

على المترشح ان يختار احد الموضوعين التاليين :

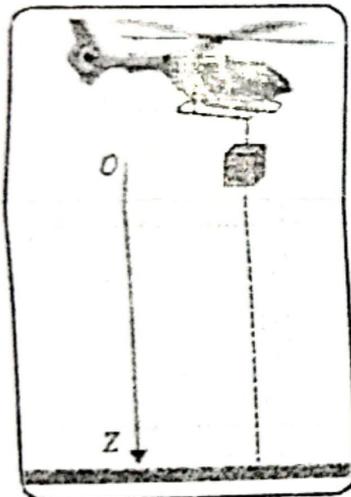
الموضوع الاول

يحتوي الموضوع الأول على 03 صفحات (من صفحة 01 من 07 إلى الصفحة 03 من 07)

التمرين الاول (07 نقاط)

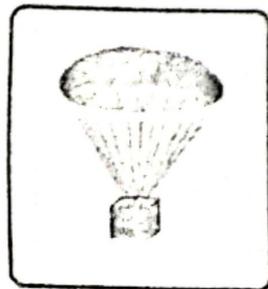
I. بعدما أعلنت دولة جنوب السودان في 2017 عن إنتشار المجاعة بسبب الحروب الأهلية وإنهيار الإقتصاد، قررت المنظمات الدولية إرسال أغذية ومستلزمات طبية وذلك بطريقة الإنزال الجوي باستعمال الطائرات والمروحيات.

يسقط صندوق أغذية من مروحية ساكنة عن ارتفاع h من سطح الأرض بدون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$ ، يخضع أثناء سقوطه لقوة احتكاك مع الهواء تعرف بالعلاقة $\vec{f} = -k \cdot \vec{v}$. باستعمال برمجة الإعلام الآلي مثلنا تغيرات تسارع الصندوق بدلالة سرعته (الشكل 1).

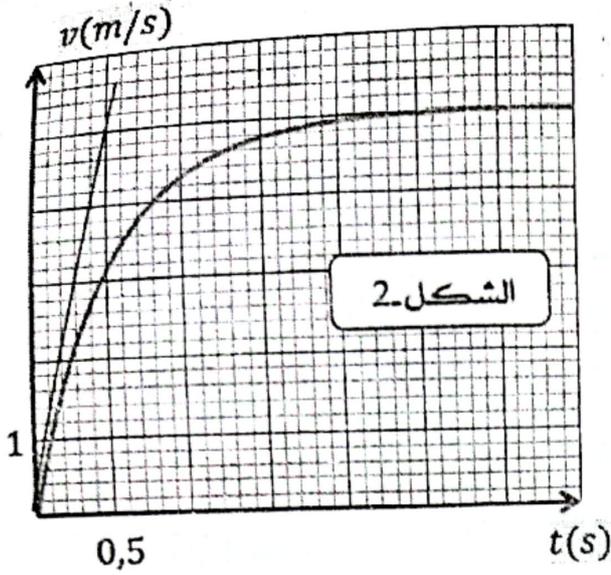


- حدد المرجع المناسب لدراسة هذه الحركة وأذكر متى يمكن اعتباره عطاليا.
- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلة التفاضلية التي تعبر عن سرعة الصندوق.
- بالاعتماد على المعادلة التفاضلية والبيان أثبت أنه يمكن إهمال دافعة أرخميدس.
- يكون حل المعادلة التفاضلية من الشكل: $v(t) = A + Be^{-t/\tau}$ حيث A, B, τ ثوابت يطلب تحديد عبارتها بدلالة g, k, m .
- باستعمال التحليل البعدي أثبت أن τ متجانس مع الزمن.
- اشرح لماذا تصبح سرعة الصندوق ثابتة بعد فترة، ثم حدد عبارة و طولية هذه السرعة.
- أحسب قيمة كل من ثابت الاحتكاك k وثابت الزمن τ .

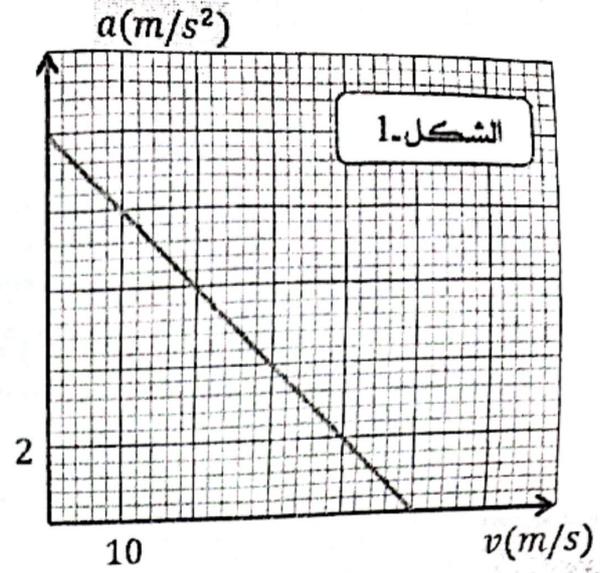
II. لوحظ أن الصندوق يصل إلى سطح الأرض بسرعة كبيرة تؤدي إلى تخريب الأغذية والمعدات الطبية فتم تزوده بمضلة عند سقوطه. تركنا الصندوق يسقط دون سرعة ابتدائية من نفس الارتفاع بواسطة مضلة (نهمل دافعة أرخميدس)، مثلنا تغيرات سرعة الصندوق بدلالة الزمن (الشكل 2).



- بالاعتماد على البيان حدد :
أ. السرعة الحدية والتسارع في اللحظة الابتدائية.
ب. ثابت الزمن τ بطريقتين.
- مثل القوى المؤثرة على الصندوق عند اللحظة $t = 0$ وفي لحظة $t = 12 \text{ s}$.
- أحسب شدة قوة الاحتكاك في اللحظة $t = 12 \text{ s}$.
- استنتج قيمة ثابت الاحتكاك في هذه الحالة.



الشكل 2.



الشكل 1.

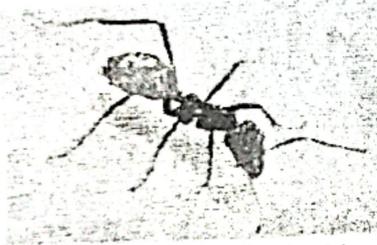
المعطيات: كتلة الصندوق $m = 70\text{kg}$ ، تسارع الجاذبية الأرضية: $g = 10\text{ N/kg}$.

موقع دراستي www.dirassatidz.com

التمرين الثاني (06 نقاط)

صفحتنا على الفيسبوك @dirassati1

حمض الميثانويك موجود في الطبيعة وخصوصا في لسعات العشرات (لذلك سمي أيضا بـ حمض النمل لإحتواء لسعته على هذا الحمض)، وهو عبارة عن حمض ضعيف.



نحل كمية كتلتها $m = 46\text{mg}$ من حمض النمل في الماء المقطر، فنحصل على محلول حجمه $V = 100\text{ml}$ وناقليته النوعية $\sigma = 49\text{mS.m}^{-1}$.

1- عرف الحمض الضعيف.
2- أكتب معادلة انحلال حمض النمل HCOOH في الماء.
3- أنشئ جدول تقدم التفاعل لانحلال حمض النمل في الماء.
4- أحسب pH المحلول المحضرو وكذا ثابت الحموضة K_a للشثانية $(\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-)$.

5- بين ان نسبة التقدم النهائي تكتب بالعلاقة: $\tau_f = \frac{K_a}{K_a + 10^{-\text{pH}}}$
6- احسب قيمة τ_f . ماذا تستنتج؟

نعاير حجما قدره $V_A = 10\text{ml}$ من المحلول السابق بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(\text{Na}^+ + \text{HO}^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي C_B . نمثل في (الشكل 3) البيان:

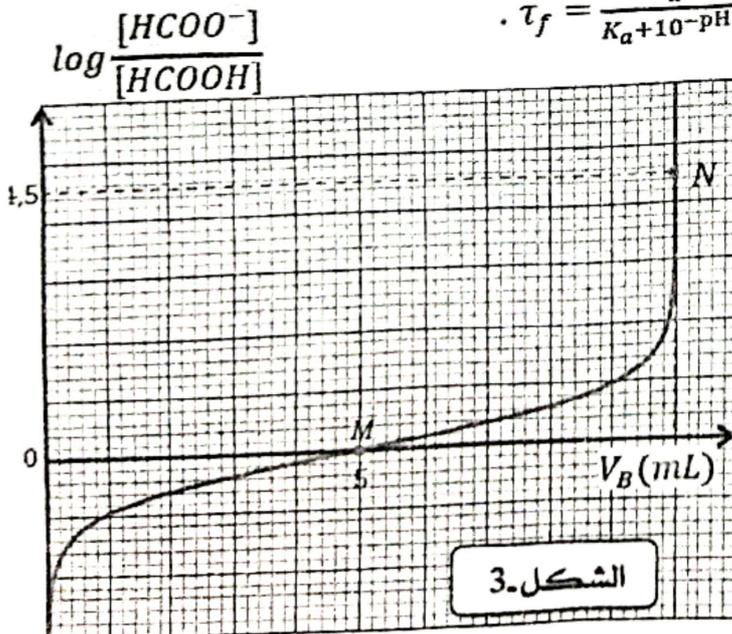
$$\log \frac{[\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} = f(V_B)$$

7- اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث.

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]}$$

8- اثبت ان:
9- اوجد حجم المحلول الاساسي الازم لبلوغ نقطة التكافؤ V_{BE} واستنتج تركيز المحلول الاساسي C_B .

10- أحسب قيمة pH المزيج عند التكافؤ.



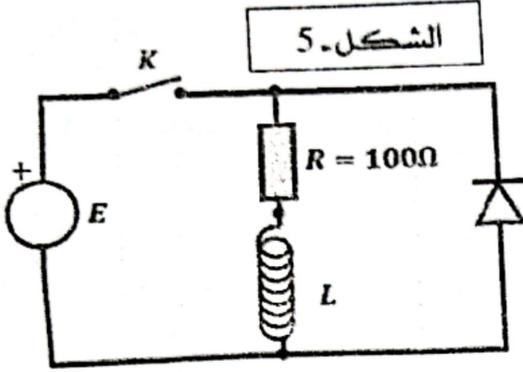
الشكل 3.

$$M_{\text{HCOOH}} = 46\text{g.mol}^{-1}$$

$$\lambda_{\text{HCOO}^-} = 5,46\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1} \quad \lambda_{\text{H}_2\text{O}^+} = 35\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

التمرين التجريبي (07 نقاط)

لمعرفة خصائص الوشيمة (ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية مهملة) ، نحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل-5. في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K وباستعمال راسم الإهتزاز المهبطي يمكننا من رسم منحنى تطور التوترين $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي و $u_L(t)$ بين طرفي الوشيمة بدلالة الزمن الموضح في الشكل-6.



- 1- وضح على الدارة جهة التيار وأسهم مختلف التوترات ثم بين كيف يتم ربط راسم الإهتزاز المهبطي.
- 2- ماهو دور الصمام في الدارة؟
- 3- أنسب كل منحنى في الشكل-6 إلى ما يوافق من توتر مع التعليل.

4- بتطبيق قانون جمع التوترات أثبت المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة $i(t)$ تكتب على الشكل :

$$\alpha \cdot i(t) + \frac{di(t)}{dt} = \beta$$

حيث α و β ثوابت يطلب تعيينها .

5 يعطى حل المعادلة التفاضلية من الشكل $i(t) = Ae^{-at} + B$ ، أوجد كل من A و B .

6 استنتج العبارة الزمنية للتوتر بين طرفي الناقل الأومي $u_R(t)$.

7 عرف $\frac{1}{\alpha}$ ثم أثبت أنه متجانس مع الزمن.

موقع دراستي www.dirassatidz.com
صفحتنا على الفايس بوك @dirassati1

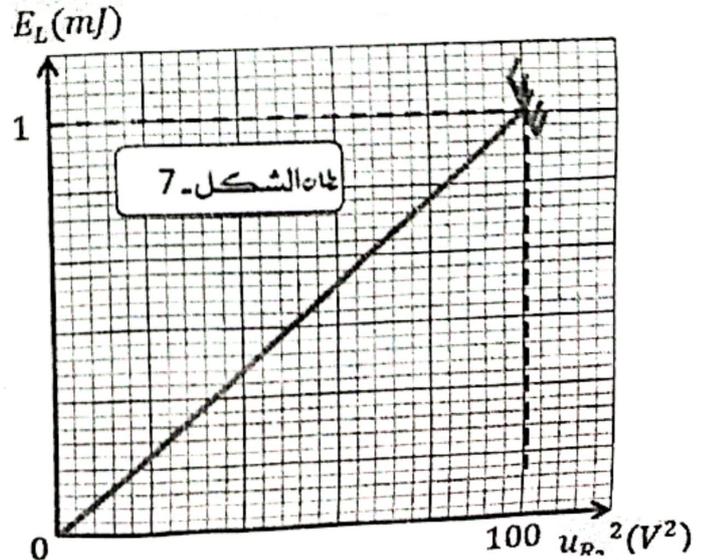
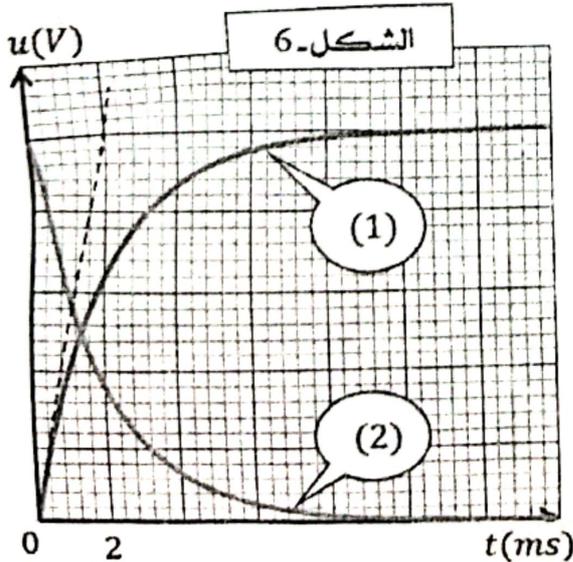
8 حدد قيمة $\frac{1}{\alpha}$ ثم استنتج قيمة ذاتية الوشيم L

9 أكتب عبارة الطاقة المغناطيسية E_L المخزنة في الوشيمة بدلالة u_R^2 .

10. بواسطة جهاز إعلام ألي يمكننا من رسم المنحنى البياني $E_L = f(u_R^2)$ كما هو موضح في الشكل-7. أكتب العبارة الرياضية للبيان.

بد استنتج ذاتية الوشيم L ، هل تتوافق مع القيمة السابقة؟

ج. أحسب قيمة I_0 (شدة التيار في النظام الدائم) ثم ضع سلما للمنحنيات الشكل-6. مع تحديد قيمة E .

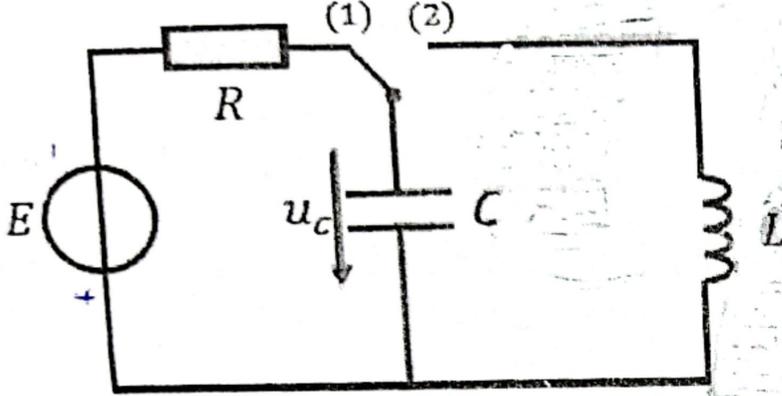


الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 04 صفحات (من صفحة 04 من 07 إلى الصفحة 07 من 07)

التمرين الأول (06,5 نقاط)

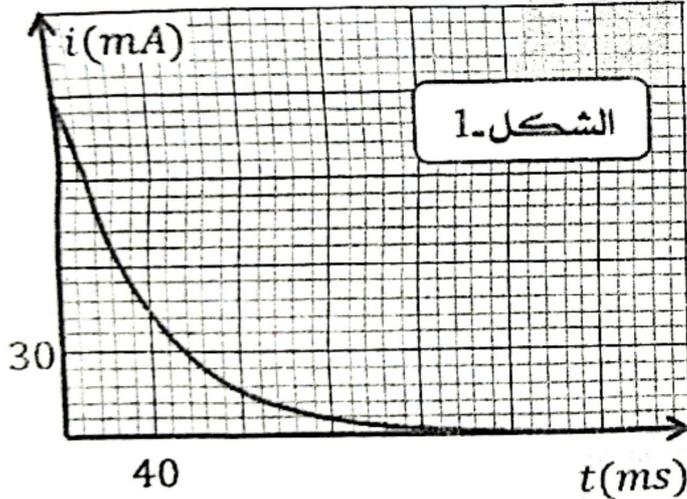
يوجد في مخبر إحدى الثانويات مكثفة سعتها C مجهولة ، لغرض معرفتها سعتها وضع الأستاذ في متناول تلاميذه الوسائل التجريبية التالية:



- مولد توتر ثابت ذو قوة محركية كهربائية E .
- ناقل اومي مقاومته $R = 100\Omega$.
- وشيعة صافية ذاتيتها L .
- بادلت K .
- اسلاك توصيل.

التجربة الاولى:

قام التلاميذ بتركيب الدارة المبينة في الشكل اعلاه ثم في لحظة نعتبرها $t=0$ تم وضع البادلت في الوضع (1). الدراسة التجريبية مكنت من الحصول على البيان في (الشكل-1) الممثل لتغيرات شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بدلالة الزمن.



- 1- ما هي الظاهرة الفيزيائية الحادثة؟ قدم تفسيرا مجهريا (باختصار) لما حدث.
- 2- بين على الدارة اتجاه التوتورات والتيار الكهربائي المار في الدارة.
- 3- أ- بتطبيق قانون جمع التوتورات جد المعادلت التفاضلية لشدة التيار الكهربائي المار في الدارة. ب- يعطى حل المعادلت التفاضلية من الشكل، $i(t) = \frac{A}{e^{t/B}}$. أوجد عبارتي A و B بدلالة المقادير المميزة للدارة. ج- ما هو المدلول الفيزيائي لكل من A و B ، عرف B .

موقع دراستي www.dirassatidz.com
صفحتنا على الفيسبوك @dirassati1

4- بالإعتماد على البيان في الشكل 1:

- 1- أوجد قيمتي A و B .
- ب- استنتج قيمة القوة المحركية الكهربائية E وكذا سعة المكثفة C .

التجربة الثانية:

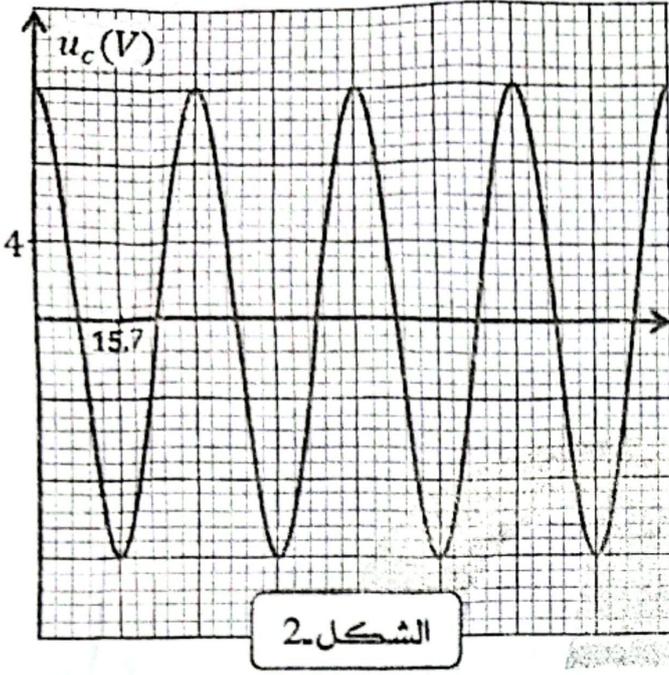
بعد شحن المكثفة كليا وضع التلاميذ البادلت في الوضع (2) وباستعمال راسم إهتزاز مهبطي ذو ذاكرة تمكن التلاميذ من إظهار تطور التوتربين طرفي المكثفة $u_c(t)$.

- 1 ما نمط الإهتزازات التي يوضحها المنحنى في الشكل 2.
- 2 باستعمال قانون جمع التوتورات جد المعادلت التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي المكثفة $u_c(t)$.

3 - تحقق أن حل المعادلات التفاضلية من الشكل:

$$u_c(t) = E \cdot \cos(\omega_0 \cdot t)$$

حيث $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ يمثل النبض الذاتي.



الشكل-2

4 - أثبت أن الدور الذاتي يكتب بالعلاقة: $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

5 - حدد قيمة الدور الذاتي T_0 ثم استنتج قيمة ذاتية الوشيعتة L .

موقع دراستي www.dirassatidz.com
صفحتنا على الفايسبوك @dirassati1

التمرين الثاني (07 نقاط)

تم اكتشاف البولونيوم 210 في عام 1898 ، في فرنسا من طرف Marie Curie و Pierre عند أبحاثهم حول النشاط الإشعاعي، فأعطي له هذا الاسم نسبةً للإصالة البولونية للزوجة ماري كوري.
فالبولونيوم 210 ($Z=84$):

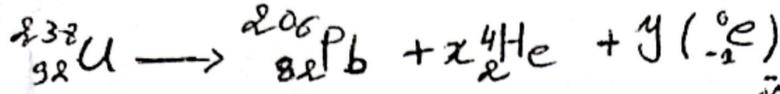
- نظير مشع يتفكك بإصدار جسيمات α - طاقة الجسيمات α الصادرة تساوي 5,3 MeV
- زمن نصف عمره 138 jours - التعرض إلى أشعته يسبب مرض السرطان ومشاكل في الوراثة.
- له نشاط إشعاعي عال جدا حيث 1g من البولونيوم 210 له نشاط إشعاعي يساوي 166 000 GBq ($1\text{GBq}=10^9$) فبالتالي يصدر 166 000 مليار من الجسيمات α في كل ثانية.
- المعطيات : - الكتلة المولية الذرية : $M(^{210}\text{Po}) = 210\text{g/mol}$

النواة	^9_4Be	^4_2He	$^{12}_6\text{C}$	1_0n
الكتلة (u)	9,00998	4,00150	11,99671	1,00866

- بعض العناصر : ^{86}Rn ، ^{85}At ، ^{83}Bi ، ^{82}Pb ، ^{81}Tl
 $N_A = 6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ $1u = 931.5 \text{ MeV} \cdot \text{C}^{-2}$
المطلوب:

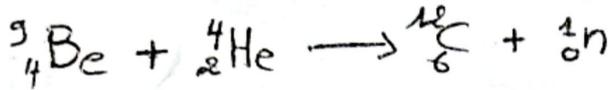
- 1 - ما معنى نواة مشعة؟
- 2 - ما هو تركيب نواة البولونيوم 210؟
- 3 - أكتب المعادلة الممثلة لتفكك نواة $^{210}_{84}\text{Po}$ مبينا قوانين الإنحفاظ المستخدمة.
- 4 - عرف زمن نصف $t_{1/2}$ لنواة مشعة.
- 5-1- ذكر بقانون التناقص الإشعاعي واعط كل معامل وارد في هذا القانون.
- 5-2- تعطى عبارة النشاط الإشعاعي لمنبع مشع بالعلاقة $A(t) = -\frac{dN}{dt}$
- بين أن $A(t)$ يتناسب طرذا مع عدد الانوية المشعة $N(t)$ المتواجدة في هذا المنبع.
- 5-3- أوجد العلاقة بين زمن نصف العمر $t_{1/2}$ وثابت النشاط الإشعاعي λ .
- أحسب قيمة λ .

- 6-1 أحسب العدد N للأنوية المشعة الموجودة في كتلة $m=1g$ من البولونيوم 210. تحقق بالحساب من العبارة الواردة في بداية التمرين " البولونيوم 210 له نشاط إشعاعي يساوي 166 000 GBq".
- 6-2 يمكن للبولونيوم أن يُنتج عن تفككات متتالية لليورانيوم والتي تؤدي إلى النظير المستقر $^{206}_{82}Pb$ للرمز حسب المعادلة:



أوجد x و y في هذه المعادلة النووية.

- 8- من بين الإستعمالات الكثيرة للبولونيوم 210 نذكر استخدامه مع البيرييليوم كمنبع للنوترونات الناتجة عن التفاعل النووي التالي:



1-8 عرف هذا التفاعل.

اعط عبارة الطاقة المحررة E_{lib} من هذا التفاعل النووي.

2-8 احسب قيمتها بالميقا إلكترون فولط.

موقع دراستي www.dirassatidz.com

صفحتنا على الفايس بوك @dirassati1

التمرين التجريبي (5,6 نقاط)

لتابعة التحول الكيميائي البطيء والتام الحادث بين حمض كلور الماء $(aq)(H_3O^+ + Cl^-)$ وكربونات الكالسيوم $CaCO_3(s)$ ، النمذج بمعادلة التفاعل التالية: $CaCO_3(s) + 2H_3O^+(aq) = Ca^{2+}(aq) + CO_2(g) + 3H_2O(l)$. نضيف عند $t = 0$ حجما $V_1 = 100 mL$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي c_1 إلى حوجلة عيارية تحوي كتلة m_0 من كربونات الكالسيوم الصلبة، الدراسة التجريبية وباستعمال برنامج مناسب تمكنا من رسم كل من: البيانيين $n(CaCO_3) = f(x)$ و $n(H_3O^+) = g(x)$ كما هو موضح في الشكل 3.

بيان تغيرات كمية مادة غاز ثاني أكسيد الكربون n_{CO_2} بدلالة الزمن t الموضح في الشكل 4.

أ- عين المتفاعل المحد واستنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

ب- انشئ جدول تقدم التفاعل.

ج- احسب قيمة كل من: m_0 و c_1 .

د- جد قيمة كتلة كربونات الكالسيوم المتفاعلة عند نهاية التفاعل.

هـ- احسب حجم الغاز المنطلق عند $t = 75s$ في شرطي التجربة من ضغط $P = 1atm$ ودرجة الحرارة $\theta = 25^\circ C$.

يعطى: $V_M = 24L/mol$ ، $M(CaCO_3) = 100g/mol$

2. أ- بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تكتب من الشكل: $v_{vol}(t) = \frac{1}{V_1} \frac{dn_{CO_2}(t)}{dt}$

ثم احسب قيمة $v_{vol}(0)$.

ب- بين أن سرعة التفاعل $v(t)$ تكتب من الشكل: $v(t) = -\frac{1}{2} \frac{dn(H_3O^+)}{dt}$

ج- استنتج قيمة سرعة الإخفاء لشوارد الهيدرونيوم $(H_3O^+)(aq)$ عند اللحظة $t = 0$.

د- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم جد قيمته.

3- نعيد نفس التجربة السابقة وفي نفس شرطي التجربة ولكن بإضافة حجم من الماء المقطر قدره $V(H_2O) = 80mL$ للوسط التفاعلي عند اللحظة $t = 0$.