دروس الدعم والتقوية في مادة
في العلوم الفزيائية

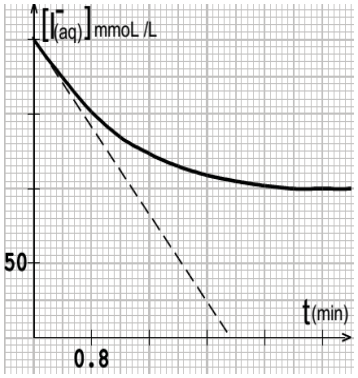
مراجعة 1

BAC 2018
الشعب:علوم تجربية
رياضيات تقني رياضي

اليود هو عنصر كيميائي له الرمز I والعدد الذري 53 في الجدول الدوري .ينتمي إلى فصيلة الهالوجينات قد ينتج في التفاعلات الكميا ئية او النووية

I\

1. عند اللحظة t=0 نمزج حجما V_1=200mL من محلول يود البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)})$ تركيزه المولي C_1=0.4moL مع حجم V_2=200mL من محلول بيرو كسوديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-}{}_{(aq)})$



تركيزه المولي C_2

أ)اكتب معادلتي نصف الاكسدة ونصف الارجاع ومعادلة الاكسدة الارجاعية

ب)مثل جدول تقدم التفاعل

ج) عبر بدلالة التقدم X عن تركيز شاردة اليود $[I^-_{(aq)}]$

2. مكنت المتابعة الزمنية للتحول من رسم البيان $[I^-_{(aq)}]=f(t)$

أ) ما المقصود بالمتابعة الزمنية

ب)بالاستعانة بالبيان حدد المتفاعل المحد ثم احسب X_{max} التقدم الاعظمي

ج) احسب قيمة C_2

د) بين ان عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة $V=-\frac{1}{2}\frac{d[I^-_{(aq)}]}{dt}$ ثم احسبها عند t=0

$(S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}/SO_4^{2-}{}_{(aq)})$ $(I_{2(aq)}/I^-_{(aq)})$

II\

في أوكرانيا وقع حادث مرعب بالمركز النووي لتشرنوبيل أدى إلى انفجار أحد المفاعلات للمركز نجم عنه تحرير كمية من العناصر الإشعاعية إلى الغلاف الجوي.

لحظة الانفجار تم انتشار كتله قدرها m_0=100 Kg من أنوية اليود $^{131}_{53}I$ المشع في الجو.

1- أحسب N_0 عدد أنوية اليود $^{131}_{53}I$ المنتشرة ، علما أن **ثابت أفوقادرو** $N_A = 6{,}023\times10^{23}\,mol^{-1}$

2- أحسب النشاط الإشعاعي لحظة الإنفجار حيث يتميز اليود $^{131}_{53}I$ بنصف عمر قدره **8** أيام.

3- يتشكل عن التفكك الإشعاعي لليود عنصر الأكزيون $^{131}_{54}Xe$.

أكتب معادلة التفكك وحدد نمط التفكك.

التمرين الثـاني

تسمح المعادلة التفاضلية $\frac{dx}{dt} + \alpha x = \beta$ ...(1) (حيث α وβ ثوابت) بوصف عدد كبير من الظاهر الفزيائية خلال الزمن مثل شدة التيار، التوتر ،السرعة و النشاط الاشعاعي.....

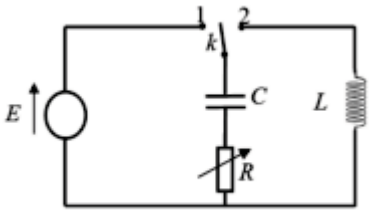
تذكر ان حلها ($x(t)=\frac{\beta}{\alpha}.\left(1 - e^{-\alpha t}\right)$ ...(2) اذا كان $\beta \neq 0$ و $x(t) = X\, e^{-\alpha t}$ اذا كان $\beta = 0$ (حيث X_0 ثابت)

في مجال الظواهر الكهربائية

التمرين الثاني: (04 نقاط)

نحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل–2 والمتكون من:

- مولد مثالي للتوتر الكهربائي، قوته المحركة الكهربائية E .
- مكثفة فارغة سعتها C .
- ناقل أومي مقاومته R متغيرة.
- وشيعة ذاتيتها L ، مقاومتها مهملة.
- بادلة k .



الشكل–2

1) نضع البادلة k في الوضع (1) في اللحظة $t = 0\,s$.

أ) ماهي الظاهرة التي تحدث في الدارة؟

ب) وضح بأسهم الاتجاه الاصطلاحي للتيار الكهربائي المار في الدارة واتجاه التوترين u_c ، u_R.

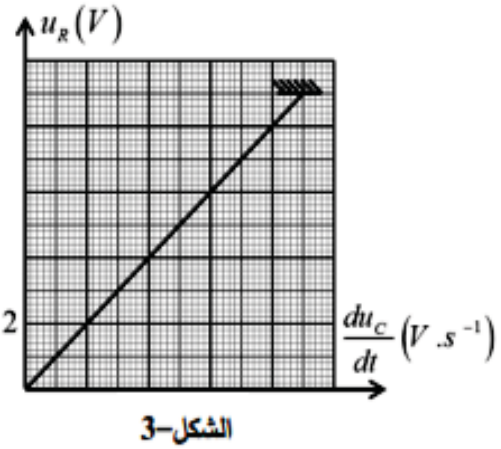
2– أ) بتطبيق قانون جمع التوترات، اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_C(t)$

ب) تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل : $u_C(t) = A + Be^{-\alpha t}$

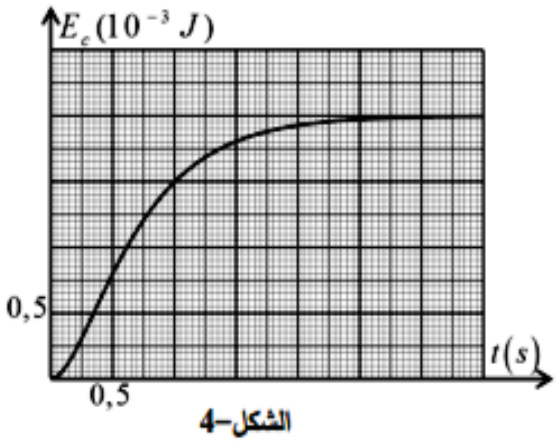
حيث: A ، B $(B \neq 0)$ ، α مقادير ثابتة يطلب تحديد عباراتها بدلالة المقادير المميزة للدارة.

جـ) باستعمال التحليل البعدي، أوجد وحدة قياس المقدار α في جملة الوحدات الدولية.

3) مكنت برمجية خاصة من رسم بيانيّ العلاقتين: $u_R = f\left(\frac{du_c}{dt}\right)$ و $E_C = g(t)$ الممثلين على الترتيب في الشكلين (3) و (4). (E_c تمثل الطاقة المخزنة في المكثفة عند اللحظة t)



الشكل–3



الشكل–4

باستغلال البيانين أوجد:

أ) ثابت الزمن للدارة τ .

ب) القوة المحركة الكهربائية للمولد E .

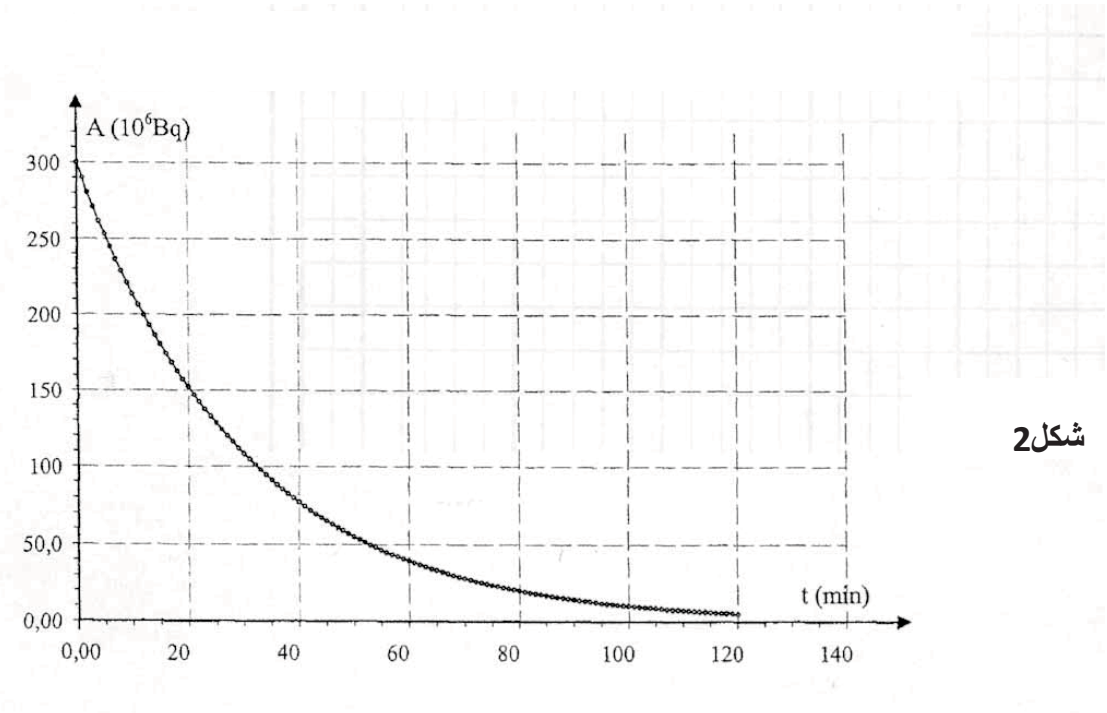
جـ) سعة المكثفة C .

د) مقاومة الناقل الأومي R .

في مجال النشاط الاشعاعي

نستخدم النظائر الاشعاعية في البيولوجيا و في البحث الطبي كرسامات احد ها نظير ^{11}C

تطور النشاط الاشاعي للنظير ^{11}C مكن من رسم منحنى شكل 2



شكل2

1. باستعمال التحليل البعدي اوجد وحدة λ(ثابت النشاط الاشعاعي)
2. باستعمال البيان اوجد قيمته مستنتجا زمن نصف العمر $t_{1/2}$ بعد إعطاء تعريفه
3. اوجد عبارة النشاط الاشعاعي A(t) بدلالة A_0 ،λ و t
4. باستعمال اجابتك في السؤال 3 والمعادلة التفاضلية 1 اوجد بدون برهان المعادلة التفاضلية للنشاط الاشعاعي

التمرين الثالث

من بين نظائر البولونيوم المشع يوجد $^{210}_{84}Po$ الذي يتفكك معطيا نواة بنت غير مثارة $^{206}_{82}Pb$.

1- ما المقصود ب: أ- نظائر ب- نظير مشع ج- نواة بنت غير مثارة.

2- أكتب معادلة تفكك البولونيوم 210 محددا نمط تفككه.

3- أحسب الطاقة المحررة ب Mev من تفكك $^{210}_{84}Po$.

4- أعطت قياسات نشاط اشعاعي لعينة مشعة من البولونيوم 210 في اللحظتين t_1=90 jours و t_2=180 jours على التوالي القيمتين : $A_1=8 \times 10^{20}$ Bq و $A_2=5 \times 10^{20}$ Bq .

أ- عرف زمن نصف العمر.

ب- حدد نصف عمر $t_{1/2}$ لـ $^{210}_{84}Po$ باليوم (jours).

ج- أحسب عدد أنوية البولونيوم $^{210}_{84}Po$ المتفككة بين اللحظتين السابقتين.

يعطى : $1Mev = 1.6 \times 10^{-13}$ J , $c = 3 \times 10^8$ m/s , $1u = 1.66 \times 10^{-27}$ kg

النواة	$^{206}_{82}Pb$	$^{210}_{84}Po$	الجسيمة الناتجة
الكتلة m(u)	205,9935	210,0018	4,0015

3as.ency-education.com

التمرين الرابع

يحقق تلميذ 25°C التفاعل بين كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ و محلول كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ ، من أجل ذلك يفرغ في حوجلة حجما $V_S = 100\ ml$ من محلول كلور الهيدروجين تركيزه $C = 0.1\ mol/L$ في اللحظة $t = 0\ s$ ثم يضيف بسرعة $2,0\ g$ من كربونات الكالسيوم ، إن التفاعل الكيميائي المدروس ينمذج بالمعادلة التالية :

$$CaCO_{3\,(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Ca^{+2}_{(aq)} + CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

1- أحسب كميات المادة الابتدائية لكل من المتفاعلات .

2- مثل جدول التقدم لهذا التفاعل واستنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} ، من هو المتفاعل المحد ؟

3-نستطيع متابعة التحول السابق باستعمال الناقلية النوعية

آ- أحسب الناقلية النوعية عند اللحظه t=0

ب- بين ان الناقلية مرتبطة بالتقدم x بالعلاقة : $\delta = 4,25 - 580\ x$

يعطى : $M(Ca) = 40\ g/mol$ ، $M(O) = 16\ g/mol$ ، $M(H) = 1\ g/mol$.

$\lambda(Cl^-) = 7.5\ ms.m^2/mol$ ، $\lambda(Ca^{2+}) = 12.0\ mS.m^2/mol$ ، $\lambda(H_3O^+) = 35.0\ mS.m^2/mol$

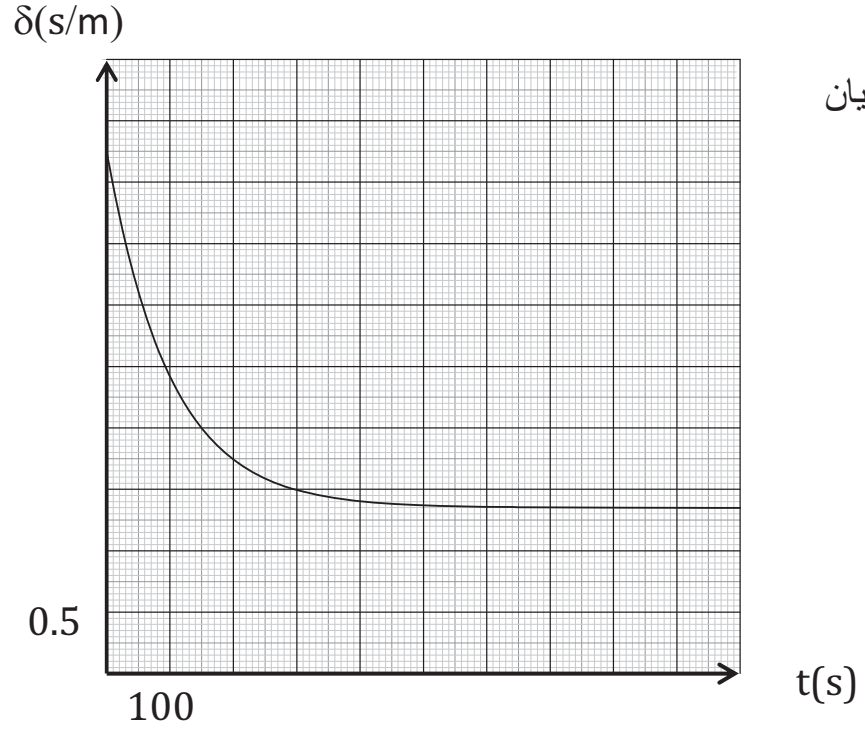
.

مكنت المتابعة السابقة من رسم المنحنى δ بدلالة الزمن كما يلي

1- اوجد عبارة السرعة الحجمية بدلالة الناقلية النوعية

2- اوجد قيمتها في اللحظة t=100S

3- عرف زمن نصف التفاعل ثم اوجد قيمته من البيان



دروس الدعم والتقوية في مادة
في العلوم الفزيائية

مراجعة 2

BAC 2018
الشعب:علوم تجربية
رياضيات تقني رياضي

يحقق تلميذ 25°C التفاعل بين كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ و محلول كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ ، من أجل ذلك يفرغ في حوجلة حجما $V_S = 100\ ml$ من محلول كلور الهيدروجين تركيزه $C = 0.1\ mol/L$ في اللحظة $t = 0\ s$ ثم يضيف بسرعة $2,0\ g$ من كربونات الكالسيوم ، إن التفاعل الكيميائي المدروس ينمذج بالمعادلة التالية :

$$CaCO_{3\,(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Ca^{+2}_{(aq)} + CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

1- أحسب كميات المادة الابتدائية لكل من المتفاعلات .

2- مثل جدول التقدم لهذا التفاعل واستنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} ، من هو المتفاعل المحد ؟

3-نستطيع متابعة التحول السابق باستعمال الناقلية النوعية

آ- أحسب الناقلية النوعية عند اللحظه t=0

ب- بين ان الناقلية مرتبطة بالتقدم x بالعلاقة : $\delta = 4,25 - 580\ x$

يعطى : $M(Ca) = 40\ g/mol$ ، $M(O) = 16\ g/mol$ ، $M(H) = 1\ g/mol$.

$\lambda(H_3O^+) = 35.0\ mS.m^2/mol$ ، $\lambda(Ca^{2+}) = 12.0\ mS.m^2/mol$ ، $\lambda(Cl^-) = 7.5\ ms.m^2/mol$

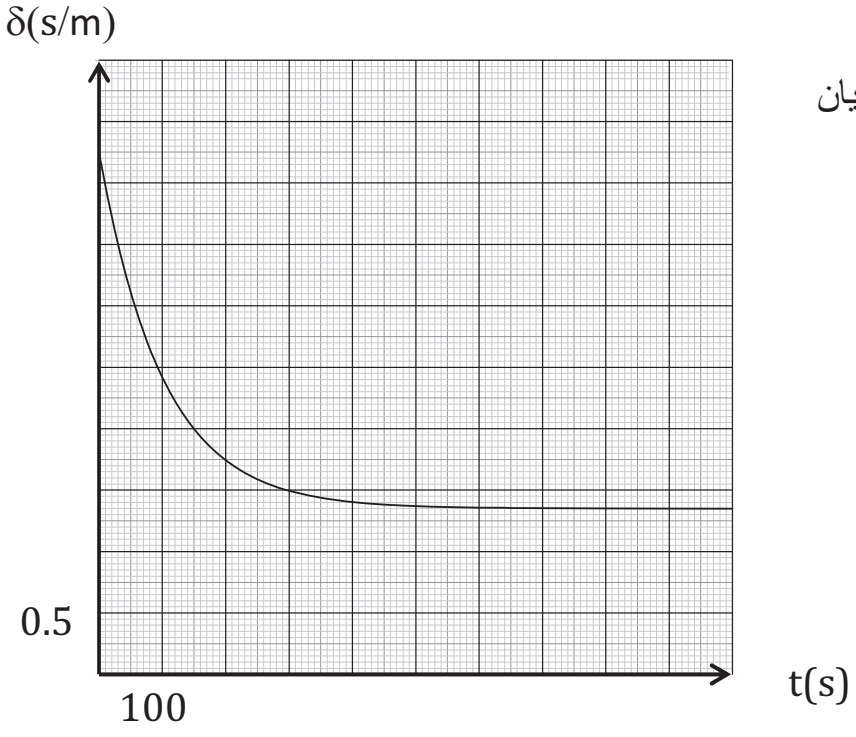
.

مكنت المتابعة السابقة من رسم المنحنى δ بدلالة الزمن كما يلي

1- اوجد عبارة السرعة الحجمية بدلالة الناقلية النوعية

2- اوجد قيمتها في اللحظة t=100S

3- عرف زمن نصف التفاعل ثم اوجد قيمته من البيان



التمرين الثاني :

في المفاعلات النووية ينتج عادة أحد نظائر البلوتونيوم القابل للانشطار.

1- أحد تفاعلات هذا الانشطار النووي ينمذج بالمعادلة التالية :

$$^{239}_{94}Pu + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{135}_{Z}Te + {}^{102}_{42}Mo + y\,{}^{1}_{0}n$$

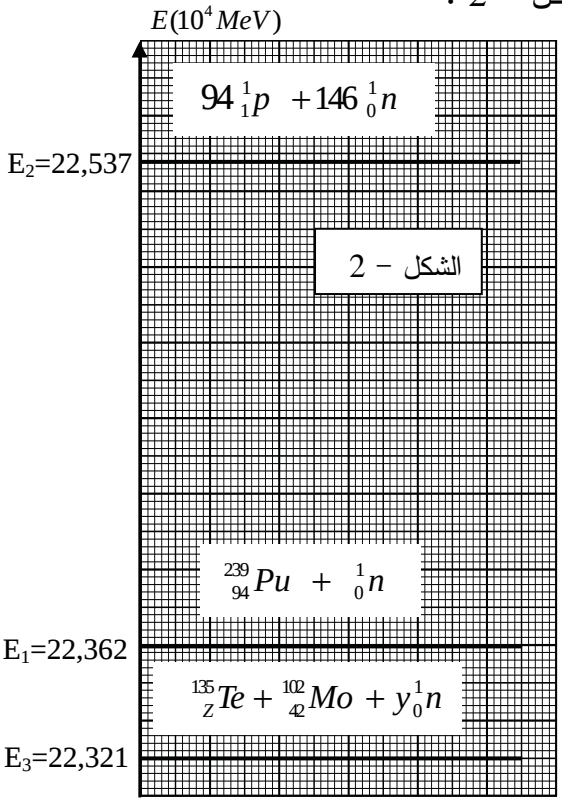
أ- عرِّف الانشطار النووي.

ب- باستخدام قانوني الإنحفاظ ، جِد قيمة كل من العددين z و y .

جـ- اكتب عبارة الطاقة المحررة من انشطار نواة بلوتونيوم 239 بدلالة : c سرعة الضوء ، والكتل

$m(^{239}_{94}Pu)$ ، $m(^{135}_{Z}Te)$ ، $m(^{102}_{42}Mo)$ ، $m(^{1}_{0}n)$

2- يعطى المخطط الطاقوي لانشطار نواة بلوتونيوم 239 كما في الشكل - 2 :



الشكل - 2

أ- استنتج من المخطط الطاقوي قيمة طاقة الربط E_l لنواة البلوتونيوم 239 .

ب- إنّ طاقة الربط لكل نوية لنواة المولبيدان 102 هي :

$$\frac{E_\ell}{A}(^{102}_{42}Mo)=8,35\,MeV/nuc$$

- قارن استقرار النواتين $^{239}_{94}Pu$ و $^{102}_{42}Mo$.

- هل هذه النتيجة تتوافق مع تعريف الانشطار النووي؟

جـ- ما هي الطاقة المحررة بوحدة الجول (J) عن انشطار $1g$ من البلوتونيوم 239 ؟

يعطى : $N_A=6,02\times10^{23}\,mol^{-1}$

$1MeV=1,6.10^{-13}\,J$

التمرين الثالث : (3 نقاط)

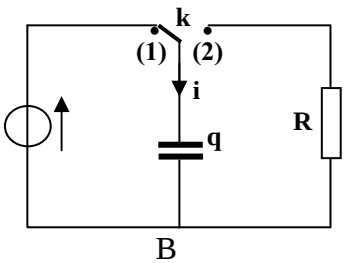
عند عجز القلب عن القيام بوظيفته، تسمح الجراحة اليوم بوضع منشِّط قلبي اصطناعي في الصدر، يجبر القلب على النبض بانتظام وذلك بإرسال إشارات كهربائية. المنشط عبارة عن مولد لإشارات كهربائية ينمذج بالدارة الكهربائية المبينة في الشكل-4، حيث سعة المكثفة $C=470\,nF$ والقوة المحركة الكهربائية للمولد $E=6,0V$.

نضع البادلة في الوضع (1) لمدة طويلة.

I) نضع البادلة، عند t= 0، في الوضع (2) وندرس تطور الشحنة q للمكثفة.

1 - بيّن أنّ الشحنة الكهربائية $q(t)$ تحقق المعادلة التفاضلية التالية:

$\frac{dq(t)}{dt}=-\alpha\,q(t)$ وأعط عبارة الثابت α بدلالة المقادير المميزة لعناصر الدارة.



الشكل -4

2- علما بأنّ العبارة $q(t)=Q_0e^{-\alpha t}$ حل للمعادلة التفاضلية، حدِّد عبارة Q_0 واحسب قيمتها.

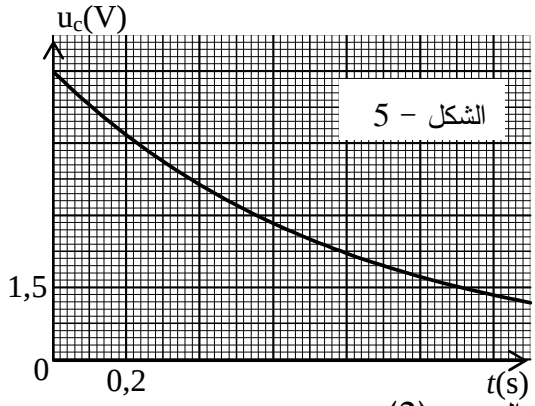
3as.ency-education.com

3- جد العبارة الحرفية لشدة التيار الكهربائي $i(t)$ في الدارة.

II) عندما يصبح التوتر الكهربائي u_{AB} مساويا لـــ 36,8% من قيمته الابتدائية ، تتحول البادلة آليا من الوضع (2) إلى الوضع (1) ، فتصدر إشارة كهربائية تساعد في تقلص العضلة القلبية.

1- يمثل الشكل – 5 منحنى تطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة عندما تكون البادلة في الوضع (2).

علما أنّ اللحظة $t_0=0$ توافق لحظة مرور البادلة من الوضع (1) إلى الوضع (2).



الشكل – 5

أ- حدِّد اللحظة التي تتحول فيها البادلة آليا ولأول مرة من الوضع (2) إلى الوضع (1) مبينا الطريقة المتبعة.

ب- عيّن بيانيا ثابت الزمن للدارة المدروسة.

جـ- استنتج قيمة المقاومة R للناقل الأومي المستعمل في الجهاز.

2- إنّ الإشارات الكهربائية المتسببة في التقلص العضلي دورية ودورها (أي قيمة مدة تكرارها) يساوي: $\Delta t=(t_1-t_0)$ ، حدِّد عدد تقلصات القلب المفروضة من طرف الجهاز في الدقيقة الواحدة.

3- ما هي قيمة الطاقة المحررة من طرف المكثفة خلال إشارة كهربائية واحدة؟

3as.ency-education.com

للماء الأكسجيني H_2O_2 أهمية بالغة، فهو مُعالج للمياه المُستعملة ومُطهِّر للجروح ومعقِّم في الصناعات الغِذائية.

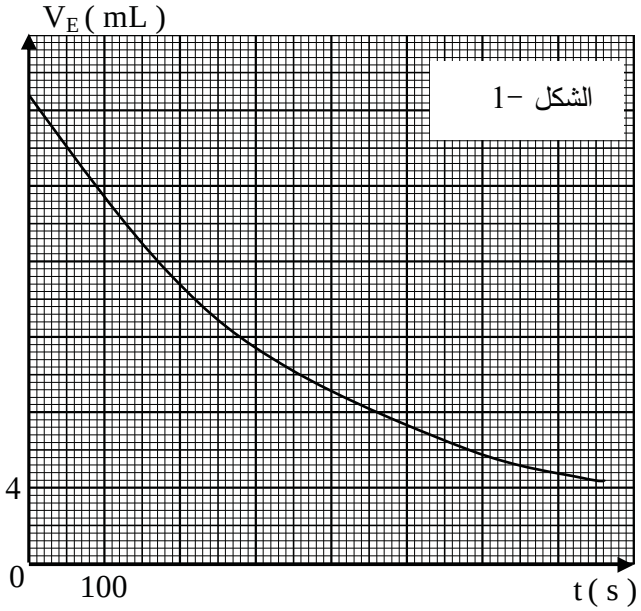
الماء الأكسجيني يتفكك بتحول بطيئ جدا في الشروط العادية مُعطيا غاز ثنائي الأكسجين والماء وفقا للمعادلة المُنمذجة للتحول الكيميائي:

$$2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

لدراسة تطور التفكك الذاتي للماء الأكسجيني بدلالة الزمن، نأخذ مجموعة أنابيب اختبار يحتوي كل منها على حجم $V_0 = 10mL$ من هذا المحلول ونضعها عند اللحظة $t = 0$ في حمام مائي درجة حرارته ثابتة.

عند كل لحظة t، نُفْرِغ أنبوبة اختبار في بيشر ونُضيف إليه ماء وقطع جليد وقطرات من حمض الكبريت المُركز $\left(2H_3O^+ + SO_4^{2-}\right)_{(aq)}$ ثم نعاير المزيج بمحلول مائي لثاني كرومات البوتاسيوم $\left(2K^+_{(aq)} + Cr_2O^{2-}_{7(aq)}\right)$ تركيزه المولي $c = 0{,}1mol.L^{-1}$ فنحصل في كل مرة على الحجم V_E اللازم لبلوغ التكافؤ.

سمحت النتائج المحصل عليها برسم المنحنى الممثّل في الشكل-1.



الشكل -1

1- معادلة تفاعل المعايرة هي : $3H_2O_{2(aq)} + Cr_2O^{2-}_{7(aq)} + 8H_3O^+_{(aq)} = 3O_{2(g)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 15H_2O_{(\ell)}$

أ- اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع الموافقتين لهذا التفاعل.

ب- هل يمكن اعتبار حمض الكبريت كوسيط في هذا التفاعل ؟ علّل.

جـ- هل يؤثر إضافة الماء وقطع الجليد على قيمة حجم التكافؤ V_E ؟ لماذا ؟

2- عبّر عن التركيز المولي $[H_2O_2]$ لمحلول الماء الأكسجيني بدلالة c و V_E و V_0.

3- القارورة التي أُخِذ منها الماء الأكسجيني المُستخدم في هذه التجربة كُتِب عليها الدلالة $(10V)$ أي:
(كل $1L$ من محلول الماء الأكسجيني يحرر $10L$ من غاز ثنائي الأكسجين O_2 في الشرطين النظاميين)
- هل هذا المحلول مُحضّر حديثا ؟ علِّل.

4- بالاعتماد على المنحنى والعبارة المتوصل إليها في السؤال -2 جِد:

أ- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ب- عبارة السرعة الحجمية لاختفاء $H_2O_{2(aq)}$ بدلالة V_E.

جـ- قيمة السرعة الحجمية لاختفاء الماء الأكسجيني عند اللحظتين $t_1 = 200\,s$; $t_2 = 600\,s$. ماذا تلاحظ ؟علِّل.

يعطى: $V_m = 22{,}4\ L.mol^{-1}$

التمرين الثاني:

يُستخدم الفوسفور 32 في الطب النووي لمعالجة ظاهرة الإفراط في إنتاج كريات الدم الحمراء في نخاع العظام، وذلك بحقن عينة من محلوله في جسم الإنسان.

بطاقة تعر	32
رمز النواة	$^{32}_{15}P$
نوع النشاط الاشعاعي	β^-
طاقة الربط لكل نوية	8,46 MeV
نصف العمر $t_{1/2}$	14 jours

مقتطف من المخطط (N-Z)		
$^{32}_{15}P$	$^{33}_{16}S$	$^{34}_{17}Cl$
$^{31}_{15}P$	$^{32}_{16}S$	$^{33}_{17}Cl$
$^{30}_{15}P$	$^{31}_{16}S$	$^{32}_{17}Cl$

$m\ (^{32}_{15}P) = 31\ ,9657\ u$
$m\ (^{32}_{16}S) = 31\ ,9633\ u$
$m\ (^{1}_{1}p) = 1{,}00728\ u$
$m\ (^{1}_{0}n) = 1{,}00866\ u$
$1\ u = 931{,}5\ MeV/c^2$

1- بالاستعانة بالمقتطف المعطى وبطاقة تعريف الفوسفور:

أ - اكتب معادلة تفكك نواة الفسفور 32.

ب - اكتب قانون التناقص الإشعاعي N(t) ثم عبر عن هذا التناقص بكتلة العينة المتبقية من العنصر المشع.

جـ - تحقق من قيمة طاقة الربط لكل نوية المعطاة في البطاقة.

النواة الناتجة عن تفكك الفوسفور 32 هي نواة مستقرة، إذا كانت الكتلة $m'(t)$ هي كتلة العينة المشكلة من هذه الأنوية المستقرة في اللحظة t و m_0 هي الكتلة الابتدائية لعينة الفوسفور 32.

بين أن: $m'(t) = m_0.\ (1 - e^{-\lambda t})$ λ هو ثابت النشاط الإشعاعي.

3- يمكن الحصول على النواة الناتجة السابقة من نواة أخرى موجودة على المقتطف (N-Z). ما هي هذه النواة ؟ كتب معادلة هذا التحول النووي.

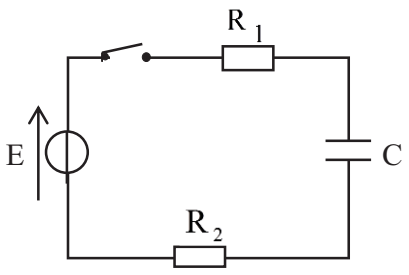
نفرض أن عينة من أنوية $^{32}_{15}P$ تصبح غير صالحة لما تصبح نسبة نشاطها إلى النشاط الابتدائي هي $\frac{A(t)}{A_0} = \frac{1}{4}$ ، بين أن المدة الزمنية لانتهاء صلاحية العينة ابتداء من تحضيرها هو $t = 2\ t_{1/2}$.

التمرين الثالث:

تتميز المكثفات بخاصية تخزين الطاقة الكهربائية و امكانية استغلالها عند الحاجة. لدراسة هذه الخاصية نربط مكثفة غير مشحونة سعتها C على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية:

مولد كهربائي للتوتر الثابت E ، قاطعة K وناقلين أوميين مقاومتيهما $R_1 = 1\ k\Omega$ و $R_2 = 4\ k\Omega$. أنظر (الشكل-1).

نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$:



الشكل-1

1- أ- اعط تفسيرا مجهريا للظاهرة التي تحدث في المكثفة.

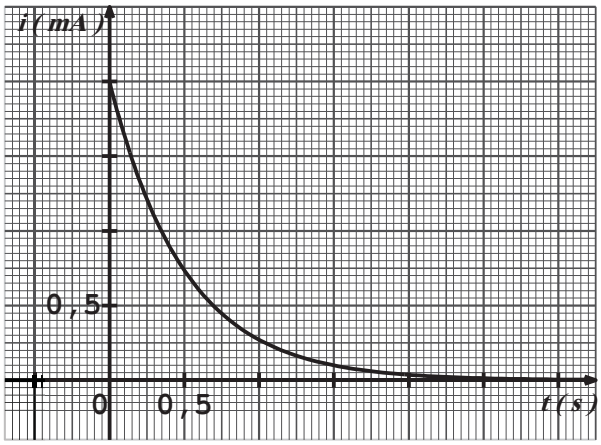
ب- بتطبيق قانون جمع التوترات جِدْ المعادلة التفاضلية للشدة $i(t)$ للتيار الكهربائي المار في الدارة.

جـ – للمعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل:

$$i(t) = \alpha . e^{-\beta . t}$$

جِدْ عبارتي الثابتين α , β بدلالة E , C , R_2 , R_1 .

2 – بواسطة لاقط شدة التيار الكهربائي موصول بالدارة و بواجهة دخول لجهاز إعلام آلي نحصل على منحنى تطور الشدة $i(t)$ للتيار الكهربائي (الشكل–2).



– اعتمادا على البيان اوجد قيمة كل من:

ثابت الزمن τ ، سعة المكثفة C، التوتر الكهربائي E.

3 – اعط العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في المكثفة $E_C(t)$ واحسب قيمتها العظمى.

3as.ency-education.com