على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

(يحتوي الموضوع الأول على (06) صفحات (من الصفحة 01 من 11 إلى الصفحة 6 من 11)

الجزء الأول: (14 نقطة)

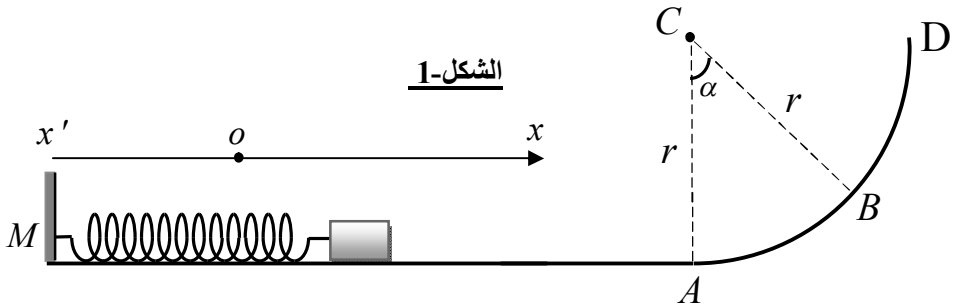
التمرين الأول: (04 نقاط)

I- نابض مرن حلقاته غير متلاصقة ، ثابت مرونته k، مثبت من إحدى نهايته في النقطة M ، و يحمل في النهاية الأخرى جسما كلته $m = 1kg$ ، نعتبره نقطة لتبسيط الدراسة . يتحرك الجسم فوق طاولة أفقية بدون احتكاك . (الشكل −1)

نسحب الجسم أفقيا إلى الفاصلة $X = +20cm$ و هو في وضع التوازن (O)، حيث النقطة (O)هي مبدأ المحور $x'x$.

نترك الجسم بدون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$ ، فيقوم بحركة اهتزازية أفقية.

مثّلنا في الشكل−2 سرعة المتحرك بدلالة الزمن.



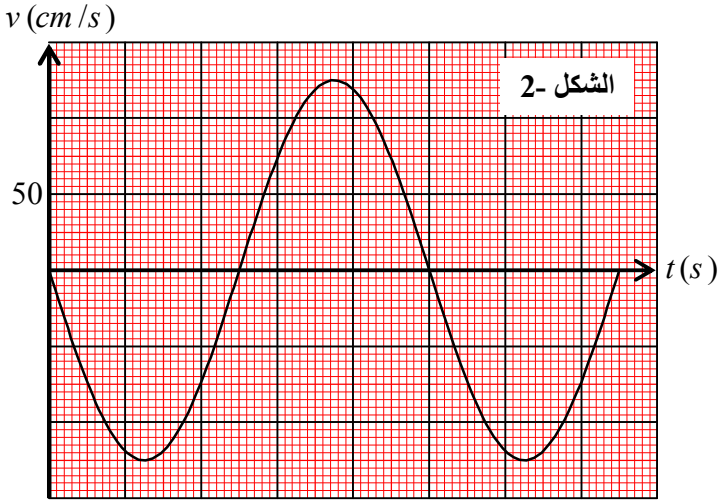
الشكل-1

1. اعتمادا على مبدأ انحفاظ الطاقة ، جدْ المعادلة التفاضلية لفاصلة المتحّرك.

2. علما أن حل هذه المعادلة من الشكل: $x = X\cos(\omega_0 t + \varphi)$

أ/ سمّ كل من X ، ω_0 ، φ ثم حدّد قيمة φ.

ب/عبّر عن ω_0 بدلالة $k\,;m$.



جـــ/ احسب قيمة ω_0،ثم استنتج قيمة k.

د/احسب قيمة الدور الذاتي للاهتزازات ، ثم ضع سلما لمحور الزمن في الشكل-2.

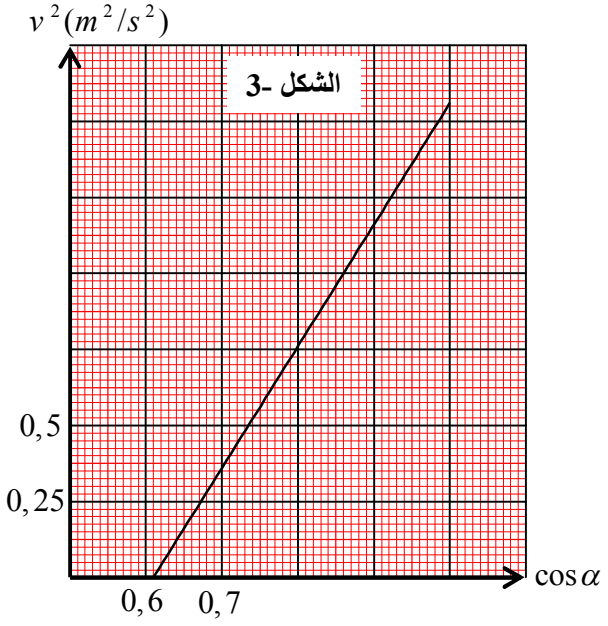
3. عبر عن الطاقة الكلية للجملة بدلالة X و k.

4. ما هي قيمة الطاقة الحركية للجسم عند اللحظة $t = 0,4s$؟

5. ما هي لحظة أول مرور للجسم بالفاصلة $x = +10cm$ ؟

-II

لمّا يمرّ الجسم بوضع توازنه بسرعة موجبة ينْفلت من النابض و لمّا يصل إلى النقطة (A) يشرع في الصعود على طريق دائري ABD موجود في المستوي العمودي على مستوي الطاولة ، مركزه (C) و نصف قطره $r = 20cm$.



1. نهمل الاحتكاك على المسار الدائري.

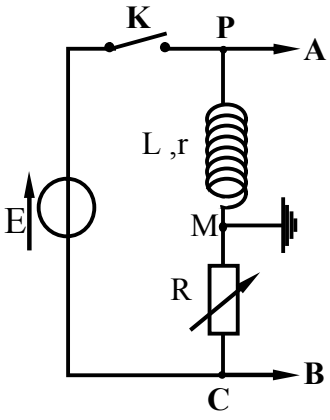
بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة ، عبّر عن سرعة الجسم في النقطة (B) بدلالة: g ، r ، v_A ، α.

2.مثّلنا بيانيا مربع سرعة الجسم على المسار الدائري $v^2 = f(\cos\alpha)$ (الشكل-3).

أ/ بيّنْ انه يمكن اهمال الاحتكاك بين (O)و (A).

ب/ احسب التسارع الأرضي (g) في مكان إجراء التجربة.

التمرين الثاني: (04 نقاط)



في الدارة المقابلة لدينا:

- مولد مثالي للتوترات قوّته المحرّكة $E = 6V$.
- وشيعة مقاومتها r و معامل تحريضها L.
- علبة مقاومات – قاطعة.

نصل الدارة لراسم اهتزاز مهبطي رقمي كما هو موضح في الدارة.

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

1. بين أن المعادلة التفاضلية لشدة التيار تُكتب بالشكل: $\frac{di}{dt}+\frac{1}{\tau}i=\frac{I}{\tau}$ حيث τ هو ثابت الزمن لهذه الدارة و I هي شدة التيار المار في النظام الدائم.

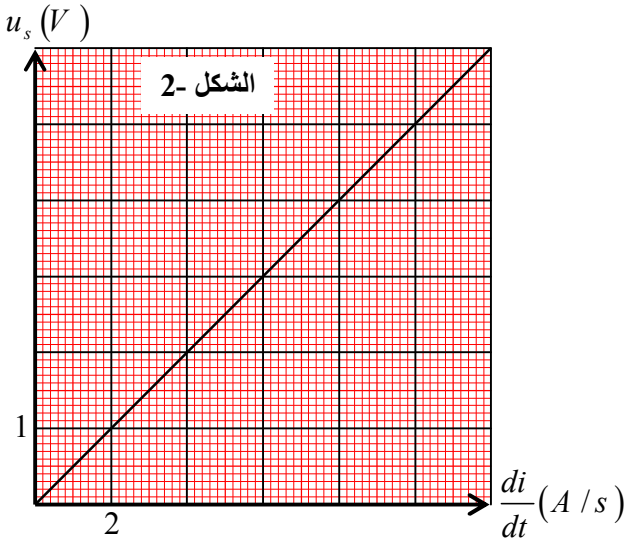
2. بين أن $i=\frac{E}{R+r}\left(1-e^{-t/\tau}\right)$ هو حل للمعادلة التفاضلية السابقة.

3. عبر عن التوتر u_{PM} بدلالة i و $\frac{di}{dt}$ ، و عبر عن التوتر u_{CM} بدلالة i.

4. عندما نضغط على الزر (ADD) يقوم راسم الاهتزاز بجمع التوترين السابقين ، أي أننا نشاهد على شاشته التوتر $u_s=u_{PM}+u_{CM}$.

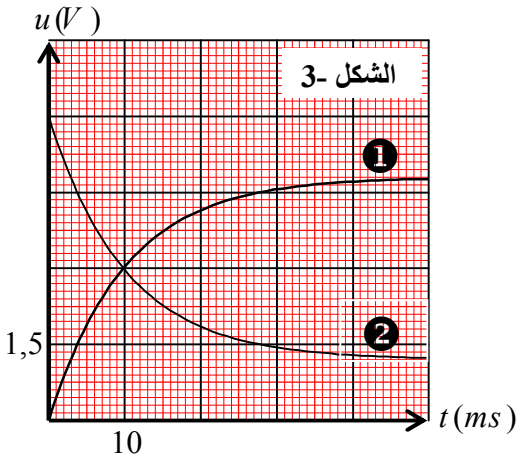
أ/ عبر عن التوتر u_s بدلالة i و $\frac{di}{dt}$.

ب/ بيّن أنه توجد قيمة واحدة فقط لمقاومة الناقل الأومي R_0 تمكّننا من الحصول على البيان الممثل في الشكل-2.



جـــ/ علما أن $R_0=10\Omega$ ، جِدْ قيم كل من r و I و L و τ.

5. نغيّر قيمة مقاومة الناقل الأومي من R_0 إلى R_1 ، فنشاهد على الشاشة راسم الاهتزاز البيانين في الشكل-3 ، وذلك بعد الضغط على (INV) في أحد المدخلين.



أ/ أرفق كل بيان بالمدخل الموافق ، مع تعليل مختصر.

ب/ جِدْ قيمة R_1.

جـــ/ احسب الطاقة المغناطيسية E_L المخزنة في الوشيعة عند اللحظة $t=60\,ms$.

د/ بيّن أنه في اللحظة $t=\tau'\ln\left(\frac{2}{2-\sqrt{2}}\right)$ تكون في الوشيعة نصف الطاقة الأعظمية، حيث τ' هو ثابت الزمن.

التمرين الثالث: (06 نقاط)

الشهيد ياسر عرفات

I- البولونيوم $^{210}_{84}Po$ أخطر بأكثر من 1000 مرّة من البلوتونيوم 239 ، و بأكثر من مليون مرّة من السيانيد $\left(CN^-\right)$.

إن كمية قدرها $10\mu g$ من البولونيوم 210 كافية لقتل شخص متوسط الوزن خلال أسابيع . و قد أستُعمِلَ البولونيوم لقتل الجاسوس الروسي *Alexandre Litvinenko* في لندن سنة 2006 ، والرئيس ياسر عرفات سنة 2004.

البولونيوم $^{210}_{84}Po$ نواة مشعّة حسب النمط α .

1. ما المقصود بالنمط α؟ اكتب معادلة التفكك النووي ، علما أن النواة الناتجة هي لأحد نظائر الرصاص Pb .

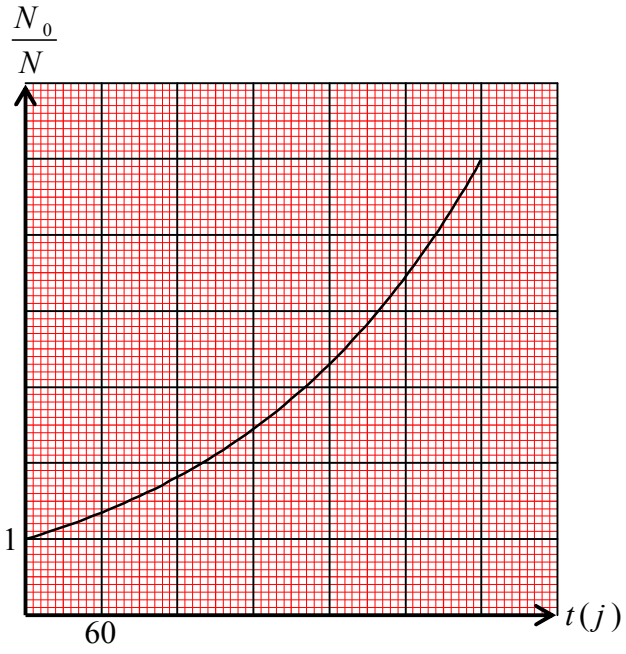
2. يَتتبع تناقص العدد المتوسط للأنوية للمعادلة التفاضلية: $\frac{dN}{dt}+\lambda\cdot N=0$

أ/ ما هو المدلول الفيزيائي لـــ $\frac{dN}{dt}$ ؟ عرّفه.

ب/ إنّ حل هذه المعادلة التفاضلية هو $N=N_0e^{-\lambda t}$

ماذا يمثّل كل من: N ، N_0 ، λ؟

جـــ/ عرّف زمن نصف العمر ، ثم عبّر عنه بدلالة λ. أعط وحدة λ في جملة الوحدات الدولية.



3. لدينا التمثيل البياني المقابل.

أ/ في أيّ لحظة يكون $\frac{N_0}{N}=2$؟ استنتج زمن نصف عمر البولونيوم210.

ب/ في اللحظة $t=240\,j$ وجدنا كتلة الرصاص $m_{Pb}=4{,}31\mu g$ ، احسب نشاط عيّنة البولونيوم A_0 عند اللحظة $t=0$.

II- من أجل الحصول على نوترونات بطيئة يُمزج البولونيوم 210 مع البرليوم ${}^{9}_{4}Be$ ، حيث تصدم الجسيمات α أنوية البرليوم و تنطلق النترونات البطيئة.

تستعمل النوترونات البطيئة لقذف أنوية اليورانيوم 235 لإحداث انشطار نووي.

معادلة الانشطار هي: ${}^{235}_{92}U+{}^{1}_{0}n\rightarrow{}^{94}_{38}Sr+{}^{140}_{Z}Xe+x\ {}^{1}_{0}n$

يُستعمل هذا الانشطار في مفاعل نووي لغواصة . إستطاعة المفاعل $P=150MW$

1. جِدْ قيمتي x و Z في معادلة الانشطار.

2. احسب الطاقة المحررة من انشطار واحد.

3. احسب عدد الانشطارات في الثانية الواحدة

4. ما هي كتلة اليورانيوم التي يستهلكها المفاعل النووي خلال رحلة لغواصة دامت 60 يوما؟

يُعطى: $m\left({}^{235}U\right)=234{,}99346u$ ، $m(n)=1{,}00866u$ ، $m\left({}^{94}Sr\right)=93{,}89451u$ ، $m\left({}^{140}Xe\right)=139{,}8920u$

$1MW=10^6W$ ، $1MeV=1{,}6\times10^{-13}\,j$ ، $1\mu g=10^{-6}\,g$ ، $N_A=6{,}02\times10^{23}\,mol^{-1}$ ، $1u=931{,}5MeV/c^2$

الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

I- لدينا ثلاثة محاليل مائية : المحاليل مأخوذة في الدرجة $25°C$.

(S_1) : محلول مائي للحمض HA_1، تركيزه المولي C_{A_1}.

(S_2): محلول مائي للحمض HA_2، تركيزه المولي C_{A2}.

(S_3): محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم (Na^+, OH^-) (أساس قوي) تركيزه المولي $C_B = 0,1mol/L$

أحد الحمضين قوي ، والآخر ضعيف. تهدف هذه التجربة إلى تمييز الحمض القوي عن الحمض الضعيف.

لدينا الأدوات التالية:

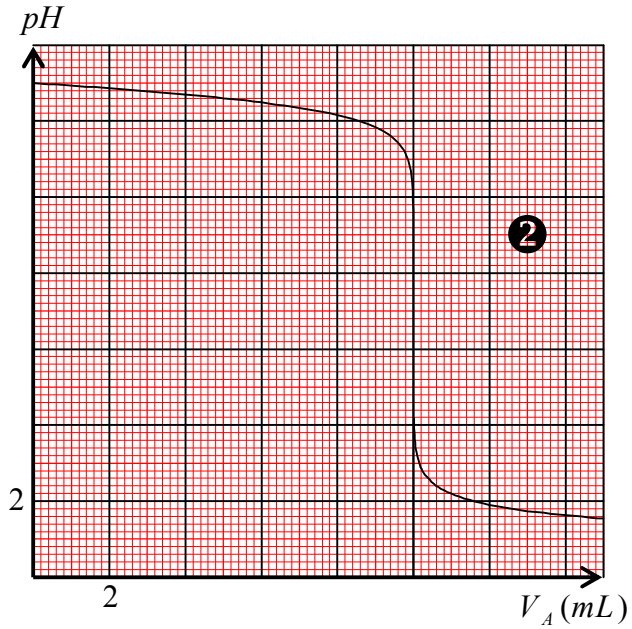
- مقياس pH موصول بملقط متصل بالكمبيوتر.
- سحاحة مدرجة سعتها $100mL$ – ماصة ، مزودة بإجاصة السحب.
- مخلاط كهربائي – بياشر سعتها $200mL$ – حوامل.

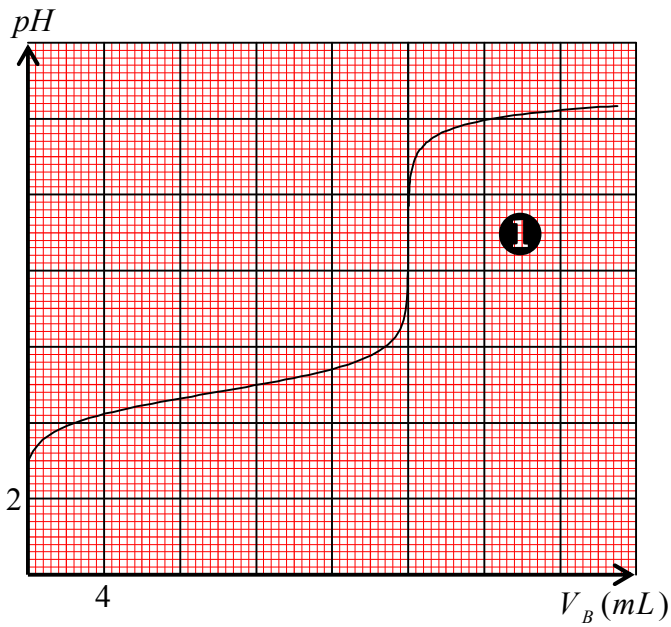
تُعطي القائمتان التاليتان:

الثنائية	$HCOOH / HCOO^-$	CH_3COOH / CH_3COO^-	HF / F^-
pKa	3,8	4,8	3,2

الكاشف الملوّن	الفينول فتالين	أحمر الميثيل	أزرق البروموتيمول
مجال تغيّر اللون	8,2 – 10	4,2 – 6,3	6 – 7,6

نقوم بإجراء تجربتين ، حيث التجربة الأولى نُعاير حجما $V_B = 20mL$ من المحلول (S_3) بواسطة المحلول (S_2).أما في التجربة الثانية نعاير حجما $V_A = 20mL$ من المحلول (S_1) بواسطة المحلول (S_3). مثّلنا بيانيا pH بدلالة الحجم المضاف.





1. ارسم تجهيزا خاصا بالمعايرة الـــ pH مترية ، وضع عليه جميع البيانات.
2. أرفق كل تجربة بالبيان الموافق مع التعليل.
3. عرّف التكافؤ حمض–أساس ، ثم حدّدْ نقطة التكافؤ على كل بيان.
4. بيّن أن الحمض HA_2 هو حمض قويّ.
5. احسب التركيز المولي للحمض HA_1 ، و للحمض HA_2 .
6. باستعمال أحد البيانين جِدْ قيمة pKa للثنائية HA_1 / A_1^- ، ثمّ تعرّف على الحمض HA_1 .
7. لو أجرينا معايرة لونية في التجربتين السابقتين ، ما هو الكاشف الأنسب لكل معايرة؟

II- نريد تحضير أستر صيغته من الشكل $CH_3COO-C_3H_7$ من أجل هذا نأخذ من الحمض HA_1 حجما قدره $V=40mL$ ، ونمزجه مع $72g$ من كحول (A) و بعض القطرات من حمض الكبريت المركّز ، و كمية من الحجر الهش.

ركّبنا تجهيزا خاصا بهذه العملية ، و قمنا بتسخين المزيج المتفاعل مدّة تقارب الساعة.

1. ما الفائدة من إضافة حمض الكبريت المركّز و التسخين؟ ما دور الحجر الهش؟
2. أحد التركيبين الموافقين يسمى التسخين بالارتداد حدّده ، ما المقصود بهذه العبارة ، وما الفائدة منها؟
3. أحد التركيبين الموافقين يسمى التقطير المجزأ حدّده ، ما المقصود بهذه العبارة ، وما الفائدة منها؟
4. في عملية تحضيرنا للأستر استعملنا طريقة التسخين بالارتداد ، و في نهاية التفاعل برّدنا الناتج ووضعناه في حوض به محلول مائي لكلور الصوديوم (Na^+,Cl^-). قمنا بجمع الأستر الناتج و تنقيّته بدقة كبيرة ، فحصلنا على كمية منه كتلتها $m_E=58,14g$.

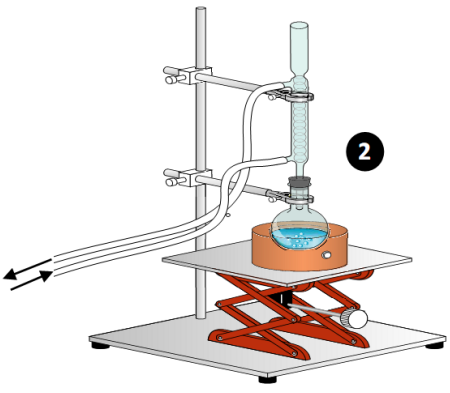
أ/ ما الفائدة من وضع المزيج في الماء المالح؟

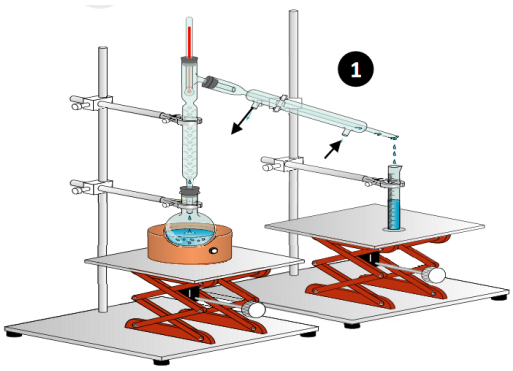
ب/ اكتب معادلة التفاعل باستعمال الصيغ المجملة، ثم أنشئ جدول تقدّم التفاعل.

جـــ/ احسب مردود التفاعل.

د/ ما هي خواص التفاعل التي تستنتجها من هذه التجربة؟

يعطى: الكتل المولية الذرية بـــ (g/mol) $H=1$ ، $O=16$ ، $C=12$ ، $\rho_{AH_1}=1,05g/mL$





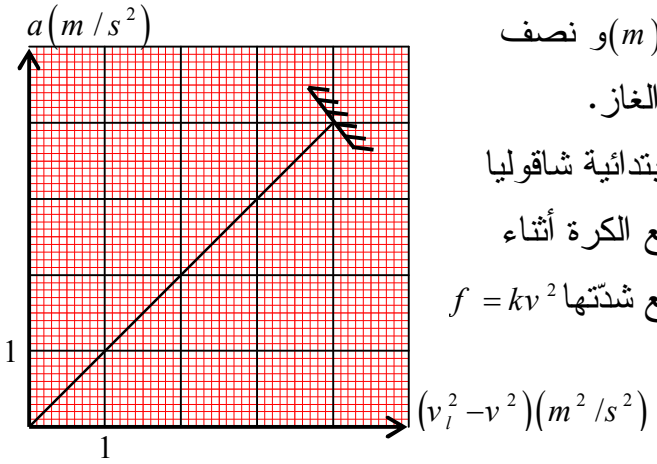
انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

(يحتوي الموضوع الأول على (05) صفحات (من الصفحة 07 من11 إلى الصفحة 11 من 11)

الجزء الأول: (14 نقطة)

التمرين الأول: (04 نقاط)



كرة مطاطية مملوءة بغاز ثاني أكسيد الكربون كتلتها (m)و نصف قطرها $r = 10cm$، حيث نهمل كتلة المطاط أمام كتلة الغاز.

نترك هذه الكرة تسقط عند اللحظة $t = 0$ بدون سرعة ابتدائية شاقوليا من ارتفاع hعن سطح الأرض في جوّ هادئ . تخضع الكرة أثناء سقوطها لتأثير الهواء الذي ننمذجه في قوة احتكاك مائع شدّتها $f = kv^2$ ، وشعاعها معاكس لشعاع السرعة و دافعة أرخميدس $F_A = m_0 g$حيث m_0هي كتلة الهواء المُزاح من طرف الكرة.

ننسب حركة الكرة لمرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا مرتبط بمحور شاقولي موجه نحو الأسفل $(z'z)$.

1. تكتسب الكرة في اللحظة $t = 1,5s$ سرعة حدية (v_l) . بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أن المعادلة التفاضلية لسرعة الكرة تُكتب بالشكل: $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v^2 = \frac{k}{m}v_l^2$

2. بواسطة تجهيز خاص و برنامج معلوماتي تمكّنا من تحديد سرعة الكرة في لحظات مختلفة و قيمة مشتق السرعة بالنسبة للزمن في تلك اللحظات ، ثم مثّلنا بيانيا $a = f(v_l^2 - v^2)$ ، حيث a هو التسارع اللحظي للكرة

أ/ احسب كتلة الكرة.

ب/ اعتمادا على البيان :

- احسب ثابت الاحتكاك (k).
- احسب التسارع الابتدائي للكرة ، ثم استنتج الكتلة الحجمية ρ_aللهواء في شروط التجربة.
- احسب السرعة الحدّية للكرة.

3. احسب سرعة الكرة في اللحظة $t = 1,5s$ لو سقطت في الفراغ.

4. نعيد نفس التجربة في نفس الشروط بكرة لها نفس الحجم مملوءة بغاز الهيليوم (He)

أ/ احسب شدة دافعة أرخميدس المؤثرة على الكرة ثمّ احسب ثقل الكرة.

ب/ مثّل القوى المؤثرة على الكرة عند اللحظة $t = 0$ ، ثم بعد انطلاقها.

حجم الكرة: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ ، $g = 10m/s^2$

في شروط التجربة :الكتلة الحجمية لغاز ثاني أكسيد الكربون $\rho_{CO_2} = 1,87kg/m^3$

الكتلة الحجمية لغاز الهيليوم $\rho_{He} = 0,17kg/m^3$

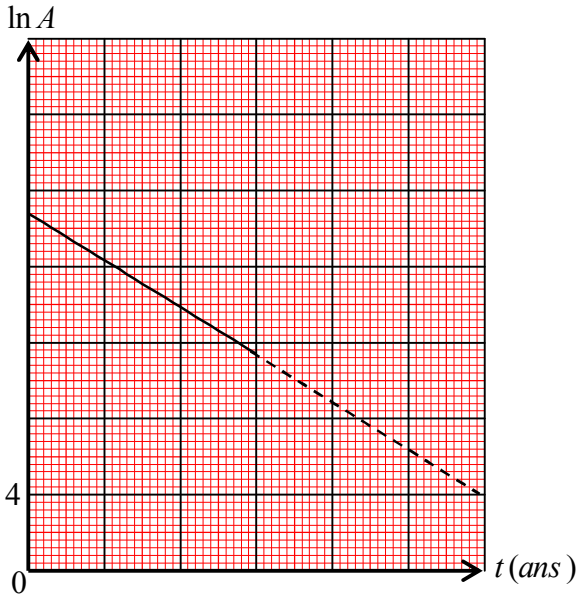
التمرين الثاني: (04 نقاط)

يُستعمَل أحد نظائر الكوبالت $\left({}^{60}_{27}Co\right)$ في المجال الطبي لتدمير بعض الأورام السرطانية بفعل الطاقة المتحرّرة جرّاء تفكك الأنوية.

تتفكّك نواة الكوبالت 60 إلى نواة النيكل ${}^{60}_{28}Ni$.

يوجد في مخبر طبّي عيّنة من الكوبالت 60 كتلتها عند اللحظة $t=0$ هي $m_0=4\mu g$ ، مرفوقة بوثائق تحمل شرحا لكيفية حفظ و استعمال هذا النظير.

من بين هذه الوثائق يوجد الرسم البياني المقابل ، غير أن الأعداد المسجلة على محور الزمن غير واضحة.



1. اكتب معادلة تفكّك الكوبالت 60 ، علما أن نواة النيكل تنتج في حالة غير مثارة ، ما هي طبيعة هذا التفكك؟ و ما هي خصائص الجسيم (X) الناتج؟

2. احسب عدد أنوية الكوبالت في العينة عند اللحظة $t=0$.

3. علما أن $\frac{dN}{dt}=-\lambda\cdot N$ ، حيث N هو عدد الأنوية في اللحظة t ، و λ هو ثابت التفكك . بيّن أن نشاط العينة في اللحظة t يكتب بالشكل $A=A_0\cdot e^{-\lambda t}$ حيث A_0 هو نشاط العينة عند اللحظة $t=0$.

4. حدّد السلم على محور الزمن في البيان.

5. تُعتبر العيّنة غير نشطة ، و يُطلب عيّنة أخرى للمخبر عندما يصبح نشاطها يساوي 10% من نشاطها الابتدائي. بعد كم من الوقت يجب استبدال العينة؟

يُعطى: عدد أفوغادرو : $N_A=6,02\times10^{23}mol^{-1}$ ، $1\mu g=10^{-6}g$ ، $1an=3,15\times10^7s$

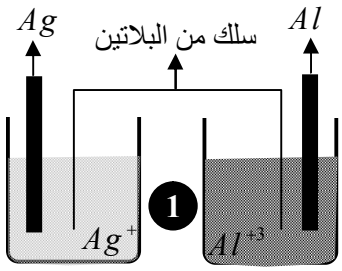
التمرين الثالث: (06 نقاط)

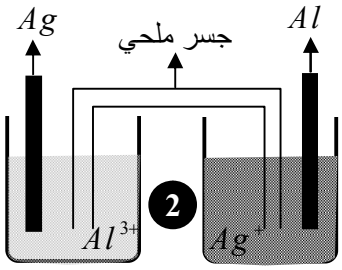
نشكّل عمودا كهربائيا اعتمادا على الثنائيين Al^{3+}/Al و Ag^+/Ag

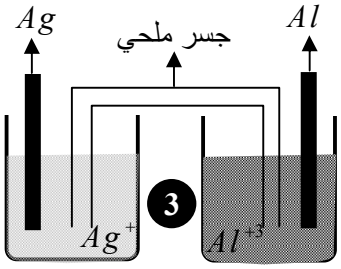
كل نصف عمود حجمه $V=100mL$ و تركيزه المولي بالشوارد هو C . نضمن التعادل الكهربائي في كل نصف عمود بواسطة محلول لنترات البوتاسيوم $\left(K^+,NO_3^-\right)$(جسر ملحي).

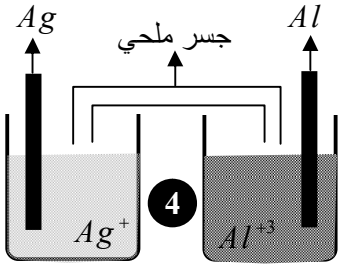
مثّلنا بيانيا كتلة مسرى الألمنيوم بدلالة الزمن ، و ذلك بوزن المسرى بعد كل 20 دقيقة بعد تجفيفه.

1. اختر التركيب الصحيح من بين التركيبات (1) ،(2) ،(3) ، (4) مع التعليل.









2. اكتب المعادلة النصفية عند كل مسرى ، و اذكر إن كانت أكسدة أم إرجاع.

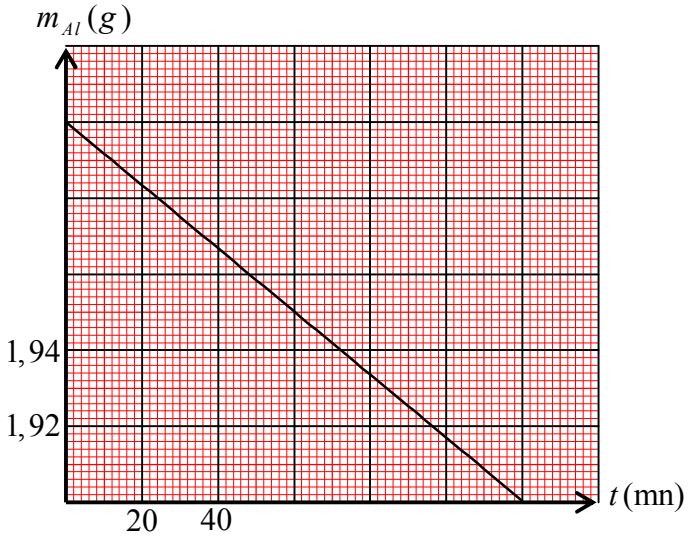
3. اكتب معادلة الأكسدة–إرجاع ، ثمّ أنشئ جدول التقدّم علما أن التفاعل تام.

4. الجسر الملحي يضمن التعادل الكهربائي في نصفي العمود. كيف يتم ذلك؟

5. هناك طريقة أخرى لضمان التعادل الكهربائي في نصفي العمود. ما هي؟

6. نصل مسريي العمود إلى دارة خارجية تشمل ناقلا أوميا و مقياس أمبير.

يمر في الدارة تيار نعتبر شدّته ثابتة ، و ذلك خلال مدة قدرها $120\,mn$.



أ/ مثّل الشكل مبيّنا عليه جهة مرور التيار في الدارة الخارجية و جهة حركة الشوارد في نصفي العمود

ب/ احسب كمية الكهرباء المارة خلال المدة السابقة ، ثمّ احسب شدة التيار.

جـــ/ احسب التغير في التركيز المولي لشوارد الألمنيوم و لشوارد الفضة.

يُعطى: $1F = 96500C$ ، $M(Al) = 27g/mol$

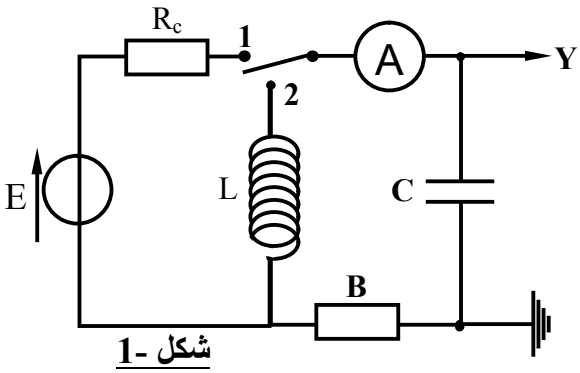
الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

في التركيب المقابل (الشكل–1) لدينا العناصر التالية:

– مكثّفة فارغة سعتها C.

– وشيعة مثالية $(r = 0)$ ذاتيتها L.



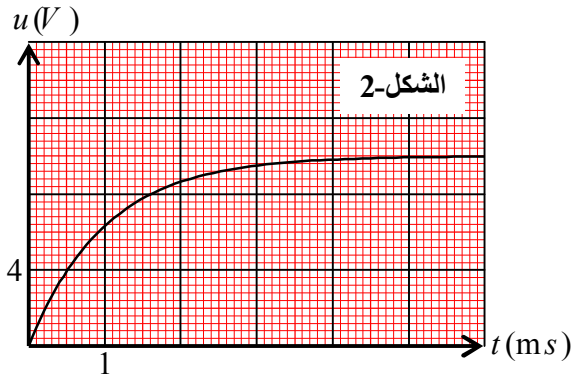
شكل -1

– ناقل أومي مقاومته $R_c = 100\,\Omega$.

– علبة مقاومات B ، يمكن أن نضبط عليها قيمة المقاومة التي نريدها.

– كمبيوتر موصول بحبكة معلوماتية إلى طرفي المكثّفة – مقياس أمبير مهمل المقاومة.

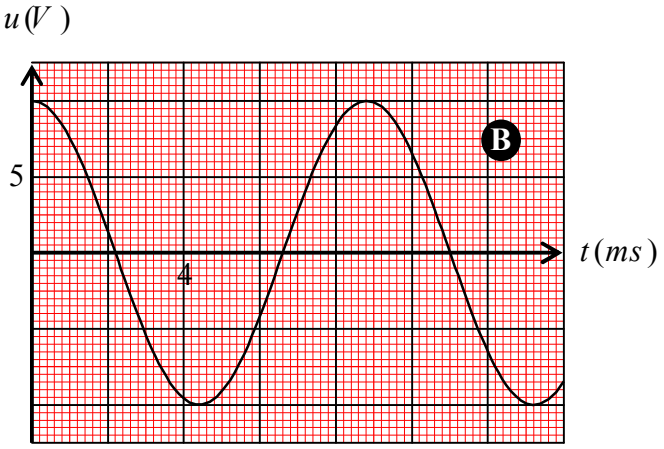
– قاطعة مقاومتها مهملة.

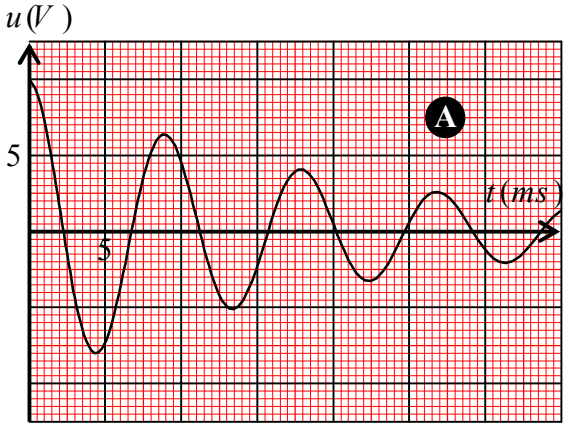


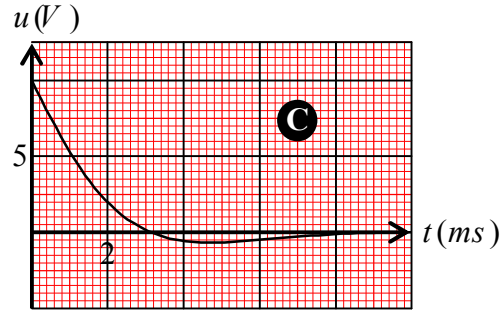
نضبط علبة المقاومات على القيمة $R = 0$ ، و نضع البادلة على الوضع (1) ، فنشاهد على الكمبيوتر البيان (الشكل–2).

نضبط العلبة على القيمة $R_1 = 200\,\Omega$ و ننقل البادلة للوضع(2) ، و نعتبر $t = 0$.

نكرّر التجربة من بدايتها بضبط العلبة على $R_2 = 20\,\Omega$ ، ثمّ على $R_3 = 0$ قبل نقل البادلة للوضع (2) في كل تجربة نشاهد على شاشة الكمبيوتر بيانًا من البيانات الثلاثة: (A) ، (B) ، (C)







أجب على الأسئلة التالية، حيث البادلة في الوضع (2):

1. ما المقصود بدارة مهتزّة؟
2. جد المعادلة التفاضلية التي تميز التوتر بين طرفي المكثّفة في حالة $R \neq 0$
3. أرفق كل بيان بالتجربة الموافقة مع التعليل . سمّ نمط الاهتزاز في كل حالة.
4. استنتج المعادلة التفاضلية الموافقة للشكل (B) .
5. إن حل هذه المعادلة التفاضلية الأخيرة هو $u_C = E\cos(\omega_0 t + \varphi)$

أ/ حدّد قيمة الصفحة الابتدائية φ .

ب/ جِدْ قيمة ذاتية الوشيعة L .

جـــ/ عبّر عن شدة التيار بدلالة الزمن ، ثمّ بواسطة التحليل البعدي بيّن أن في العبارة $K = CE\omega_0$ يقاس الثابت K بالأمبير. استنتج أكبر شدة تيار يشير لها مقياس الأمبير.

6. احسب قيمة الطاقة الضائعة بفعل جول بين اللحظتين $t = 0$ و $t = 8,8s$ في التجربة الموافقة للبيان (A).

انتهى الموضوع الثاني

<u>بالتوفيق و النجاح في امتحان شهادة البكالوريا</u>

تجدون الحل كاملا و مفصلا في موقع الأستاذ لعاج إلياس صفحة فروض و امتحانات

www.laadjlyes.jimdo.com