الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية
امتحان بكالوريا التعليم الثانوي
الشعبة: علوم تجريبية

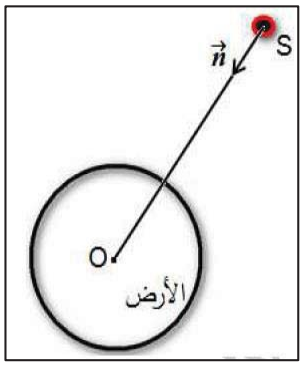
الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات
دورة: فيفري 2018
الأستاذ : عبد الله لحسن

الاختبار الثاني في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 03 ساعات

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (07 نقاط)

I- لمنافسة النظام الأمريكي في التموقع الدقيق GPS والتحرر منه , وضع الاتحاد الأوربي نظامه الخاص المسمى Galileo المتكون من 30 قمرا اصطناعيا يرسم كل واحد منها مسارا يمكن اعتباره دائريا حول الأرض على ارتفاع h=23616km من سطحها.



تتم دراسة أحد هده الأقمار الاصطناعية (S) في المرجع المركزي الأرضي والذي نعتبره غاليليا.

1) أكتب العبارة الشعاعية لقوة الجدب $\vec{F}_{T/S}$ التي تطبقها الأرض على هذا القمر بدلالة M_T , m_S , h , G , R_T و $\vec{n}$ شعاع الوحدة. ثم مثلها على الشكل .

2)- أ- باستعمال التحليل البعدي اوجد وحدة الثابت G .

ب- بين أن حركة القمر الاصطناعي حركة دائرية منتظمة .

ج- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع المحدد , اوجد العبارة الحرفية للسرعة المدارية للقمر بدلالة M_T , h , G , R_T ثم أحسب قيمتها .

د- اوجد عبارة دور حركة القمر T حول الأرض بدلالة : R_T ,h , M_T , G , ثم احسب قيمته ' هل يمكن اعتبار هذا القمر جيومستقرا؟ برر إجابتك .

ه- بين أن النسبة $(\frac{T^2}{r^3})$ ثابتة لأي قمر يدور حول الأرض . ثم احسب قيمتها العددية في المعلم المركزي الأرضي .

و- ما هو القانون الذي يمكنك استنتاجه من العبارة السابقة ؟ أكتب نصه .

يعطي : $G=6.67 \times 10^{-11}$ SI , $R_T = 6371km$, $M_T = 5.972 \times 10^{24}$ kg
$\pi^2 \approx 10$.

II- تعتمد محركات التوجيه في الأقمار الاصطناعية على بطاريات نووية تولد طاقة متحررة من جراء انبعاث جسيمات α من أنوية البلوتونيوم المشع $^{238}_{94}Pu$ ، ثابت التفكك له λ .

3as.ency-education.com

1) أكتب معادلة التحول النووي المنمذجة لتفكك نواة البلوتونيوم238 للحصول على نواة اليورانيوم $^{A}_{Z}U$.

2) بين أن المعادلة التفاضلية التي يخضع لها عدد الانوية المتفككة N_d للبلوتونيوم 238 هي من الشكل :

$\frac{dN_d}{dt} + \lambda N_d = \lambda N_0$ حيث N_0 هو عدد أنوية البلوتونيوم المشعة الابتدائية.

3) إذا كان حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل $N_d(t) = Ae^{-\alpha t} + B$. أوجد عبارة الثوابت : α ، B و α .

- ما المدلول الفيزيائي لكل من α و B ؟

4) تحتوي بطارية أحد الأقمار الاصطناعية على كتلة $m = 1.2kg$ من $^{238}_{94}Pu$.

تقدم هذه البطارية خلال مدة اشتغالها استطاعة كهربائية متوسطة مقدارها $P_e = 888W$ بمردود $r = 60\%$.

أ- احسب الطاقة الكلية الناتجة عن التفكك الكلي للكتلة m .

ب-استنتج مدة اشتغال البطارية.

يعطي :

$m(^{4}_{2}He) = 4.00150u \quad ; m(^{A}_{Z}U) = 234.04095u \quad ; m(^{238}_{94}Pu) = 238.04768u$

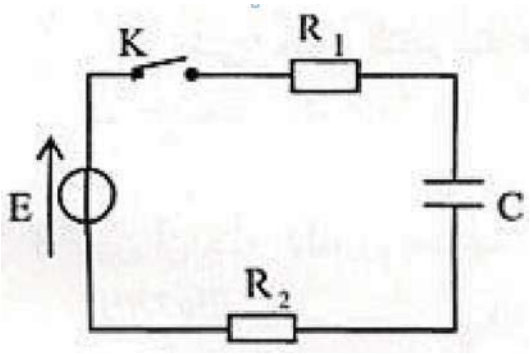
$1u = 931.5\,MeV/c^2 \,,\, N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1} \,,\, 1MeV = 1.6 \times 10^{-13} j$

المردود الطاقوي: $r = \frac{E_e}{E_{LibT}}$ (E_e الطاقة الكهربائية ، E_{LibT} الطاقة المحررة الكلية)

التمرين الثاني: (06 نقاط)

3as.ency-education.com

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



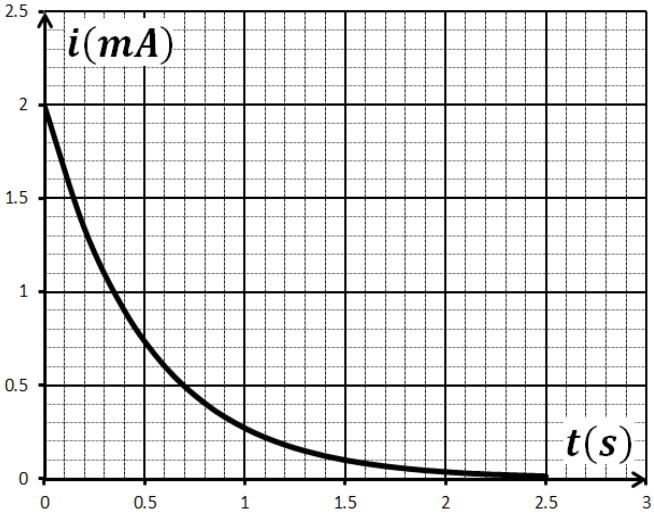
مولد كهربائي للتوتر الثابت E، قاطعة K وناقلين اوميين مقاومتيهما: $R_1 = 1k\Omega$ و $R_2 = 4k\Omega$. نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$:

1) - أ- أعط تفسيرا مجهريا للظاهرة التي تحدث في المكثفة.

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

جـ - للمعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل: $i(t) = \alpha e^{-\beta t}$ ، جد عبارتي الثابتين α و β بدلالة R_1 ، R_2 ، C ، E .

II - بواسطة لاقط شدة التيار الكهربائي موصول بالدارة وبواجهة دخول لجهز الإعلام الآلي نحصل على منحنى تطور الشدة $i(t)$ لتيار الكهربائي.



1) اعتمادا على البيان اوجد قيمة كلا من :

أ- ثابت الزمن τ للدارة ،

ب- سعة المكثفة C ،

ج- التوتر الكهربائي E .

2) أعط العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في المكثفة $E_c(t)$ واحسب قيمتها العظمى .

الجزء الثاني : (07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

3as.ency-education.com

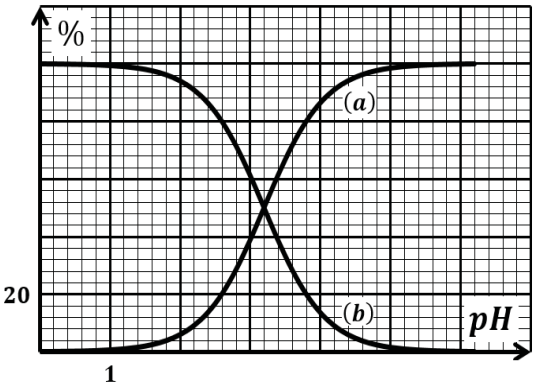
حمض الازوتيد HNO_2 وهو حمض احادي يتواجد فقط على شكل محلول وهو ذو لون ازرق فاتح، وهو غير مستقر يتفكك ببطء إلى محلول حمض الازوت وينطلق غاز أحادي أكسيد الازوت. نحضر منه محلولا (S_0) تركيزه المولي $C_0 = 0.625mol/L$

I - تفاعل حمض الازوتيد مع الماء :

انطلاقا من المحلول (S_0) نحضر محلولا ممددا (S) لحمض الازوتيد تركيزه المولي C

نقيس الـ pH له مباشرة بعد التحضير نجدها $pH = 2.8$.

المخطط يمثل النسبة المئوية للحمض والأساس المرافق له.



1) ما هي الخطوات المتبعة لقياس pH باستعمال جهاز الـ pH متر.

2) اكتب معادلة انحلال حمض الازوتيد في الماء.

3)أنجز جدولا لتقدم تفاعل حمض الازوتيد مع الماء.

4)ما هو المنحنى الممثل للصفة الحمضية والصفة الأساسية مع التبرير.

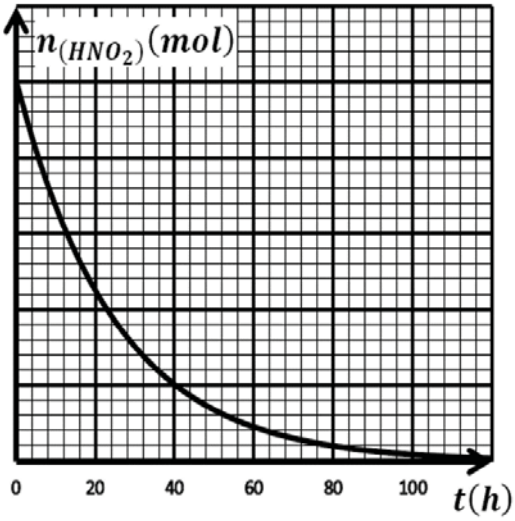
5) استنتج قيمة الـ pKa للثنائية (HNO_2/NO_2^-) .

II – دراسة تفكك حمض الازوتيد :

يتفكك حمض الازوتيد ببطء الى حمض الازوت وغاز احادي الازوت وفق المعادلة التالية :

$$3HNO_{2(aq)} = 2NO_{(g)} + H_3O^+{}_{(aq)} + NO_3{}^-{}_{(aq)}$$

نأخذ حجما $V = 800mL$ من المحلول (S_0) نضعها في حوجلة ثم نقوم بتسخينها، المتابعة الزمنية لتفكك الحمض مكنت من الحصول على البيان الذي يعطي تغيرات كمية مادة حمض الازوتيد بدلالة الزمن.



1) حدد السلم الناقص في الرسم .

2) أنجز جدول لتقدم التفاعل .ثم أحسب قيمة التقدم الاعظمي .

3) عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم حدد قيمته .

4) بين أن عبارة السرعة الحجمية لاختفاء حمض الازوتيد تكتب بالعلاقة التالية :

$$v_{vol} = -\frac{1}{3V} \times \frac{dn_{(HNO_2)}}{dt}$$

3as.ency-education.com