على المترشح أن يختار أحد الموضوعين:

يحتوي الموضوع الأول على 5 صفحات (من الصفحة 01 إلى الصفحة 05)

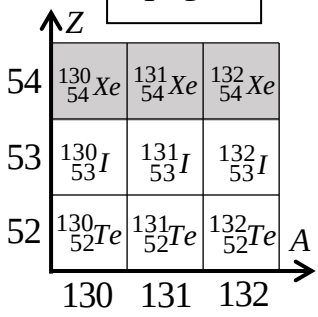
التمرين الأول: (04 نقاط)

التصوير الومضي هو إحدى عمليات التصوير الطبي التي يتم استخدامها في مجال الطب النووي لتشخيص الأمراض، حيث يتم حقن المريض داخلياً بنظائر مشعّة، وبعد ذلك يتم التقاط الإشعاعات المنبعثة من جسم المريض بواسطة كاشفات خارجية كاميرا أشعة غاما لتشكيل صور ذات بُعدّين.

تنتج الغدة الدرقية هرمونات أساسية لوظائف مختلفة للجسم انطلاقا من اليود المحصل عليه بالتغذية.

يهدف التمرين إلى دراسة تفكك نواة اليود $^{131}_{53}I$ المشع وأهم استعمالاته في مجالات الطب.

الشكل- 1 -



الشكل– 1 – يمثل جزء من مخطط $(Z-A)$ حيث تمثل المنطقة المظللة جزء من وادي الاستقرار الذي يشمل الأنوية المستقرة.

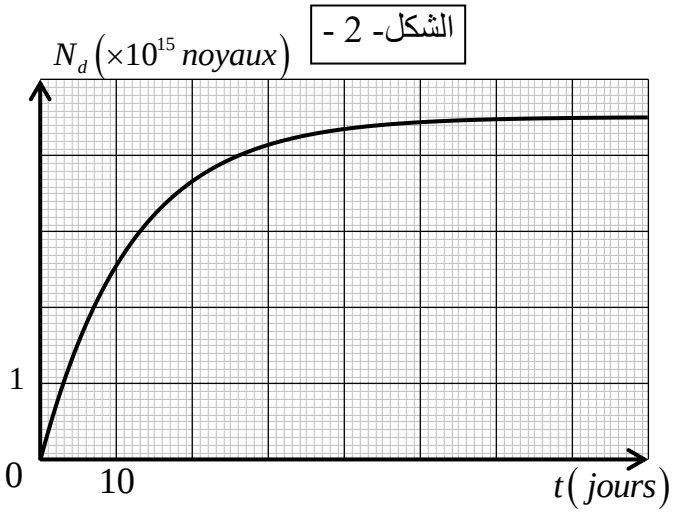
1. تتفكك نواة اليود $^{131}_{53}I$ وذلك بتحول نيترون إلى بروتون، وينتج عن ذلك نواة بنت $^{A}_{Z}X^{*}$ مع إصدار إشعاع.

1.1. ما المقصود بـ: – نظائر مشعة. – النواة $^{A}_{Z}X^{*}$.

2.1. أكتب معادلة تفكك اليود $^{131}_{53}I$، مع تحديد نمط التفكك ورمز النواة البنت الناتجة.

2. للتحقق من شكل واشتغال هذه الغدة بحقن المريض بجرعة من اليود المشع 131 وينجز له التصوير الومضي عند لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة $t=0$. حضّر ممرض عينة من اليود131 نشاطها الاشعاعي $A_0=9,28\times10^{9}\ Bq$، وعند اللحظة $t_1=4h$ أخذ الممرض جرعة أولى من العينة وحقنها لمريض أول، واحتفظ بباقي العينة ليحقنه لاحقا لمريض ثاني.

الشكل- 2 -



يمثل منحنى الشكل.2 تغيرات عدد الأنوية المتفككة N_d بدلالة الزمن في الجرعة الأولى.

1.2. أكتب عبارة قانون النشاط الاشعاعي $A(t)$ بدلالة A_0، λ و t.

2.2. عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$، ثم حدده بيانيا.

3.2. أحسب N_0 عدد الأنوية الابتدائية في العينة التي تم تحضيرها عند اللحظة $t=0$.

4.2. استخرج عدد الأنوية الابتدائية $N_0(inject1)$ في الجرعة الأولى، ثم أحسب قيمة نشاطها الإشعاعي.

5.2. أراد الممرض أن يحقن الجرعة المتبقية لمريض ثاني، وكان عليه أن ينتظر اللحظة t_2 التي يصبح فيها للجرعة المتبقية نفس نشاط الجرعة الأولى عند اللحظة t_1. – أحسب قيمة t_2.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

استطاع المغامر الفرنسي $(Michel\ Fournier)$ من اختراق حاجز الصوت بقفزة من منطاد يقع على علو $40000\,m$.

يهدف التمرين إلى دراسة الحركة الشاقولية للمغامر على مرحلتين.

– **الجزء الأول: حركة صعود المنطاد**

من أجل الصعود للطبقة العليا للغلاف الجوي، يستعمل المغامر منطاد منفوخ بغاز الهيليوم.

– **المعطيات:**

– كتلة المنطاد والمغامر: $m=1,6\times10^3\,kg$ – حجم المنطاد: $V_b=4,0\times10^3\,m^3$

– قيمة الجاذبية على سطح الأرض: $g_0=9,8\,m.s^{-2}$ – الكتلة الحجمية للهواء: $\rho=1,234\,kg.m^{-3}$

1. أذكر مميزات كل من الثقل $\vec{P}$ ودافعة أرخميدس $\vec{\pi}$.

2. قارن بين ثقل الجملة (منطاد + المغامر) وشدة دافعة أرخميدس على مستوى سطح الأرض، مع تبرير جهة حركة المنطاد.

– **الجزء الثاني: السقوط الحر في الغلاف الجوي العلوي (الستراتوسفير)**

إذا علمت أن الكتلة الحجمية للهواء في طبقة الستراتوسفير من الغلاف الجوي هي: $\rho'=1,8\,g.m^{-3}$

1. وضح بإيجاز ودون إجراء حسابات السبب الذي يجعلنا نفترض حركة المغامر سقوطا حرا في هذه الطبقة من الجو.

2. في هذه المرحلة الأولى، نفترض أن المغامر ينطلق من ارتفاع $40\,km$ دون سرعة ابتدائية وأن تسارع الجاذبية ثابت ويساوي $g=9,7\,m.s^{-2}$ خلال هذه المرحلة. تبلغ سرعة المغامر عند نهاية هذه المرحلة سرعة الصوت $1067\,km.h^{-1}$.

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجملة أحسب:

1.2. زمن السقوط خلال هذه المرحلة.

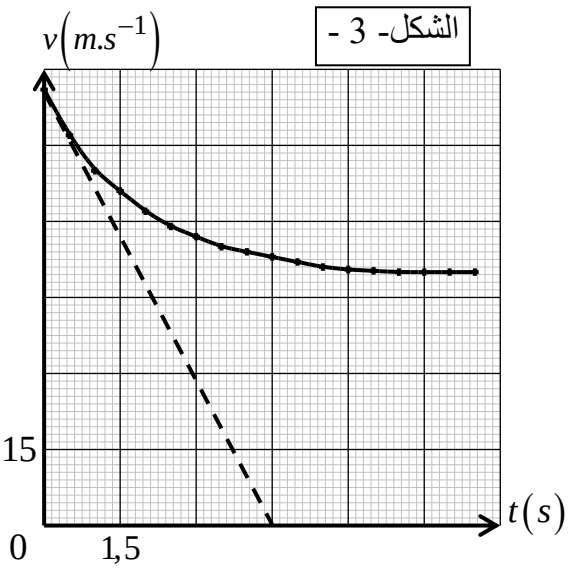
2.2. المسافة المقطوعة خلال هذه المرحلة.

– **الجزء الثالث: السقوط الشاقولي الحقيقي في الغلاف الجوي السفلي (التروبوسفير)**

من ارتفاع 10 كيلومترات، يدخل المغامر ومعداته التي تزن $200\,kg$ إلى طبقات الغلاف الجوي الكثيفة بسرعة $309\,km.h^{-1}$. في هذه المنطقة، قيمة تسارع الجاذبية هي $g_0=9,8\,m.s^{-2}$. نهمل دافعة أرخميدس وتعطى مقاومة الهواء بالعلاقة: $f=k.v^2$ حيث $k=0,78\,SI$.

1. حدد وحدة الثابت k بالاعتماد على التحليل البعدي.

2. أثبت أن المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب بالشكل: $\frac{dv}{dt}+Av^2=B$ مع تحديد قيمتي كل من A و B.



3. منحنى الشكل.3 يمثل تغيرات سرعة مركز عطالة المغامر بدلالة الزمن.

1.3. حدد الزمن التقريبي لبلوغ السرعة الحدية.

2.3. الزمن المميز للحركة τ.

3.3. تسارع مركز عطالة المغامر عند اللحظة $t=0$، بطريقتين مختلفتين (حسابيا وبيانيا).

4.3. باستعمال البيان، أثبت أن: $\tau=\dfrac{v_{\lim}-v_0}{a_0}$

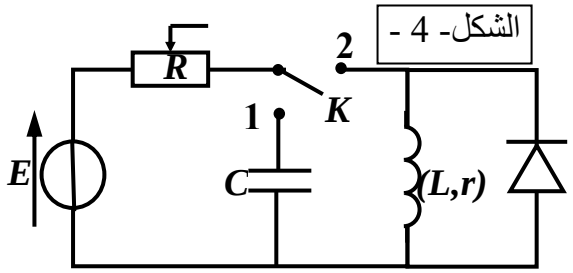
5.3. أعط شكل تقريبي لتغيرات تسارع مركز عطالة المغامر بدلالة الزمن.

التمرين الثالث: (06 نقاط)

تعتبر النواقل الأومية، المكثفات والوشائع من بين العناصر الكهربائية التي تلعب دورا فعالا في الدارات الكهربائية.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة كل من ثنائي القطب RC و RL وتأثير المقاومة على ثابت الزمن.

نحقق الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل.4 والمتكونة من:



– مولد مثالي للتوتر الكهربائي قوته المحركة E.

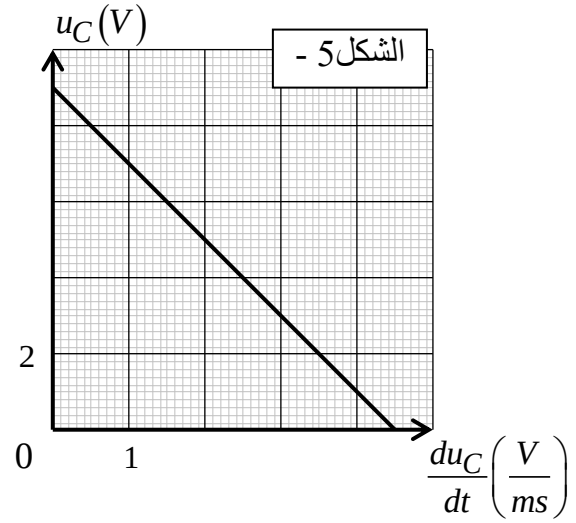
– مكثفة غير مشحونة سعتها C. – ناقل أومي مقاومته متغيرة R.

– وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r. – بادلة K.

نُثبت قيمة مقاومة الناقل الأومي عند القيمة $R=R_1$

أولا: دراسة الدارة RC:

في اللحظة $t=0$ نضع البادلة في الوضع (1) ، بواسطة برنامج مناسب تحصلنا على البيان الممثل بالدالة $u_C(t)=f\left(\dfrac{du_C(t)}{dt}\right)$. الشكل.5



1. أعد رسم الدارة الكهربائية موضحا عليها الاتجاه الاصطلاحي للتيار وممثلا بأسهم التوترات الكهربائية.

2. بتطبيق قانون جمع التوترات، جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة.

3. بالاعتماد على البيان، جد قيمة كل من: ثابت الزمن τ_1 والقوة الكهربائية المحركة E.

ثانيا: دراسة الدارة RL

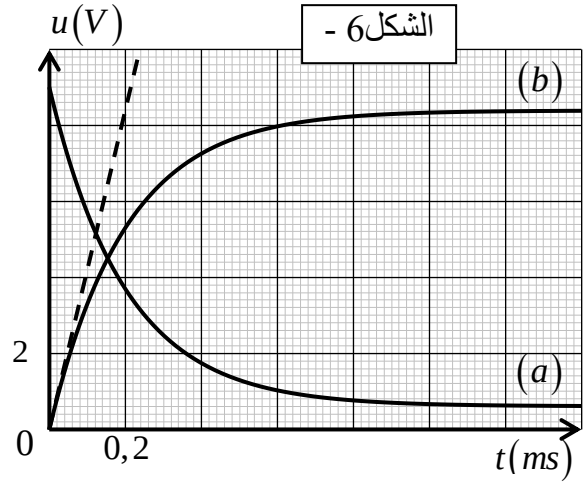
نضع الآن البادلة في الوضع (2) في لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة $t=0$ وباستعمال راسم اهتزاز ذو ذاكرة تحصلنا على البيانيين الممثلين في الشكل.6

1. هل للصمام دور في هذا الجزء من الدارة الكهربائية؟ أشرح.

2. ارفق كل بيان بالتوتر الموافق له مع التعليل.

3. بين على هذا الجزء من الدارة كيفية ربط راسم الاهتزاز بالدارة لمشاهدة هذين البيانيين.

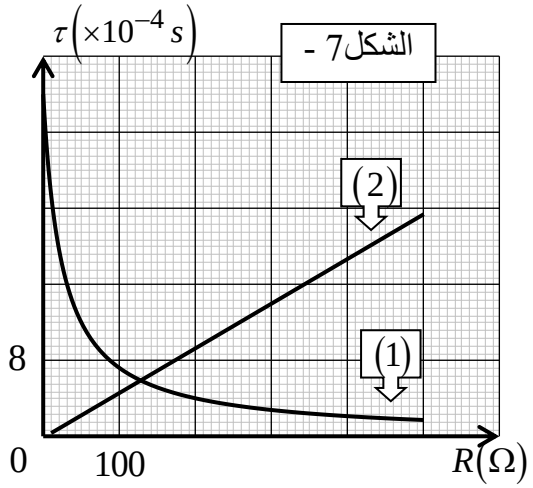
4. جد قيمة كل من: قيمة القوة الكهربائية E للمولد وثابت الزمن τ_1'.



ثالثا : تأثير قيمة مقاومة الناقل الأومي على ثابت الزمن

نغير في كل حالة (الدارة RC ، الدارة RL) من قيمة مقاومة الناقل الأومي R ونحسب ثابت الزمن τ ، بواسطة برمجية مناسبة تحصلنا على المنحنيين البيانيين الممثلين في الشكل. 7.

حدد البيان الموافق لكل حالة ثم أستنتج تأثير مقاومة الناقل الأومي على ثابت الزمن في كل حالة.



رابعا: استثمار النتائج:

1. بالاعتماد على البيان (2) وقيمة ثابت الزمن τ_1 ، جد قيمة C سعة المكثفة ثم أستنتج قيمة المقاومة R_1.

2. بالاعتماد على البيان (1) ، جد مميزات الوشيعة.

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

تستعمل في الحياة اليومية وبصفة منتظمة المحاليل الحمضية والأساسية مثل المواد المنظفة، المواد المستعملة في تسريح قنوات صرف المياه والمجاري، الخل، عصير الليمون، النشادر، الصود،...

يهدف التمرين إلى تحديد بعض المقادير الكيميائية لحمض الإيثانويك، ثم دراسة حركية تفاعله مع محلول كربونات الصوديوم.

<u>المعطيات</u>: – كثافة الخل: $d=1,05$ – الكتلة المولية: $M\left(CH_3COOH\right)=60\,g.mol^{-1}$

– كل القياسات تمت في درجة حرارة $\theta_0=25°C$ – ثابت الغازات المثالية: $R=8,31SI$

الكاشف الملون	أخضر البروموكريزول	بنفسجي البروموكريزول	الفينول فتالين
مجال تغير الـ pH	$3,8-5,4$	$5,0-6,8$	$8,2-10,0$

الجزء الأول: تحديد بعض المقادير الكيميائية لحمض الإيثانويك.

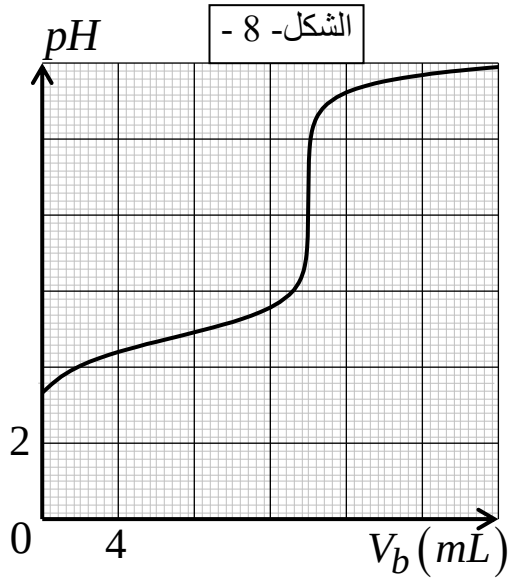
نحضر محلولا مائيا (S_1) لحمض الإيثانويك $CH_3COOH(aq)$ تركيزه المولي C_1 حجمه $V_1=100\,mL$، انطلاقا من محلول تجاري (S_0) درجة حموضته $8°$ والتي تعني أن كتلة $100\,g$ من هذا الخل تحتوي فقط على $8\,g$ من حمض الإيثانويك $CH_3COOH(aq)$.

نعاير المحلول (S_1) بأخذ الحجم $V_1=100\,mL$ ووضعه في بيشر، ملأنا سحاحة مدرجة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+(aq)+OH^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $c_B=0,1mol.L^{-1}$.

ننمذج التحول الكيميائي الحادث بمعادلة التفاعل التالية:

$$CH_3COOH(aq)+OH^-(aq)=CH_3COO^-(aq)+H_2O(l)$$

سمح جماز الـ $ExAO$ برسم المنحنى الممثل لتغيرات pH المزيج بدلالة حجم الأساس المسكوب V_b الممثل في الشكل.08.



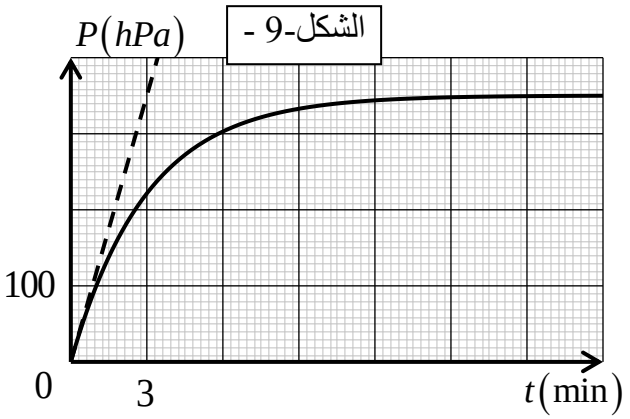
1. أعط تعريفا للحمض حسب برونشتد.
2. حدد إحداثيات نقطة التكافؤ E.
3. استنتج قيمة التركيز المولي C_1 للمحلول (S_1).
4. حدد الكاشف الملون المناسب لهذه المعايرة.
5. استنتج قيمة ثابت الحموضة pKa للثنائية: $\left(CH_3COOH / CH_3COO^-\right)$

الجزء الثاني: دراسة حركية التفاعل بين محلول حمض الإيثانويك ومحلول كربونات الصوديوم

مزجنا في دورق زجاجي حجمه $V_p=1,0L$، حجما $V_0=20mL$ من المحلول (S_0) لحمض الإيثانويك التجاري (درجة حموضته $8°$) تركيزه المولي C_0 مع الحجم $V_2=30mL$ من محلول كربونات الصوديوم $\left(2Na^+(aq)+CO_3^{2-}(aq)\right)$. ننمذج التفاعل الكيميائي الحادث بالمعادلة التالية:

$$CO_3^{2-}(aq)+2CH_3COOH(aq)=CO_2(g)+2CH_3COO^-(aq)+H_2O(l)$$

سمحت المتابعة الزمنية للتفاعل عن طريق قياس ضغط الغاز الناتج P بالحصول على البيان الممثل لتطور الضغط P بدلالة الزمن t (الشكل.09). (نعتبر أن حجم الوسط التفاعلي مهمل أمام حجم الدورق)



1. أنجز رسم تخطيطي للتركيب التجريبي المستعمل، مع تحديد البيانات اللازمة.
2. أحسب التركيز المولي C_0 للمحلول التجاري (S_0).
3. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل السابق.
4. أعط عبارة تقدم التفاعل x بدلالة V_p، P، R و T، ثم بين أنها تكتب على الشكل: $x(t)=4\times10^{-7}.P(t)$
5. استخرج قيمة التقدم النهائي x_f، وبين أن التفاعل تام.
6. عرف السرعة الحجمية للتفاعل، واكتب عبارتها بدلالة P ضغط الغاز الناتج.
7. أحسب قيمتها عند اللحظة $t=0$.
8. عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$، ثم حدد قيمته.

انتهى الموضوع الأول

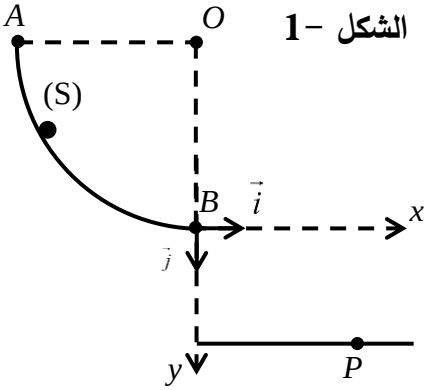
يحتوي الموضوع الثاني على 5 صفحات (من الصفحة 06 إلى الصفحة 10)

التمرين الأول: (04 نقاط)

خلال سنة 2023 تدعمت ولاية غليزان (بلدية القلعة) بمنتزه طبيعي مدعم بمجموعة ألعاب ترفيهية كبيرة لفائدة ساكني الولاية.

يستعمل الأطفال في المنتزه لعبة التزحلق التي ننمذج مسارها بربع دائرة (AB) أملس.

يهدف التمرين إلى محاكاة حركة طفل على مسار دائري انتقاله الحر في الهواء.



الشكل –1

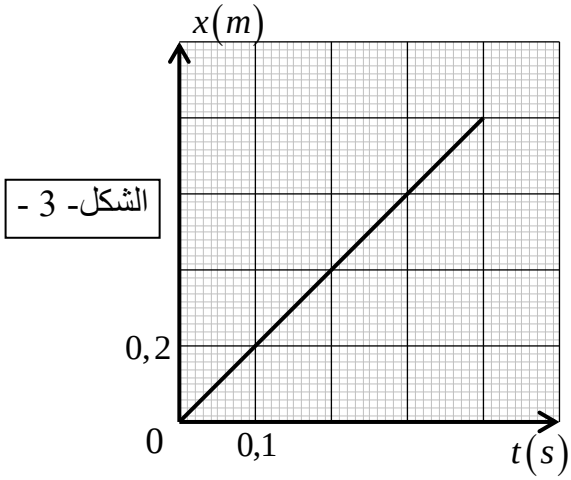
من النقطة A، ينزلق جسم (S) نعتبره نقطي بدون سرعة ابتدائية كتلته $m=100\,g$ والذي نعتبره كنقطة مادية، على مسار دائري AB أملس نصف قطره r ومركزه O، فيغادر عند النقطة B ليسقط على لوح أفقي فيترك أثرا عليه وبذلك يمكن تعيين الفاصلة لنقطة سقوطه (الموضع P). (الشكل.1)

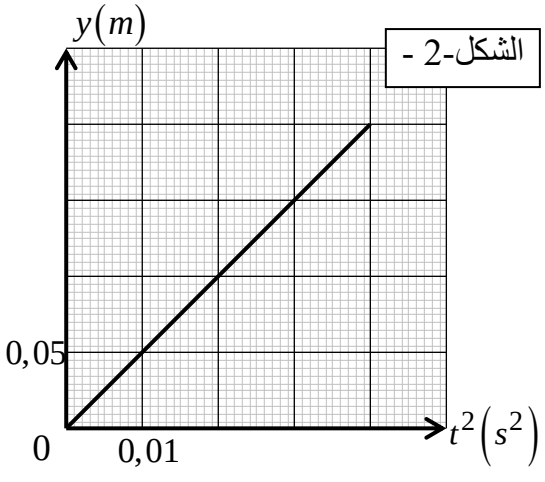
- **حركة الجسم على المسار (AB):**

1. مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) في موضع كيفي.
2. بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (جسم (S)) بين الموضعين A و B، جد عبارة v_B بدلالة g و r.
3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن عند الموضع B، بين أن عبارة فعل السطح R تكتب بالشكل: $R=3.m.g$

- **حركة الجسم في الهواء:**

نعيد التجربة عدة مرات مع تغيير ارتفاع سقوط الجسم بتحريك اللوح شاقوليا وقياس زمن السقوط بواسطة ميقاتية حيث يبدأ بالتشغيل $(t=0)$ عندما يمر الجسم بالنقطة B أمام خلية كهروضوئية ويتوقف عندما يصطدم الجسم (S) باللوح. سمحت النتائج التي تم الحصول عليها برسم المخططين البيانيين الموضحين في الشكل.02 و03:





تكتب عبارة شعاع سرعة مركز عطالة الجسم (S) في المعلم $\left(B,\vec{i},\vec{j}\right)$ بالعبارة التالية: $\vec{v}=(v_B).\vec{i}+(g.t).\vec{j}$

1. بالاعتماد على العبارة الشعاعية للسرعة $\vec{v}$، استنتج المعادلات الزمنية للموضع $x(t)$ و $y(t)$.
2. حدد قيمة كل من: v_B سرعة الجسم (S) عند النقطة B، g قيمة تسارع الجاذبية الأرضية في مكان التجربة.

3. أحسب r نصف قطر المسار الدائري AB.
4. عين فاصلة نقطة سقوط الجسم على اللوح إذا كان ارتفاع السقوط $h=1,8m$.
5. أحسب قيمة فعل السطح R عند الموضع B.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

المعطيات: – طاقة وحدة الكتلة الذرية: $1u=931,5MeV/c^2$ $\quad 1MeV=1,6\times10^{-13}J$

النواة	$^{1}_{1}p$	$^{1}_{0}n$	$^{98}_{39}Y$	$^{241}_{Z}Pu$	$^{141}_{55}Cs$
الكتلة الذرية (u)	1,00728	1,00866	97,900817		
طاقة الربط لكل نوية $\left(MeV/n\right)$				7,544	8,292

البلوتونيوم ^{241}Pu غير موجود في الطبيعة، يتم اصطناعه بقذف أنوية اليورانيوم ^{238}U بواسطة النوترونات حسب المعادلة: $^{238}_{92}U+x\,^{1}_{0}n\rightarrow{}^{241}_{Z}Pu+2\,^{0}_{-1}e\cdots(1)$

نواة البلوتونيوم قابلة للانشطار حيث يتم قذفها بنوترون حراري حسب المعادلة:

$$^{241}_{Z}Pu+{}^{1}_{0}n\rightarrow{}^{141}_{55}Cs+{}^{98}_{39}Y+3\,^{1}_{0}n\cdots(2)$$

1. حدد قيمتي x و Z في المعادلة (1)، مع ذكر القوانين المستعملة.
2. حدد على شكل تظهر الطاقة المحررة.
3. أحسب النقص الكتلي للأنوية $^{241}_{Z}Pu$ و $^{98}_{39}Y$ مقدرا بوحدة الكتلة الذرية (u).
4. قارن استقرار الأنوية $^{98}_{39}Y$ و $^{241}_{Z}Pu$.
5. احسب الطاقة المحررة عن انشطار نواة من البلوتونيوم 241.
6. استنتج الطاقة المحررة عن كتلة $m=2g$ من البلوتونيوم 241.
7. تتزود غواصة بالطاقة الناتجة عن الانشطار (2) السابق، حيث أن جزءا من هذه الطاقة يضيع داخل المفاعل النووي للغواصة، ولا يتم تحويله إلى كهرباء، حيث ينتج هذا المفاعل استطاعة قدرها $P=25MW$. يستهلك المفاعل النووي $m=3\,kg$ من البلوتونيوم 241 خلال 30 يوم.
   1.7. أحسب مقدار الطاقة الكلية التي يحررها انشطار كتلة $m=3\,kg$ من البلوتونيوم 241.
   2.7. أستنتج مقدار الطاقة الضائعة داخل مفاعل الغواصة.
   3.7. أحسب مردود هذا المفاعل.

التمرين الثالث: (06 نقاط)

تتميز المحاليل المائية بأهمية بالغة في مجال الكيمياء ونظرا لطبيعتها الحمضية أو الأساسية، المؤكسدة أو المرجعة توظف في عدة مجالات، فمثلا حمض الإيبوبروفين يستخدم كدواء تسكين آلام الرأس بينما توظف محاليل مائية أخرى مثل كبريتات القصدير وكبريتات النحاس وكبريتات الفضة في الأعمدة لتوليد الطاقة الكهربائية كيميائيا.

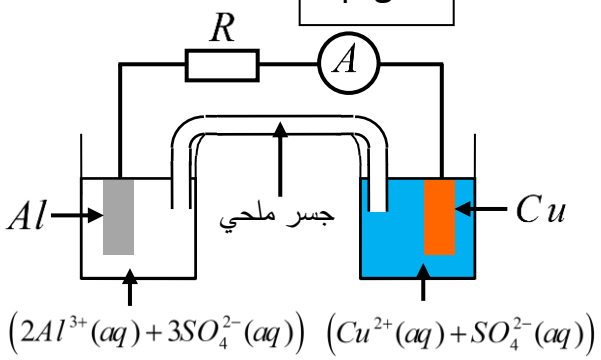
يهدف التمرين إلى دراسة عمود كهروكيميائي والتحديد النسبة الكتلية لحمض الإيبوبروفين في قرص الدواء.

– **الجزء الأول:**

يتشكل عمود من نصفي عمود موصولين بجسر ملحي عبارة عن ورق ترشيح مبلل بمحلول كلور البوتاسيوم.

يتشكل نصف العمود الأول من صفيحة ألومنيوم كتلتها $m_1 = 1,0\,g$ مغموسة في $50\,mL$ من محلول كبريتات الألومنيوم $\left(2Al^{3+}(aq) + 3SO_4^{2-}(aq)\right)$ تركيزه المولي بشوارد الألومنيوم $\left[Al^{3+}\right]_0 = 0,5\,mol.L^{-1}$.

الشكل- 4 -



يتشكل نصف العمود الثاني من صفيحة نحاس كتلتها $m_2 = 8,9\,g$ مغموسة في $50\,mL$ من محلول كبريتات النحاس $\left(Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)\right)$ تركيزه المولي بشوارد النحاس $\left[Cu^{2+}\right]_0 = 0,5\,mol.L^{-1}$.

نربط على التسلسل مع هذا العمود مقياس أمبير وناقل أومي كما هو موضح في الشكل.4.

معطيات: $1F = 96500\,C.mol^{-1}$; $M(Cu) = 63,5\,g.mol^{-1}$; $M(Al) = 27\,g.mol^{-1}$

إن معادلة التفاعل التام أكسدة – إرجاع لاشتغال العمود هي: $3Cu^{2+}(aq) + 2Al(s) = 3Cu(s) + 2Al^{3+}(aq)$

1. حدد أهمية الجسر الملحي.
2. أكتب معادلتي التفاعلين الحادثين عند كل مسرى، ثم استنتج قطبية العمود.
3. دراسة العمود أثناء الاشتغال:

1.3. أحسب كمية المادة الابتدائية $n_0(Al)$ و $n_0\left(Cu^{2+}\right)$.

2.3. أكمل جدول تقدم الجملة الكيميائية، ثم استنتج قيمة التقدم الأعظمي.

معادلة التفاعل		$3\,Cu^{2+}$ + $2\,Al$ = $3\,Cu$ + $2\,Al^{3+}$			
الحالة	التقدم	كمية المادة (mol)			
الابتدائية	0			14×10^{-2}	$2,5\times10^{-2}$
أثناء التحول	x				

3.3. أحسب كمية الكهرباء الأعظمية التي يمكن أن ينتجها هذا العمود.

4.3. يشير مقياس الأمبير إلى القيمة $I_0 = 10\,mA$، أحسب التغير في كتلة مسرى النحاس إذا كانت مدة اشتغال العمود $\Delta t = 10\,\text{min}$.

– الجزء الثاني:

$(Xydol)$ من الأدوية الشائع استعمالها من أجل تسكين آلام الرأس، والتي تحتوي في تركيبها على حمض الإيبوبروفين ذو الصيغة الكيميائية $C_{13}H_{18}O_2$.

نُذيب كليا قرصا من $(Xydol)$ كتلته $m = 920\,mg$ في حجم $V = 100\,mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+(aq) + HO^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $C_b = 3,5\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$، مع إضافة قطرات من الكاشف الملون "أزرق البروموتيمول" الذي يأخذ اللون الأزرق.

التحول الكيميائي الحادث ننمذجه بمعادلة التفاعل التالية:

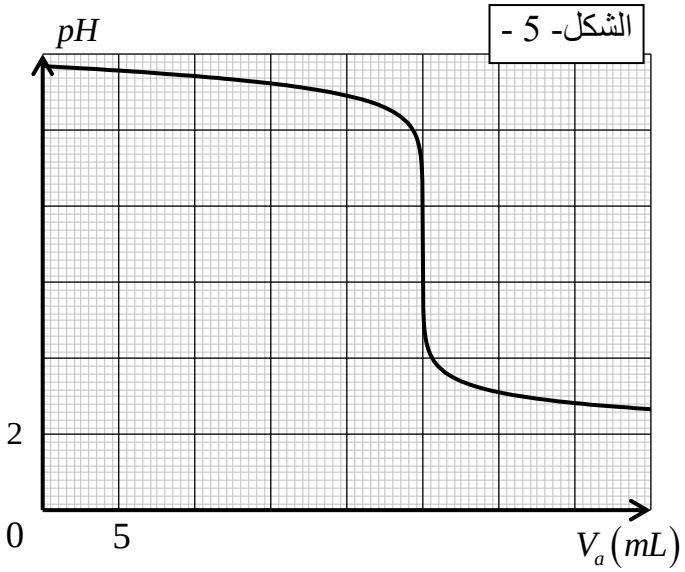
$$C_{13}H_{18}O_2(aq) + HO^-(aq) = C_{13}H_{17}O_2^-(aq) + H_2O(l)$$

معطيات: كل القياسات تمت في درجة حرارة $25°C$.

- الكتلة المولية لحمض إيبوبروفين: $206\,g.mol^{-1}$
- مجال تغير pH الكاشف الملون: $6,0-7,6$
- الجداء الشاردي للماء pKe : 14

1. بين أن التفاعل الكيميائي حمض – أساس.
2. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل، ثم بين أن $C_{13}H_{18}O_2$ متفاعل محد.
3. اكتب عبارة كمية شوارد $n(HO^-)$ المتبقية في المزيج التفاعلي بدلالة C_b، V و $n_0(C_{13}H_{18}O_2)$ كمية مادة حمض إيبوبروفين الابتدائية.
4. نعاير المزيج السابق بواسطة محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+(aq)+Cl^-(aq))$ تركيزه المولي $C_A=2\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$، فنحصل على المنحنى البياني الممثل لتغيرات pH المزيج بدلالة حجم الحمض المسكوب V_A (الشكل.5).

الشكل- 5 -



1.4. أكتب معادلة تفاعل المعايرة، ثم بين أنه تفاعل تام.

2.4. حدد حجم التكافؤ $V_{A,E}$، ثم استنتج كمية مادة شوارد HO^- المُعايرَة.

3.4. أحسب كتلة الحمض $C_{13}H_{18}O_2$ الموجودة في القرص، ثم استنتج نسبته الكتلية.

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

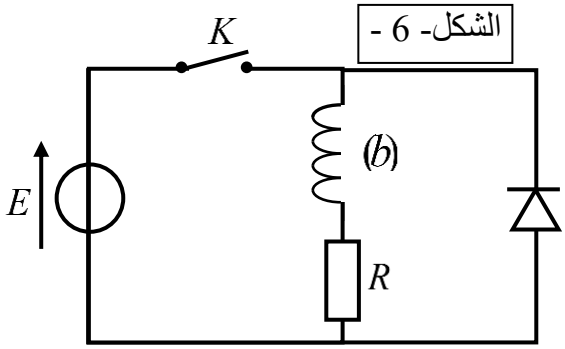
تحتوي كثير من الأجهزة مثل مكبرات الصوت، التلفزيونات، المحركات، المنوبات على الوشائع، والتي تعتبر كمصدر لطاقة كهرومغناطيسية.

يهدف التمرين إلى دراسة تأثير تغيير ذاتية الوشيعة.

ركبنا الدارة الممثلة في الشكل.6، المتكونة من:

- مولد مثالي للتوترات قوته المحركة الكهربائية $E=6V$.
- ناقل أومي مقاومته $R=100\Omega$.
- صمام ثنائي.
- وشيعة (B_1) مثالية $(r\approx0\,\Omega)$، ذاتيتها $L=100\,mH$.
- قاطعة K مهملة المقاومة.

الشكل- 6 -



I. نغلق القاطعة عند اللحظة $t=0$.

1. أحسب شدة التيار الذي يمر في الدارة في النظام الدائم، ثم استنتج قيمة الطاقة المغناطيسية في الوشيعة آنذاك.
2. نفتح القاطعة، ونستبدل الوشيعة (B_1) بوشيعة أخرى (B_2) لها نفس الذاتية ومقاومتها $r=20\,\Omega$، ثم نغلق القاطعة عند اللحظة $t=0$.

- أحسب الطاقة المغناطيسية في الوشيعة في النظام الدائم.

II. نعيد التجربة بوجود الوشيعة B_2، حيث نضع داخلها نواة حديدية. نغلق القاطعة عند اللحظة $t=0$.

1. حدد أهمية وضع النواة الحديدة داخل الوشيعة.
2. جد المعادلة التفاضلية التي تميز شدة التيار.
3. إن حل هذه المعادلة التفاضلية هو $i(t)=I_0.\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$، حيث

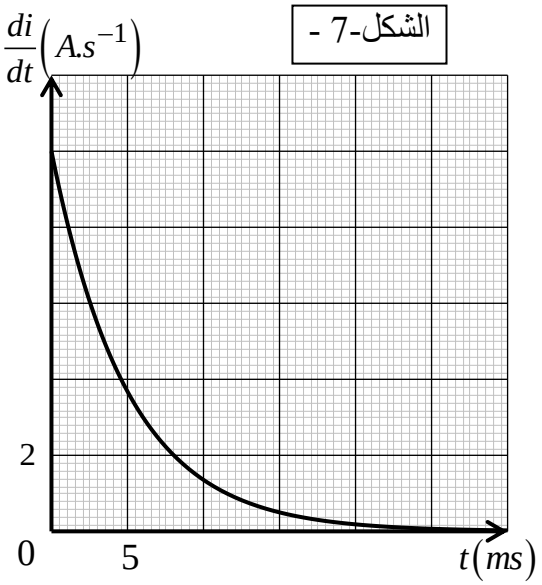
I_0 هي شدة التيار في النظام الدائم، و τ هو ثابت الزمن.

1.3. أوجد عبارة ثابت الزمن τ بدلالة R، r و L'.

2.3. تأكد من أن τ متجانس مع الزمن.

4. بواسطة برنامج معلوماتي تمكننا من رسم المنحنى البياني الممثل في الشكل.7. $\frac{di(t)}{dt}=f(t)$

الشكل-7 -

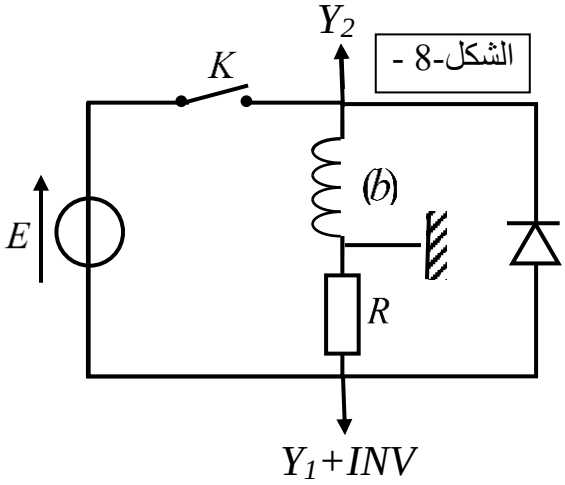


1.4. بين أنه عند اللحظة $t=\tau$ يكون $\frac{di(\tau)}{dt}=0{,}37\cdot\frac{E}{L'}$.

2.4. استنتج قيمة ذاتية الوشيعة L'، ثم ثابت الزمن τ.

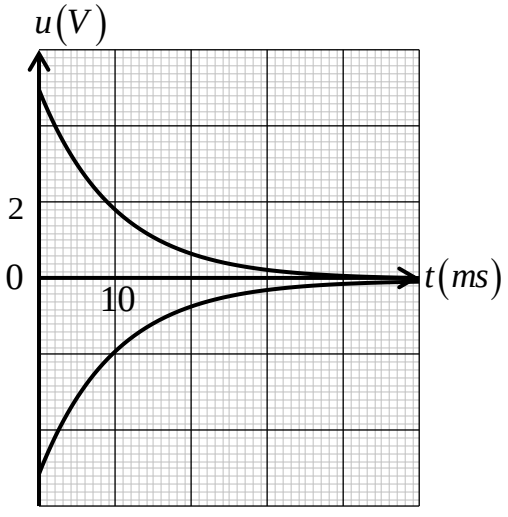
5. عندما تكون الدارة في النظام الدائم نربط راسم اهتزاز كما في الشكل.8، نفتح القاطعة عند اللحظة $t=0$، ونضغط على الزر (INV) في المدخل (Y_1).

الشكل-8 -

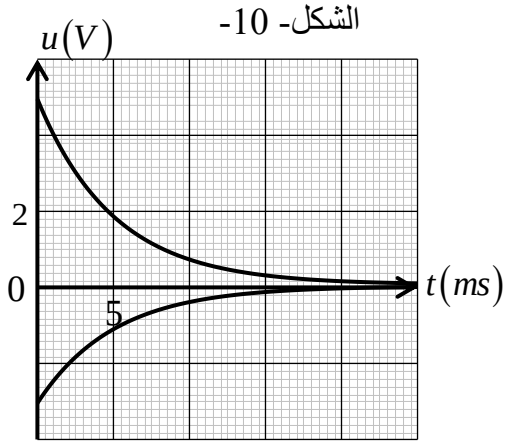


– من بين الشكلين– 9 – و – 10 – ، هناك شكل واحد نشاهده على شاشة راسم الاهتزاز. حدده مع التعليل.

الشكل-9 -



الشكل- 10-



انتهى الموضوع الثاني.