الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية مفدي زكرياء– البياضة

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي – تجريبي — دورة: 2018

الشعبة: رياضيات، تقني رياضي

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 04 سا و30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 05 صفحات (من الصفحة 01 من 10 إلى الصفحة 05 من 10)

الجزء الاول: (14 نقطة)

التمرين الاول: (04 نقاط)

نقوم بدراسة السقوط الشاقولي لمضلي يقفز من طائرة عمودية على ارتفاع h من سطح الأرض قبل وبعد فتح المضلة.

I. نعتبر المظلي وتجهيزه الخاص بالقفز جملة (S) مركز عطالتها G وكتلتها: $m = 80kg$ ، نهمل دافعة ارخميدس والاحتكاك مع الهواء. يقفز المظلي دون سرعة ابتدائية وندرس حركته في معلم شاقولي (oz) موجه نحو الاسفل مرتبط بمرجع سطحي أرضي. نعتبر ان تسارع الجاذبية الأرضية ثابت القيمة $g = 9.8m/s^2$.

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد طبيعة الحركة ثم اكتب المعادلات التفاضلية لها.

2- اكتب المعادلات الزمنية للحركة.

3- إذا كانت مدة السقوط هي $8.7s$ فاحسب سرعة المظلي والمسافة التي يقطعها قبل فتح المضلة.

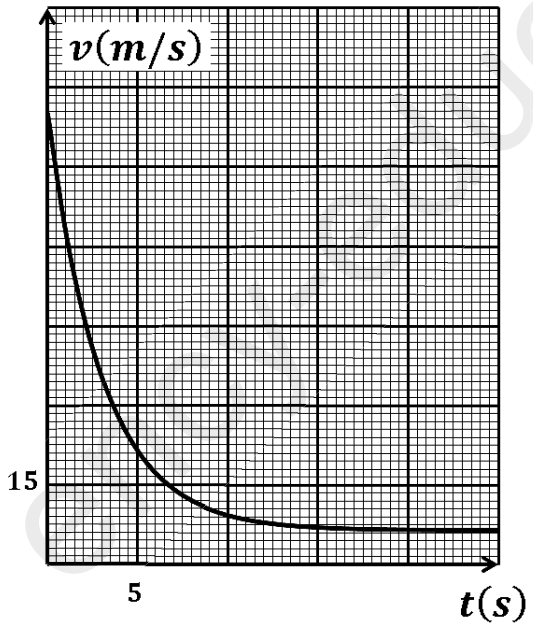
II. بعد قطع المظلي المسافة السابقة يفتح مظلته (نعتبر ان فتح المظلة آني)، فتخضع الجملة لقوة احتكاك عبارتها $f = kv^2$.

1- مثل القوى المؤثرة على المظلي بعد فتح المضلة مباشرة وفي النظام الدائم.

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين ان المعادلة التفاضلية لسرعة الجملة (S) تكتب بالعلاقة: $\frac{dv}{dt} = A + Bv^2$ حيث A و B ثابتان يطلب تعيين عبارتهما بدلالة: k ، g و m .

3- جد عبارتي السرعة الحدية v_l والتسارع الابتدائي a_0 .

4- يمثل الشكل–1 تغيرات سرعة مركز عطالة الجملة (S) بدءا من لحظة فتح المظلة التي نعتبرها مبدأ للأزمنة.



الشكل–1

3as.ency-education.com

أ) حدد قيمة السرعة الحدية v_{lim} .

ب) احسب محصلة القوى المؤثرة على الجملة (S) في اللحظة $t = 10s$.

ج) بالاعتماد على التحليل البعدي حدد وحدة الثابت k ثم احسب قيمته.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

لنظائر الهيدروجين تطبيقات عديدة منها إضاءة التريسيوم، وهي إضاءة تعتمد على التريسيوم الغازي المشع، حيث يصدر إضاءة تدوم لعشرات السنين دون استخدام مصدر طاقة خارجي. تستخدم إضاءة التريسيوم في الإشارة إلى مخارج الطوارئ.

يتم انتاج التريسيوم ${}^{3}_{1}H$ في المفاعلات النووية إثر قذف الليثيوم 6 بنيترون بطيء وفق المعالة التالية:

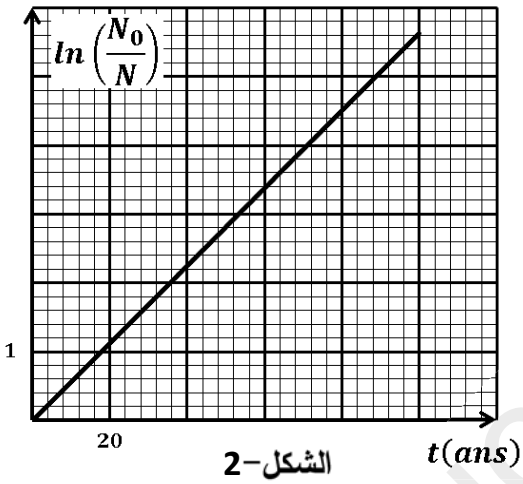
$$ {}^{6}_{3}Li + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{3}_{1}H $$

1- ما المقصود بنظائر ومشع؟

2- أكمل معادلة لتحول النووي باستعمال قوانين الانحفاظ، هل هو تفاعل مفتعل او تلقائي؟ علل.

3- يفسر النشاط الاشعاعي للتريسيوم ${}^{3}_{1}H$ بتحول نيترون الى بروتون،

لتحديد عمر النصف له نستعمل كتلة قدرها $m = 1g$ دراسة نشاطها الاشعاعي مكننا من الحصول على البيان في الشكل-2:



الشكل-2

أ) أكتب معادلة التفكك النووي للتريسيوم ${}^{3}_{1}H$ محددا نوع النشاط الاشعاعي له.

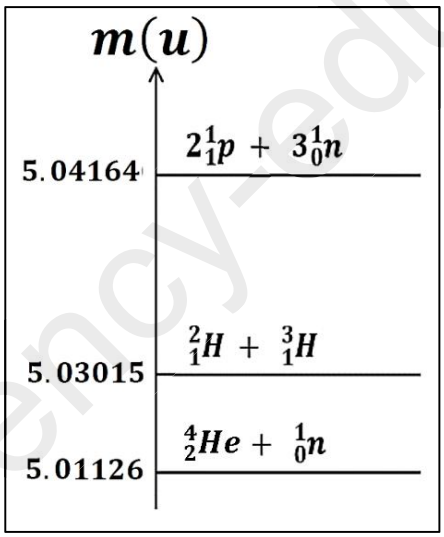
ب) أعط عبارة قانون التناقص الاشعاعي وهل هي متوافقة مع البيان؟

ج) حدد بيانيا قيمة ثابت النشاط الاشعاعي λ ثم زمن نصف العمر له.

د) احسب النشاط الاشعاعي الابتدائي للعينة المستعملة.

ه) احسب المدة التي يتفكك فيها 99% من العينة.

4- يستخدم التريسيوم أيضا في تفاعلات الاندماج النووي، من بين هذه التفاعلات اندماجه مع الديتريوم ${}^{2}_{1}H$ ، المخطط في الشكل-3 يمثل الحصيلة الكتلية لهذا التفاعل.



الشكل-3

أ- استنتج بالاستعانة بالمخطط كلا من $E_l({}^{4}_{2}He)$ و $E_l({}^{3}_{1}H)$ حدد النواة الأكثر استقرارا.

3as.ency-education.com

جـ – احسب مقدار الطاقة المحررة عن تفاعل الاندماج الحادث.

د– احسب مقدار الطاقة المحررة من اندماج $1g$ من التريسيوم ^3_1H و $1g$ من الديتريوم ^2_1H .

$E_l(^2_1H) = 2.23MeV$; $N_A = 6.2 \times 10^{23}mol^{-1}$; $1u = 931.5MeV/C^2$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

لدارسة الدارتين RC و LC نحقق الدارة كما في الشكل–4 والمكونة من:

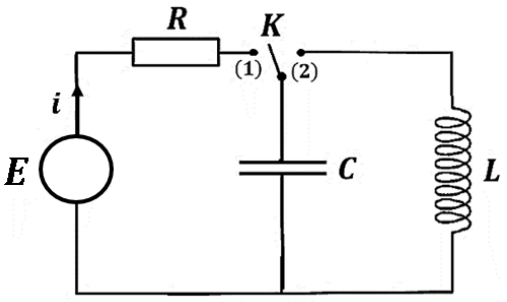
– مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E .

– مقاومة $R = 1.2k\Omega$.

– وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية مهملة

– مكثفة: سعتها C

– بادلة K .



الشكل–4

أولا: نضع البادلة في الوضع –1– في لحظة نعتبرها: $t = 0$:

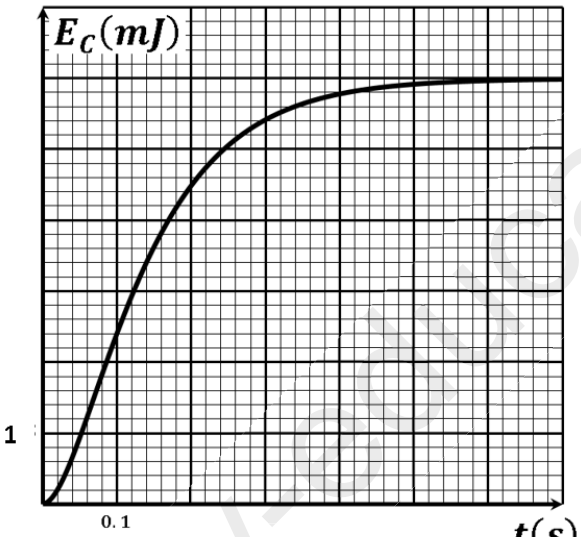
1- مثل على مخطط الدارة جهة التوترات.

2- اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي u_c بين طرفي المكثفة C .

3- حل المعادلة السابقة هو $u_c(t) = \frac{A}{B}(1 - e^{-Bt})$ ، حيث A و B ثوابت يطلب تعيين عبارتها بدلالة E، R و C .

4- اكتب العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في المكثفة C .

5- البيان في الشكل–5 يمثل تغيرات الطاقة المخزنة في المكثفة C بدلالة الزمن:



الشكل–5

أ– حدد من البيان قيمة τ ثم استنتج سعة المكثفة C.

ب – جد قيمة E التوتر بين طرفي المولد.

ثانيا: عند نهاية الشحن نضع البادلة في الوضع (2) .

1) باستعمال قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة الكهربائية المخزنة في المكثفة.

2) العبارة $q = EC\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$ تشكل حلا للمعادلة التفاضلية، جد عبارة الدور الذاتي T_0 .

3) اعتمادا على الشروط الابتدائية حدد قيمة φ الصفحة الابتدائية.

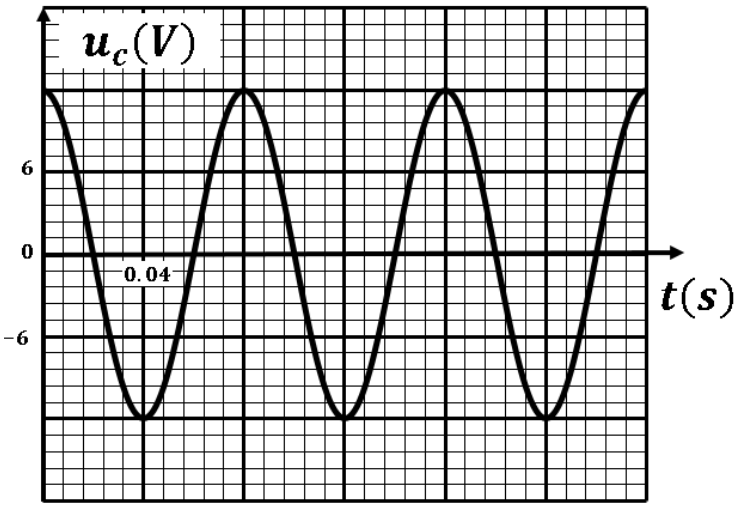
4) استنتج عبارة كلا من $u_c(t)$ التوتر بين طرفي المكثفة و $i(t)$ التيار المار في الدارة.

3as.ency-education.com

5) بين أن الطاقة الكلية في الدارة محفوظة.

6) الدراسة التجريبية مكنتنا من الحصول على منحنى التوتر بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن في الشكل-6

- عين قيمة الدور الذاتي T_0 .
- استنتج ذاتية الوشيعة L .



الشكل-6

الجزء الثاني (6 نقاط)

التمرين التجريبي: (6 نقاط)

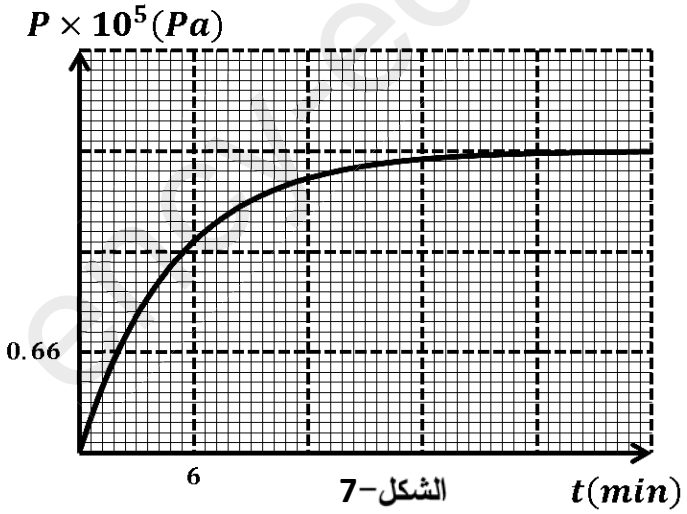
يتفاعل محلول حمض كلور الهيدروجين$(H_3O^+ + Cl^-)$ مع الزنك Zn وفق تفاعل بطيء وتام منتجا غاز ثنائي الهيدروجين وشوارد الزنك Zn^{2+} . في اللحظة $t = 0$ ندخل عينة كتلتها m_0 من المغنيزيوم في بالون يحتوي على حجم $V = 250mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C = 0.8mol/L$.

1- عرف كلا من تفاعلي الاكسدة والارجاع.

2- اكتب معادلة الاكسدة ارجاع للتحول الحاصل، يعطى: (Zn^{2+}/Zn) و (H_3O^+/H_2).

3- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي الحادث.

4- باستعمال تجهيز مناسب نتابع تغيرات الضغط داخل البالونة، النتائج المحصل عليها مكنتنا من رسم منحنى الضغط الناشئ عن غاز الهيدروجين بدلالة الزمن في الشكل-7.



الشكل-7

أ) اذكر طريقة أخرى تمكننا من متابعة هذا التفاعل مع التعليل.

ب) إذا كان حجم الغازات في البالون هو $V_g = 1L$ فاحسب قيمة التقدم الاعظمي .

ج) بين أن شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ لم تتفاعل كليا ثم احسب تركيزها عند نهاية التفاعل.

د) استنتج m_0 كتلة الزنك المستعملة.

3as.ency-education.com

5- أ- احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين $t = 6min$ و $t = 12min$.

ب - كيف تتطور السرعة مع الزمن؟ فسر ذلك مجهريا.

6- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته بيانيا.

7- للتأكد من قيمة تركيز شوارد الهيدرونيوم عند نهاية التفاعل نأخذ من البالون حجما $10mL$ ونمدده 20 مرة، نأخذ حجما $V_a = 20mL$ من المحلول الممدد ونعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ تركيزه المولي $C_b = 0.01mol/L$ عن طريق قياس الناقلية، البيان في الشكل-8 يمثل تغيرات ناقلية المحلول بدلالة V_b حجم الأساس المسكوب.

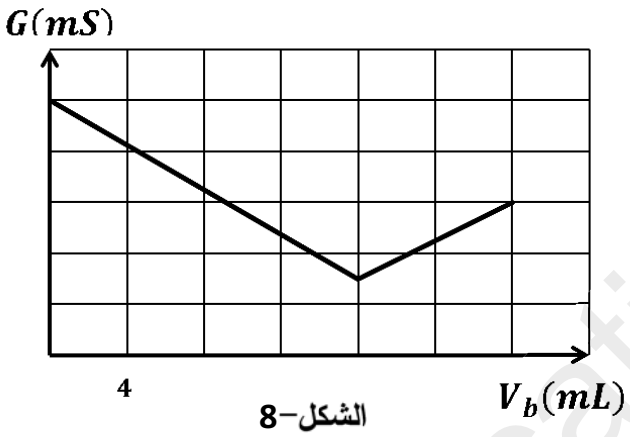
أ) اكتب معادلة التفاعل المنمذجة للتحول الحاصل أثناء المعايرة.

ب) فسر لماذا تتناقص الناقلية ثم تتزايد أثناء المعايرة.

ج) حدد بيانيا حجم التكافؤ ثم احسب C_a تركيز محلول شوارد الهيدرونيوم الممدد.

د) استنتج تركيز المحلول في البالونة عند نهاية التفاعل ثم قارنها مع النتيجة المحسوبة في السؤال 4-ج).

هـ) حدد قيمة pH المحلول المخفف.



الشكل-8

$M(Zn) = 65.4g.mol^{-1}$; $\theta = 25°C$,

$R = 8.31\ SI$

انتهى الموضوع الأول

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

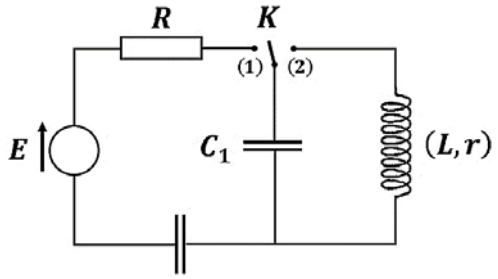
يحتوي الموضوع الثاني على 4 صفحات (من الصفحة 05 من 10 إلى الصفحة 10 من 10)

الجزء الأول: (14 نقطة)

التمرين الاول: (04 نقاط)

نحقق الدارة المبينة في الشكل–1:

- مولد مثالي للتوتر قدرته المحركة الكهربائية E .
- مكثفتان سعتاهما C_1 و $C_2 = 200\mu F$.
- ناقل اومي مقاومته $R = 1k\Omega$.
- وشيعة (L,r). – بادلة K .



الشكل–1

I. نضع البادلة في الوضع (1) :

1- بين ان سعة المكثفة المكافئة تكتب بالشكل: $C_e = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$.

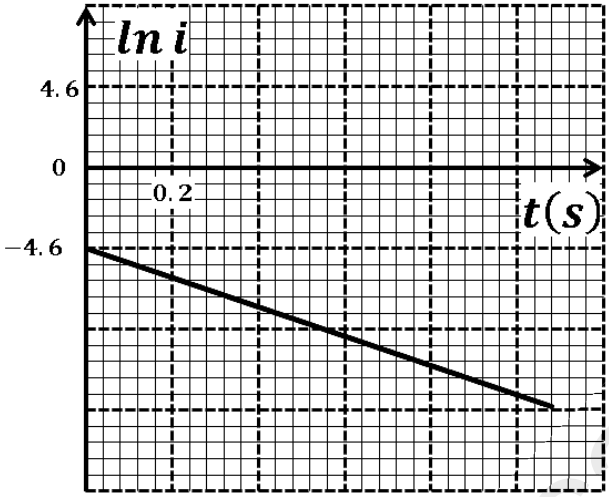
2- بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها i التيار الكهربائي المار في الدارة هي: $i + RC_e \frac{di}{dt} = 0$

3- حل المعادلة هو: $i(t) = Ae^{\alpha t}$ ، اوجد عبارتي كلا من A و α .

4- الشكل–2 يمثل تغيرات $\ln i = f(t)$:

أ- اكتب العلاقة البيانية.

ب- بالاستعانة بالعلاقة النظرية اوجد كلا من: E ، τ و C_1 .



الشكل–2

5- من قانون جمع التوترات جد قيمة $u_{C_{1f}}$ في النظام الدائم.

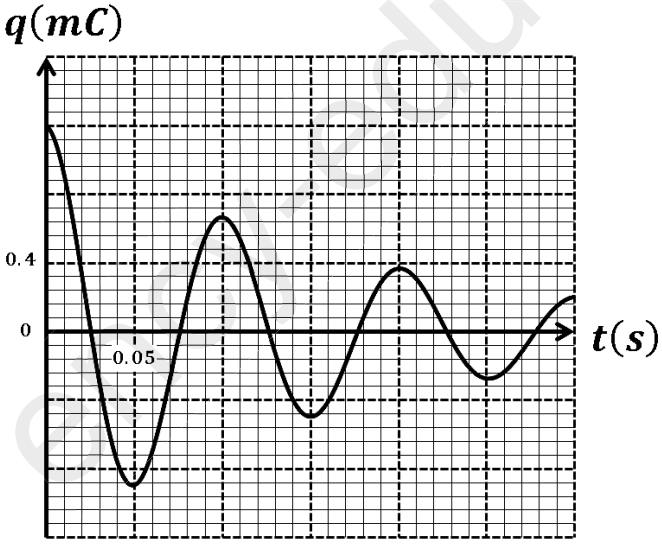
II. بعد شحن المكثفتين كليا نضع البادلة في الوضع (2):

1- باستعمال قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة الكهربائية q المخزنة في المكثفة C_1.

2- الدراسة التجريبية مكنتنا من الحصول على منحنى التوتر بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن في الشكل–3.

أ- عين قيمة شبه الدور T.

ب- يمكن اعتبار شبه الدور T مساويا للدور الذاتي T_0 في هذه الحالة، استنتج ذاتية الوشيعة L .



الشكل–3

3as.ency-education.com

التمرين الثاني: (04 نقاط)

يعتبر عنصر التيكنيسيوم $^{99}_{43}Tc$ من بين العناصر المشعة التي تستعمل أنويتها في مجال الطب النووي نظرا لقصر حياته تكلفته المنخفضة وكونه أقل خطورة.

من بين نظائر التيكنيسيوم نجد $^{97}_{43}Tc$ والذي نتحصل عليه بقذف نواة الموليبدان $^{96}_{42}Mo$ بالديتيريوم $^{2}_{1}H$ وفق التفاعل النووي التالي:

$$^{96}_{42}Mo + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{97}_{43}Tc + ^{A}_{Z}X$$

1- عرف النظير، ثم أعط تركيب النواة $^{99}_{43}Tc$.

2- هل التفاعل النووي للحصول على نظير التيكنيسيوم مفتعل أم تلقائي؟ علل جوابك.

3- باستعمال قانوني الانحفاظ أوجد قيمتي كل من A و Z ، ثم تعرف على الجسيمة الناتجة $^{A}_{Z}X$.

4- يتم الحصول على التيكنيسيوم $^{99}_{43}Tc$ من تفكك نواة الموليبدان $^{99}_{42}Mo$ تلقائيا.

- أكتب معادلة هذا التفكك مبينا نمط هذا النشاط الإشعاعي.

5- إن التيكنيسيوم 99 الناتج يصدر اشعاع γ وفق المعادلة:

$$^{99}_{43}Tc^{*} \rightarrow ^{99}_{43}Tc + \gamma$$

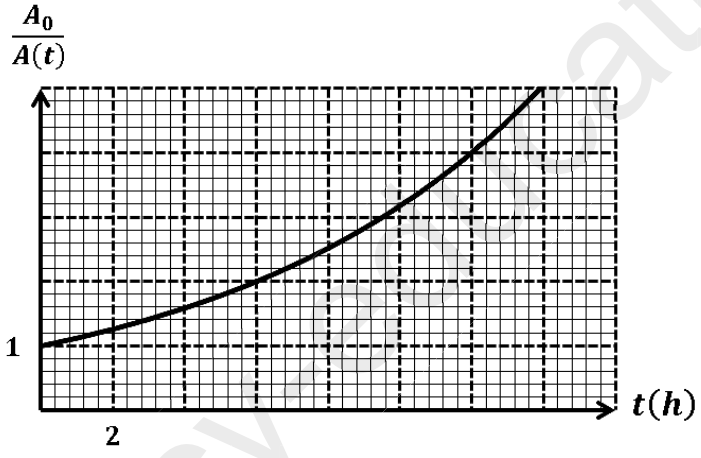
- فسر سبب اصدار الاشعاع γ .

6- عينة من التيكنيسيوم $^{99}_{43}Tc^{*}$ ، قياس نشاطها الاشعاعي مكننا من الحصول على البيان في الشكل-4:

أ) النشاط الاشعاعي للعينة هو $A(t) = -\frac{dN}{dt}$ استنتج عبارة A بدلالة A_0 ، λ و t .

ب) بين ان النسبة $\frac{A_0}{A(t)}$ تكتب بالعبارة: $\frac{A_0}{A(t)} = 2^{\frac{t}{t_{1/2}}}$.

ج) بالاستعانة بالعلاقة في السؤال 6-ب والبيان حدد قيمة $t_{1/2}$ للتيكنيسيوم $^{99}_{43}Tc^{*}$.



الشكل-4

7- حقن مريض بحقنة تحتوي على أنوية التيكنيسيوم $^{99}_{43}Tc^{*}$ نشاطها الإشعاعي الابتدائي $A_0 = 5.55 \times 10^{8} Bq$.

أ) جد عدد الأنوية الابتدائية N_0 لعنصر التيكنيسيوم الموجودة في الحقنة.

ب) احسب مقدار الكتلة m_0 الابتدائية لعنصر التيكنيسيوم التي حقن بها المريض.

ج) حدد اللحظة التي يصبح فيها نشاط العينة في جسم المريض 63% من قيمته الابتدائية بيانيا وتأكد من النتيجة المتحصل عليها حسابيا.

$$N_A = 6.02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$$

3as.ency-education.com

التمرين الثالث: (06 نقاط)

I. في مختبر الثانوية وجدنا قارورة لحمض كربوكسيلي A صيغته المجملة $C_nH_{2n+1}COOH$ ، يتميز بسلسلة كربونية خطية مشبعة. من أجل تحديد صيغته المجملة نقوم بمعايرته بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ تركيزه المولي $C_b = 0.1\ mol/l$.

نحضر محلولا مائيا (S) بإذابة $m = 1.125\ g$ من الحمض الكربوكسيلي A في $V = 250\ ml$ من الماء المقطر. نأخذ حجما $V_a = 20\ ml$ من المحلول (S) ونعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم فكان حجم التكافؤ $V_{bE} = 15mL$.

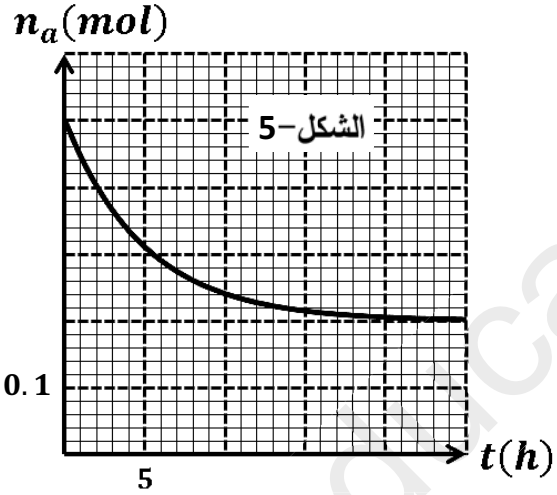
1- اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحاصل اثناء المعايرة.

2- أحسب التركيز المولي للحمض الكربوكسيلي C_a .

3- حدد الصيغة نصف المنشورة للحمض الكربوكسيلي A واعط اسمه.

4- إذا كان pH المحلول (S) هو $pH = 2.94$ فأوجد قيمة الـ pKa للثنائية $(C_nH_{2n+1}COOH/C_nH_{2n+1}COO^-)$.

II. نقوم الآن بتحضير أستر وذلك بمزج $n_1 = 0.5\ mol$ من الحمض الكربوكسيلي A و $n_2 = 0.41\ mol$ من كحول $C_5H_{11}OH$. متابعة هذا التحول مكنتنا من الحصول على البيان في الشكل-5:



الشكل-5

1- سمّ التفاعل الحادث واذكر خصائصه.

2- أكتب المعادلة المنمذجة لهذا التحول.

3- أنشئ جدول تقدم التفاعل.

4- احسب مردود هذا التفاعل، كيف يمكن تحسينه؟

5- احسب سرعة التفاعل عند اللحظتين $t = 5h$ و $t = 15h$.

- اقترح طريقتين عمليتين تمكّنان من تسريع التفاعل.

6- احسب ثابت التوازن K لهذا التفاعل واستنتج صيغة الكحول المستعمل من بين الصيغ التالية:

$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_2-CH_3$	$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{CH}}-CH_2-CH_3-OH$

7- اكتب الصيغة النصف المنشورة للاستر الناتج واعط تسميته النظامية.

8- عند التوازن نظيف للمزيج $0.2\ mol$ من الماء للمزيج التفاعلي.

أ- حدد اتجاه تطور الجملة.

ب- احسب عند التوازن الجديد التركيب المولي للمزيج.

المعطيات: $M(H) = 1g/mol$; $M(O) = 16g/mol$, $M(C) = 12g/mol$.

3as.ency-education.com

الجزء الثاني (6 نقاط)

التمرين التجريبي: (6 نقاط)

أولا:

نابض مرن حلقاته غير متلاصقة ومهمل الكتلة، ثابت مرونته $k = 20\ N/m$ ، نثبت أحد طرفيه إلى نقطة ثابتة بينما طرفه الأخر يتصل بجسم صلب (S) كتلته m (الشكل-6). عند التوازن ينطبق مركز عطالة الجسم مع النقطة O التي نعتبرها كمبدأ على المحور (xx') .

نزيح الجسم عن وضع توازنه بالمسافة X_{max} في الاتجاه الموجب، ثم نتركه عند اللحظة $t = 0$ بدون سرعة ابتدائية.

1) ما هو المرجع المناسب لدراسة الحركة مع ذكر الفرضية التي تمكننا من تطبيق قوانين نيوتن عليه.

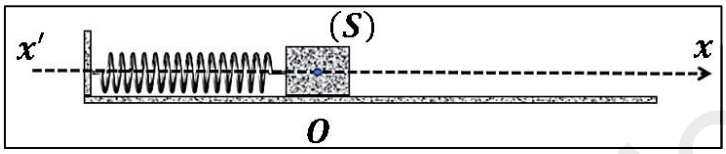
2) أ- بإهمال الاحتكاكات مثل القوى المؤثرة على الجسم (S) بعد تحريره.

ب - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد المعادلة التفاضلية للحركة.

ج - حل المعادلة من الشكل: $x(t) = X_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$ ، جد عبارة ω_0 بدلالة m و k .

د - باستغلال الشروط الابتدائية حدد قيمة الصفحة الابتدائية φ.

هـ- استنتج عبارة الدور الذاتي T_0 وباستعمال التحليل البعدي حدد وحدته.



الشكل-6

3) بين ان الطاقة الكلية للجملة (جسم + نابض) ثابتة ثم احسب قيمتها

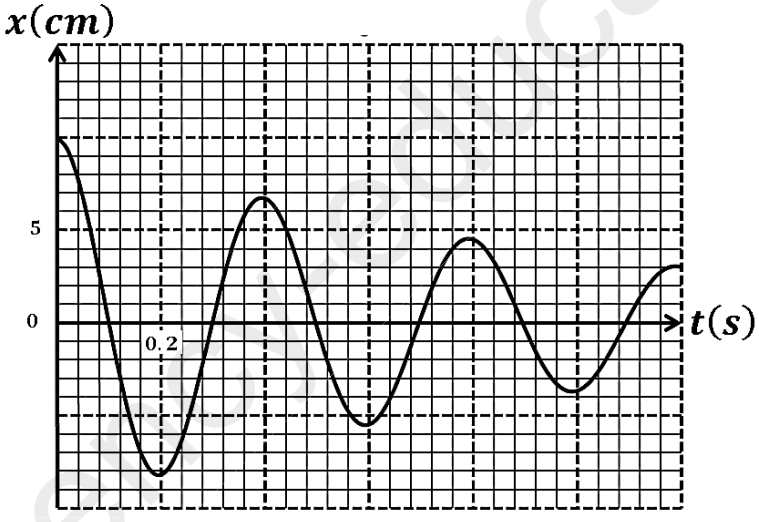
4) الدراسة التجريبية مكنتنا من الحصول على البيان في الشكل-7.

أ- ما هو نمط الاهتزازات المبينة في الشكل.

ب- باستعمال القانون الثاني لنيوتن أعد كتابة المعادلة التفاضلية للحركة حيث تنمذج قوى الاحتكاكات بقوة وحيدة f ثابتة.

ج- باعتبار أن شبه الدور مساوي لدور الاهتزازات الحرة وباستغلال البيان أوجد:

- الدور الذاتي للحركة T_0
- النبض الذاتي ω_0
- كتلة الجسم m .
- المطال الاعظمي X_{max}.



الشكل-7

3as.ency-education.com

ثانيا:

لمعرفة قيمة الاحتكاكات على المستوي ننزع النابض ونجعل المستوي الذي تمت عليه الاهتزازات مائلا عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ كما هو موضح في الشكل–8. في اللحظة $t = 0$ ندفع الجسم (S) من النقطة A أعلى المستوي بسرعة v_0.

قمنا بالتصوير المتعاقب بكاميرا رقمية وعولج شريط الفيديو ببرمجية $Avistep$ بجهاز الاعلام الآلي وتحصلنا على النتائج التالية:

$t(s)$	0	0.04	0.08	0.12	0.16	0.20	0.24
$v(m/s)$	؟	0.75	0.91	1.06	1.22	1.38	1.53

1- ارسم البيان: $v = f(t)$ **على ورقة مليمترية** باستعمال سلم رسم مناسب.

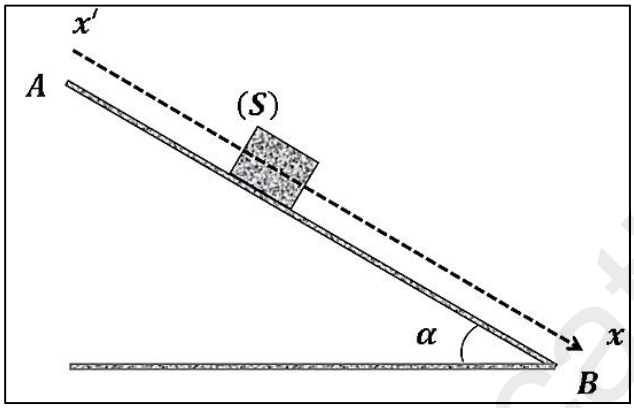
2- بالاعتماد على البيان:

أ- بين طبيعة حركة الجسم (S) واستنتج القيمة التجريبية للتسارع a .

ب- استنتج قيمة السرعة v_0 في اللحظة $t = 0$.

ج- يصل الجسم (S) الى النقطة B في اللحظة $t = 0.32s$ ، احسب المسافة AB بطريقتين.

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد قيمة القوة f المنمذجة للاحتكاكات على طول المستوي.



الشكل–8

انتهى الموضوع الثاني

3as.ency-education.com