

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

السنة الدراسية: 2018/2019

المستوى: السنة الثالثة ثانوي

الشعبة: رياضيات

المدة: 4 ساو 30 د

وزارة الدفاع الوطني

أركان الجيش الوطني الشعبي

دائرة الاستعمال والتحصير

مديرية مدارس اشبال الامة

امتحان بكالوريا تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

على المترشح أن يختار موضوعا واحدا

الموضوع الأول

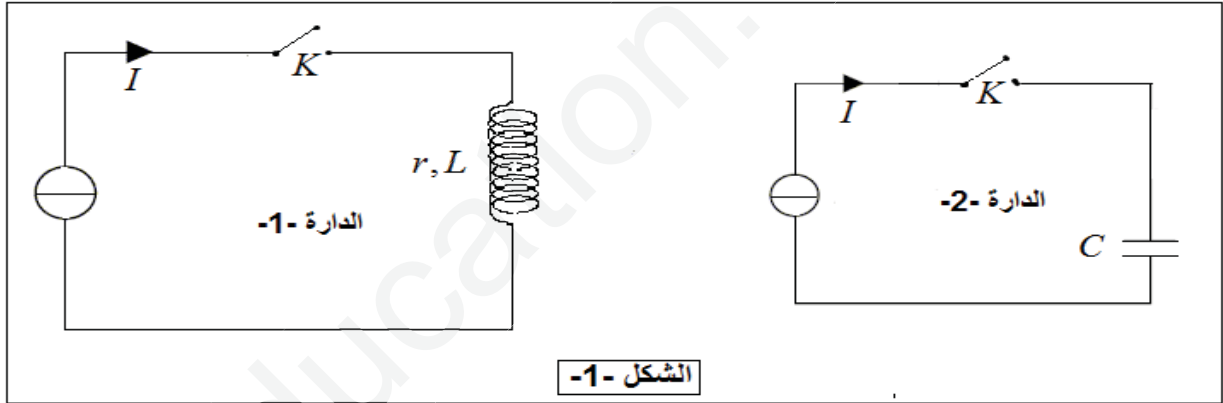
الجزء الاول: (14ن)

التمرين الاول: (04ن)

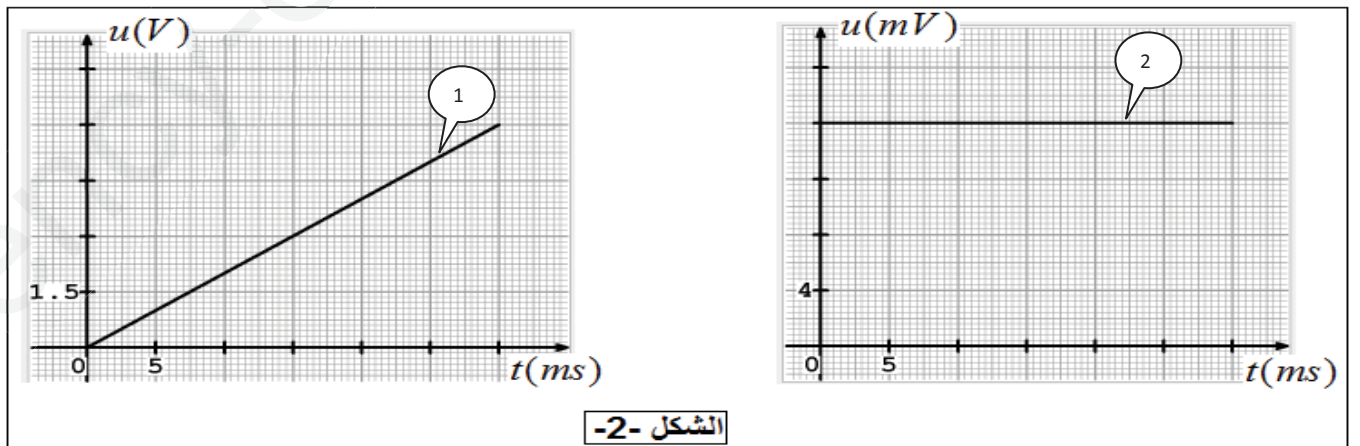
نريد تحديد الذاتية L والمقاومة الداخلية r لوشية والسعة C لمكثفة والمقاومة R لناقل أومي.

التجربة الاولى:

نركب الدارتين الموضحتين في الشكل 1- حيث نستعمل في كل دائرة مولد مثالي يغذي الدارة بتيار شدته ثابتة $I = 800\mu A$



نتابع تطور كل من التوتر u_C بين طرفي المكثفة والتوتر u_b بين طرفي الوشية بدلالة الزمن باستعمال راسم اهتزاز مهبطي، فنحصل على المنحنين الموضحين في الشكل 2-.



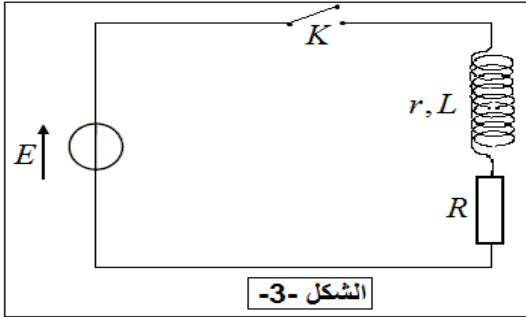
(1) اكتب عبارة التوتر u_C بدلالة I ، C و t .

(2) حدد البيان الموافق لكل دائرة كهربائية مع التعليل .

(3) استنتج قيمتي C و r .

التجربة الثانية:

نحقق هذه المرة التركيب التجريبي الموضح في الشكل -3-، حيث نستعمل مولدا مثاليا لتوتر ثابت قوته المحركة



الشكل -3-

الكهربائية $E = 6V$ ، ونفس الوشيلة المستعملة في الشكل -1-.

1- بتطبيق قانون جمع التوترات، بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي u_R تكتب على الشكل :

$$\frac{du_R}{dt} = Au_R + B$$

حيث A و B ثابتان يطلب تعيين عبارة كل منهما بدلالة مميزات الدارة .

2- البيان الموضح في الشكل -4- يبين تطور $\frac{du_R}{dt}$ بدلالة u_R .

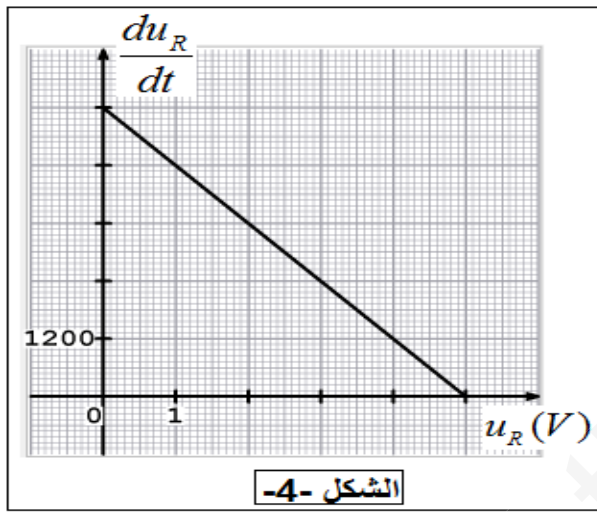
استنتج من البيان كل من L و R (نأخذ $r = 20\Omega$).

3- تعطى المعادلة الزمنية لشدة التيار الكهربائي المار في الدارة

$$i(t) = I_{\max} (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

أ) اكتب العبارة اللحظية للطاقة $\dot{\epsilon}_b(t)$ المخزنة في الوشيلة.

ب) احسب $\dot{\epsilon}_b(\tau)$ بدلالة $\dot{\epsilon}_{b\max}$ الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيلة، واستنتج تعريفا لـ τ بدلالة الطاقة المخزنة .



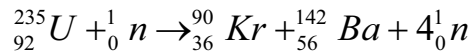
الشكل -4-

التمرين الثاني: (04ن)

يتركب اليورانيوم الطبيعي من 0.7% من اليورانيوم 235 و 99.7% من اليورانيوم 238 ، لكن في المفاعلات النووية غالبا ما يستعمل اليورانيوم المخصب .

في احد المفاعلات النووية يستعمل اليورانيوم المخصب الذي يتكون من 3% من ^{235}U و 97% من ^{238}U .

حيث تؤخذ عينة كتلتها 1Kg من اليورانيوم المخصب وتقذف بترونات بطيئة فيحدث تفاعل الانشطار التالي :



1- لماذا تقذف العينة بترونات بطيئة؟

2- عرف تفاعل الانشطار.

3- مثل الحصييلة الطاقوية لهذا التفاعل.

4- احسب بـ MeV الطاقة المحررة E_{lib} من انشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235.

5- احسب بالجول الطاقة المحررة E'_{lib} عن تفاعل 1Kg من اليورانيوم المخصب .

6- علما أن الاستطاعة الكهربائية للمفاعل النووي هي $P = 100\text{MW}$ بمردود 80% ، احسب كتلة اليورانيوم

المخصب التي يستهلكها هذا المفاعل في الساعة الواحدة.

المعطيات :

$$\frac{E_L}{A}({}^{90}\text{Kr}) = 8.38 \text{ MeV / nucleon} , \frac{E_L}{A}({}^{235}\text{U}) = 7.39 \text{ MeV / nucleon}$$

$$N_A = 6.02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} , 1 \text{ MeV} = 1.6 \cdot 10^{-13} \text{ J} , \frac{E_L}{A}({}^{142}\text{Ba}) = 8.11 \text{ MeV / nucleon}$$

التمرين الثالث: (06ن)

للأحماض أهمية كبرى في الحياة اليومية قوية كانت أم ضعيفة ، فهي تشارك في اغلب التفاعلات الكيميائية سواء بصفتها متفاعل أو وسط ضروري لحدوث التفاعل

(I) نراقب تطور التفاعل التام و البطيء لشوارد البرومات BrO_3^- مع شوارد البروم Br^- في وسط حمضي وفق المعادلة:

$$5\text{Br}^-_{(aq)} + \text{BrO}_3^-_{(aq)} + 6\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} = 3\text{Br}_{2(aq)} + 9\text{H}_2\text{O}_{(l)}$$

نمزج في اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 100 \text{ ml}$ من محلول لبروم البوتاسيوم $(\text{K}^+ + \text{Br}^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_1 = 7 \cdot 10^{-2} \text{ mol / l}$ مع حجم $V_2 = 100 \text{ ml}$ من محلول لبرومات البوتاسيوم $(\text{K}^+ + \text{BrO}_3^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي C_2 بوجود وفرة من حمض الكبريت المركز.

1- اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والارجاع .

2- انشئ جدولاً لتقدم التفاعل .

(II) مكنت المتابعة الزمنية للتفاعل من الحصول على البيان الموضح في الشكل 5- الممثل لتغيرات كمية مادة ثنائي البروم n_{Br_2} بدلالة الزمن .

1- استنتج قيمة التقدم الاعظمي x_{max} وحدد المتفاعل المحد

2- احسب قيمة C_2 .

3- حدد من البيان زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

4- اكتب عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة n_{Br_2} ثم احسبها في اللحظة $t = 12 \text{ min}$.

5- نعيد التجربة السابقة لكن نستعمل محلول لبرومات

البوتاسيوم تركيزه المولي : $C_3 = \frac{C_2}{2}$

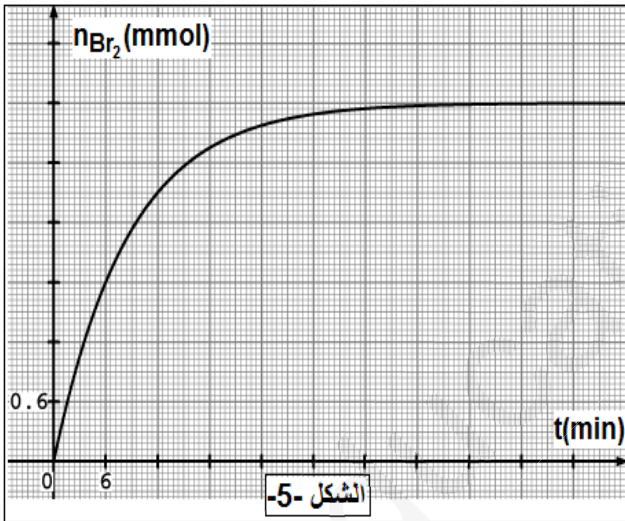
(أ) احسب قيمة التقدم الاعظمي الجديد x'_{max} للتفاعل .

(ب) كيف يتغير $t'_{1/2}$ زمن نصف التفاعل الجديد (بتزايد او بتناقص) ، فسر على المستوى المجبري .

(ج) اعد رسم منحنى شكل 5- على ورقة اجابتك ثم ارسم كيفيا في نفس المعلم المنحنى للممثل لتطور n_{Br_2} في التجربة الجديدة موضحا كل من x'_{max} و $t'_{1/2}$.

(III) نستعمل خواص تفاعلات الاحماض مع الاسس للتأكد من درجة الخل في قارورة من الخل التجاري كتب عليها (7 حموضة) .

(درجة الحموضة هي كتلة حمض الايثانويك النقي CH_3COOH الموجودة في 100 g من الخل التجاري)



ناخذ $10ml$ من الخل التجاري ونمدده 10 مرات فنحصل على محلول (S) نعاير حجما $V_a = 20ml$ من المحلول (S) بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه $C_b = 0.1mol / l$ المعايرة pH متريّة. فنقرأ قيمته $pH = 4.8$ عند اضافة $V_b = 12ml$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم .

1- ارسـم مخطط البروتوكول التجريبي للمعايرة الـ pH متريّة .

2- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

3- أ) مثل جدول تقدم المعايرة من اجل $V_b = 12ml$

ب) احسب النسبة النهائية لتقدم التفاعل τ_f . ماذا تستنتج؟

4- احسب حجم المحلول القاعدي لحدوث التكافؤ (V_{beq}) ، ثم استنتج C_a تركيز المحلول (S) .

5- احسب C_0 تركيز حمض الايثانويك في قارورة الخل التجاري.

6- حدد درجة الخل التجاري، هل هي متوافقة مع ماهو مكتوب في القارورة.

المعطيات:

المحاليل مـاخوذة في $25^\circ C$:

$$M_{CH_3COOH} = 60g / mol \quad , \quad pK_e = 14 \quad , \quad pK_{a(CH_3COOH/CH_3COO^-)} = 4.8$$

الكتلة الحجمية للخل التجاري: $p = 1.02g / ml$

الجزء الثاني: (06ن)

التمرين التجريبي: (06ن)

في حصة الأعمال التطبيقية أرادت مجموعة من أشبال السنة الثالثة دراسة كيفية تغير طبيعة الحركة بتغير الشروط الابتدائية و القوى المطبقة على جسم كتلته $m = 500g$ ومركز عطالته G مرتبط بحبل مهمل الكتلة وعديم الامتطاط.

(I) الحالة الأولى:

قامت مجموعة الأشبال بتحقيق التركيب التجريبي الموضح في الشكل 6-

حيث يعمل الحبل المرتبط بجهاز خاص على سحب الجسم نحو الأعلى على

مستوى مائل طوله AB يصنع مع المستوي الأفقي زاوية $\alpha = 20^\circ$ ويطبق

على الجسم قوة احتكاك $\vec{f}$ معاكسة لجهة الحركة ثابتة شدتها $f = 0.4N$

بينما يطبق الحبل على الجسم قوة ثابتة $\vec{F}$ يصنع حاملها مع المستوي AB زاوية $\beta = 30^\circ$.

تم تصوير حركة النقطة G أثناء رفعها و بعد معالجة التصوير

ببرنامج مناسب تم رسم البيان الذي يمثل تغيرات سرعة مركز

عطالة الجسم بدلالة الزمن $v_G = f(t)$ الموضح في الشكل 7- .

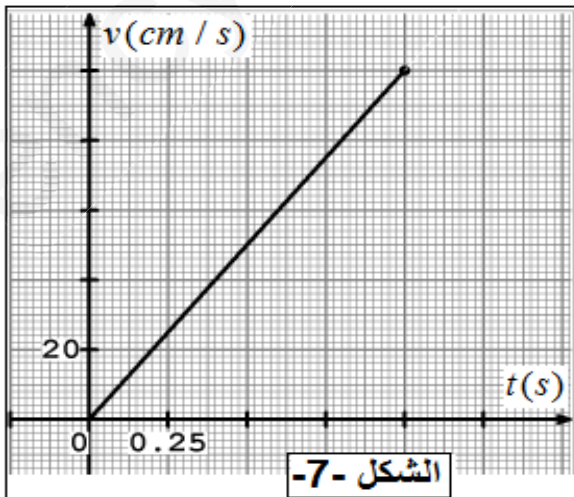
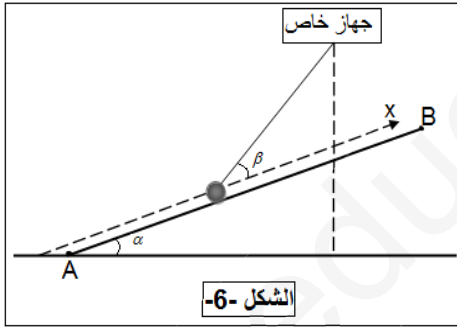
1- مثل القوى المطبقة على الجسم .

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اكتب عبارة شدة القوة توتر

الحبل F بدلالة m, g, α, β, f و تسارع الحركة .

3- بالاستعانة بالبيان حدد طبيعة حركة الجسم ثم احسب تسارع

الحركة a .



4- استنتج شدة قوة توتر الحبل $\vec{F}$.

5- احسب طول المسار AB .

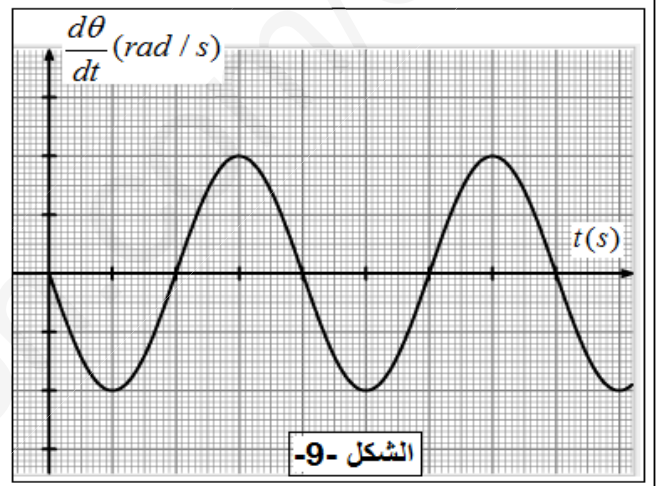
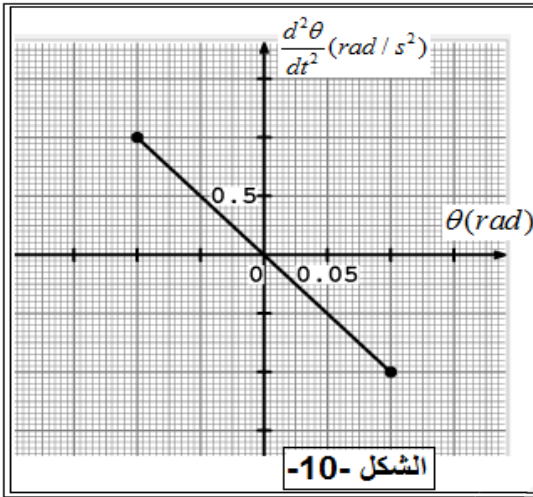
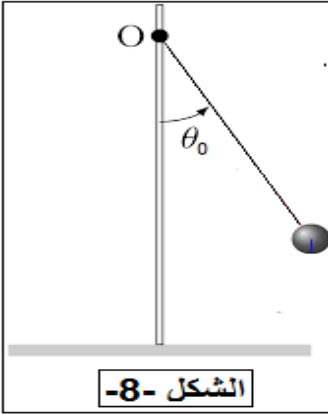
(II) الحالة الثانية:

في هذه المرة فصل الأشبال التجهيز وربطوا الطرف الحر للحبل الى نقطة ثابتة O فتحصلوا على نواس بسيط الشكل-8، حيث ازاح أحد الاشبال الجسم عن وضع توازنه بزاوية θ_0 وتركه بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$ (يهمل تأثير الهواء).

1-أ) بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين ان المعادلة التفاضلية للمطال الزاوي تكتب

$$\text{بالشكل: } \frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{\ell} \sin \theta = 0 \text{ حيث } \ell \text{ هو طول الحبل.}$$

ب) كيف يصبح شكل هذه المعادلة في حالة الاهتزازات صغيرة السعة ($\theta_0 < 10^\circ$) ؟



2- الشكل-9- يمثل تغيرات سرعة الزاوية $\frac{d\theta}{dt} = g(t)$ بينما يمثل الشكل-10- تغيرات التسارع الزاوي بدلالة المطال

$$\text{الزاوي } \frac{d^2\theta}{dt^2} = h(t).$$

أ)- حدد طبيعة الحركة.

ب)- احسب طول الحبل ℓ واستنتج الدور الذاتي T_0 للاهتزازات .

ج)- ضع سلم رسم في الشكل-9- .

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن احسب شدة القوة $\vec{F}$ قوة توتر الحبل عندما يمر الجسم من موضع توازنه في حالة الاهتزازات صغيرة السعة .

المعطيات :

$$\sqrt{10} = \pi , g = 10SI$$

الموضوع الثاني

الجزء الاول: (14ن)

التمرين الاول (04نقاط)

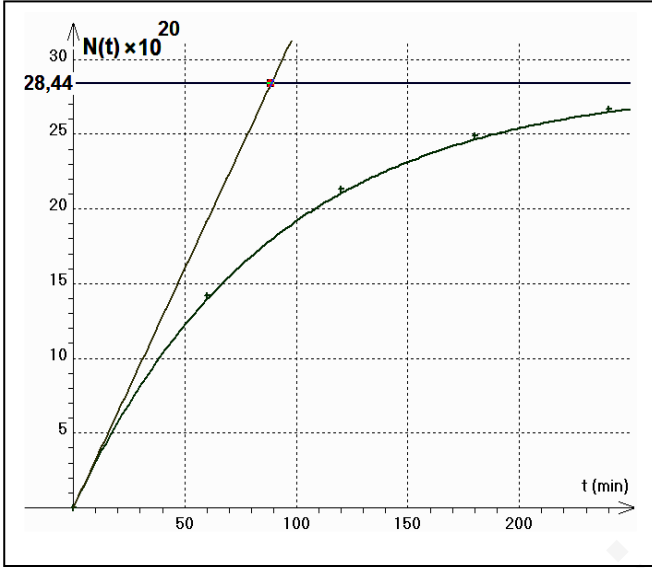
1- لعنصر البيزموت عدة نظائر منها $^{212}_{83}\text{Bi}$ المشع بنصف عمر $t_{1/2} = 60 \text{ min}$ ، النواة الناتجة من هذا النظير تمثل

عنصر التالسيوم $^{208}_{81}\text{Ti}$. المثار وإشعاع α

(1) - عرف كل من : - النظائر - إشعاع α - زمن نصف العمر.

(2) - اكتب معادلة تفكك البيزموت $^{212}_{83}\text{Bi}$.

(3) - نعتبر عينة مشعة من نظير البيزموت السابق كتلتها m_0 في اللحظة $t_0 = 0$. يمثل بيان متوسط عدد أنوية



الشكل (1)

التاليوم الناتجة بدلالة الزمن $N_{Ti}(t)$.

أ - اكتب قانون التناقص الإشعاعي المعبر عن الأنوية المتبقية

للبيزموت بدلالة الزمن $N_{Bi}(t)$.

ب - أوجد العلاقة $N_{Ti}(t) = f(t)$ التي يمثلها بيان

الشكل (1) ثم برهن باستعمال هذه العلاقة أن :

$$\lambda \cdot t_{1/2} = \ln 2$$

ج - اعتمادا على البيان حدد كل من : m_0 ونشاط العينة A_0 .

د - ما هي اللحظة الزمنية التي يكون فيها نشاط العينة

$$\text{مساويا } \frac{A_0}{10}$$

يعطى: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

التمرين الثاني (04نقاط)

1- نترك جسم صلب (S) كتلته $m = 200 \text{ g}$ نعتبره نقطة مادية بدون سرعة ابتدائية من النقطة O عند اللحظة $t = 0$

يتحرك على طول مستوي مائل OA عن الأفق بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة

لأفق الشكل (2) يخضع الجسم أثناء حركته لقوة احتكاك $\vec{f}$ نعتبرها ثابتة

في الشدة ومعاكسة لجهة الحركة .

1 - حدد المرجع المناسب لدراسة حركة مركز عطالة الجسم (S) .

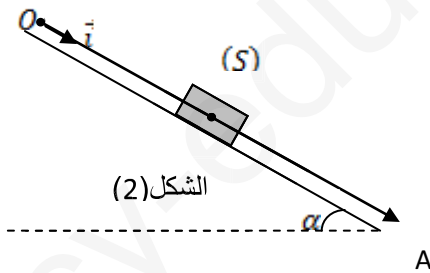
وماهي الفرضية المتعلقة به؟

2 - مثل القوى المؤثرة على الجسم (S) .

3 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد المعادلة التفاضلية بدلالة السرعة

4 - مكنت الدراسة التجريبية من تمثيل تغيرات سرعة مركز عطالة الجسم (S) بدلالة الزمن : $v = f(t)$

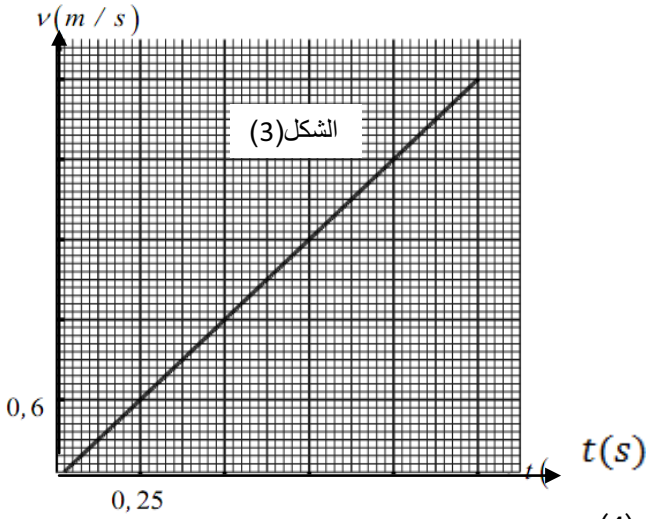
الممثل في الشكل (3)



الشكل (2)

بالاعتماد على البيان جد :

- المعادلة البيانية
- قيمة شدة قوة الاحتكاك f .
- طول المستوي المائل OA .

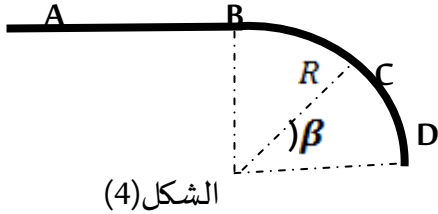


II - يواصل الجسم حركته على طريق افقي AB

بسرعة ثابتة ليصل الى طريق دائري BD نصف قطره

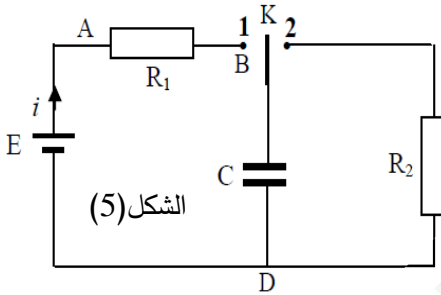
$R = 80 \text{ cm}$ حيث تهمل الاحتكاكات في هذا الجزء (الشكل (4)

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة اوجد عبارة السرعة عند الموضع C بدلالة كل من V_A , g , و β ثم احسب قيمتها تعطى: $g = 10 \text{ m/s}^2$ و $\beta = 45^\circ$



التمرين الثالث (06 نقاط)

نحقق الدارة الكهربائية التالية الممثلة في الشكل (5)، باستعمال العناصر التالية :



— مولد لتوتر كهربائي قوته المحركة الكهربائية $E = 6V$

— ناقلان أوميان مقاومتهما R_1 و R_2 حيث $R_1 = R_2 = R$

— مكثفة فارغة سعتها C

— بادلة K

1- في اللحظة $t = 0$ نضع البادلة K في الوضع 1

أ. ماهي الظاهرة الكهربائية التي تحدث في الدارة

ب. مثل الجهة الاصطلاحية للتيار المار في الدارة وبين بسهم التوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر كهربائي

ج. اكتب عبارة الطاقة E_C المخزنة في المكثفة بدلالة C و u_C . ثم بدلالة C و q

2- نضع البادلة الآن في الوضع 2 في لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة

أ. بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر بين طرفي المكثفة u_C

ب. بين أنه يمكن كتابة المعادلة التفاضلية للطاقة المخزنة في المكثفة بالعبارة التالية: $\frac{dE_C(t)}{dt} + \frac{2}{RC} E_C(t) = 0$

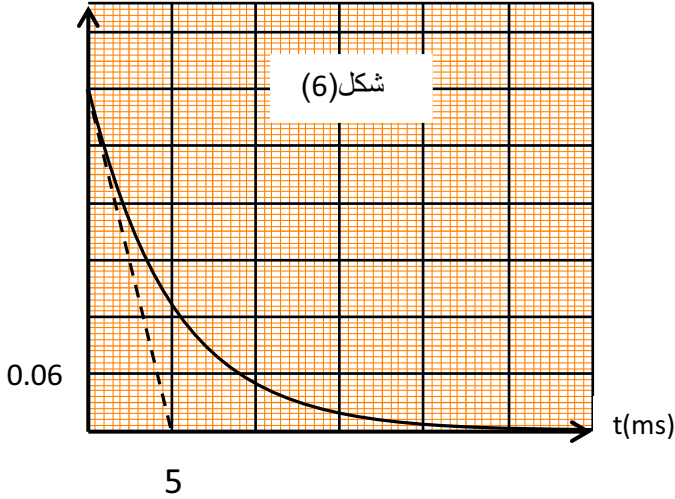
ج. حل المعادلة التفاضلية من الشكل $E_C(t) = Ae^{-Bt}$

$E_C (mj)$

حيث A و B مقداران ثابتان يطلب تعيين عبارة كل منهما بدلالة

المقادير المميزة لدارة

شكل (6)



د . مكنت برمجية مناسبة من رسم بيان العلاقة $E_C = f(t)$

الموضح في الشكل (6):

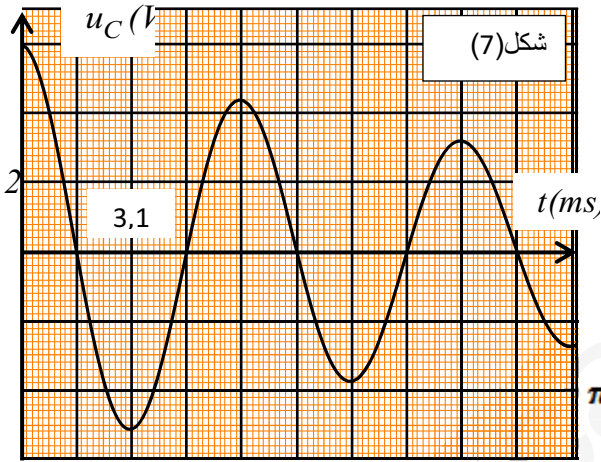
- بين ان مما س المنحنى عند اللحظة $t=0$ يقطع

محور الأزمنة عند لحظة $t = \frac{\tau}{2}$

- حدد قيمة كل من ثابت الزمن τ ، سعة المكثفة C

وقيمة المقاومة R

3- نعيد البادلة من جديد للوضع 1 وبعد بلوغ النظام الدائم.



شكل (7)

نستبدل المقاومة R_2 بوشية ذاتية L ومقاومتها r ، ثم ننقل

البادلة للوضع 2 في لحظة نعتبرها $t = 0$ باستعمال تجهيز تجريبي

مناسب تمكنا من الحصول على البيان $u_C = g(t)$ الممثل لتغيرات

التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن الشكل (7)

أ. ماهي الظاهرة التي تحدث في الدارة.

ب. بالاعتماد على البيان احسب ذاتية الوشية L نأخذ: $\pi^2 = 10$

ج. هل هذا البيان يسمح بمعرفة ما إذا كان للوشية مقاومة داخلية r . علل

الجزء الثاني:

تمرين تجريبي (06نقاط)

لغرض دراسة تفاعل الاسترة نضع في ارلينة ماير عند لحظة $t=0$ مزيج

يتكون من $n_0=0.05\text{mol}$ من حمض الميثانويك HCOOH و $n_0'=0.08\text{mol}$

من كحول صيغته $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ وبإضافة قطرات من حمض الكبريت المركز

مع التسخين المرتد انظر الشكل (8)

1- بعد مدة زمنية كافية يصل فيها التفاعل السابق الى حالة التوازن،

نعاير كمية المادة n للحمض المتبقي من التفاعل السابق بعد تبريد

المزيج، وذلك بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(\text{Na}_{(aq)} + \text{OH}^-)$

(aq) تركيزه المولي $C_b=0.4\text{mol/l}$ وباستعمال تجهيز مناسب لهذه العملية اتضح أنه عند اضافة حجم

$V_b=12.5\text{ml}$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم تكون قيمة pH العينة في البشير تقدر بـ 3.8

الصفحة 9/8



الشكل (8)

- 1-1 اكتب معادلة تفاعل المعايرة، وما هي مميّزاته؟
 - 2-1 اعط رسماً تخطيطياً للتجهيز المستعمل في عملية المعايرة
 - 3-1 اوجد عبارة ثابت التوازن K لتفاعل المعايرة بدلالة ثابت الحموضة Ka للثنائية (HCOOH/HCOO⁻) و Ke
 - 4-1 احسب قيمة K وماذا تستنتج؟
 - 5-1 احسب قيمة n.
 - 1-2 اكتب معادلة تفاعل الاسترة وما هي مميّزاته؟
 - 2-2 ما الفائدة من التسخين المرتد وإضافة حمض الكبريت المركز؟
 - 3-2 انشئ جدول التقدم لتفاعل الأسترة ثم احسب مردود تشكل الأستر في هذا التفاعل
 - 4-2 احسب ثابت التوازن K لتفاعل الأسترة
 - 5-2 حدد صنف الكحول المستعمل. واعط صيغته المفصلة وكذا اسمه الموافق، واسم وصيغة الأستر المتشكل
 - 6-2 كيف يمكن تحسين مردود تشكل الأستر في هذا التفاعل؟
- المحاليل مأخوذة عند درجة الحرارة 25 °C و الجداء الشاردي للماء $K_e = 10^{-14}$.
- و ثابت الحموضة للثنائية (HCOOH/HCOO⁻) هو $PK_a = 3.8$.

تصحيح امتحان البكالوريا التجريبية

الشعبة: رياضيات

الموضوع الأول

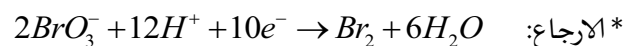
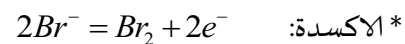
مادة العلوم الفيزيائية

العلامة		التصحيح
المجزة	الاجمالية	
0.5	0.25*2	التمرين الاول: (1) عبارة u_C لدينا: $Q = I \cdot t \rightarrow I = \frac{Q}{t}$, $u_C = \frac{1}{C} \cdot Q$ ومنه: $u_C = \frac{I}{C} \cdot t$(1) $u_C = \frac{I}{C} \cdot t$
0.75	0.25	(2) البيان 1-: عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته: $u = a \cdot t$ يتطابق مع العلاقة (1) ومنه البيان 1- $\leftarrow$ الدارة 2-.
	0.25	* البيان 2-: عبارة عن خط مستقيم افقي معادلته: $u = C^{te}$ ولدينا: $u_b = L \cdot \frac{di}{dt} + ri$
	0.25	بما أن i ثابت فإن: $\frac{di}{dt} = 0$ و $i = I$ منه: $u_b = r \cdot I = C^{te}$(2) $u_b = r \cdot I = C^{te}$
	0.25	يتطابق مع معادلة البيان 2- ومنه البيان 2- $\leftarrow$ الدارة 1-.
0.5	0.25	(3) استنتاج قيمتي C و r : مما سبق لدينا: من البيان 1-:
	0.25	$a = \text{tangente} = \frac{1.5 \cdot 4}{30 \cdot 10^{-3}} = 200$ ومنه: $a = \frac{I}{C} \rightarrow C = \frac{I}{a}$
	0.25	$C = \frac{800 \cdot 10^{-6}}{200} = 4 \cdot 10^{-6} F$ $C = 4 \mu F$
	0.25	من البيان 2-: $r = 20 \Omega$ $u_b = r \cdot I \rightarrow r = \frac{u_b}{I} = \frac{16 \cdot 10^{-3}}{800 \cdot 10^{-6}} = 20 \Omega$
	2*0.25	(II) 1- المعادلة التفاضلية: $u_R + u_b = E$ ومنه: $u_R + L \cdot \frac{di}{dt} + ri = E$ ولدينا: $i = \frac{u_R}{R}$ و $\frac{di}{dt} = \frac{1}{R} \cdot \frac{du_R}{dt}$ بالتعويض نجد: $u_R + \frac{L}{R} \cdot \frac{du_R}{dt} + \frac{r}{R} \cdot u_R = E$
	2*0.25	نضرب في $\frac{R}{L}$ فنجد: $\frac{du_R}{dt} + \left(\frac{R+r}{L} \right) u_R = \frac{R \cdot E}{L}$ ومنه $\frac{du_R}{dt} = -\left(\frac{R+r}{L} \right) u_R + \frac{R \cdot E}{L}$
1	2*0.25	من الشكل: $\frac{du_R}{dt} = A \cdot u_R + B$ حيث: $B = \frac{R \cdot E}{L}$ و $A = -\left(\frac{R+r}{L} \right)$ 2- المنحنى عبارة عن خط مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته: $\frac{du_R}{dt} = A \cdot u_R + B$ بالمطابقة مع المعادلة التفاضلية نجد: $B = \frac{R \cdot E}{L}$ و $A = \tan = -\frac{R+r}{L}$

		$A = -\frac{6000}{5} = -1200, B = 6000$ $\frac{R+r}{L} = 1200 \rightarrow \begin{cases} R+20 = 1200L \\ \frac{R \cdot E}{L} = 6000 \rightarrow 6R = 6000L \end{cases}$ ومنه :
0.5	0.25	من (2) : $R = 1000L$ نعوض في (1) نجد : $1000L + 20 = 1200L \rightarrow \boxed{L = 0.1H}$
	0.25	$R = 1000 \cdot 0.1 = 100\Omega \rightarrow \boxed{R = 100\Omega}$
		3- أ) عبارة $\xi_b(t)$:
	0.25	$\xi_b(t) = \frac{1}{2} L \cdot I_{\max}^2 (1 - e^{-t/\tau})^2$ ومنه : $\xi_b(t) = \frac{1}{2} L \cdot i^2(t)$
		ج- حساب $\xi_b(\tau)$:
	0.25	تكون الطاقة أعظمية في النظام الدائم أي $\xi_{b\max} = \xi_b(\infty)$ ومنه
0.75	0.25	$\xi_{b\max} = \frac{1}{2} L \cdot I_{\max}^2$
	0.25	$\xi_b(\tau) = \xi_{b\max} (1 - e^{-1})^2$ نجد بالتعويض $\xi_b(\tau) = \frac{40}{100} \xi_{b\max}$ أي $\xi_b(\tau) = 0.4 \cdot \xi_{b\max}$
		ومنه τ هو الزمن اللازم لبلوغ الطاقة المخزنة في الوشعة 40% من قيمتها الأعظمية .
		<u>التمرين الثاني: (4ن)</u>
0.5	0.25	1- يتم القذف بـ نوترونات لأن شحنتها معدومة لتفادي قوة التجاذب و التنافر مع الـ إلكترونات و البروتونات و تكون الـ إلكترونات بطيئة كي لا تخرج من النواة.
	0.25	2- الانشطار هو قذف نواة ثقيلة بـ نوترون فتنتج نواتين أخف وأكثر استقرارا وتنبعث نوترونات وتحرر طاقة .
0.25	0.25	
6*0.25	1.5	3- الحصيلة الطاقوية :
	0.25	4- حساب E_{lib} : $E_{lib} = \xi_{\ell}(\text{sortie}) - \xi_{\ell}(\text{reacteur})$ ومنه $E_{lib} = \xi_{\ell}(Kn) + \xi_{\ell}(Ba) - \xi_{\ell}(U)$
0.5	0.25	$E_{lib} = 169.17 \text{ MeV}$
	0.25	5- حساب E'_{lib} : $E'_{lib} = N \cdot E_{lib}$ حيث $N = \frac{m}{M} \cdot N_A$ ومنه $E'_{lib} = \frac{m}{M} \cdot N_A \cdot E_{lib}$
0.75	0.25	ت ع : $E'_{lib} = \frac{0.03 \cdot 10^3 \cdot 6.02 \cdot 10^{23}}{235} \times 169.17 \times 1.6 \cdot 10^{-13} = 2.08 \cdot 10^{12} \text{ J}$
		6- حساب كتلة اليورانيوم اللازمة في الساعة الواحدة : $P = \frac{E}{\Delta t} = \frac{r \cdot 0.03 \cdot m \cdot N_A \cdot E_{lib}}{M \cdot \Delta t}$ ومنه :
0.5	0.25	$m = \frac{P \times M \times \Delta t}{r \times 0.03 \times N_A \times E_{lib}} = \frac{10^8 \times 235 \times 3600}{0.8 \times 0.03 \times 6.02 \times 10^{23} \times 169.17 \times 1.6 \times 10^{-13}} = 216.33 \text{ g}$

التمرين الثالث: (6ن)

I) 1- المعادلتين النصفيتين :



2- جدول التقدم:

الحالة	التقدم	$5Br^- + BrO_3^- + 6H^+ = 3Br_2 + 3H_2O$				
ح.أ	0	C_1V_1	C_2V_2	زيادة	0	زيادة
ح.و		$C_1V_1 - 5x$	$C_2V_2 - x$	//	$3x$	//
ح.ن		$C_1V_1 - 5x_{\max}$	$C_2V_2 - x_{\max}$	//	$3x_{\max}$	//

3- أ. حساب $x_{\max}$:

من المنحنى (2) $n_{Br_2f} = 3x_{\max} = 3.6mmol$ ومنه $x_{\max} = 1.2 \cdot 10^{-3} mol$

نعوض في $n_{Br^-f} = C_1V_1 - 5x_{\max}$ فنجد: $n_{Br^-f} = 1 \cdot 10^{-3} mol \neq 0$

ومنه المتفاعل المحد هو BrO_3^-

ب. حساب C_2 : $C_2V_2 - x_{\max} = 0 \rightarrow C_2 = \frac{x_{\max}}{V_2}$

$$C_2 = 1.2 \cdot 10^{-2} mol/l$$

ج. تحديد $t_{1/2}$ من البيان بالاسقاط نجد $t_{1/2} = 6 min$

د. حساب السرعة الحجمية: $v_V = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt} = \frac{1}{3V} \frac{dn_{Br_2}}{dt}$

نرسم المماس ونحسب الميل نجد $v_V = 1.76 mol/L \cdot min$ فنجد:

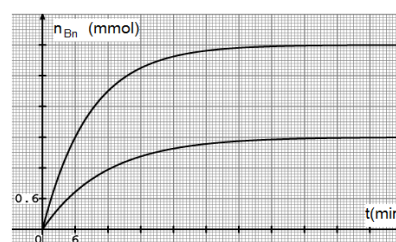
4- أ. حساب $x'_{\max}$: بما أن تركيز المتفاعل المحد هو الذي ينقص فيبقى هو المتفاعل المحد أي نحسب $x'_{\max}$

من BrO_3^- : $C_3V_2 - x'_{\max} = 0 \rightarrow x'_{\max} = \frac{C_3V_2}{2} = 0.6 \cdot 10^{-3} mol$

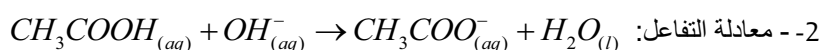
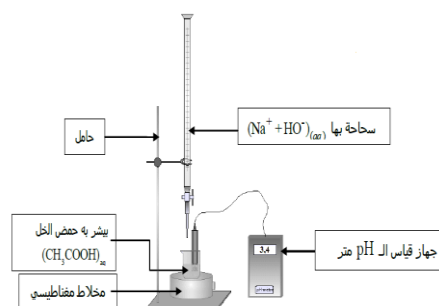
ب. $t'_{1/2}$ يتزايد لأن التفاعل يصبح أبطأ فعندما ينقص تركيز المتفاعلات تتناقص عدد الافراد الكيميائية

المتفاعلة ومنه تتناقص عدد التصادمات الفعالة وبالتالي تتناقص سرعة التفاعل.

ج) رسم البيان:



II) 1- البروتوكول التجريبي:



3-أ) جدول التقدم:

الحالة	التقدم	$CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$			
ح.ا	0	$C_a V_a$	$C_b V_b$	0	زيادة
ح.ن	x_f	$C_a V_a - x_f$	$C_b V_b - x_f$	x_f	زيادة

ب) حساب τ_f : قبل التكافؤ (نصف التكافؤ) أي المتفاعل المحد هو OH^- ومنه

$$x_{\max} = C_b V_b = 1.2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$[OH^-] = 10^{pH - pK_e} = 6.3 \cdot 10^{-10} \text{ mol/l}$$

ولدينا

$$x_f = C_b V_b - [OH^-] (V_a + V_b) = 1.2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

ومنه

ومنه $\tau_f = 1$ نستنتج ان التحول تام.

4-حساب $V_{a_{eq}}$: لدينا $V_{a_{eq}} = 2V_a = 24 \text{ ml}$ لأن $pH = pKa$ ومنه $C_b V_{b_{eq}} = C_a V_a \rightarrow C_a = \frac{C_b V_{b_{eq}}}{V_a}$

$$C_a = 0.12 \text{ mol/l}$$

5- حساب C_0 : $C_0 = 10C_a = 1.2 \text{ mol/l}$

6- تحديد درجة الخل

حسب التعريف: $100g(vinaigre) \rightarrow dg(CH_3COOH)$

لدينا : كتلة $10g$ من الخل $m = p \cdot V = 10.2g$

هذه الكتلة تحتوي على $m_{(CH_3COOH)} = C_0 \cdot V \cdot M = 0.72g$

ومنه: $10.2g(vinaigre) \rightarrow 0.72g(CH_3COOH)$

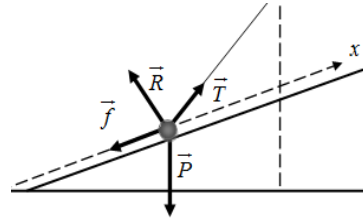
$$100g \rightarrow d$$

$d = 7^\circ$ وهي موافقة مع ما هو مكتوب.

التمرين التجريبي: (6ن)

الحالة الاولى:

1- تمثيل القوى:



2- عبارة شدة $\vec{T}$:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم سطحي ارضي نعتبره عطاليا.

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{T} + \vec{R} + \vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على المحور (ox): $T \cos \beta - mg \sin \alpha - f = ma$

$$T = \frac{ma + mg \sin \alpha + f}{\cos \beta}$$

3- البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته $v = \alpha t$ حيث $a > 0$ و $v > 0$ ومنه الحركة

مستقيمة متسارعة بانتظام.

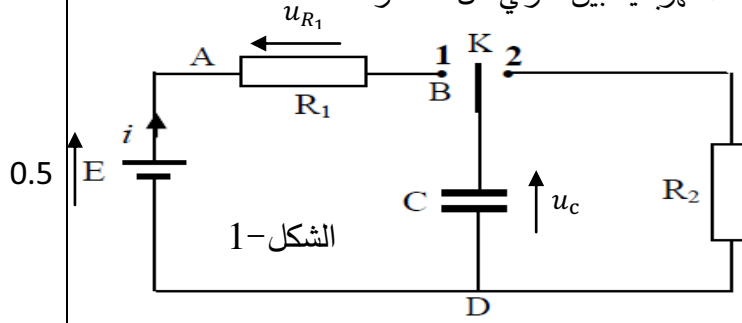
$$\alpha = a = 1 \text{ m/s}^2$$

0.25	0.25	4- بالتعويض في العبارة T نجد: $T = 1.87N$
		5- حساب AB :
0.25	0.25	ط(1): من البيان: $AB = superficie = 0.5m$
		ط(2): $v^2 - v_0^2 = 2aAB$
		$AB = \frac{v^2}{2a} = 0.5m$
		الحالة الثانية: باعتبار الجملة (جسم+ارض) معزولة طاقويا فان:
	0.25	$\frac{1}{2}mv^2 + mgh = c^{te}$ و $E = E_C + E_{pp} = c^{te}$
	0.25	$\frac{1}{2}mv^2 + mg\ell(1 - \cos \theta) = c^{te}$
	0.25	باشتقاق الطرفين نجد: $m \frac{dv}{dt} \cdot v + mg\ell \cdot \frac{d\theta}{dt} \sin \theta = 0$
1.25	0.25	لدينا: $v = \ell \cdot \frac{d\theta}{dt}$ ومنه $\frac{dv}{dt} = \ell \cdot \frac{d^2\theta}{dt^2}$
	0.25	بالتعويض نجد: $m \cdot \ell \cdot \frac{d^2\theta}{dt^2} \times \ell \cdot \frac{d\theta}{dt} + mg\ell \cdot \frac{d\theta}{dt} \sin \theta = 0$
	0.25	نقسم على $m \cdot \ell^2 \cdot \frac{d\theta}{dt}$ فنجد: $\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{\ell} \sin \theta = 0$
	0.25	في حالة الاهتزازات الصغيرة: $\sin \theta = \theta$
	0.25	ومنه $\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{\ell} \theta = 0$
	0.25	2-أ) طبيعة الحركة: المنحني -8- من الشكل: $\frac{d^2\theta}{dt^2} = -\omega_0^2 \theta$ ومنه الحركة دائرية جيبية.
	0.25	ب) حساب ℓ : لدينا من المعادلة التفاضلية: $\frac{d^2\theta}{dt^2} = -\frac{g}{\ell} \theta$
	0.25	والمنحني $\frac{d^2\theta}{dt^2} = h(\theta)$ عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته: $\frac{d^2\theta}{dt^2} = \alpha \times \theta$
	0.25	حيث $\alpha = -\frac{1}{0.1}$ ومنه $\alpha = -10$ ومنه $-\frac{g}{\ell} = -10$ اذن: $\ell = 1m$
2	0.25+0.25	*استنتاج T_0 : $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow T_0 = 2s$
	0.25	ج) سلم الرسم: $\frac{d\theta}{dt}_{\max} = \omega_0 \cdot \theta_{\max} = \pi \cdot 0.1$
	0.25	$(oy) \dots \dots \dots 1cm \rightarrow 0.05\pi rad / s$
	0.25	$(ox) \dots \dots \dots 1cm \rightarrow 0.5s$
	0.25	3-- حساب T : عند المرور بوضع التوازن بتطبيق قانون الثاني لنيوتن:
		$\sum \vec{F} = m\vec{a}$
		$\vec{T} + \vec{P} = m\vec{a}$
0.5	0.25+0.25	بالإسقاط على الناظم: $T - mg = ma_n$ حيث $a_n = \frac{v^2}{\ell} = \left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 \times \ell$ بالتعويض نجد $T = 3.03N$

العلامة المجزئة	عناصر الاجابة	
0.25 0.25 0.25	① النظائر: ذرات تنتمي لنفس العنصر الكيميائي تختلف في عدد النيوترونات. اشعاع α : هوجسيم ${}^4_2\text{He}$ تصدره الانوية الثقيلة زمن نصف العمر: هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية لعينة مشعة.	الجزء الأول
0.25	② معادلة التفكك: ${}^{212}_{83}\text{Bi} \rightarrow {}^{208}_{81}\text{Ti} + {}^4_2\text{He}$	التمرين الأول
0.25	③ أ- قانون التناقص الإشعاعي الذي يعطي N_{Bi} هو: $N_{Bi}(t) = N_0 e^{-\lambda t}$	04نقاط
0.5	ب - العلاقة التي تعطي هي: N_{Ti} $N_{Ti}(t) = N_0(1 - e^{-\lambda t})$	
0.25 0.25 0.25	البرهان : لدينا من أجل $t_{1/2}$ يكون $N_{Ti}(t) = \frac{N_0}{2}$ ومنه: $\frac{N_0}{2} = N_0(1 - e^{-\lambda t_{1/2}})$ ومنه: $\frac{1}{2} = e^{-\lambda t_{1/2}}$ أي $\frac{1}{2} = (1 - e^{-\lambda t_{1/2}})$ ومنه : $\ln \frac{1}{2} = \ln e^{-\lambda t_{1/2}}$ أي $\ln 2 = \lambda \cdot t_{1/2}$	
0.25 0.25 0.25	ج - لدينا من البيان عدد الأنوية الابتدائية هو: $m_0 = \frac{N_0 \cdot M}{N_A}$ ولدينا : $N_0 = 28,44 \times 10^{20}$ ومنه: $m_0 = \frac{28,44 \times 10^{20} \times 212}{6,03 \times 10^{23}} \approx 1g$ وكذلك: $A_0 = \lambda \cdot N_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot N_0$ ومنه: $A_0 = \frac{0,69}{60 \times 60} \cdot 28,44 \cdot 10^{20} bq$	
0.25 0.25 0.25	د - اللحظة التي يكون فيها النشاط مساويا: $\frac{A_0}{10}$ لدينا: $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ وبالتعويض نكتب: $\frac{A_0}{10} = A_0 e^{-\lambda t'}$ بإدخال اللوغاريتم والتبسيط نجد: $t' = \frac{\ln 10}{\ln 2} \cdot t_{1/2} = 199,3 min$	

0.25

1 - أ / الظاهرة الكهربائية التي تحدث عند وضع البادلة في (1) شحن المكثفة الفارغة
ب / تمثيل الأسهم للتوترات الكهربائية بين طرفي كل عنصر



0.5

0.25

ج / عبارة الطاقة المخزنة في المكثفة :

$$E_C = \frac{1}{2} C u_C^2 : C \text{ و } u_C \text{ بدلالة}$$

0.25

$$E_C = \frac{1}{2C} q^2 : C \text{ و } q \text{ بدلالة}$$

2 - أ - بتطبيق قانون جمع التوترات لإيجاد المعادلة

0.25

$$u_R + u_C = 0 : \text{التفاضلية}$$

0.25

$$u_R = Ri = R \frac{dq}{dt} = RC \frac{du_C}{dt} : \text{لدينا}$$

0.25

$$\text{بالتعويض ينتج : } \frac{du_C}{dt} + \frac{u_C}{RC} = 0 : \dots\dots\dots (1)$$

0.25

$$\text{ب - لدينا : } \frac{dE_C}{dt} = C u_C \frac{du_C}{dt} \text{ و عليه بضرب العبارة (1) بـ } C u_C$$

$$\text{و عليه : } C u_C \frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC} C u_C^2 = 0 \text{ و منه } \frac{dE_C}{dt} + \frac{2}{RC} E_C = 0$$

$$\text{ج / عبارتي الثابتين : } A \text{ و } B : \text{ مشتقة الحل : } \frac{dE_C}{dt} = -A B e^{-Bt}$$

0.25

بالتعويض الحل و مشتقة الحل في المعادلة التفاضلية :

0.25

$$-A B e^{-Bt} + 2 \frac{A e^{-Bt}}{RC} = 0$$

$$\text{و منه : } A e^{-Bt} \left(-B + \frac{2}{RC} \right) = 0$$

$$\text{و عليه : } -B + \frac{2}{RC} = 0 \Rightarrow B = \frac{2}{RC}$$

0.25

$$\text{ظاهرة التفريغ : } E_C(t) = \frac{1}{2} C u_C^2(t) \text{ و علما أن } u_C(t) = E e^{-\frac{t}{RC}}$$

0.25

$$\text{بالتعويض ينتج : } E_C(t) = \frac{1}{2} C E^2 e^{-\frac{2t}{RC}} \text{ علما أن : } E_{C0} = \frac{1}{2} C E^2 \text{ وومنه}$$

$$E_C(t) = E_{C0} e^{-\frac{2t}{RC}}$$

0.25

$$\text{حسب الحل } E_C(0) = A \text{ و عليه } A = E_{C0}$$

0.25

$$\text{د / اتبات ان } t = \frac{\tau}{2}$$

$$\text{لدينا معادلة المماس من الشكل } y = ax + b \text{ اي : } E_C = at + b$$

$$\text{حيث : } a = \left(\frac{dE_C}{dt} \right)_{t=0} \text{ و } b = E_{C0}$$

0.25	فعليه: $\frac{-2Ec_0 e^{-\frac{2t}{\tau}}}{\tau} = \frac{-2C_0}{\tau}$ ومنها تصبح المعادلة :	
0.25	$E_C = \frac{-2Ec_0}{\tau} t + E_{C0} \leftarrow 1$:	
0.25	علمنا ان المماس يقطع محور الأزمنة فعليه : $y=0$ اي $\leftarrow 2$ $E_C=0$	
0.25	من 1 و 2 نجد : $0 = \frac{-2Ec_0}{\tau} t + E_{C0}$ ومنه: $t = \frac{\tau}{2}$	
0.25	° قيمة كل من : ثابت الزمن : المماس للمنحنى عند اللحظة $t = 0$ يقطع محور	
0.25	الأزمنة عند اللحظة $t = \frac{\tau}{2} = 5ms$ و منه $\tau = 10ms$	
0.25	سعة المكثفة : من البيان $E_{c0} = 0,36mJ$ ، عبارتها $E_{c0} = \frac{1}{2} C E^2$ وعليه	
0.25	$C = \frac{2E_{c0}}{E^2}$	
0.25	و منه $C = 2 \times 10^{-5} F$	
0.25	قيمة المقاومة : $RC = \tau$ و عليه $R = \frac{\tau}{C} = 500\Omega$.	
0.25	3 - أ - الظاهرة التي تحدث في الدارة اهتزازات كهربائية متخامدة شبه دوري (نظام شبه دوري) .	
	ب - ذاتية الوشيع : نظام شبه دوري حيث يمثل الدور الذاتي $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$	
	و عليه : $L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} = 0,05H$.	
	ج / نعم البيان يبرز أن للوشيع مقاومة داخلية وهذا بسبب تناقص في سعة الاهتزاز	
0.25	1 - مرجع لدراسة حركة مركز عطالة الجسم (S) سطحي أرضي	التمرين الثاني
0.25		04 نقاط
	الفرضة المتعلقة: نعتبره مرجعا عطاليا لفترة وجيزة	
	- تمثيل القوى المؤثرة على الجسم (S) .	
0.75	3- بتطبيق قانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$	
0.25	و عليه : $\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$	
0.25	بالإسقاط الجبري : $mgsin\alpha - f = ma$	
0.25	وعليه : $a = gsin\alpha - \frac{f}{m}$ و منه $\frac{dv}{dt} + \frac{f}{m} - gsin\alpha = 0$	
0.25	4 - بالاعتماد على البيان :	
0.25	المعادلة البيانية : البيان لدالة خطية متزايدة تمر بالمبدأ معادلته :	
	$v = at \Rightarrow v = 2,4t$	
	الاحتكاك	

0.25 +0.25	$\frac{dv}{dt} = g \sin \alpha - \frac{f}{m} \Rightarrow f = m(g \sin \alpha - a) = 0,52N$: • طول المستوى المائل OA : مساحة المثلث $OA = \frac{0,6 \times 5 \times 0,25 \times 5}{2} = 1,875m$ •																					
+0.25 0.25+ 0.25 0.25	معادلة انحفاظ الطاقة : $E_{CB} + W_P = E_{CC}$ ان : $V_A = V_B$ و بالتعويض نجد : $\frac{1}{2} m V_A^2 + mgh = \frac{1}{2} m V_C^2$ $V_C^2 = V_A^2 + 2gR (1 - \sin \beta)$ ومنه : $V_C^2 = V_A^2 + 2gh$ ومنه $V_C = 3.71m/s$																					
0.25 0.25	1 - 1 معادلة تفاعل المعايرة : $HCOOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} = HCOO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ مميزات تفاعل : تام وسريع	الجزء الثاني التمرين التجريبي 06 نقاط																				
0.25	2 - رسم تخطيطي للتجهيز المعايرة																					
0.25 0.25	3 - عبارة ثابت توازن : $K = \frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f} \frac{1}{[OH^-]_f}$ ومنه $K = \frac{10^{-PKa}}{10^{-14}} \leftarrow K = \frac{K_a}{K_e}$																					
+0.25 0.25	4 - حساب K $K = 10^{14-3.8} = 10^{10.2} = 1.58.10^{10}$ نستنتج ان تفاعل تام لان $K > 10^4$																					
0.25 0.25 0.25	5 - حساب قيمة n من المعطيات و بما ان $PH = PKa$ نقطة نصف تكافؤ $V_{bE} \frac{1}{2} = 12.5ml$ $V_{bE} = 25ml$ عند تكافؤ $n_a = n_b \leftrightarrow n_a = c_b \cdot V_{bE} = 0.01mol$																					
0.25 0.25	1-2 معادلة تفاعل الاسترة : $HCOOH + C_3H_7OH = HCOOC_3H_7 + H_2O$ مميزاته : بطئ و غير تام ولاحراري																					
0.25	2- تسريع تفاعل																					
3x0.25	3- الحمض هو حمض الميثانويك ; الكحول هو بروبانول . الاستر هو ميثانوات البروبيل																					
0.25	4- جدول التقدم ;																					
0.25	<table><tr><td></td><td colspan="4">$HCOOH + C_3H_7OH = HCOOC_3H_7 + H_2O$</td></tr><tr><td>t=0</td><td>0.05</td><td>0.08</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>t>0</td><td>0.08-x</td><td>0.05-x</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>t_f</td><td>0.05-x_f</td><td>0.08-x_f</td><td>x_f</td><td>x_f</td></tr></table>		$HCOOH + C_3H_7OH = HCOOC_3H_7 + H_2O$				t=0	0.05	0.08	0	0	t>0	0.08-x	0.05-x	x	x	t _f	0.05-x _f	0.08-x _f	x _f	x _f	
	$HCOOH + C_3H_7OH = HCOOC_3H_7 + H_2O$																					
t=0	0.05	0.08	0	0																		
t>0	0.08-x	0.05-x	x	x																		
t _f	0.05-x _f	0.08-x _f	x _f	x _f																		

0.25	5-مردود التفاعل $r\%$ $r\% = \frac{x_f}{x_{max}}$	
0.25	$n_{ac} = 0.05 - x_f \rightarrow x_f = 0.04 \text{ mol}$ $r\% = \frac{0.04}{0.05} \cdot 100 = 80\%$	
0.25		
0.25	6-ثابت توازن K $K = \frac{(0.04)^2}{(0.01) \cdot (0.04)} = 4 \leftarrow K = \frac{n_{Es}(f) \cdot n_e(f)}{n_{ac}(f) \cdot n_{ar}(f)}$	
0.25	7- صنف الكحول المستعمل اولي صيغة المفصلة: اسمه: بروبان-1-ول $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C} & - & \text{C}-\text{OH} \\ & & & & \\ \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$	
	8-تحسين المردود وذلك باستعمال مزيج غير متساوي في المولات	