة الوظيفية التي ينتمي إليها النوع E ، أعط اسمه .

2- نسكب في حوجلة ، موضوعة في ماء مثلج ، $n_1 = 0,1mol$ من حمض البوتانويك و $n_2 = 0,1mol$ من الميثانول وقطرات من حمض الكبريت المركز وقطرات من الفينول فتالين ، فنحصل على مزيج حجمه $V = 400mL$.

- ما دور الماء المثلج ؟

3- لتتبع تطور هذا التفاعل نسكب في **10** أنابيب نفس الحجم من المزيج ، ونحكم إغلاقها ونضعها في حمام مائي درجة حرارته $\left(100^\circ C\right)$ ثم نشغل الكرونومتر عند اللحظة ***t=0*** .

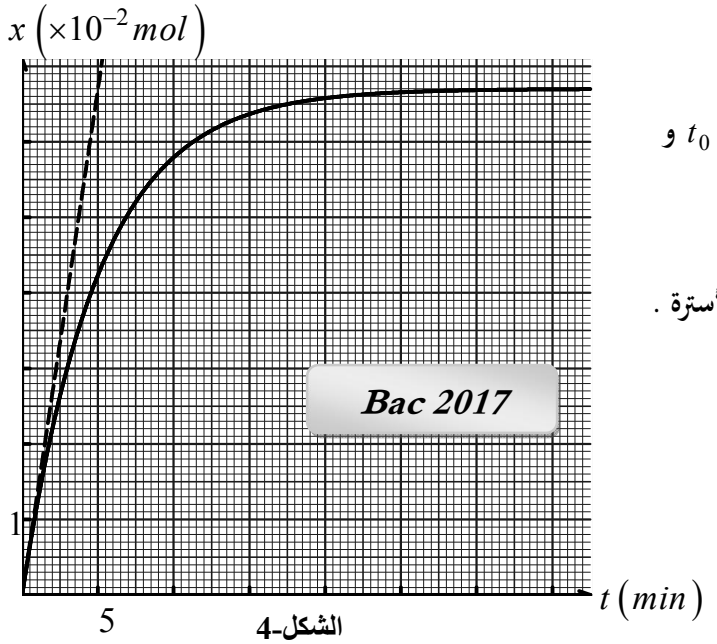
لتحديد تقدم التفاعل بدلالة الزمن ، نخرج الأنابيب من الحمام واحدا تلو الأخر ونضعها في ماء مثلج . ثم نعاير الحمض المتبقي في كل أنبوب بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+, OH^-\right)$ تركيزه المولي $C = 1,0mol / L$.

3as.ency-education.com

أ- أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث .

ب-بين أن عبارة التقدم x لتفاعل الأسترة في لحظة t تعطى بالعلاقة : $x\,(mol)=0,1-(10.C.V_{BE})$ ، حيث : V_{BE} : حجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف عند التكافؤ في كل أنبوب .

4- أدت نتائج الدراسة التجريبية لهذه المعايرة إلى رسم البيان $x=f(t)$ الممثل لتغيرات التقدم x لتفاعل الأسترة بدلالة الزمن (الشكل-4).



الشكل-4

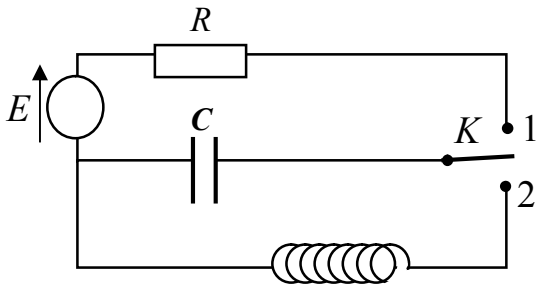
أ- اعتمادا على البيان حدد :

- السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t_0=0$ و اللحظة $t_1=50\,min$.
- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.
- كسر التفاعل عند التوازن Q_{rf} لتفاعل الأسترة .

الجزء الثاني(7نقاط)

التمرين التجريبي:

في حصة للأعمال التطبيقية أقترح أستاذ على تلاميذه مخطط الدارة الممثل في (الشكل-1) وذلك لتعيين خصائص ثنائيات القطب التالية :



الشكل-1

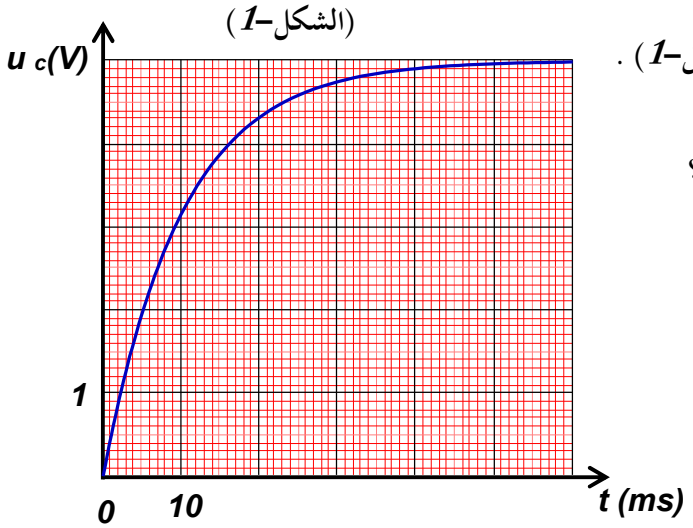
- مولد للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية (E) .
- مكثفة سعتها (C) .
- وشيعة ذاتيتها (L) مقاومتها الداخلية مهملة
- ناقل أومي مقاومته $R=5\times 10^3\,\Omega$.

التجربة الأولى :

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

1- ماذا يحدث للمكثفة ؟

2- راسم الاهتزاز المهبطي يعطي البيان $u_C(t)$ الممثل في (الشكل-1) .



أ- بين بسهم إتجاه التيار وباسهم التوترات بين طرفي كل عنصر .

ب-بين كيف يتم توصيل راسم الاهتزاز لمشاهدة البيان $u_C(t)$ ؟

جـ-أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ تكتب على الشكل : $\dfrac{du_C}{dt}+\dfrac{1}{RC}u_C=\dfrac{E}{RC}$

د-استنتج قيمة القوة المحركة الكهربائية للمولد (E)

-هـ قيمة ثابت الزمن τ وأحسب سعة المكثفة (C).

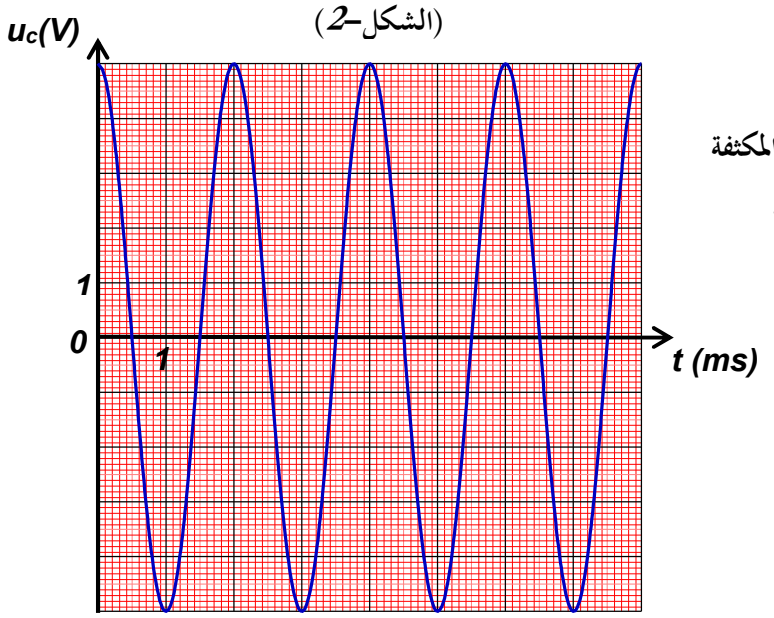
التجربة الثانية :

3as.ency-education.com

بعد وصول الدارة إلى حالة النظام الدائم ننقل البادلة K إلى الوضع(2) .

يسمح راسم الاهتزاز المهبطي السابق بإظهار البيان $u_C(t)$ الممثل في (الشكل-2) .

(الشكل-2)



1- ما نمط الإهتزازات الحاصلة؟

2- أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة

3- حدد قيمة الدور الذاتي T_0.وأكتب عبارته بدلالة مميزات الدارة.

4- أوجد قيمة ذاتية الوشيعة تعطى : $\pi^2 \approx 10$

-أرسم على ورقة الإجابة شكل البيان لو استبدلنا الوشيعة السابقة بوشيعة أيضا مثالية ذاتيتها $L' = 4L$ ؟

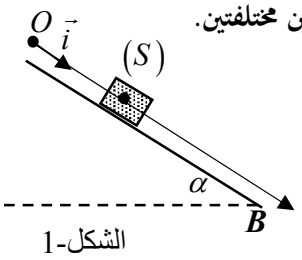
3as.ency-education.com

Maameri Houcine
Colonel Lotfi-Boukadir

الجزء الأول (13 نقطة)

التمرين الأول: (7نقاط)

تمكننا التجهيزات الحديثة من تسجيل بيانات السرعة وكذا بيانات الطاقة لبعض حركات الأجسام الصلبة ، والتي بواسطتها نتمكن من تحديد طبيعة الحركة ومعرفة بعض المقادير المميزة لها . الهدف من هذ التمرين إيجاد كتلة m لجسم صلب بطريقتين مختلفتين.



الشكل-1

الجزء الأول:(دراسة حركة الكرية على المستوى المائل)

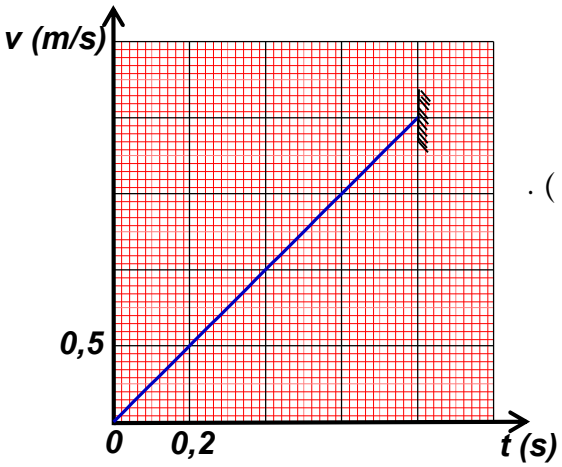
نترك بدون سرعة ابتدائية من النقطة O عند اللحظة $t=0$ جسما صلبا (S) كتلته m فوق مستوي مائل بالزاوية $\alpha=30^{\circ}$ بالنسبة للمستوي الأفقي (الشكل-1) . يخضع الجسم أثناء حركته لاحتكاكات مطبقة من طرف المستوي المائل OB ننمذجها بقوة $\vec{f}$ ثابتة وفي عكس جهة الحركة شدتها $f=0,50N$.

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

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

- بيّن أن 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) .



-باستغلال البيان أوجد :

أ- المسافة المقطوعة OB

ب-التسارع a بطريقتين مختلفتين, ثم استنتج قيمة m

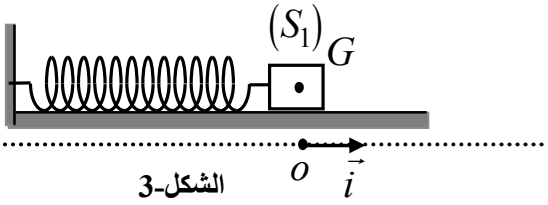
تعطى : $g=10m/s^2$.

الجزء الثاني:(دراسة جملة مهتزة نابض+كرة)

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 $+X_m$ ثم نحرره بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t=0$. نعتبر الاحتكاكات مهملة .



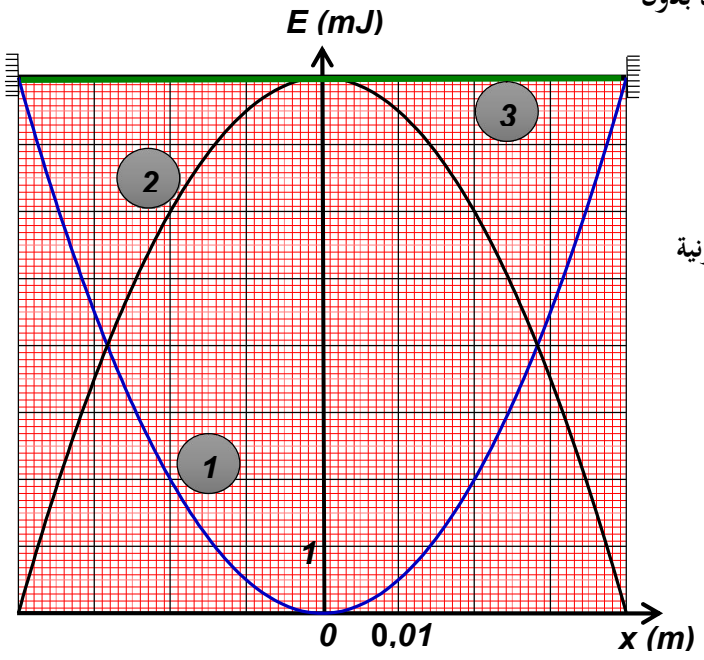
الشكل-3

1-أ- مثّل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الجسم الصلب

ب-جد المعادلة التفاضلية لمركز العطالة G تُكتب $\frac{d^2x}{dt^2}+\frac{k}{m}x=0$

جـ-أعط عبارة الطاقة الحركية $E_C(t)$ بدلالة m,v والطاقة الكامنة المرونية E_{Pe} بدلالة k,x ثم بيّن أن : $E_T=\frac{1}{2}kX_m^2$

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 X_m ثم إستنتج قيمة k

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

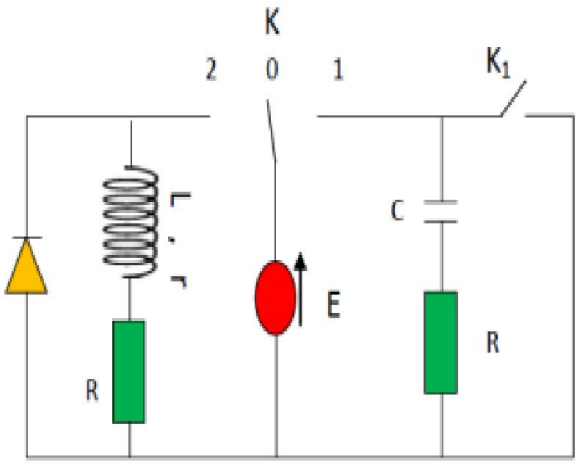
- جد الدور T_0 ثم إستنتج قيمة كتلة الكرية m ثم قارنها مع تلك المحسوبة سابقا

3as.ency-education.com

4–ماهي قيمة الطاقة الحركية والسرعة عند المرور بالموضع $x = 0,02m$ ؟

التمرين الثاني : (6نقاط)

دارة الشكل $-1-$ تسمح بشحن وتفريغ مكثفة سعتها C وأيضا تسمح بظهور وإنقطاع التيار في الوشيعة (L,r) بواسطة مولد توتر ثابت $E = 12V$ مع وجود ناقل أومي في كل دارة مقاومته $R = 80\Omega$



1–لدراسة ظاهرة تفريغ مكثفة لابد ن شحنها أولا :

أ–كيف يمكن شحن هذه المكثفة من خلال هذه الدارة؟

ب–ماهو الوضع المناسب للقاطعتين k و k_1 الذي يسمح بتفريغ هذه المكثفة؟

جـ–أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر بين طرفي المكثفة $u_c(t)$ خلال تفريغها

د–بيّن أن $u_c(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة

هـ–إستنتج العبارة اللحظية لـ $u_R(t)$

2–دراسة ظاهرة ظهور وإنقطاع التيار في الوشيعة

نضع القاطعة k في الوضع 2 لمدة كافية ثم نفتحها

أ–أوجد المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي $i(t)$, بعد فتح القاطعة, يعطى حلها من الشكل : $i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$

ب–أوجد العبارة اللحظية لـ $u_R(t)$

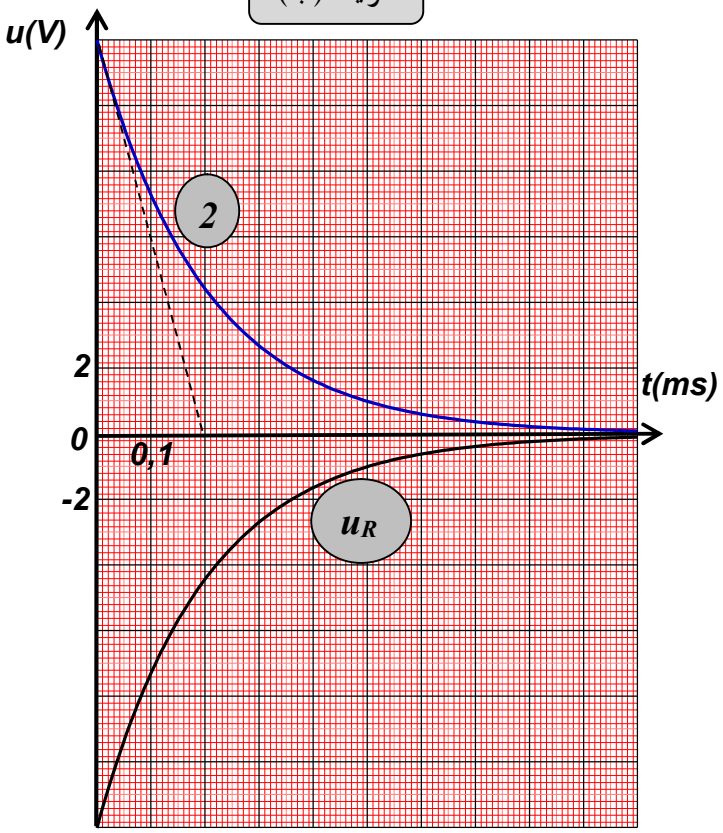
جـ–إستنتج العبارة اللحظية لـ $u_L(t)$

3–الدراسة البيانية

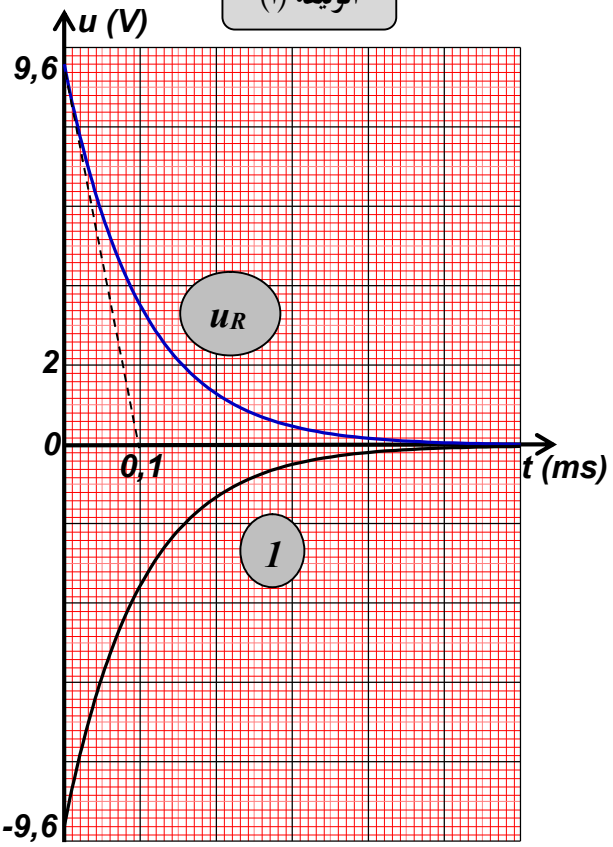
عن طريق ربط راسم الإهتزاز المهبطي في كل دارة تحصلنا على بياني الوثيقتين (أ) و(ب) التاليتين :

–وثيقة تمثل الدارة RC في حالة تفريغ المكثفة و الوثيقة الأخرى تمثل الدارة RL في حالة إنقطاع التيار

الوثيقة (ب)



الوثيقة (أ)



3as.ency-education.com

أ–أنسب كل وثيقة إلى الدارة المناسبة وتعرف على البيانيين (1) و (2) مع التعليل

ب–من خلال الوثيقتين(ا) و(ب) : أحسب شدة التيار الأعظمي I_0 الذي يمر في كل دارة,ثم أحسب قيمة r

جـ–جد τ_1 ثابت الزمن للدراة RC , وجد τ_2 ثابت الزمن للدارة RL

–إستنتج كل من : سعة المكثفة C و ذاتية الوشيعة L

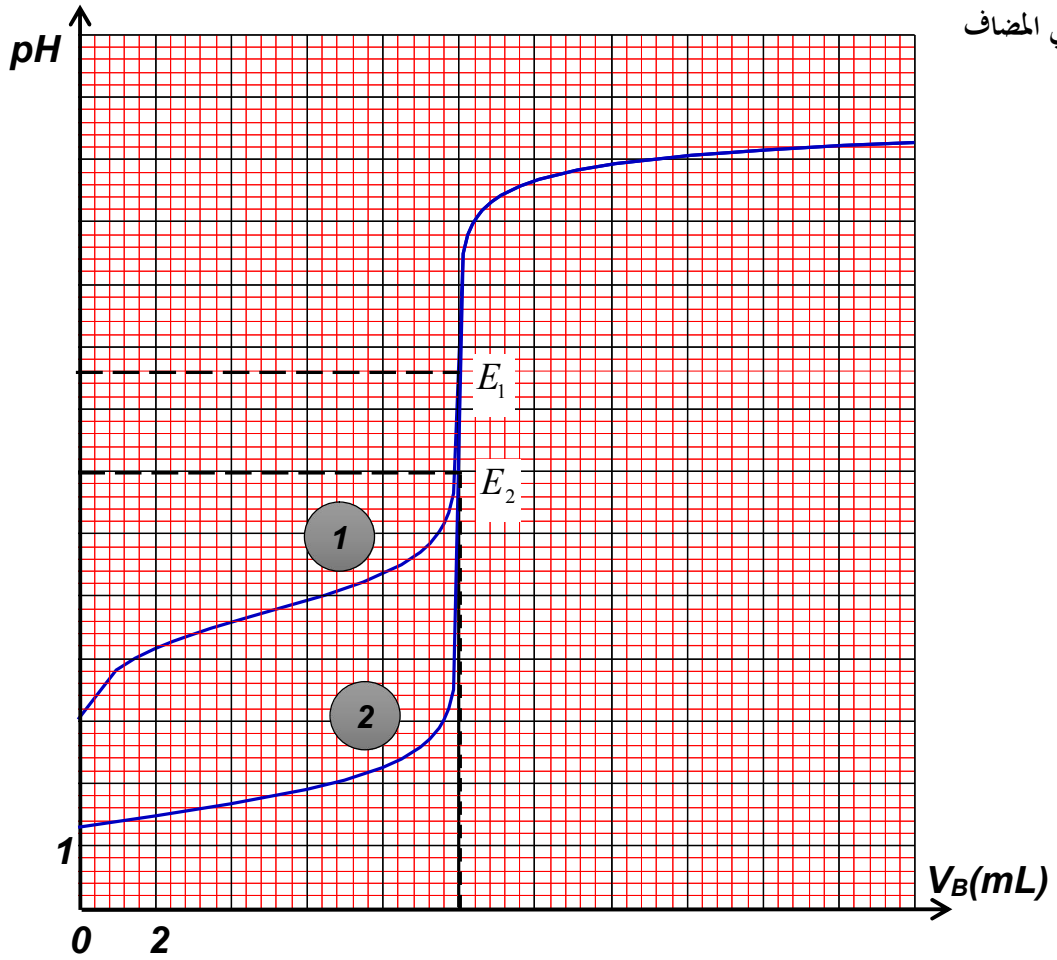
الجزء الثاني (7 نقاط)

التمرين التجريبي

حضّر تقني المختبر محلولين مائيين حمضيين لهما نفس التركيز المولي C , المحلول الأول (S_1) لحمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$(حمض قوي) والثاني (S_2) لحمض الإيثانويك CH_3COOH إلا أنه نسي تسجيل إسمي المحلولين على الزجاجتين و للتعرف على المحلولين و تحديد تركيزهما قام تقني المختبر بمعايرة نفس الحجم $V_A = 10\,mL$ من المحلولين (S_1) و (S_2) بواسطة هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_B = 0,05 mol/L$.

أولا نقوم بتمديد كل محلول 10 مرات. ونحصل على محلولين مائيين حمضيين لهما نفس التركيز المولي C_a

و بطريقة المعايرة الـ pH متربة تمكنا من الحصول على المنحنيين (1) و (2) ومثلنا البيان $pH = f(V_B)$ حيث V_B هو حجم المحلول الأساسي المضاف



1 – أكتب معادلة تفاعل المعايرة لكل حمض

2 –عيّن إحداثيتي نقطة التكافؤ لكل منحنى ثم أحسب التركيز المولي لكل محلول حمضي ممدد C_a ثم إستنتج التركيز المولي C

3–بيّن أن المنحني (2) يوافق معايرة محلول حمض كلور الماء بطريقتين مختلفتين

4– أكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء CH_3COOH ثم بيّن أن حمض الإيثانويك حمض ضعيف

5–جد بيانيا قيمة pka ثم إستنتج قيمة الـ ka للثنائية (CH_3COOH / CH_3COO^-)

II–للتأكد من قيمة التركيز المولي

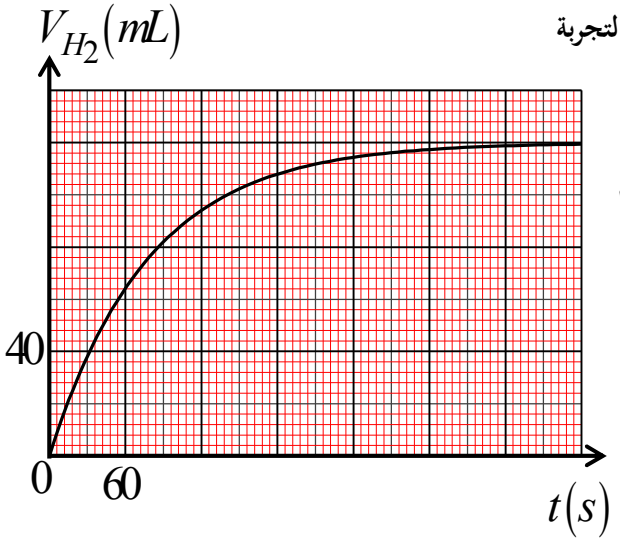
3as.ency-education.com

نضع قطعة من االمغنزيوم Mg كتلتها $m = 0,17g$ في حوجلة ، تحتوي على حجم $V = 20mL$ من محلول السابق لحمض كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+, Cl^-\right)$ تركيزه المولي C. يُعطى الثنائيتين المشاركتين في التفاعل : $\left(Mg^{2+}/Mg\right)$, $\left(H_3O^+/H_2\right)$

1–بيّن أن معادلة التفاعل الحادث تُكتب على : $Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

2–أذكر طريقتين التي يمكن أن نتابع بها هذا التفاعل التام ,ثم أرسم مخطط لهذه التجربة

3–نُمثل بيانيا في الشكل المقابل حجم غاز الهيدروجين المنطلق بدلالة الزمن



أ– أنشئ جدول تقدم التفاعل ثم إستنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

ب–حدّد المتفاعل المحد ثم أحسب قيمة C ثم قارنها مع تلك المحسوبة سابقا

جـ– حدّد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

د–بيّن أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة التالية :

$V_{vol} = \frac{1}{V_M \times V}\frac{dV_{H_2}}{dt}$ ثم أحسب قيمتها الأعظمية

يُعطى : $V_M = 24\,L/mol$ $\quad M\left(Mg\right) = 24g/mol$

3as.ency-education.com