الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية
الشعبة : علوم تجريبية
ثانوية : بلقاسم الوزري

إمتحان بكالوريا تجريبية للتعليم الثانوي
دورة : 2019

إختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : 03 سا و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين :

الموضوع الأول

الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول : (6 نقاط)

في المفاعلات النووية التي تستعمل تقنيات النوترونات البطيئة تعتمد على اليورانيوم المخصب . يحتوي اليورانيوم المخصب على 3% من $^{235}_{92}U$ الشطور و حوالي 97% من اليورانيوم $^{238}_{92}U$ غير الشطور

I_ تنشطر نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ عند اصطدامها بنوترون حراري حيث أن هناك عدة تفاعلات محتملة و منها الإنشطار الذي معادلته :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{139}_{54}Xe + 3\,^{1}_{0}n \ldots\ldots (1)$$

1- أ- ما المقصود بتخصيب اليورانيوم الطبيعي ؟ ما المقصود بنوترون حراري ؟

ب- يمكن تخفيق سرعة النوترونات الصادرة و إعادة استعمالها في شطر أنوية اليورانيوم . ما اسم هذه العملية ؟

ج- عند عدم التحكم في النوترونات الصادرة و إعادة استعمالها في شطر أنوية اليورانيوم يمكن أن تثار ظاهرة الإنشطار التسلسلي . اشرح هذه الظاهرة برسم واضح

2- يعمل مفاعل نووي لتوليد الطاقة الكهربائية باليورانيوم المخصب بنسبة 37% باستعمال التفاعل النووي في المعادلة (1)

أ- أحسب بـ Mev الطاقة المحررة من هذا التفاعل

ب- أحسب بـ Mev ثم بالـ $Joule$ الطاقة المحررة من انشطار كتلة $m_0 = 1g$ من اليورانيوم المخصب بنسبة 37%

ج- حدد من بين الأنوية السابقة المشاركة في التفاعل (1) النواة الأكثر استقرارا

د- أرسم الحصيلة الطاقوية لهذا التفاعل

و- أثبت أن الحصيلة الطاقوية للتفاعل (1) يعطى بالعلاقة :

$$\Delta E = E_l\left(^{235}_{92}U\right) - E_l\left(^{94}_{38}Sr\right) - E_l\left(^{139}_{54}Xe\right)$$

3- جزء من الطاقة الناتجة من تفاعل الإنشطار داخل المفاعل النووي يضيع و لا يتم تحويلها إلى كهرباء نعرف المردود الطاقوي r للمفاعل النووي بالعلاقة : $r = \frac{Ee}{E_0} \times 100$ حيث :

E_0 : هي الطاقة النووية المحررة من تفاعل الإنشطار

E_e : هي الطاقة الكهربائية التي يحولها المفاعل النووي

المفاعل النووي يستهلك 27 طن من اليورانيوم المخصب سنويا و ينتج $900MW$ من الكهرباء أحسب :

أ- الطاقة المحررة E_0 من الإنشطار النووي خلال سنة واحدة بالجول

ب- الطاقة الكهربائية E_e التي ينتجها المفاعل النووي خلال سنة بالجول

ج- المردود الطاقوي للمفاعل النووي

3as.ency-education.com

II_ يعثر على الرصاص المستقر 206 في فلز اليورانيوم $^{238}_{92}U$ و يدل هذا على أن منشأ الرصاص إشعاعي ينتج من خلال سلسلة من التفككات α و β^- يمكن أن نعبر عنها كما يلي :

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th \rightarrow {}^{231}_{91}Pa \rightarrow {}^{234}_{92}U \rightarrow {}^{230}_{90}Th \rightarrow {}^{206}_{82}Pb$$

1- برأيك لماذا لا نتوقع حدوث تفكك β^+ في هذه السلسلة الإشعاعية ؟

2- نلخص التحولات السابقة في المعادلة النووية التالية :

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\,{}^{4}_{2}He + y\,{}^{0}_{-1}e$$

أ- استنتج قيمتي x و y

3- أراد علماء الجيولوجيا أن يقدرو عمر الكرة الأرضية فأخذو عينة من صخرة القشرة الأرضية فوجدو أن النسبة بين كتلتي اليورانيوم $^{238}_{92}U$ و الرصاص $^{206}_{82}Pb$ هي : $\frac{m(^{238}_{92}U)}{m(^{206}_{82}Pb)} = 1.15$

أ- برأيك لماذا عندما نريد تعيين عمر الأرض ندرس صخور اليورانيوم وعندما نريد تقدير عمر الكائنات الحية نستعمل الكربون 14 , يعطى : $\tau(C^{14}) = 8333\ ans$

ب- أكتب العلاقة بين عدد أنوية اليورانيوم $N(^{238}_{92}U)$ في اللحظة t وعدد أنويته $N_0(^{238}_{92}U)$ في اللحظة $t = 0$ (بداية عمر الأرض)

ج- بين أن في اللحظة t يكون : $\frac{N(^{206}_{82}Pb)}{N(^{238}_{92}U)}) = e^{\lambda t - 1}$ حيث λ ثابت تفكك اليورانيوم $^{238}_{92}U$

د- ما هي القيمة تقريبية لعمر الأرض ؟

معطيات :

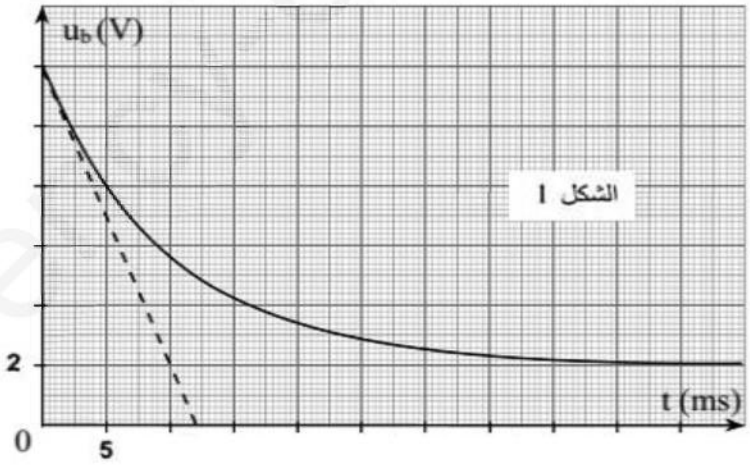
$m(^{94}_{38}Sr) = 93.89451\,u$; $m(^{235}_{92}U) = 234.99345\,u$; $m(n) = 1.00866\,u$

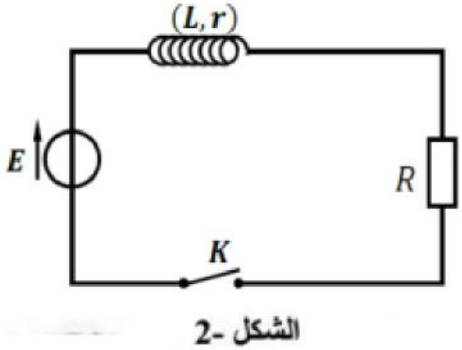
$m(^{139}_{54}Xe) = 138.88917\,u$; $1u = 931.5\,Mev/c^2$; $m(p) = 1.00728\,u$

$1ans = 365.25\,jours$; $\tau(^{238}_{92}U) = 6.52 \times 10^9 ans$; $N_A = 6.02 \times 10^{23}$

التمرين الثاني : (7 نقاط)

I- تتكون دارة كهربائية على التسلسل من مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E , وشيعة $(L\,,r)$ ناقل أومي مقاومته $R = 100\Omega$ و قاطعة K في اللحظة $t = 0$ و بواسطة راسم الإهتزاز المهبطي ذي الذاكرة نشاهد التمثيل البياني $U_b = f(t)$





الشكل -2

1- مثل على الدارة الكهربائية كيف توصيل راسم الإهتزاز المهبطي لمشاهدة البيان

2- هل الدراسة في حالة فتح أم غلق القاطعة ؟ علل ؟

3as.ency-education.com

3- باستخدام قانون جمع التواترات بين أن المعادلة التفاضلية $U_b(t)$ بين طرفي الوشيعة من الشكل :

$$\frac{dU_b}{dt} + \frac{R+r}{L}U_b = \frac{r}{L}\mathrm{E}$$

4- بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلا من الشكل : $U_b = \frac{RE}{R+r}e^{-\frac{r+R}{L}} + \frac{rE}{R+r}$

5- بلاستعانة بالبيان جد :

أ- قيمة القوة المحركة للمولد E

ب- قيمة المقاومة الداخلية للوشيعة r

6- بين أن المماس للبيان عند اللحظة $t = 0$ يقطع محور الأزمنة عند اللحظة : $t = \frac{[R+r]}{R}.\tau$

و استنتج قيمة τ

7- أحسب قيمة ذاتية الوشيعة L

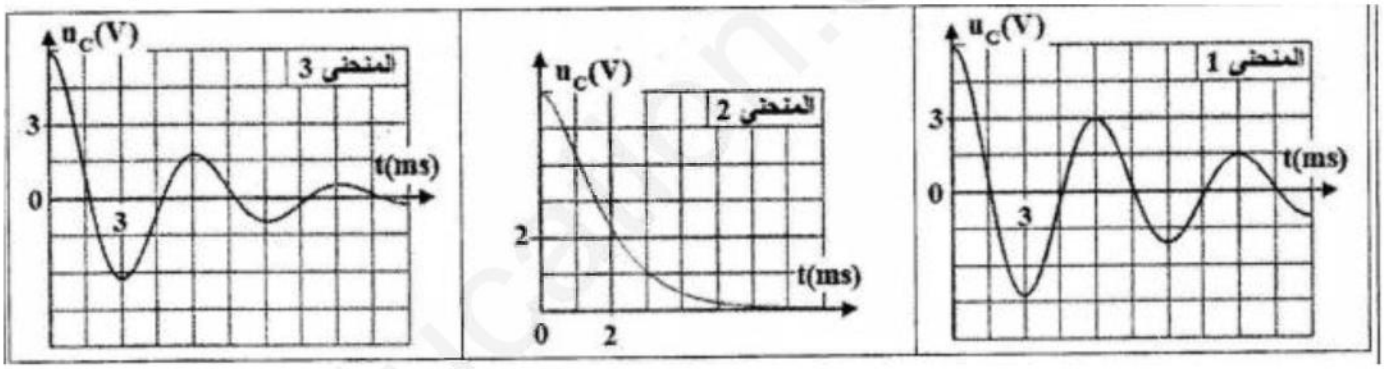
8- أحسب قيمة الطاقة الكهربائية المخزنة في الوشيعة في حالة النظام الدائم

9- برهن أن زمن وصول الطاقة المخزنة في الوشيعة إلى النصف هو : $t_{1/2} = \tau.ln\left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}\right)$

ثم أحسب قيمته .

II- نركب على التوالي عند اللحظة $t = 0$ مكثفة سعتها C مشحونة كليا مع الوشيعة السابقة موصولة مع بواسطة نظام معلوماتي نقوم بتسجيل المنحنيات (1) و (2) و (3) تغيرات التوتر $U_c(t)$ بين طرفي المكثفة بالنسبة لقيم مختلفة لمقاوم الناقل الأومي

1- أنقل الجدول التالي و أتمم بكتابة رقم المنحنى الموافق لكل قيمة من قيم مقاومة الناقل الأومي :



قيمة المقاومة R	$R = 10\Omega$	$R = 20\Omega$	$R = 123\Omega$
رقم المنحنى			

2- أ- أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي المكثفة $U_c(t)$

ب- عين قيمة شبه الدور T

ج- نعتبر ان شبه الدور T يساوي الدور الخاص T_0 للتذبذبات الحرة . أوجد قيمة سعة المكثفة C يعطى : $\pi^2 = 10$

الجزء الثاني : (7 نقاط)

التمرين التجريبي : (7 نقاط)

يعد ماء الجافيل مادة كيميائية كثيرة الإستعمال و هو معقم جد فعال ضد العدوى البكتيرية و الفيروسية و تعتبر شاردة الهيبوكلوريت $(hypochlorite)$ ClO^- العنصر الفعال لماء جافيل و لهذه الشاردة طابعين هما طابع شاردي و إما قاعدي

3as.ency-education.com

I- تمت جميع القياسات عند درجة حرارة 25°C

الجداء الأيوني للماء : $K_e = 10^{-14}$

ثابت الحموضة للثنائية $HClO/ClO^-$: $K_A = 5 \times 10^{-8}$

أعطى قياس الـ PH القيمة 5.5 لمحلول مائي (S) لحمض الهيبوكلوروز $HClO$ حجمه V و تركيزه المولي C

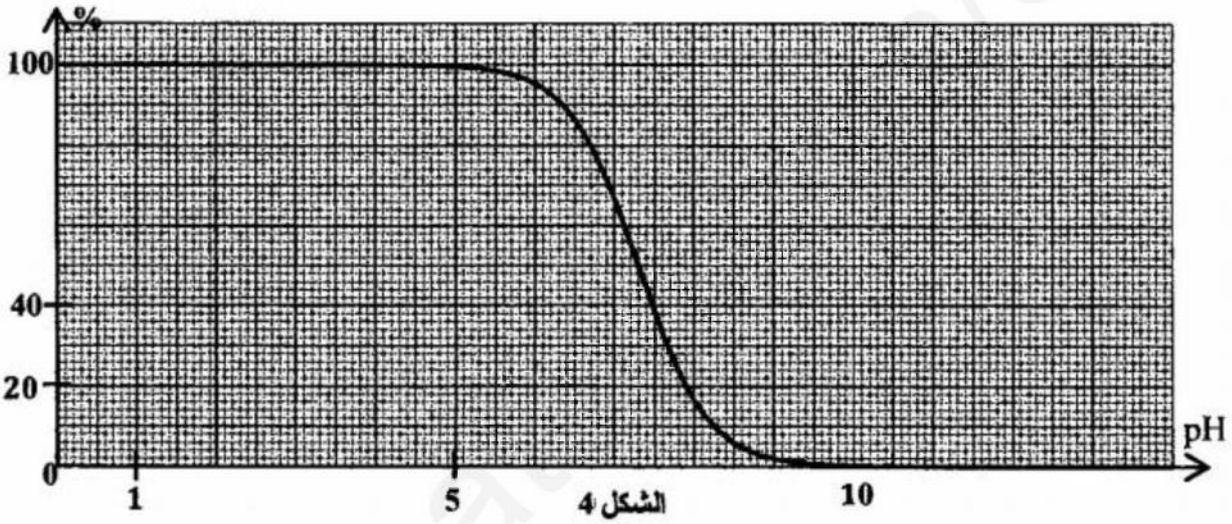
1- أكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل حمض الهيبوكلوروز مع الماء

2- أوجد عبارة التركيز المولي C بدلالة PH و K_A . أحسب قيمته

3- نعرف نسبة النوع القاعدي ClO^- في محلول بـ : $\alpha(ClO^-) = \frac{[ClO^-]_{eq}}{[ClO^-]_{eq}+[HClO]_{eq}}$ أثبت أن :

$$\alpha(ClO^-) = \frac{K_A}{K_A+10^{-PH}}$$

4- يمثل المنحنى الشكل 04 التطور بدلالة PH لنسبة أحد النوعين الحامضي أو القاعدي (المعبرة عنها بالنسبة المئوية) للثنائية $HClO/ClO^-$:



الشكل 4

أ- أقرن المنحنى بالنوع الحامضي أو القاعدي للثنائية $HClO/ClO^-$

ب- بإستعمال منحنى الشكل 4 تعرف على النوع المهيمن للثنائية $HClO/ClO^-$ في المحلول معللا جوابك

5- نمزج حجما V_a من محلول الهيبوكلوروز تركيزه المولي C_a مع حجم V_b لمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_a = C_b$ فنحصل على خليط ذي $PH = 7.3$

أ- حدد قيمة ثابت التوازن K الخاصة بمعادلة تفاعل المعايرة الذي يحدث

ب- إعتمادا على منحنى الشكل 04 أحسب قيمة النسبة $\frac{[HClO]}{[ClO^-]}$. ماذا تستنتج ؟

II- لدراسة تطور التحول الكيميائي الحادث بين محلول ماء جافيل و محلول (S_1) يود البوتاسيوم نمزج في اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 50ml$ من محلول مائي (S_1) ليود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيز المولي $C_1 = 0.2mol/l$ مع محلول (S_2) من حمض الهيبوكلوروز ClO^- ذو تركيز C و حجم V

تؤكسد الهيبوكلوروز ClO^- في وسط حامضي لشوارد اليود I^- وفق المعادلة الكيميائية :

$$ClO^- + 2I^- + 2H^+ \rightarrow I_2 + Cl^- + H_2O \ldots\ldots(1)$$

ندرس تطور التحول الكيميائي الحدث بين محلول بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم ومحلول يود البوتاسيوم نمزج حجم $V_3 = 50ml$ من محلول مائي (S_3) لبيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+ + S_2O_8^{2-})$

3as.ency-education.com

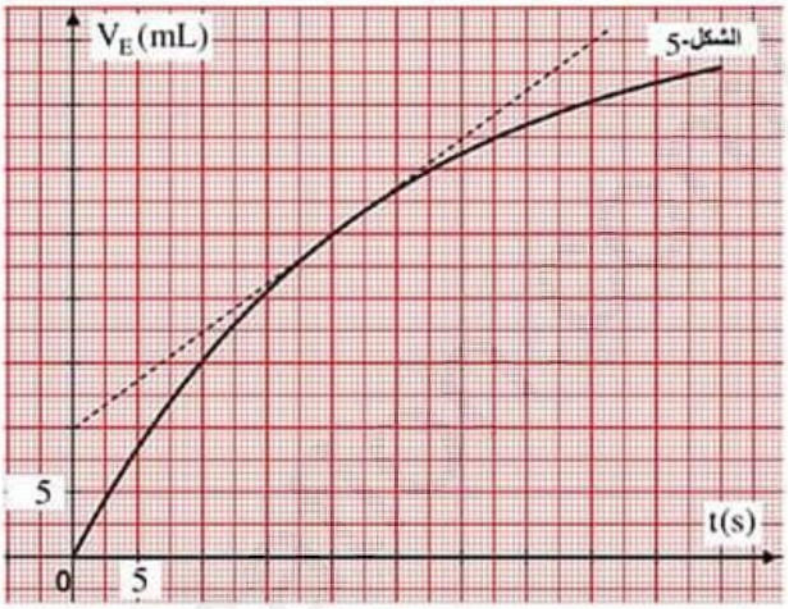
تركيزه المولي $C_3 = 0.1mol/l$ مع المحلول السابق (S_1) ليود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ ننمذج التفاعل بالمعادلة التالية : $2I^- + S_2O_8^{2-} \rightarrow I_2 + 2SO_4^{2-} \ldots\ldots\ldots(2)$

1- أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع ثم عين الثنائيتين (ox/Red) الداخلتين في التفاعل

2- أنجز جدول التقدم التفاعل , استنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

3- أحسب تراكيز الأفراد الكيميائية المتواجدة في الجملة عند نهاية التفاعل

نتابع تطور التحول الكيميائي عن طريق المعايرة اللونية لثنائي اليود I_2 المتشكل لذلك نقسم المزيج السابق إلى 10 عينات متساوية في الحجم نسكب في كل مرة العينة في كأس بيشر به ماء بارد و بعض القطرات من صمغ النشاء ثم نعايرها بمحلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $(Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $C_4 = 0.02mol/l$ نسجل في كل مرة الحجم المضاف V_E عند التكافؤ و برسم المنحنى $V_E = f(t)$ نحصل على بيان الشكل 05 :



الشكل-5

1- أرسم التركيب التجريبي المستعمل في المعايرة موضحا عليه البيانات الكافية

2- ما هو الغرض من إضافة الماء البارد قبل المعايرة ؟ و هل يؤثر على قيمة V_E

3- كيف يمكننا التعرف على نقطة التكافؤ تجريبيا ؟

4- ننمذج معادلة تفاعل المعايرة بالمعادلة التالية :

$$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-} \ldots\ldots\ldots(3)$$

أ- بين أن الحجم V_E المضاف عند التكافؤ بدلالة x تقدم التفاعل (2) في كل لحظة يعطى بالعلاقة :

$$V_E = 10x$$

5- إعتمادا على المنحنى $V_E = f(t)$, أوجد :

- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

- السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 20s$ ثم سرعة تشكل SO_4^{2-} عند نفس اللحظة

انتهى الموضوع الأول

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول : (7 نقاط)

I- أستر عضوي (E) صيغته الجزيئية العامة من الشكل $C_nH_{2n}O_2$ يعطى احتراق التام لـ $0.1\ mol$ منه في وفرة من غاز ثنائي الأكسجين O_2, كتلة m_1 من غاز ثنائي الكربون CO_2 و كتلة m_2 من الماء H_2O حيث : $m_1 + m_2 = 24.8\ g$

يعطى : $M(H_2) = 18\ g/mol$, $M(CO_2) = 44\ g/mol$

1- أكتب معادلة الإحتراق

2- مثل جدول تقدم تفاعل الإحتراق

3- أوجد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} لتفاعل الإحتراق الحادث , إذا علمت أن التفاعل تام

4- أوجد الصيغة الجزيئية المجملة للأستر (E) و اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة له مع ذكر الإسم في كل صيغة

تحصلنا على الأستر (E) بمزج كميتين متساويتين من حمض الإيثانويك مع كحول الإيثانول حيث : $n_0(Ac) = n_0(Al)$

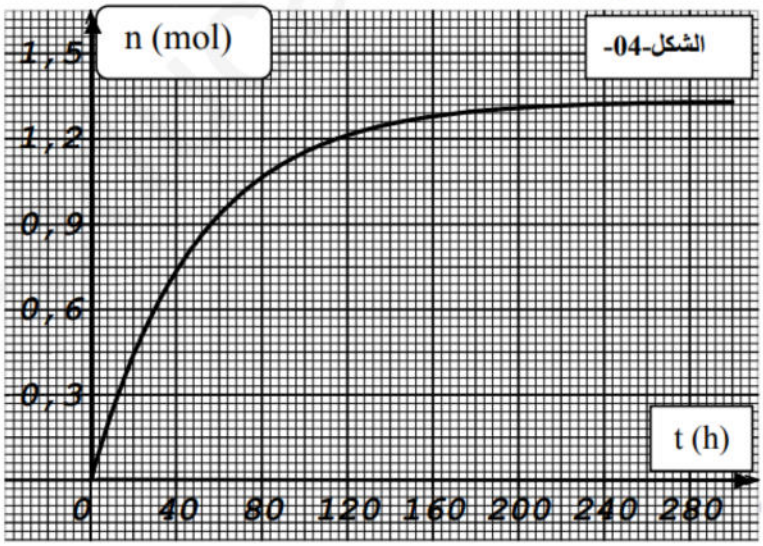
المتابعة الزمنية لهذا التحول مكنتنا من الحصول على البيان الموضح في الشكل 04 و الذي يمثل تغيرات كمية الأستر المتشكل في المزيج بدلالة الزمن : $n_{Ester} = f(t)$

1- أكتب معادلة التفاعل الحادث مستخدما الصيغة النصف مفصلة. مع ذكر مميزات هذا التفاعل

2- استنتج بأن ثابت التوازن للتفاعل الحادث هو : $K = 4$

3- تأكد بأن قيمة الكمية الإبتدائية للمتفاعلين هي : $n_0(Ac) = n_0(Al) = 2\ mol$

4- أوجد قيمة المردود لهذا التحول $r_1\%$



الشكل-04-

5- أنقل بيان الشكل 04 على ورقة الإجابة ثم أرسم كيفيا و في نفس المعلم تغيرات كمية الأستر المتشكل بدلالة الزمن في الحالات التالية :

- إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز
- إضافة كمية من حمض الإيثانويك
- استبدال الإيثانول بـ 3-مثيل , بوتان2-أول

3as.ency-education.com

6- للتأكد من احدى طرق مراقبة المردود نعيد التجربة السابقة بإضافة $1\ mol$ من الإيثانويك للمزيج الإبتدائي السابق.

أ- أوجد قيمة التقدم النهائي في هذه الحالة , ثم استنتج قيمة المردود الجديد $r_2\%$

7- نريد فصل الأستر المتشكل عن المزيج التفاعلي لإستخدامه , ماهي الطريقة التي تمكننا من ذلك ؟

II- ندرس التفاعل التام الذي يحدث بين الاستر العضوي وهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$

نضع في كأس حجما V_0 من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ كمية مادته n_0 و تركيزه المولي $C_1 = 10\ mol/m^3$ ثم نضيف عند اللحظة $t = 0$, نفس كمية المادة n_0 من الأستر العضوي (E) لنحصل على خليط تفاعلي متساوي المولات حجمه $V \approx V_0 = 10^{-4} m^3$

ننمذج التحول الكيميائي الذي يحدث بين الأستر المتشكل و هيدروكسيد الصوديوم بالمعادلة التالية :

$$C_nH_{2n}O_2 + HO^- = C_2H_3O_2^- + R - OH \ldots\ldots (1)$$

1- أ- أنجز جدول تقدم التفاعل

ب- أحسب التقدم الأعظمي x_{max} و استنتج المتفاعل المحد

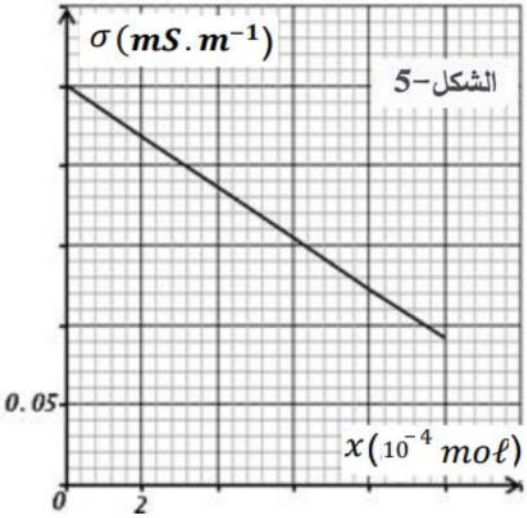
ج- أكتب عبارة الناقلية النوعية للوسط التفاعلي :

- σ_0 (عند اللحظة $t = 0$)
- $\sigma(t)$ (لما $t > 0$) بدلالة σ_0 , V_0 , x , λ_2 و λ_3

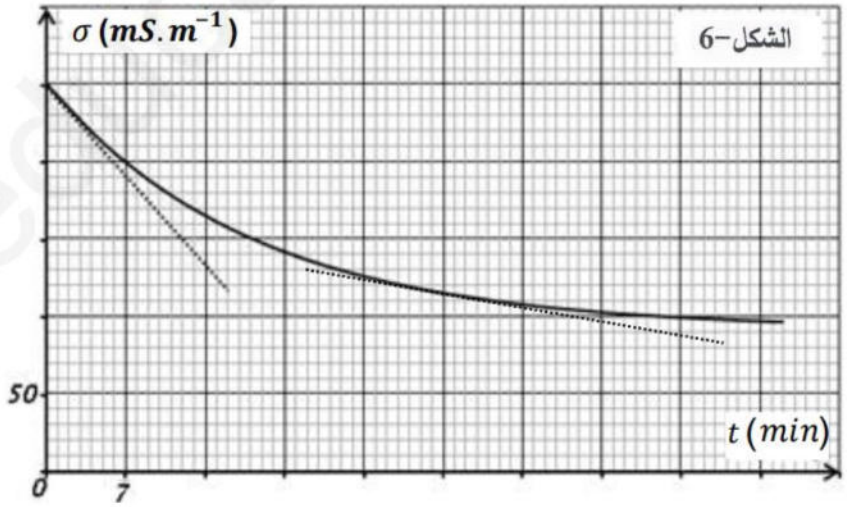
2- بالإعتماد على المنحنى البياني $\sigma = g(x)$ الشكل 05

أكتب عبارة $\sigma(t)$ بدلالة x

3- بالإستعانة بالسؤال السابق بين سبب تناقص الناقلية النوعية في الوسط التفاعلي



نتابع المتابعة الزمنية لتطور تحول كيميائي عن طريق قياس الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي خلال الزمن لنحصل بواسطة برمجية معلوماتية على المنحنى البياني $\sigma = f(t)$ الشكل 06 :



4- أثبت أن الناقلية النوعية للخليط التفاعلي عند اللحظة $t = t_{1/2}$ تعطى بالعلاقة : $\sigma_{t_{1/2}} = \frac{\sigma_0 + \sigma_f}{2}$

ثم استنتج زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

5- عرف السرعة الحجمية للتفاعل v_{vol} ثم أوجد عبارتها بدلالة $\sigma(t)$

6- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل بالوحدة $(mol.m^3.min^{-1})$ عند اللحظتين : $t = 0$ و $t = 35\ min$. ثم اشرح تطور السرعة الحجمية للتفاعل

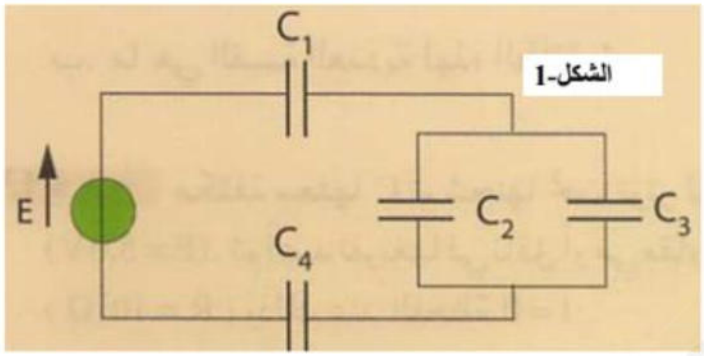
3as.ency-education.com

التمرين الثاني : (6 نقاط)

تتميز المكثفات بخاصية تخزين الطاقة الكهربائية و إمكانية استغلالها عند الحاجة . لدراسة هذه الخاصية

I- نأخذ أربع مكثفات سعاتها : $C_1 = 2\ \mu F$, $C_2 = 0.5\ \mu F$, $C_3 = 1.5\ \mu F$, $C_4 = 4\ \mu F$

نربطها على التسلسل مع مولد للتوتر الكهربائي قيمته $E = 100V$ كما في الشكل التالي :



الشكل-1

1- نعتبر C_5 هي السعة المكافئة للمكثفتين ذات السعتين C_2 , C_3 أثبت أن : $C_5 = C_2 + C_3$

2- إذا اعتبرنا C هي سعة المكثفة المكافئة لكل المكثفات . أوجد قيمة C

3- أوجد شحنة المكثفة المكافئة

4- لدينا مجموعة مكثفات متماثلة سعة كل منها $C_1 = 0.2\ mF$

أ- عين طريقة تجميع عدد من هذه المكثفات للحصول على مكثفة مكافئة سعتها $5\ mF$

ب- حدد عدد المكثفات المستعملة

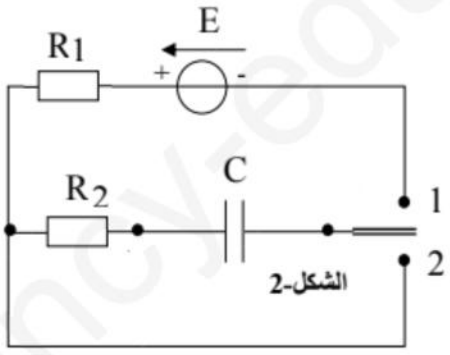
5- مكثفتان موصولتان على التسلسل الأولى سعتها $C_1 = 1\ \mu F$ و الثانية سعتها $C_2 = 3\ \mu F$, نطبق بين طرفيهما توترا $E = 300V$

أ- أثبت أن السعة المكافئة للمكثفتين المذكورتين يعبر عنها بالعلاقة : $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$, أحسب سعة المكثفة المكافئة C

ب- أحسب شحنة المكثفة المكافئة C.

II- نريد التحقق من سعة المكثفة $C_1 = 2\ \mu F$ نربطها على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية :

مولد كهربائي للتوتر الثابت $E = 12V$, ناقل أومي مقاومته $R_1 = 4\ K\Omega$, ناقل أومي R_2 قيمته مجهولة , بادلة K كما هو موضح في الشكل :



الشكل-2

1- نضع البادلة في الوضع 01 :

أ- أعط تفسيرا مجهريا للظاهرة التي تحدث في المكثفة .

ب- بتطبيق قانون جمع التوترات أثبت ان المعادلة التفاضلية للشدة $i(t)$ للتيار الكهربائي تكتب من الشكل :

$$\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{RC} i(t) = 0$$

ج- للمعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل : $i(t) = \alpha e^{-\beta t}$

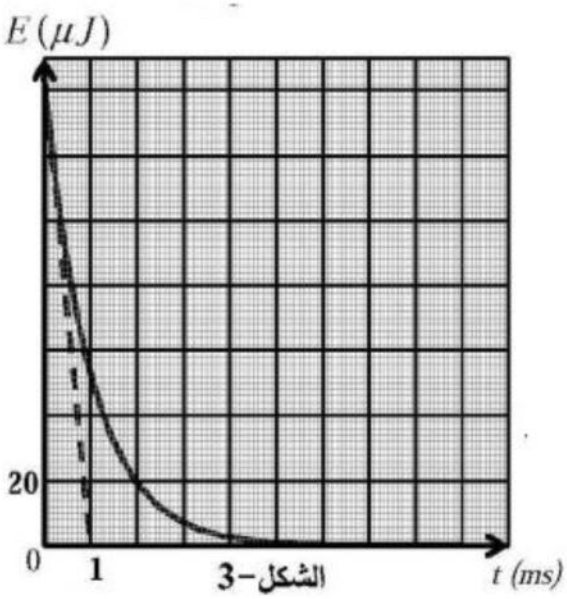
جد عبارتي الثوابت α وβ بدلالة : R_1 , R_2 , C_1 و E

د- تأكد أن العبارة $i(t) = \alpha e^{-\beta t}$ هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة

2- نضع البادلة في الوضع 02 :

عند اللحظة $t = 0$ تبدأ عملية التفريغ المكثفة . بيان الشكل 03 يمثل تغيرات الطاقة المخزنة في المكثفة أثناء التفريغ بدلالة الزمن :

3as.ency-education.com



الشكل-3

أ- أكتب العبارة اللحظية للطاقة $E_{(c)}$ المخزنة في المكثفة بدلالة طاقتها الأعظمية $E_{(c)0}$ و ثابت الزمن τ

ب- أثبت أن مماس المنحنى $E_{(c)}(t)$ عند اللحظة $t = 0$ يقطع محور الأزمنة في اللحظة $t = \frac{\tau}{2}$

ج- استنتج من البيان :

- طاقة المكثفة الأعظمية $E_{(c)0}$
- سعة المكثفة C_1
- مقاومة الناقل الأومي R_2

د- عبر بدلالة τ عن اللحظة $t_{1/2}$ التي تصبح فيها طاقة المكثفة مساوية لنصف قيمتها الأعظمية .ثم أحسب قيمتها

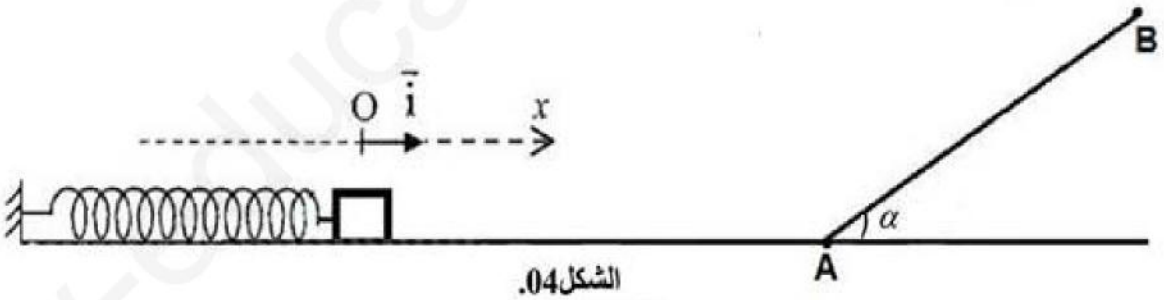
هـ - أكتب العبارة اللحظية للطاقة التي تقدمها المكثفة للدارة أثناء التفريغ ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t = \tau$

الجزء الثاني : (7 نقاط)

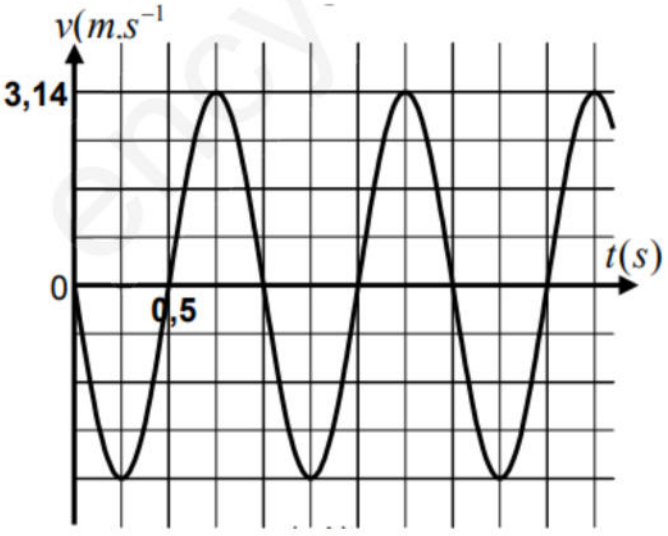
التمرين التجريبي : (7 نقاط)

نهمل جميع الإحتكاكات و يؤخذ $\pi^2 = 10$, تسارع الجاذبية الأرضية $g = 10\ m/s^2$

نثبت جسم صلب (s) كتلته m بنابض مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $K = 20N/m$ كما هو موضح في الشكل 04 نزيح الكرية عن وضع التوازن بالمقدار $+X_m$ و نتركها عند اللحظة $t = 0$ دون سرعة ابتدائية. يسمح تجهيز مناسب بالحصول على تسجيل سرعة مركز عطالة الكرية بدلالة الزمن t و الممثل في البيان الشكل 05 :



الشكل04.



الجزء الأول :

1- مثل القوة المؤثرة على الكرية عند الفاصلة $X > 0$

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أثبت أن المعادلة التفاضلية للحركة هي : $\frac{d^2x}{dt^2} + w_0^2 x = 0$

3- بين أن : $x(t) = X_{max}cos(\frac{2\pi}{T_0}.t + \varphi)$ هو حل للمعادلة التفاضلية السابقة

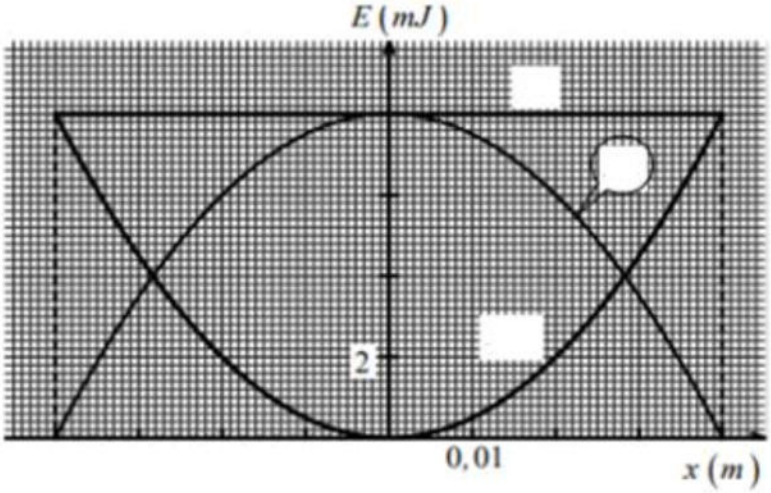
4- بإستغلال الشروط الإبتدائية أوجد الصفحة الإبتدائية φ

3as.ency-education.com

5- بإستغلال البيان أوجد قيمة المقادير المميزة للحركة : الدور الذاتي للحركة T_0 , نبض الحركة w_0 السرعة العظمى V_{max} و سعة الإهتزازات X_{max}

6- أحسب m كتلة الجسم الصلب (s)

7- يمثل الشكل المقابل مخططات الطاقة E_c و الطاقة الكامنة المرونية E_{Pe} و الطاقة الكلية E_T للجملة المدروسة



أ- أنسب معللا جوابك كل منحنى بالطاقة الموافقة له

ب- جد بيانيا الفاصلتين x_1 و x_2 لمركز عطالة الجسم اللذين تكون عندهما $E_c = 3E_{Pe}$

ج- جد قيمة $w(\vec{F})$ عمل قوة الإرجاع المطبقة من طرف النابض على الجسم خلال انتقال مركز عطالة الجسم من الموضع ذي الفاصلة x_1 إلى الموضع ذي الفاصلة x_2

<u>الجزء الثاني</u> :

عند المرور بوضع التوازن في الإتجاه الموجب ينفصل الجسم الصلب S و يواصل حركته على المستوى الأفقي ليصل إلى النقطة A بسرعة v_A ثم يواصل حركته على المستوى المائل AB حيث تميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$, نهمل جميع الإحتكاكات و نعتبر $g = 10m/s^2$

1- أحسب السرعة عند الموضع A

2- أ- قم بإحصاء القوى المطبقة على الجسم S , مثلها على الرسم

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن , بين أن تسارع مركز الجسم S يعطى بالعلاقة : $a = -g.sin\alpha$

ج- ما هي طبيعة الحركة الجسم S

3- أ- أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة v ,وعبرعن v بدلالة اللحظة t

ب- أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها فاصلة النقطة x بالنسبة لحركة الجسم S

4- أ- أعط عبارة اللحظة t_B التي يبلغ فيها الجسم s أعلى نقطة B مساره

ب- استنتج عبارة الفاصلة x_B لهذه النقطة بدلالة $g.sin\alpha$ و v_A

5- أثبت أن عبارة السرعة عند الموضع B تكتب من الشكل : $v_B = \sqrt{v_A^2 - 2gABSin\alpha}$

ثم أحسب قيمتها إذا علمت ان : $AB = 100\ cm$

انتهى الموضوع الثاني

3as.ency-education.com