مديرية التربية لولاية الجلفة — ثانوية سي شريف ابن الاحرش –المتشعبة–

امتحان البكالوريا التجريبية — دورة: 2018

الشعبة: رياضيات ، تقني رياضي

اختبـــار فـي مـــادة: العلـــوم الفيزيائيـــة — المـدة: 04 سا و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضـــوع الأول .

الجـزء الأول : يتكـون مـن ثلاثـة تمارين .

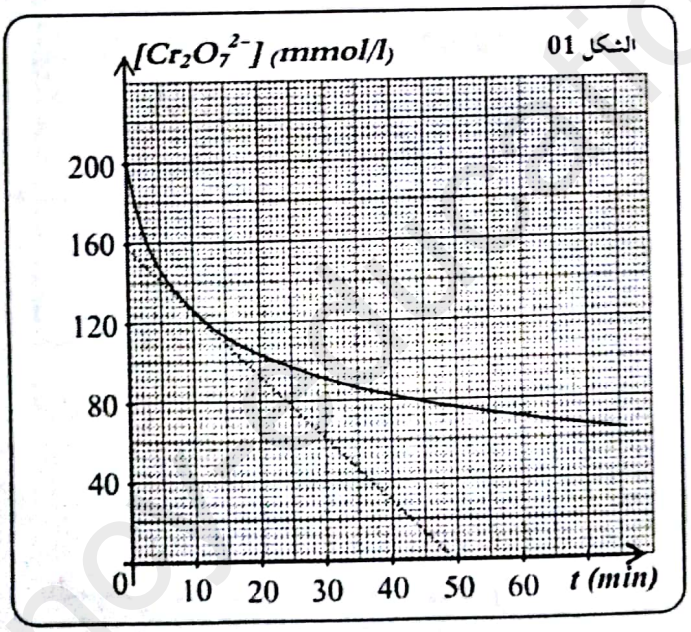
التمريـــن الأول : (04.00 نقاط)

يمكن الحصول على حمض الايثانويك $(C_2H_4O_{2(l)})$ من تفاعل الايثانول $(C_2H_6O_{(l)})$ مع شوارد ثاني الكرومات $(Cr_2O_{7(aq)}^{2-})$ بوجود حمض الكبريت المركز وفق تفاعل بطيء و تام ، تعطى الثنائيتان (*ox/red*) الداخلتان في التفاعل بـــ: $(Cr_2O_{7(aq)}^{2-}/Cr_{(aq)}^{3+})$ و $(C_2H_4O_{2(aq)}/C_2H_6O_{(l)})$

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث .

2- في اللحظة $t=0s$ ، نمزج حجم $V_1=3.45mL$ من كحول الايثانول كتلته الحجمية $\rho=0,8g/mL$ و كتلته المولية الجزيئية $M=46g/mol$ مع حجم $V_2=100mL$ من محلول ثاني كرومات البوتاسيوم تركيزه المولي C_2 ، و المحمض بحمض الكبريت الموجود بزيادة ، تم متابعة تطور تركيز شوارد ثاني كرومات $[Cr_2O_{7(aq)}^{2-}]$ خلال أزمنة معينة في المزيج ، و نعتبر حجم المزيج $V_T\approx100mL$ ، فتحصلنا على المنحنى البياني الشكل (01) .

الشكل 01



أ/ أحسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات ، و هل المزيج الابتدائي ستوكيومتري ؟

ب/ أنجز جدولا لتقدم التفاعل ، ثم أحسب التقدم الأعظمي x_{max} و حدد المتفاعل المحد .

ج/ بين أن التقدم x للتفاعل في كل لحظة يعطى بالعلاقة :

$$x(t)=\frac{([Cr_2O_7^{2-}]_0-[Cr_2O_7^{2-}])\times V_T}{2}$$

حيث : $[Cr_2O_7^{2-}]_0$ التركيز الابتدائي لشوارد ثاني الكرومات $(Cr_2O_{7(aq)}^{2-})$ عند اللحظة t=0 .

د/ عرف زمن نصف التفاعل ($t_{1/2}$) و حدد قيمته بيانيا.

هـ / أعطي عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[Cr_2O_{7(aq)}^{2-}]$.

و أحسب قيمتها عند اللحظة $t_1=10mn$.

3as.ency-education.com

3- ننجز مزيج ابتدائي يتكون من كمية مادة حمض الايثانويك الناتج من التفاعل السابق وكمية مادة الايثانول المتبقية من نفس التفاعل.

أ/ أثبت أن المزيج الابتدائي متساوي في كمية المادة ويساوي $0,03\ mol$ لكل متفاعل ؟

ب/ ما اسم التفاعل الحادث ؟ وماهي مميزاته ؟ ج/ أكتب معادلة التفاعل بالصيغ نصف المفصلة .

د/ أذكر اسم كل ناتج . هـ/ استنتج قيمة التقدم النهائي ، ثم أحسب قيمة ثابت التوازن الكيميائي للتفاعل.

التمريـــن الثانـــي : (04.00 نقاط)

إن نظير اليورانيوم $^{238}_{92}U$ يشكل العائلة الإشعاعية التي تؤدى إلى نظير الرصاص $^{206}_{92}pb$ مع ملاحظة عدة تفككات متتالية بالإشعاعي (α) و(β^-) وفق المعادلة الآتية : $^{238}_{92}U \rightarrow ^{206}_{82}Pb + x\,^{4}_{2}He + y\,^{0}_{-1}e$

I -1- عرف ما يلي : نواة مشعة ، نظير .

2- أعد كتابة معادلة التحول النووي بعد إيجاد كلا من x و y .

3- أحسب الطاقة المحررة من تفكك نواة واحدة من اليورانيوم 238 .

II- وجد أن نظير اليورانيوم $^{238}_{92}U$ و نظير الرصاص $^{206}_{92}pb$ يتوجدان بنسب مختلفة في الصخور المعدنية حسب تاريخ تكونها ولتحديد عمر صخرة معدنية قمنا بتحليلها ، فأعطى تحليل عينة منها كتلة $m_U(t) = 10\ g$ من اليورانيوم، وكتلة من الرصاص $m_{pb}(t) = 0{,}01g$.

1- بماذا تفسر وجود اليورانيوم إلى حد الآن ؟

2- أحسب عدد أنوية اليورانيوم وكذا عدد أنوية الرصاص الناتجة عن التحليل ، ثم استنتج عدد أنوية اليورانيوم ^{238}U الابتدائية .

3- أثبت أن عمر الصخرة المعدنية يعطى بالعلاقة :

$$t = \frac{t_{\frac{1}{2}}}{\ln 2}\left[\ln\left(1 + \frac{m_{(U)}(t)}{m_{u}(t)}\cdot\frac{M_{(U)}}{M_{(pb)}}\right)\right]$$

4- أحسب عمر الصخرة بالسنة .

يعطى : $t_{1/2}(U) = 4.468\times10^{9}\,ans$ ، $N_A = 6.023\times10^{23}\,mol^{-1}$ ، $m(He) = 4.0015u$

$m(Pb) = 205.929u$ ، $m(e) = 0.00054u$ ، $m(U) = 238.0003u$

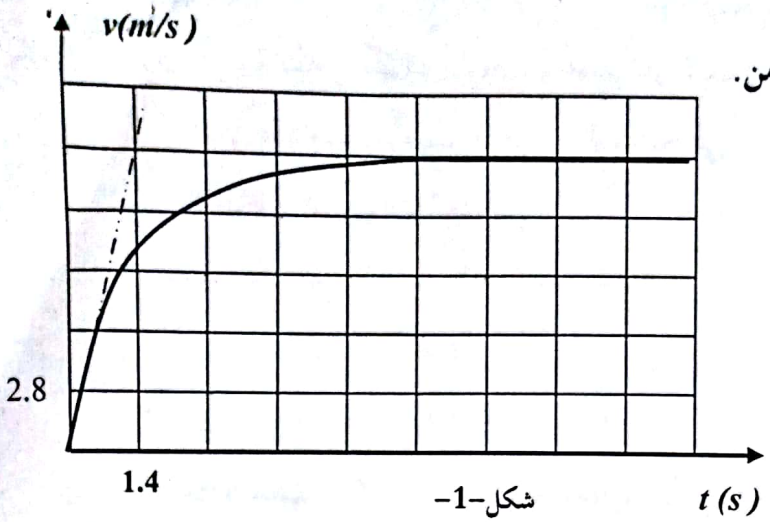
التمريـــن الثالـــث : (06.00 نقاط)

كرية (S) كتلتها m مجهولة لتحديدقيمتها قام الأستاذ بتفويج التلاميذ إلى مجموعتين .

المجموعة الأولى : اقترحت دراسة سقوط شاقولي للكرية في الهواء .

تسقط الكرية شاقوليا بدءا من نقطة O بالنسبة لمعلم أرضي دون سرعة ابتدائية في الهواء ، تعيق حركة سقوطها قوة احتكاك $\vec{f}$ تتناسب شدتها طرديا مع سرعتها .

3as.ency-education.com



شكل-1-

يمثل البيان (الشكل(1) تغيرات السرعة بدلالة الزمن.

1- ماهوالمرجع المناسب لدراسة حركة هذا الجسم وماهي الفرضية المتعلقة به والتي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ؟

2 - أكتب نص القانون الثاني لنيوتن.

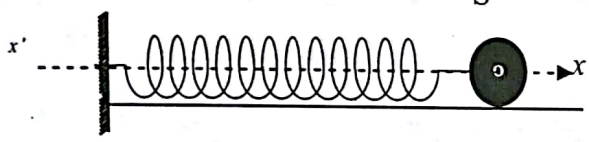
3- حدد قيمة السرعة الحدية v_L ، ثم أحسب قيمة التسارع الابتدائي a_0 ، ماذا تستنتج ؟

4- أثبت أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب بالشكل: $\frac{dv}{dt} = -\frac{k}{m}v + g$

5- أحسب قيمة كتلة الكرية m.

يعطى: معامل الاحتكاك : $K=3,57\times10^{-2}\ kg/s$ و $g=10\ m/s^2$.

المجموعة الثانية: اقترحت دراسة جملة مهتزة نابض - كرية (هزاز).



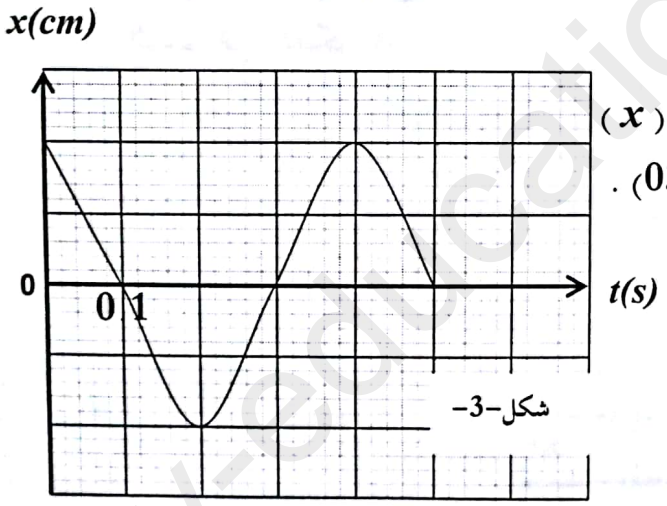
الشكل - 02

تثبت الكرية السابقة بنابض مرن حلقاته غيرمتلاصقة ثابت مرونته $K= 50\ N/m$ ، كما هو موضح بالشكل(02)

نزيح الكتلة (m) عن وضع التوازن بمقدار ($+X_0$)

ونتركها دون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$.

يسمح تجهيزمناسب بالحصول على تسجيلا لمطال الحركة (x) لمركز عطالة الكرية بدلالة الزمن (t) كما بالبيان الشكل(03) .



شكل-3-

1- مثل القوى المؤثرة على الكرية عند فاصلة $+x(t)$.

2- هل حركة الهزاز متخامدة؟ برر اجابتك .

3- اوجد المقادير المميزة التالية : الدور الذاتي(T_0) سعة الاهتزازات (X_0)، الصفحة الابتدائية(φ) .

4- اكتب المعادلة الزمنية للحركة .

5- احسب كتلة الكرية m ثم قارنها مع تلك المحسوبة سابقا .

الجـزء الثانـي : يتكون من تمرين واحد تجريبي .

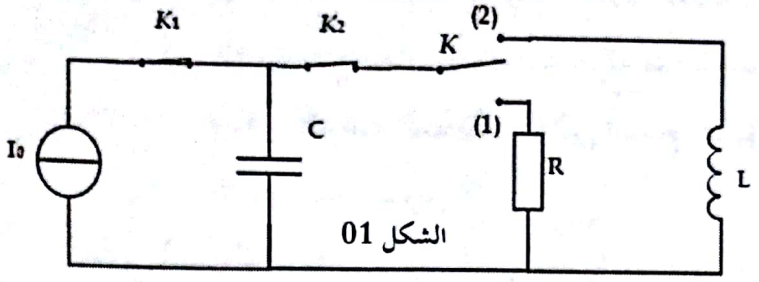
التمريـن التجريبـي : (06.00 نقاط)

في حصة الأعمال المخبرية أراد الأستاذ مع تلاميذه تحديد قيمة سعة مكثفة C تجريبيا عن طريق شحنها باستعمال مولد مثالي لتيار ثابت ، والتحقق من قيمتها من خلال تفريغها في ناقل أومي ، وذلك لاستخدام هذه المكثفة في دراسة الدارة LC.

3as.ency-education.com

I – دراسة شحن مكثفة باستعمال مولد تيار ثابت:

أنجز التلاميذ التركيب التجريبي الموضح في الشكل (01) والمتكون من :



الشكل 01

* مولد مثالي للتيار يغذي الدارة بتيار شدته $I_0 = 2.10^{-5} A$.

* ناقل أومي مقاومته $R = 2 \times 10^3 \Omega$.

* مكثفة سعتها C. * وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها مهملة.

* قاطعتين K_1 ، K_2 و بادلة K.

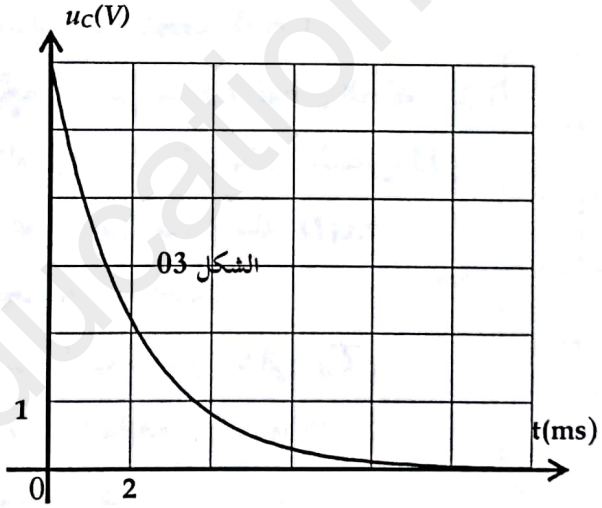
بغرض شحن المكثفة و في لحظة نعتبرها $t = 0$ يفتح الأستاذ القاطعة K_2 و يغلق القاطعة K_1 ، بواسطة جهاز مناسب تتم متابعة تغيرات التوتر بين طرفي لمكثفة $u_C(t)$ (الشكل 02) .

1– ما هو الجهاز المستخدم في تتبع تغيرات التوتر بين طرفي المكثفة ؟ وبين كيفية ربطه في الدارة .

2– اكتب العبارة البيانية للتوتر $u_C(t)$. 3– بين أن $C = 1\mu F$.

II – دراسة تفريغ مكثفة :

بعد شحن المكثفة ومن أجل التحقق من قيمة السعة السابقة ، يفتح الأستاذ القاطعة K_1 ويغلق القاطعة K_2 ، و وضع البادلة في الوضع (1) ، متابعة تغيرات $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة مكنت من الحصول على المنحنى الممثل في الشكل 03 .



الشكل 03

1– اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$.

2– يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بالشكل $u_C(t) = A e^{-\frac{t}{\tau}}$،

أوجد عبارة كل من A و τ بدلالة ثوابت الدارة واحسب قيمتيهما.

3– عين بيانيا قيمة τ ، وتحقق من قيمة C السعة المحصل عليها سابقا .

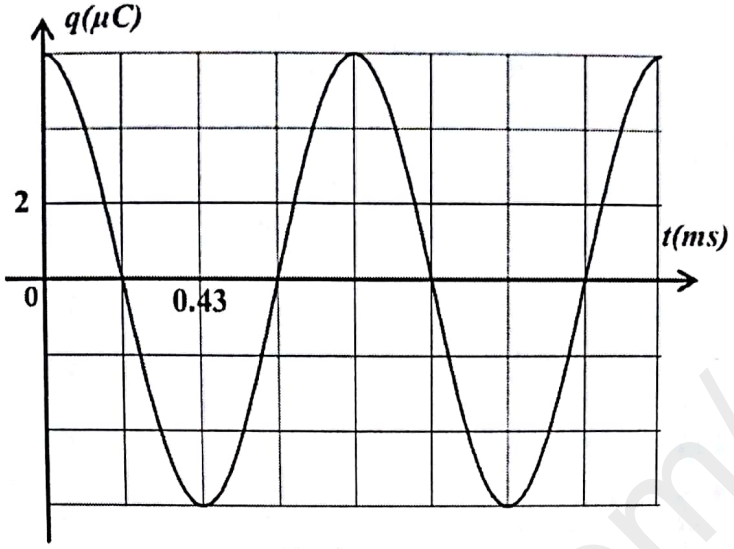
4– من أجل $t = \tau$ احسب الطاقة E المحولة إلى الناقل الأومي .

3as.ency-education.com

III – دراسة الدارة LC :

بعد تفريغ المكثفة أعاد تلميذ شحنها بإتباع نفس الخطوات السابقة ثم وضع البادلة في الوضع (2) في لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة $t = 0$.

متابعة تغير التوتر بين طرفي المكثفة $u_c(t)$ مكنته من الحصول على منحنى تغيرات الشحنة $q(t)$ الموضح بالشكل 04.



الشكل 04

1– ما هو النظام الذي يبينه هذا المنحنى؟

2 – أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$.

3 – يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بالشكل : $q(t) = Q_0 \cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$.

أ – أكتب العبارة الحرفية للدور T_0 .

ب – اعتمادا على البيان اوجد قيم Q_0 ، T_0 و φ .

جـ– أوجد قيمة ذاتية الوشيعة L .

د– احسب الطاقة المخزنة في الوشيعة عند اللحظة $t = 0.2ms$.

ency-education.com/exams
3as.ency-education.com

الموضـــوع الثانـــــي .

الجـزء الأول : يتكـون مـن ثلاثـة تمارين .

التمريـن الأول : (04.00 نقاط)

لعنصر الصوديوم عدة نظائر أهمها $^{23}_{11}Na$ ، $^{24}_{11}Na$ ، تستعمل في عدة مجالات كالطب ، واضاءة الأنفاق .

ففي مجال الطب يستعمل الصوديوم $^{24}_{11}Na$ الذي يمكننا من تتبع مجرى الدم في الجسم .

1/ ان تفكك نواة الصوديوم24 يعطي نواة مغنزيوم $^{24}_{12}Mg$.

أ- أكتب معادلة التفكك الحادث ، وحدد طبيعة الجسيمة الناتجة وخصائصها .

ب- أحسب ثابت التفكك الاشعاعي λ لهذه النواة ، علما أن زمن نصف عمر الصوديوم 24 هو $15h$

2/ فقد شخص اثر حادث سير حجما من الدم $V_0 = 5mL$ من محلول الصوديوم 24 تركيزه المولي $C_0 = 10^{-3} mol.L^{-1}$.

أ- حدد n_1 كمية مادة الصوديوم 24 التي تبقى في دم الشخص المصاب عند اللحظة $t_1 = 3h$.

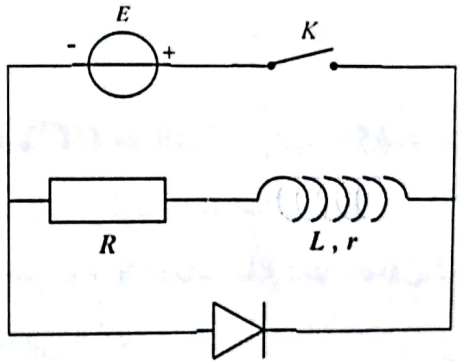
ب- أحسب النشاط الاشعاعي لهذه العينة عند اللحظة t_1 .

جـ- عند اللحظة t_1 ، أعطى تحليل الحجم $V_2 = 2mL$ من الدم المأخوذ من جسم الشخص المصاب كمية المادة $n_2 = 2.1 \times 10^{-9} mol$ من الصوديوم 24 .

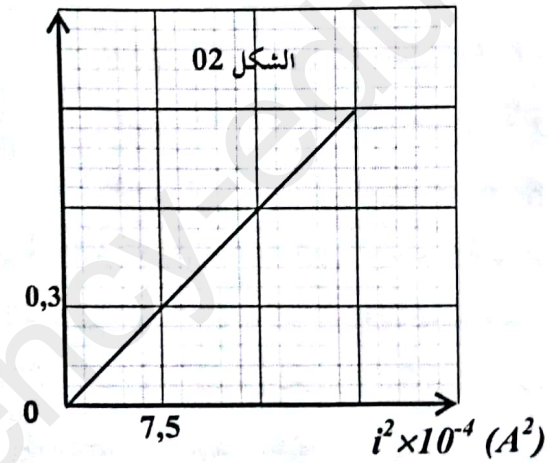
- استنتج الحجم V_p للدم المفقود باعتبار أن جسم الانسان يحتوي على $5L$ من الدم وأن الصوديوم 24 موزع فيه بكيفية منتظمة . يعطى : عدد آفوقادرو $N_A = 6.023 \times 10^{23} mol^{-1}$

التمرين الثاني : (04.00 نقاط)

لدراسة الطاقة المخزنة في وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها $r = 20\Omega$ نحقق الدارة الكهربائية المبينة في الشكل (01)



الشكل 01



1- نغلق القاطعة :

أ - بين جهة التيار والاتجاه الاصطلاحي للتوترات الكهربائية .

ب - البيان المرفق بالشكل (02) يمثل تغير الطاقة المخزنة في الوشيعة بدلالة مربع شدة التيارالمار فيها .

- استنتج قيمة ذاتية الوشيعة .

3as.ency-education.com

2- بعد مدة زمنية معتبرة نقطع التيار فجأة عن الوشيعة (نفتح القاطعة) .

أ – اوجد المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الاومي $u_R(t)$.

ب – علما أن حل المعادلة التفاضلية من الشكل : $u_R(t) = Ae^{-Bt}$.

– اوجد عبارتي كل من A , B .

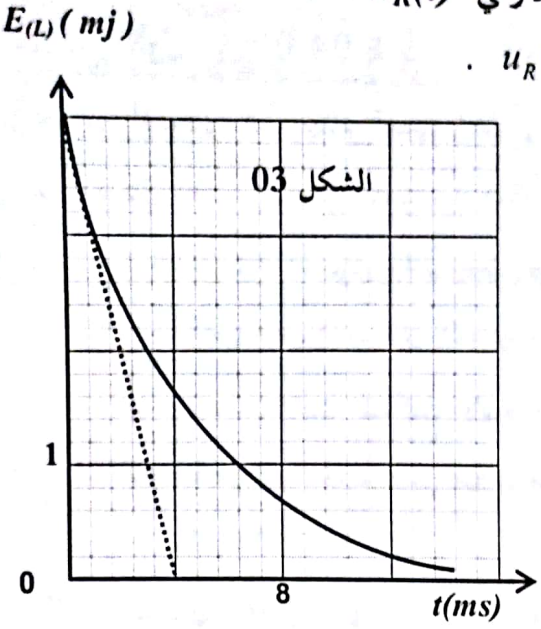
جـ – استنتج عبارة شدة التيار $i(t)$.

د – البيان المرفق بالشكل (03) يمثل تطور الطاقة المخزنة في الوشيعة عند قطع التيار.

– اكتب عبارة طاقة الوشيعة $E_{(L)}(t)$.

– بين أن المماس للبيان عند t=0 يقطع محور الزمن عند اللحظة $t = \frac{\tau}{2}$

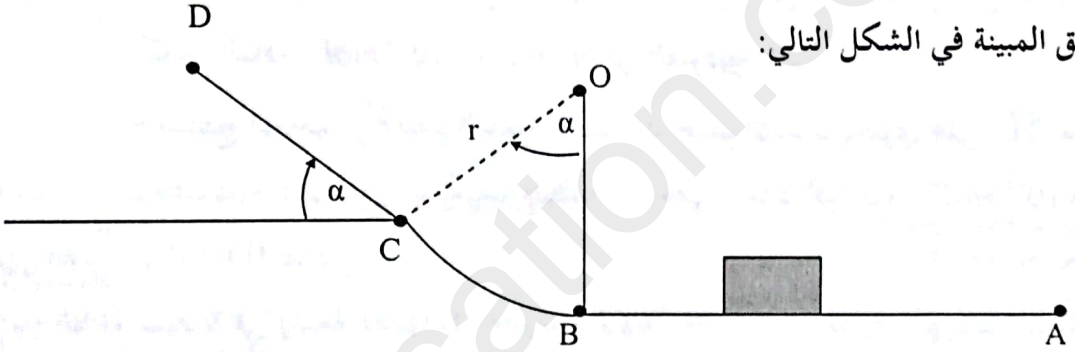
– استنتج اعتمادا على البيان : قيم I_0 ، τ ، R ، E .



الشكل 03

التمرين الثالث : (06.00 نقاط)

جسم صلب كتلته $m=1200\ Kg$ يبدأ حركته من النقطة A بسرعة ابتدائية $v_A= 120\ Km.h^{-1}$ ،ليتابع حركته على الطريق المبينة في الشكل التالي:



– الطريق AB مستقيمة أفقية طولها L_1 .

– الطريق BC دائرية ونصف قطرها r ، يصنع المستقيم OC مع الشاقول زاوية $\alpha = 15°$.

– الطريق CD مستقيمة مائلة عن الأفق بزاوية $\alpha = 15°$ ، وطولها $L_2= 200m$.

نهمل الاحتكاك مع الطريق عدا الجزء CD حيث نعتبر قوة الاحتكاك عليه ثابتة وتعادل قوة وحيدة $\vec{f}$.

1- مثل القوى المؤثرة على الجسم خلال كل مرحلة من مراحل حركته .

2- بين دون حساب أن سرعة الجسم عند النقطة B هي $120\ Km.h^{-1}$.

3- باستخدام تمثيل الحصيلة الطاقوية أكتب العبارة التي تربط بين v_c, v_B, r, g, α

4- أحسب القيمة العددية لـ v_c . يعطى : $g=9,8\ m.s^{-2}$.

5- يتوقف الجسم بعد أن يصعد مسافة $150\ m$ على الطريق CD ،استعمل مبدأ انحفاظ الطاقة لحساب شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$

6- احسب السرعة الواجب إعطائها للجسم عند النقطة C لتغادر D ، هل يمكن تحقيق ذلك ؟

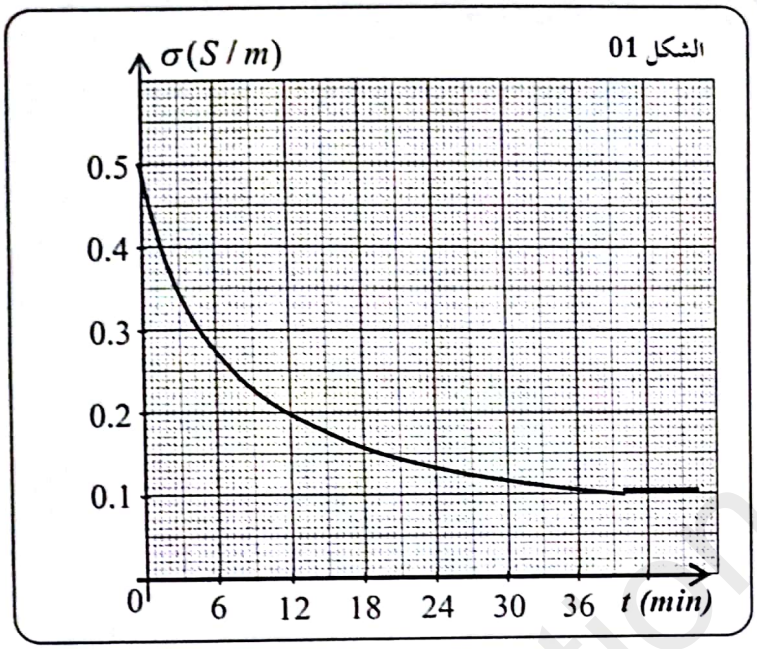
3as.ency-education.com

التمرين التجريبي : (06.00 نقاط)

I- لغرض المتابعة الزمنية عن طريق قياس الناقلية للتحول الكيميائي المنمذج بالمعادلة التالية:

$$2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$$

نضع في بيشر عند درجة حرارة $25°$ صفيحة من الألمنيوم $Al_{(s)}$ كتلتها m ونضيف إليها عند اللحظة $t=0$ حجما $V = 20ml$ من محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C = 1.2\times10^{-2} mol/l$ ونتابع تغيرات الناقلية النوعية σ بدلالة الزمن t بفرض أن درجة الحرارة تبقى ثابتة فنحصل على البيان $\sigma = f(t)$ الممثل في الشكل - 1 .



1- أرسم التركيب التجريبي لهذه المتابعة .

2- مثل جدول التقدم للتفاعل الحادث .

3- أكتب عبارة الناقلية النوعية $\sigma(t)$ للمزيج التفاعلي .

ثم بين أن عبارة الناقية النوعية للمحلول في اللحظة t تعطى التالي : $\sigma(t) = ax + b$.

حيث x هو تقدم التفاعل ، a و b ثوابت يطلب تعيين عبارتهما و قيمتهما .

4- بين أن سرعة التفاعل تعطى بالعلاقة التالية :

$$v(t) = \frac{1}{1.01\times10^4} \times \frac{d\sigma(t)}{dt}$$

5- أحسب قيمة التقدم الأعظمي ، وماذا تستنتج ؟

6- أحسب قيمة الكتلة m لقطعة الألمنيوم إذا كان المزيج الابتدائي ستوكيومتري .

تعطى عند درجة حرارة $25°C$:

$$\lambda(H_3O^+) = 35\times10^{-3} s.m^2.mol^{-1} \quad ، \quad \lambda(Al^{3+}) = 4\times10^{-3} s.m^2.mol^{-1}$$

$$\lambda(Cl^-) = 7.6\times10^{-3} s.m^2.mol^{-1} \quad ، \quad M_{(Al)} = 27\ g/mol$$

II- نشكل عمودا يتكون من صفيحة الألمنيوم السابقة مغمورة في محلول كلور الألمنيوم $(Al^{3+} + 3Cl^-)$ الناتج من التفاعل السابق حجمه $20\ ml$ وتركيزه المولي بشوارد Al^{3+} يساوي $[Al^{3+}]$ ، وصفيحة نحاس مغمورة في محلول كلور النحاس الثنائي $(Cu^{2+} + 2Cl^-)$ حجمه $20\ ml$ و تركيزه المولي بشوارد Cu^{2+} يساوي $[Cu^{2+}]=0.002\ mol.L^{-1}$ وجسر ملحي.

1- ما دور الجسر الملحي ؟.

2- نربط العمود بمقياس آمبير ومقاومة على التسلسل ، فنلاحظ مرور تيار كهربائي خارج العمود من صفيحة النحاس نحو صفيحة الألمنيوم.

3as.ency-education.com

ا/ أرسم شكلا تخطيطيا للعمود موضحا جهة التيار وجهة حركة الإلكترونات وأقطاب العمود .

ب/ أعط الرمز الاصطلاحي لهذا العمود.

ج/ أكتب المعادلتين النصفيتين عند المسريْن، ثم معادلة التفاعل المنمذج الحادث في العمود.

د/ أحسب كسر التفاعل الابتدائي Q_{ri} وحدد اتجاه تطور الجملة علما أن ثابت التوازن الموافق $K=10^{20}$

3- أ/ أحسب كمية الكهرباء العظمى التي ينتجها العمود خلال اشتغاله مستعينا بجدول التقدم علما أن المتفاعل المحد هو أحد شوارد المحلولين ، تعطى : $1F=96500\ C.mol^{-1}$.

ب/ إذا كان هذا العمود ينتج تيارا كهربائيا مستمرا شدته $I = 0.67\ A$ ، أحسب مدة اشتغاله.

4- عمليا الأعمدة لها زمن اشتغال معين ثم تتلف . علل ؟

بالتوفيق و النجاح في شهادة البكالويا

أساتذة المادة

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

العلامة		الموضوع الأول
مجموع	مجزأة	
		التمرين الأول : (04.50 نقطة)
		1- كتابة معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث .
	00.25	$C_2H_5OH + H_2O = C_2H_4O_{2(aq)} + 4H^+ + 4e^-$
		$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- = 2Cr^{3+} + 7H_2O$
		بالجمع نجد :
	00.75	$3C_2H_5OH + 2Cr_2O_7^{2-} + 16H^+ = 3C_2H_4O_2 + 4Cr^{3+} + 11H_2O$
		2- أ/ حساب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات :
		$C_2H_5OH \rightarrow n_1 = \frac{\rho \times V}{M} = \frac{0.8 \times 3.45}{46} = 0.06mol$
		$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow n_2 = CV = 0.2 \times 0.1 = 0.02mol$
04.50		إثبات أن المزيج الابتدائي ستوكيومتري ام لا :
	00.25	$\frac{n_1}{3} = 0.02$ ..... بما أن النسبتين غير متساويتين فان المزيج الابتدائي ليس ستوكيومتري .
		$\frac{n_2}{2} = 0.01$
		ب/ جدول تقدم التفاعل :

المعادلة		$3C_2H_5OH + 2Cr_2O_7^{2-} + 16H^+ \quad = \quad 3C_2H_4O_2 + 4Cr^{3+} + 11H_2O$					
الحالة	التقدم	كمية المادة (mol)					
ح.ا	0	n_1	n_2	بزيادة	0	0	بزيادة
ح.إ	x	n_1-3x	n_2-2x	بزيادة	$3x$	$4x$	بزيادة
ح.ن	X_f	n_1-3X_f	n_2-2X_f	بزيادة	$3X_f$	$4X_f$	بزيادة

00.50

- حساب التقدم الأعظمي x_{max} :

$$X_{max} = 0.01\ mol$$

و منه المتفاعل المحد هو شوارد البيكرومات ($Cr_2O_7^{2-}$) .

ج/ إثبات أن التقدم x للتفاعل في كل لحظة يعطى بالعلاقة :

$$x(t) = \frac{([Cr_2O_7^{2-}]_0 - [Cr_2O_7^{2-}](t)) \times V_T}{2}$$

00.50

من جدول التقدم نجد :

$$[Cr_2O_7^{2-}](t) = \frac{n_2 - 2x}{V_T} = \frac{n_2}{V_T} - \frac{2x}{V_T} = [Cr_2O_7^{2-}]_0 - \frac{2x}{V_T}$$

$$x(t) = \frac{([Cr_2O_7^{2-}]_0 - [CrO_7^{2-}](t)) \times V_T}{2}$$

00.25

3as.ency-education.com

د/ تعريف زمن نصف التفاعل ($t_{1/2}$) : هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي .

00.25 – تحديد قيمته : من البيان نجد : $t_{1/2} = 23\ s$

هـ / عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[Cr_2O_7^{2-}]$:

$$v_{vol}(t) = \frac{1}{V_1}\frac{dx(t)}{dt} = \frac{1}{V_1}\left(-\frac{V_1}{2}\times\frac{d[Cr_2O_7^{2-}]}{dt}\right)$$

00.25

$$v_{vol}(t) = -\frac{1}{2}\times\frac{d[Cr_2O_7^{2-}]}{dt}$$

– حساب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t_1 = 10mn$:

$$v_{vol}(t) = -\frac{1}{2}\times\frac{d[Cr_2O_7^{2-}]}{dt} = -\frac{1}{2}\left(\frac{0-0.16}{50-0}\right) = 1.6\times10^{-3}\ mol/L.min$$

00.25

3- أ/ حساب كمية المادة للمزيج الابتدائي :

من الحالة النهائية للتحول الكيميائي السابق نجد :

$$\begin{cases} n_{acide} = 3X_{max} = 3\times0.01 = 0.03mol \\ n_{alcool} = n_1 - 3X_{max} = 0.06 - 3\times0.01 = 0.03mol \end{cases}$$

00.25 ومنه نستنتج أن المزيج الابتدائي متساوي في كمية المادة .

00.25 ب/ اسم التفاعل الحادث : تفاعل الأستر .

00.25 – مميزاته : محدود (غير تام) ، لاحراري ، عكوس ، بطيء .

00.25 جـ/ كتابة معادلة التفاعل بالصيغ نصف المفصلة :

$$CH_3-COOH_{(a)} + CH_3-CH_2OH_{(a)} = CH_3-COOCH_2-CH_{3(a)} + H_2O_{(a)}$$

د/ اسماء النواتج : اسم الأستر : ايثانوات الايثيل ، الماء .

هـ/ استنتاج قيمة التقدم النهائي :

بما أن الكحول المتفاعل أولي والمزيج الابتدائي متساوي في كمية المادة فان :

00.25 $$r\% = 67\%$$

ومنه : $$X_f = \frac{r\%\times X_{max}}{100} = \frac{67\times0.03}{100} = 0.0201mol$$

– حساب قيمة ثابت التوازن الكيميائي للتفاعل الحادث :

00.25 $$K = \frac{[aster]_f\times[H_2O]_f}{[acide]_f\times[alchool]_f} = \frac{0.0201\times0.0201}{(0.03-0.0201)^2} = 4$$

التمرين الثاني: (04.50 نقطة)

1 – الأنوية النظيرة: هي انوية لنفس العنصر الكيميائي لها نفس العدد الذري Z (عدد البروتونات) و تختلف في عدد نيوتروناتها .

00.50

00.50 الأنوية المشعة: هي أنوية غير مستقرة يمكنها أن تتفكك تلقائيا لتعطي أنوية أكثر استقرارا ، وإصدار جسيمات او إشعاعات من نوع ألفا او بيتا أو غاما .

ency-education.com/exams
3as.ency-education.com

2- حسب قانوني صودي:

انحفاظ الـ A: $238=206+4x+0$

00.25

$X=8$

انحفاظ الـ Z: $92=82+2x-y$

00.25

$y=6$

3- حساب الطاقة المحررة:

$$E_{lib}=(m_{(Pb)}+8\times m_{(He)}+6\times m_{(^{0}_{-1}e)}-m_{(U)})\times 931.5$$

$$E_{lib}=(205.929+8\times 4.0015+6\times 0.00054-238.0003)\times 931.5$$

00.25

$$E_{lib}=-171.49Mev$$

الإشارة (-) تعني أنها طاقة مفقودة للوسط الخارجي .

00.25

II- 1- لأن زمن نصف عمره يقارب عمر الأرض

2- عدد ذرة اليورانيوم.

$$N(U)=N_A\left(\frac{m(U)}{M(U)}\right)\Rightarrow N(U)=6.023*10^{23}\left(\frac{10}{238}\right)$$

04.50 00.50

$$N(U)=2.53*10^{22}$$

عدد ذرة الرصاص:

$$N(Pb)=N_A\left(\frac{m(Pb)}{M(Pb)}\right)\Rightarrow N(Pb)=6.023*10^{23}\left(\frac{0.01}{206}\right)$$

00.50

$$N(Pb)=0.00292*10^{22}$$

00.25

- عدد ذرة اليورانيوم الابتدائية :

$$N_0(U)=N_0(U)+N(Pb)=2.53292*10^{22}$$

3- إثبات العلاقة :

$$A(t)=A_0e^{-\lambda t}\Rightarrow\frac{A_0}{A(t)}=e^{\lambda t}\Rightarrow t=\lambda\ln\frac{A_0}{A(t)}\Rightarrow t=\frac{t_{1/2}}{\ln 2}\ln\frac{A_0}{A(t)}$$

00.25

00.50

$$t=\frac{t_{1/2}}{\ln 2}\ln\frac{A_0}{A(t)}=\frac{t_{1/2}}{\ln 2}\ln\frac{N_0}{N(t)}=\frac{t_{1/2}}{\ln 2}\ln\left(N_A\left(\frac{m(Pb)}{M(Pb)}+\frac{m(U)}{M(U)}\right)*\frac{M(U)}{N_A*m(U)}\right)$$

4- عمر الصخرة :

$$t=\frac{t_{1/2}}{\ln 2}\ln\left(1+\frac{m(Pb)M(U)}{M(Pb)m(U)}\right)$$

00.50

$$t=\frac{4.468}{\ln 2}*10^{9}\ln\left(1+\frac{0.01*238}{206*10}\right)=7.40*10^{7}ans$$

3as.ency-education.com

التمرين الثالث : (04.50 نقطة)

المجموعة الأولى : دراسة السقوط الشاقولي لكرية في مائع

1 – المرجع المناسب لدراسة حركة الكرية هو المرجع السطحي الأرضي

الفرضية المتعلقة به والتي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن لا بد ان يكون غاليليا ولكي يتحقق ذلك

يجب ان تكون المدة الزمنية للحركة المدروسة اقل بكثير من دور الأرض حول نفسها

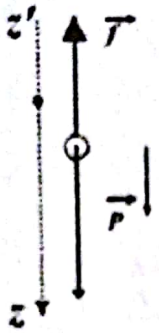
2 – نص القانون الثاني لنيوتن

في معلم غاليلي المجموع الشعاعي للقوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة جسمة مائية يساوي في كل لحظة جداء كتلتها في شعاع مركز عطالتها $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

3 – تحديد قيمة السرعة الحدية v_L : من البيان نجد $v_L = 14m/s$

التسارع الابتدائي : $t = 0$ ..... $a_0 = [dv/dt] = v_L/\tau = 14/1.4 = 10\ m/s^2$

بما ان $a_0 = g = 10\ m/s^2$ نستنتج ان دافعة ارخميدس مهملة



4 – اثبات ان المعادلة التفاضلية : $\frac{dv}{dt} = -\frac{k}{m}v + g$

نمثل القوى الخارجية المطبقة على الجسم (S) :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع سطحي ارضي نعتبره غاليليا

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

$$\vec{P} + \vec{f} = m.a$$

$$mg - kv = ma$$

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{k}{m}v + g$$ ومنه :

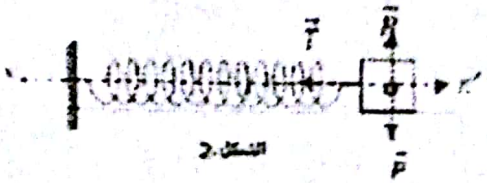
5 – حساب كتلة الكرية m :

في النظام الدائم يكون : $\frac{dv}{dt} = 0$. ومنه : $0 = -\frac{k}{m}v + g \leftarrow m = k.v_L/g$

$m = 4.99\ 10^{-4} kg = 50g$

المجموعة الثانية : دراسة الحصلة المهتزة

1 – تمثيل القوى :



2 – الحركة ليست متخامدة لان السعة ثابتة

	00.25
	00.25
	00.25
	00.25
	00.25
04.50	
	00.50
	00.25
	00.25
	00.50
	00.25
	00.25

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

3 – المقادير المميزة :

الدور الذاتي : $T_0 = 0.1 \times 2 = 0.2\ S$

سعة الاهتزازات : $x(0) = X_m \leftarrow X_m = 6cm$

المعادلة الزمنية : $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ الصفحة الابتدائية

لدينا : $x(0) = X_m$ نعوض في المعادلة التفاضلية

$X_m = X_m \cos(\varphi) \leftarrow \cos\varphi = 1$ ومنه $\varphi = 0$

4 – كتابة المعادلة الزمنية : $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$

$x(t) = 0.06 \cos(2\pi/0.2)t$

$x(t) = 0.06 \cos(10\pi . t)$.....(m)

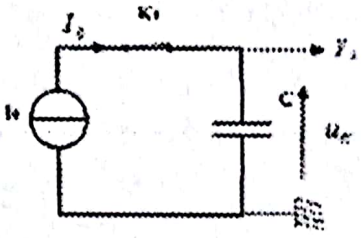
5 – لدينا : $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ومنه : $m = k.T_0^2/4\pi^2 \rightarrow m = 50g$

الجزء (02) :

التمرين التجريبي : (06.50 نقطة)

I – دراسة شحن مكثفة باستعمال مولد تيار مثالي

1 – رسم الاهتزاز المهبطي ويوصل بين طرفي المكثفة كما هو موضح في الشكل .



2 – المنحنى البياني عبارة عن دالة خطية معادلته الرياضية $y = ax$ توافق $u_c = at$ حيث : $a = \frac{1}{0.05} = 20V.s^{-1}$

3 – لدينا $u_c = \frac{q}{C} = \frac{It}{C}$ بالمطابقة مع العلاقة البيانية نجد : $\frac{I}{C} = 20$ ومنه : $C = \frac{I}{20} = \frac{2\times10^{-5}}{20}$

بعد الحساب نجد: $C = 10^{-6}F = 1\mu F$.

II – دراسة تفريغ مكثفة :

1 – بتطبيق قانون جمع التوترات نجد :

$u_C(t) + u_R(t) = 0$ حيث : $u_R(t) = Ri(t) = R\frac{dq(t)}{dt} = RC\frac{du_C(t)}{dt}$

بعد التعويض نجد : $\frac{du_C(t)}{dt} + \frac{1}{RC}u_C(t)$.

2 – إيجاد عبارتي كل من A و τ بدلالة ثوابت الدارة وحساب قيمتيهما.

لدينا : $u_C(t) = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$ بالاشتقاق نجد: $\frac{du_C(t)}{dt} = -\frac{A}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد :

$-\frac{A}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{1}{RC}Ae^{-\frac{t}{\tau}} = 0$ ومنه : $\tau = RC$ اعتمادا على القيمة C المحسوبة سابقا نجد:

$\tau = 2\times10^3 \times10^{-6} = 2\times10^{-3}s = 2ms$.

إيجاد A : من الشرط الابتدائي نجد : $u_C(0) = A = 6\ V$.

3as.ency-education.com

		3 – تحديد τ : لما $t=\tau$ نجد : $u_c(\tau)=0.37u_c(0)=0.37\times 6=2.22V$
	00.25	بالإسقاط على المنحنى وإعادة الإسقاط على محور الأزمنة نجد : $\tau=2ms$.
		لدينا : $\tau=RC$ ومنه $C=\frac{\tau}{R}=\frac{2\times10^{-3}}{2\times10^{3}}=10^{-6}F$.
06.50	00.25	4 – حساب الطاقة E المحولة إلى الناقل الأومي من أجل $t=\tau$:
	00.25	لدينا : $E=E_c(0)-E_c(t)=\frac{1}{2}Cu_c^2(0)-\frac{1}{2}Cu_c^2(t)$
		بالتعويض نجد : $E=\frac{1}{2}C(u_c^2(0)-u_c^2(t))=\frac{1}{2}\times10^{-6}\times(6^2-2.22^2)$
	00.50	ومنه : $E=1.55\times10^{-5}Joul$
		III – دراسة الدارة LC :
		1 – نظام دوري والاهتزاز حر غير متخامد .
		2 – المعادلة التفاضلية للشحنة :
		بتطبيق قانون جمع التوترات نجد:
	00.50	$u_c(t)+u_b(t)=0$ حيث : $u_c(t)=\frac{q(t)}{C}$ و $u_b(t)=L\frac{di(t)}{dt}=L\frac{d^2q(t)}{dt^2}$
		بعد التعويض نجد : $L\frac{d^2q(t)}{dt^2}+\frac{q(t)}{C}=0$ بالقسمة على L نجد : $\frac{d^2q(t)}{dt^2}+\frac{1}{LC}q(t)=0$.
		3 – أ – لدينا : $q(t)=Q_0\cos(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi)$ بالاشتقاق نجد : $\frac{dq(t)}{dt}=-\frac{2\pi}{T_0}Q_0\sin(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi)$
		بالاشتقاق نجد : $\frac{d^2q(t)}{dt^2}=-(\frac{2\pi}{T_0})^2Q_0\cos(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi)$
		بالتعويض في المعادلة التفاضلية :
	00.25	$\frac{4\pi^2}{T_0^2}=\frac{1}{LC}$ ومنه $-(\frac{2\pi}{T_0})^2Q_0\cos(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi)+\frac{1}{LC}Q_0\cos(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi)=0$
	00.25	
	00.25	إذن : $T_0=2\pi\sqrt{LC}$.
		ب – بيانيا : $Q_0=6\mu Cb=6\times10^{-6}Cb$
	00.25	$T_0=0.8ms$
		لما : $t=0$ نجد : $q(0)=Q_0$ بالتعويض في عبارة الحل : $Q_0=Q_0\cos(\frac{2\pi}{T_0}(0)+\varphi)$
	00.25	ومنه : $\cos(\varphi)=1$ إذا : $\varphi=0$.
		جـ – لدينا : $T_0=2\pi\sqrt{LC}$ ومنه : $L=\frac{T_0^2}{4\pi^2C}=\frac{(8\times10^{-4})^2}{4\times10\times10^{-6}}=1.6\times10^{-2}H$.
	00.25	
		د – الطاقة المخزنة في الوشيعة في اللحظة $t=0.2ms$.

3as.ency-education.com

لما $t = 0.2ms$ نجد : $q(0.2ms) = 0$

00.25

أي تم تحويل الطاقة المخزنة في المكثفة كلها إلى الوشيعة .

ومنه :

$$E_L(0.2ms) = \frac{1}{2} \times 10^{-4} \times 6^2 \text{ : ومنه } E_L(0.2ms) = E_C(0) = \frac{1}{2} C U_C^2(0)$$

$$E_L(0.2ms) = 1.8 \times 10^{-5} Joul .$$

00.50

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

الموضوع الثانـــي

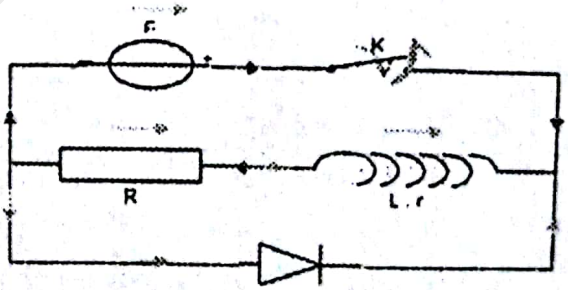
الجزء الأول :

التمرين الأول : (04.50 نقطة)

00.50	1/ أ- كتابة معادلة التفكك الحادث .
00.50	$^{24}_{11}Na \rightarrow ^{24}_{12}Mg + ^{0}_{-1}e$
00.50	- الجسيمة الناتجة عبارة عن الكترون .
	- خصائصها - شحنة سالبة . مهمل الكتلة . متوسط التأين للأجسام . يحمل طاقة كبيرة .
	ينتشر بسرعة تقدر بـ $2.8\times10^{8}\ m/s$
00.75	ب- حساب ثابت التفكك الإشعاعي λ : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{15\times3600} = 1.28\times10^{-5}\ s^{-1}$
00.50	1/ 2- تحديد كمية مادة الصوديوم 24 المتبقية عند $t_1 = 3h$:
	- كمية المادة الابتدائية عند $t_0=0$ هي : $n_0 = C_0\times V_0 = 10^{-1}\times5\times10^{-3} = 5\times10^{-4}\ mol$
00.75	- كمية مادة الصوديوم 24 المتبقية عند $t_1 = 3h$: $n_1(t_1) = n_0 e^{-\lambda t_1} = 5\times10^{-4}\times e^{-(1.28\times10^{-5}\times3\times3600)} = 4.35\times10^{-4}\ mol$
	ب- حساب النشاط الإشعاعي للعينة عند اللحظة t_1 : $A_1(t_1) = \lambda\times N_1(t_1) = \lambda\times N_A\times n_1(t_1) = 1.28\times10^{-5}\times6.02\times10^{23}\times4.35\times10^{-4} = 3.35\times10^{15}\ Bq$
	جـ - استنتاج الحجم V_p للدم المفقود .
	حسب المعطيات فإن الصوديوم 24 موزع بانتظام ، ومنه :
00.50	$\frac{n_2}{V_2} = \frac{n_1}{V_{max}} \Rightarrow \frac{n_2}{V_2} = \frac{n_1}{5-V_p} \Rightarrow V_p = 5 - \frac{n_1}{n_2}\times V_2 = 5 - \frac{4.33\times10^{-4}}{2.1\times10^{-4}}\times2\times10^{-3} = 0.857L$

التمرين الثاني : (04.50 نقطة)

1- أ - جهة التيار :



00.50

ب - قيمة L :

نظريا $E_L = 1/2\ L\ I^2$

بيانيا $E_L = a\ I^2$

بالمطابقة نجد : $1/2\ L = a = \tan\alpha$

$L = 2\tan\alpha = 0,8H$

3as.ency-education.com

	00.50	2 - أ - المعادلة التفاضلية $U_{R}(t)$ عند قطع التيار $U_b + U_R = 0$ $L\frac{di}{dt} + ri + U_R = 0$ حيث : $\frac{di}{dt} = \frac{1}{R}\frac{dU_R}{dt}$. $i = \frac{U_R}{R}$ $\frac{L}{R}\frac{dU_R}{dt} + \frac{r}{R}U_R + U_R = 0 \rightarrow \frac{dU_R}{dt} + \frac{R}{L}(\frac{r}{R}+1)U_R = 0$
	00.25	$\frac{dU_R}{dt} + (\frac{R+r}{L})U_R = 0$
	00.25	ب - عبارة A . B :
04.50		$U_R = Ae^{-Bt} \rightarrow \frac{dU_R}{dt} = -ABe^{-Bt}$ بالتعويض نجد
	00.25	$B = \frac{R+r}{L} = \frac{1}{\tau}$
	00.25	من الشروط الابتدائية : $t=0 \rightarrow U_R = U_{Rmax} = RI_0$ بالتعويض نجد : $A = RI_0$
		$U_R = RI_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$
		جـ - عبارة $I(t)$:
		$i(t) = \frac{U_R(t)}{R} = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$
		د - 1 - عبارة $E_L(t)$:
	00.75	$E_L = \frac{1}{2}Li^2 \rightarrow E_L(t) = \frac{1}{2}LI_0^2 e^{-\frac{2t}{\tau}} = E_0 e^{-\frac{2t}{\tau}}$
		3 - - إثبات ان المماس للبيان $E_{L}=f(t)$ عند المبدأ يقطع محور الأزمنة في $t = \frac{\tau}{2}$:
		$E_L(t) = E_0 e^{-\frac{2t}{\tau}}$
		معادلة المماس : $E_L = at + b$
	00.50	حيث $a = \frac{dE_L}{dt} = -\frac{2}{\tau}E_0 e^{-\frac{2t}{\tau}}$ و $b = E_0$
	00.25	عند المبدأ $t = 0$ يكون . $a = -\frac{2}{\tau}E_0$
	00.25	ومنه معادلة المماس : $E_L = -\frac{2}{\tau}E_0 t + E_0$ عند التقاطع مع محور الأزمنة : $E_L = 0$

3as.ency-education.com

00.25

$t = \frac{\tau}{2}$ ومنه $0 = -\frac{2}{\tau}E_0 t + E_0$ أي

4 - قيمة I_0

$$E_{L0} = \frac{1}{2}LI_0^2 \rightarrow I_0 = \sqrt{\frac{2E_{L0}}{L}} = 0.1A$$

قيمة τ : من البيان $\sqrt{2} = 4\times10^{-3}s \rightarrow \tau = 8\times10^{-3}s$

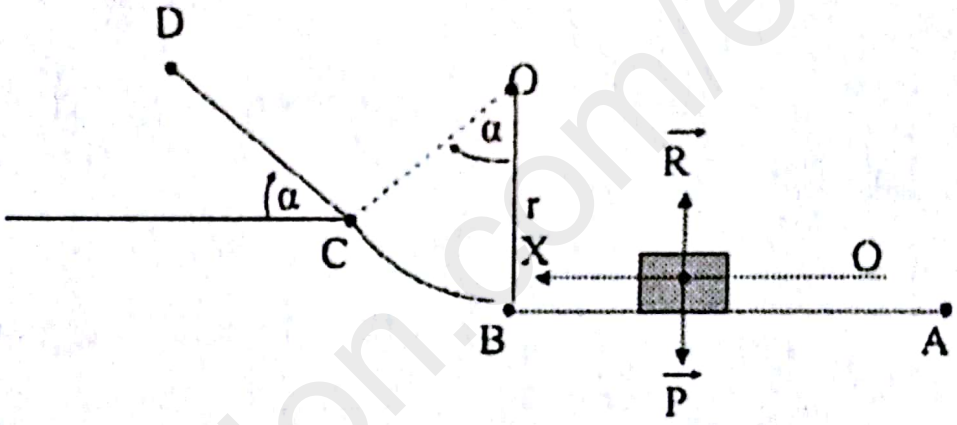
قيمة R : $r = \frac{L}{R+r} \rightarrow R = \frac{L}{\tau} - r = 80\Omega$

00.25 قيمة E : $I_0 = \frac{E}{R+r} \rightarrow E = (R+r)I_0 = 10V$

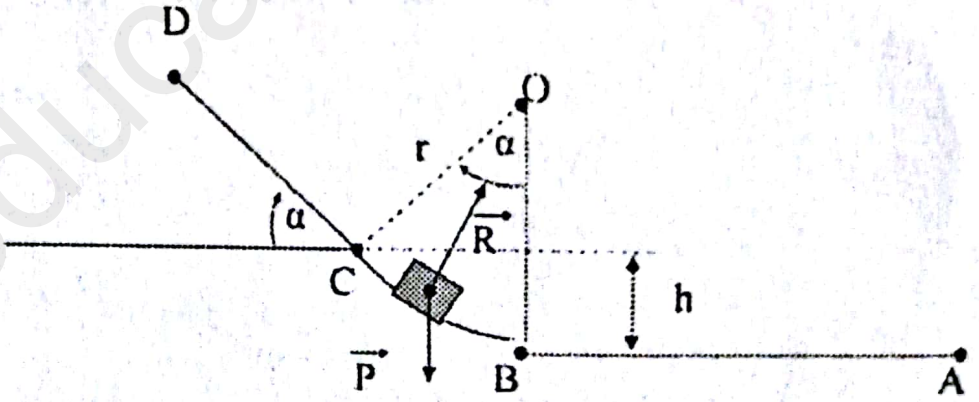
التمرين الثالث : (04.50 نقطة)

1 - القوى الخارجية المؤثرة على السيارة هي:

الثقل : $\vec{P}$ ، فعل الطريق على السيارة : $\vec{R}$ ، قوة الدفع $\vec{F}$.

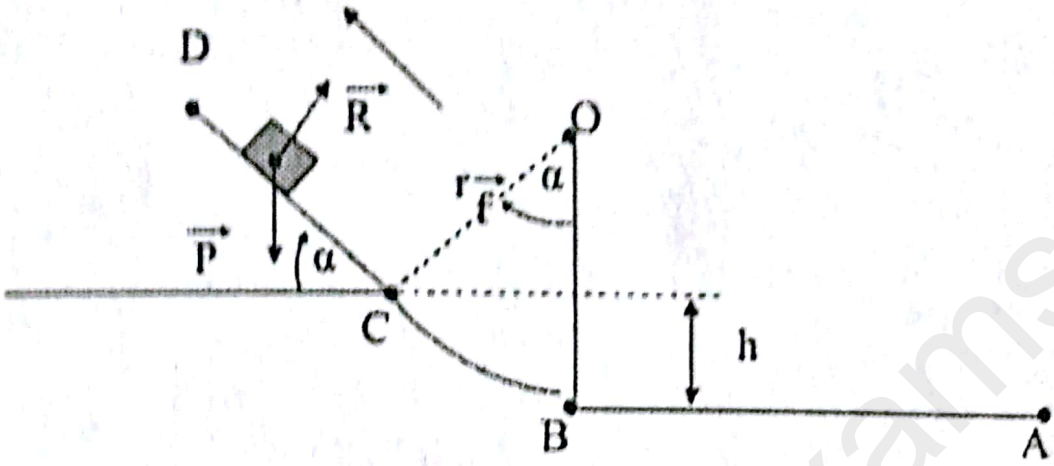


00.25



00.25

3as.ency-education.com



00.25
00.25

2- على الطريق AB :

00.25

$$\vec{p} + \vec{R} = m\vec{a}$$

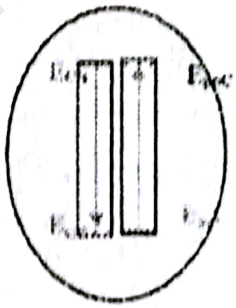
بالإسقاط على المحور OX نجد :

$$0 + 0 = m\,a$$

أي : $a = 0$ $\quad v_A = v_B = 120\ km/h$

وعليه الحركة مستقيمة منتظمة والسرعة ثابتة .

3- بالنسبة للجملة (جسم + أرض): نأخذ مرجع الطاقة الكامنة الثقالية المستوى الأفقي AB .



00.50

$$E_{ppC} + E_{cC} = E_{ppB} + E_{cB}$$

$$\frac{1}{2}mv_B^2 + 0 = \frac{1}{2}mv_C^2 + m\,g\,h$$

00.25

$$\frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_C^2 = m\,g\,h$$

$$v_C^2 - v_B^2 = -2gh$$

00.25

لكن : $h = r - r\cos\alpha$

$$v_C^2 - v_B^2 = -2gr(1 - \cos\alpha)$$

ency-education.com/exams
3as.ency-education.com

4- حساب v_C

00.25 $$v_c^2 = v_A^2 - 2gr(1-\cos\alpha)$$

00.25 $$v_c^2 = \left(\frac{120}{3}\right)^2 - 29.81\times100(1-\cos15) = 32.3 m/s$$

5- حساب قوة الاحتكاك :

00.25 بتطبيق قانون نيوتن الثاني :

00.25 $$\vec{P} + \vec{f} + \vec{R} = m\vec{a}$$

بالإسقاط على محور الحركة نجد :

$$-p\sin\alpha - f + 0 = ma$$

00.50 $$f = -ma - p\sin\alpha$$

لكن : $v_D^2 - v_C^2 = 2a(CD)$

$$0 - (32,3)^2 = 2a.150$$

$$a = -3,48\ m.s^{-2}$$

00.25 $$f = -1200\times(-3,48) - 1200\times9,81\times0,2588 = 1129\ N$$

00.25 6- السرعة الواجب إعطائها للسيارة عند النقطة C لتغادر D :

$$E_{cD} - E_{cC} = W(\vec{f})$$

$$\frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_C^2 = W(\vec{f})$$

00.25 $$v_D^2 - v_C^2 = f.CD$$

$$v_C^2 = v_D^2 - f.CD \qquad V_D = 0$$

$$v_C^2 = -1129.200 = 225800 m/s^2$$

$$v_C = 475.18 m/s^2$$

- السرعة الواجب إعطائها للسيارة عند النقطة C لتغادر D يجب ان تكون اكبر تماما من $475.18 m/s^2$.

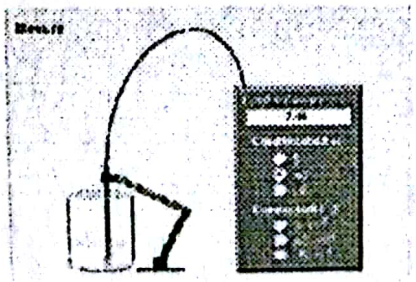
- لا يمكن تحقيق ذلك لان هذه السرعة اكبر من السرعة المسموح بها .

الجزء الثاني :

التمرين التجريبي(6.50 نقطة) :

1-رسم التركيب التجريبي :

00.25



ency-education.com/exams
3as.ency-education.com

06.50

00.25

الحالة	التقدم	$2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$				
t=0	x=0	$n_1 = m/M$	$n_2 = C.V$	0	0	بوفرة
t	x	$n_1 - 2x$	$n_2 - 6x$	2x	3x	بوفرة
t_f	X_f	$n_1 - 2X_f$	$n_2 - 6X_f$	$2x_f$	$3X_f$	بوفرة

00.25

2- جدول التقدم :

00.25

3- كتابة عبارة الناقلية النوعية :

$$\sigma = \left[H_3O^+\right]\times\lambda_{H_3O^+} + \left[Cl^-\right]\times\lambda_{Cl^-} + \left[Al^{3+}\right]\times\lambda_{Al^{3+}} = \frac{2x}{V}\left(\lambda_{Al^{3+}} - 3\lambda_{H_3O^+}\right) + C\left(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-}\right) \quad \ldots\ldots(1)$$

المعادلة (1) من الشكل :

$$\sigma(t) = at + b \ldots\ldots(2)$$

بمطابقة (1) و (2) نجد :

00.25

$$a = \frac{2}{V}\left(\lambda_{Al^{3+}} - 3\lambda_{H_3O^+}\right) \ldots\ldots(3)$$

$$b = C\left(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-}\right) \ldots\ldots(4)$$

3- اثبات سرعة التفاعل :

00.25

لدينا : $v(t) = \frac{dx(t)}{dt} \ldots\ldots(1)$

00.25

حيث : $x(t) = \frac{V}{2(\lambda_{Al^{3+}} - 3\lambda_{H_3O^+})}\times\sigma(t) - \frac{C(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-})V}{2(\lambda_{Al^{3+}} - 3\lambda_{H_3O^+})} \ldots\ldots(2)$

00.25

نشتق طرفي المعادلة (2) فنجد :

$$v(t) = \frac{dx(t)}{dt} = \frac{V}{2(\lambda_{Al^{3+}} - 3\lambda_{H_3O^+})}\times\frac{d\sigma(t)}{dt} \ldots\ldots(3)$$

00.25

بالتعويض في المعادلة(3) نجد :

$$v(t) = -\frac{1}{1.01\times10^4}\times\frac{d\sigma(t)}{dt} \ldots\ldots(4)$$

00.25

المماس مثل $v(t) = -\frac{1}{1.01\times10^4}\times$

4- حساب قيمة التقدم الأعظمي :

من البيان : $\sigma_f = 0.15\,S/m$

ومن العلاقة (2) نستنتج :

3as.ency-education.com

$$X_{max} = \frac{V}{2(\lambda_{Al^{3+}} - 3\lambda_{H_3O^+})} \times \sigma_f - \frac{C(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-})V}{2(\lambda_{Al^{3+}} - 3\lambda_{H_3O^+})}$$ 00.25

بعد التعويض نجد :

$$X_{max} = 4 \times 10^{-5} mol$$

الاستنتاج : بما أن قيمة X_{max} تتوافق مع قيمة X_{max} المحسوبة من معطيات H_3O^+ فان المتفاعل المحد هو H_3O^+

5- حساب قيمة كتلة قطعة الألمنيوم اذا كان المزيج الابتدائي ستوكيومتري : 00.50

من جدول التقدم نجد :

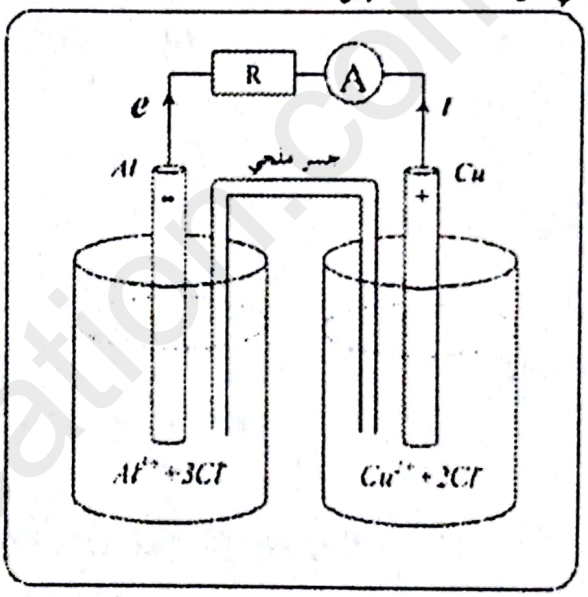
$$\frac{m}{M} - 2 \times X_{max} = 0$$

$$m = 2 \times M \times X_{max} = 2 \times 27 \times 4 \times 10^{-5} = 2.16 \times 10^{-3} g = 2.16 mg$$

-II

1- دور الجسر الملحي : يمكن من الاتصال الكهربائي والسماح بتحرك النوارد بين نصفي العمود لضمان التعادل الكهربائي دون اختلاط المحلولين . 00.25

2- أ/ الرسم التخطيطي : 00.25



00.25

ب/ الرمز الاصطلاحي : $Al/Al^{3+} // Cu^{2+}/Cu$ - 00.25

جـ/ المعادلتين النصفيتين :

$$(Al_{(s)} \rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3e^-) \times 2$$

$$(Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}) \times 3$$

بالجمع نجد : $2Al_{(s)} + 3Cu^{2+}_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3Cu_{(s)}$ 00.25

ency-education.com/exams
3as.ency-education.com

		د/ كسر التفاعل الابتدائي : $Q_{ri} = \frac{[Al^{3+}]_0^2}{[Cu^{2+}]_0^3}$ .....(01)
	00.50	من التحول الكيميائي السابق نجد : $[Al^{3+}] = \frac{2X_{max}}{V} = \frac{8\times10^{-5}}{0.02} = 4\times10^{-3} mol/L$
	00.25	بالتعويض في (01) نجد :
	00.25	$Q_{ri} = \frac{[Al^{3+}]_0^2}{[Cu^{2+}]_0^3} = \frac{(4\times10^{-3})^2}{(2\times10^{-3})^3} = 2000$
	00.25	ومنه $Q_{ri} = 2000$ عليه الجملة تتطور في الاتجاه المباشر ($Q_{ri} < K$)

3 – أ/ كمية الكهرباء العظمى . $Q_{r\,max} = z.F.X_{max}$

تفاعل تام $K > 10^4$ ولدينا من جدول التقدم

	$2Al_{(s)}$ +	$3Cu^{2+}_{(aq)}$ =	$2Al^{3+}_{(aq)}$ +	$3Cu_{(s)}$
t_0	n_1	4×10^{-5}	8×10^{-5}	n_2
t	$n_1 - 2x$	$4\times10^{-5} - 3x$	$8\times10^{-5} + 2x$	$n_2 + 3x$
t_f	$n_1 - 2x_f$	$4\times10^{-5} - 3x_f$	$8\times10^{-5} + 2x_f$	$n_2 + 3x_f$

$4\times10^{-5} - 3X_{max} = 0$ ومنه $X_{max} = 1.33\times10^{-3}\ mol$

$Q_{max} = 6\times96500\times1.33\times10^{-5}$ ومنه $Q_{max} = 7.7\ C$

ب/ مدة اشتغال العمود : $Q_{max} = I.\Delta t$

ومنه $\Delta t = Q_{max}/I = 7.7/0.07 = 110\ s$

3as.ency-education.com