كيمياء:

جميع المحاليل مأخوذة عند درجة الحرارة 25°C حيث $K_e = 10^{-14}$. نعطي:

$K_A(HCOOH/HCOO^-) = 1,8.10^{-4}$ $\quad pK_A = 3,7$

1. نعتبر محلولا (S_A) مائيا لحمض الميثانويك تركيزه C_A وله $pH = 2,9$.

1.1. أكتب معادلة تفاعل الحمض HCOOH مع الماء، ثم أعط تعبير ثابتة الحمضية K_A.

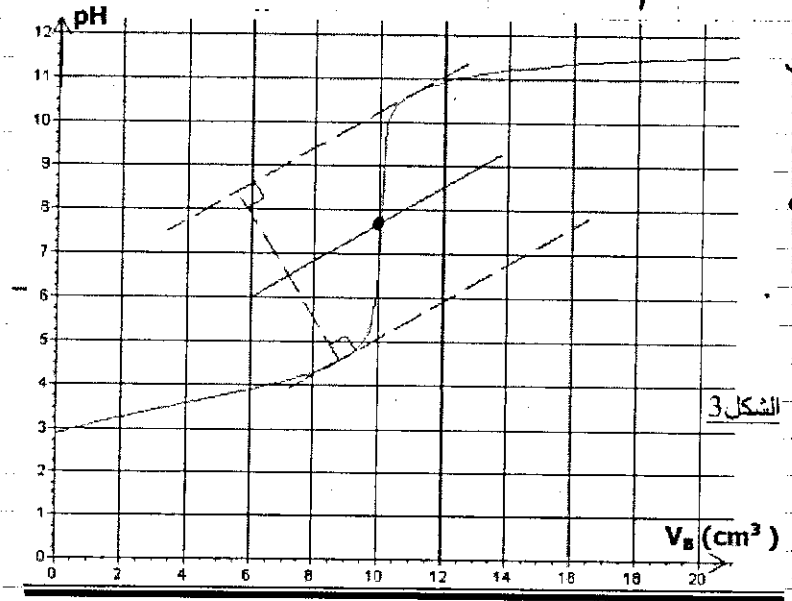
2.1. أنشئ الجدول الوهمي للتفاعل؟ حدد النوع الكيميائي في المحلول.

3.1. بين أن نسبة التقدم للتفاعل تكتب: $\tau = \frac{K_A}{K_A + 10^{-pH}}$

4.1. أحسب τ، واستنتج التركيز C_A.

2. لتحديد تركيز المحلول المائي السابق بواسطة المعايرة الحمضية - القاعدية، نأخذ حجما $V_A = 10mL$ من محلول حمض الميثانويك (S_A) ونعايره بمحلول (S_B) لهيدروكسيد هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ تركيزه $C_B = 10^{-2} mol/L$

يمثل المنحنى جانبه تغيرات pH بدلالة الحجم V_B المضاف.



الشكل 3

1.2. عين المحلول المعاير والمحلول المعاير.

2.2. أكتب معادلة تفاعل المعايرة علما أنه كلي.

3.2. حدد إحداثيات نقطة التكافؤ.

4.2. إستنتج التركيز C_A.

فيزياء:

في الأعمدة الذرية، تتحول نويدة النبتينيوم $^{237}_{93}Np$ إشعاعية النشاط إلى نويدة البروتاكتينيوم $^{233}_{91}Pa$ مع بعث دقيقة $^{A}_{Z}X$ حسب معادلة التحول التلقائي التالي $^{237}_{93}Np \longrightarrow {}^{233}_{91}Pa + {}^{A}_{Z}X$

1. حدد مع التعليل قيمة Z وقيمة A، ثم استنتج نوع النشاط الإشعاعي لنويدة النبتينيوم $^{237}_{93}Np$

2. أحسب في النظام العالمي للوحدات SI، الثابتة الإشعاعية λ لنواة النبتينيوم $^{237}_{93}Np$.

3. عند اللحظة $t = 0$ تحتوي نغابات مفاعل نووي على عينة من البلوتونيوم 237 كتلتها $m_0 = 100g$. حدد عدد النوى N_0 الموجودة في هذه العينة عند اللحظة $t = 0$.

4. استنتج a_0 النشاط الإشعاعي لنفس العينة عند اللحظة $t = 0$.

5. احسب a نشاط العينة بعد مرور $t = 10^5 ans$ انطلاقا من اللحظة $t = 0$ ثم استنتج.

نعطي: * عمر النصف للبلوتونيوم 237: $t_{1/2} = 9,14.10^6 ans$

$1an = 365j$ $\quad N_A = 6,02.10^{23}$

* الكتلة المولية الذرية:

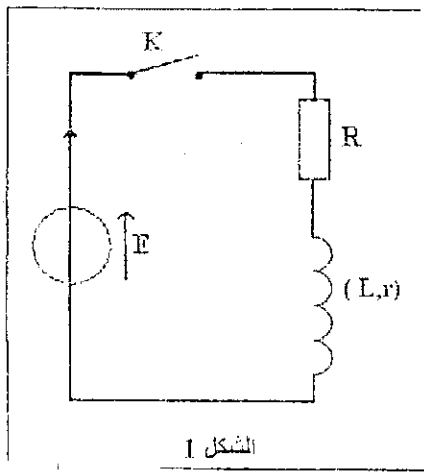
$M(^{237}_{93}Np) = 237 g.mol^{-1}$

فيزياء 2 الكشف عن نوع الفلزات.

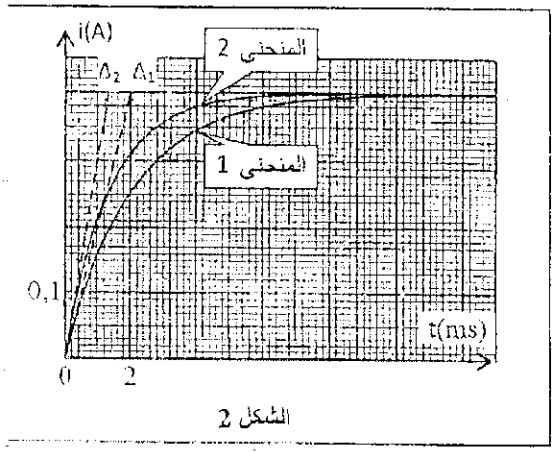
كاشف نوع الفلزات جهاز يمكن من الكشف عن نوع فلز، ويتكون أساسا من وشيعة ومكثف. يتحدد مبدأ اشتغال الجهاز على تغير قيمة L معامل التحريض للوشيعة، حيث يلاحظ أن قيمة L ترتفع عند تقريب الجهاز من فلز الحديد وتنخفض في حالة تقريبه من فلز الذهب. يهدف هذا التمرين إلى التحقق من تغير قيمة L في وجود فلز الحديد وإلى تحديد نوعية فلز.

1. التحقق من تغير قيمة L في وجود فلز الحديد

للتأكد من تغير قيمة معامل التحريض L لوشيعة عند تقريبها من قطعة فلزية، ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1. يتكون هذا التركيب من مولد مؤمثل للتوتر قوته الكهرمحركة E ووشيعة (L,r) ومومل أومي مقاومته R وقاطع التيار K.



الشكل 1



الشكل 2

نغلق عند اللحظة $(t = 0)$ قاطع التيار K، ونتتبع بواسطة جهاز مناسب تغيرات $(\Delta i / \Delta t)$ شدة التيار الكهربائي المار في الدارة يدلالة الزمن في حالة وجود قطعة من فلز الحديد قرب الوشيعة (المنحنى 1 الشكل 2) وفي حالة عدم وجود هذه القطعة قرب نفس الوشيعة (المنحنى 2 الشكل 2).

1.1. أعط اسمي النظامين اللذين يبرزهما المنحنى 1.

2.1. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها $i(t)$ شدة التيار الكهربائي المار في الدارة.

3.1. حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل $i(t) = A(1 - e^{-t/\tau})$. أوجد تعبير كل من الثابتين A و τ بدلالة بارامترات الدارة.

4.1. باستعمال معادلة الأبعاد بين أن بعد الثابتة τ هو الزمن.

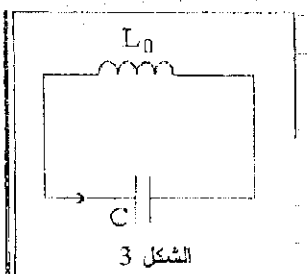
5.1. بقيمة Δ_1 و Δ_2 على التوالي المماسين للمنحنيين 1 و 2 عند اللحظة $t = 0$. حدد مبيانيا قيمة كل من τ_1 و τ_2.

6.1. بمقارنة τ_1 و τ_2 تحقق أن قيمة معامل التحريض L تكبر في وجود فلز الحديد.

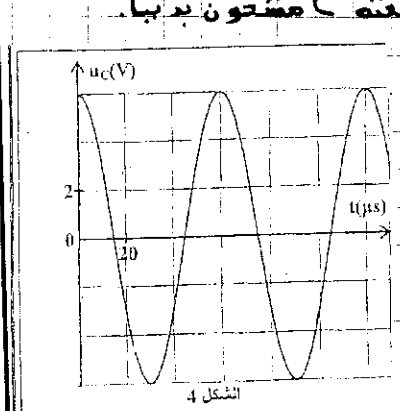
2. التحقق من نوعية فلز

يمكن نمذجة جهاز كاشف نوع الفلزات بمتذبذب كهربائي مثالي (L_0C) الممثل في الشكل 3 والمتكون من وشيعة معامل تحريضها $L_0 = 80 mH$ ومكثف سعته C مشحون بدئيا.

يمكن جهاز معلوماتي مناسب من معاينة تغيرات التوتر $u_c(t)$ بين مربطي المكثف والممثل في الشكل 4.



الشكل 3



الشكل 4

1.2. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c بين مربطي المكثف.

2.2. يكتب حل المعادلة التفاضلية كما يلي:

$$u_c(t) = U_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$$

أ. باستعمال معاينة الشكل 4 حدد قيمة كل من U_m و T_0 و φ.

ب. استنتج قيمة C سعة المكثف. نعطي $\pi^2 = 10$.

3.2. في مجال أي قطعة فلزية يجوار جهاز كاشف نوع الفلزات يكون تردد الجهاز مساو للتردد الخاص N_0 للمتذبذب (L_0C) وعند تقريب الجهاز من قطعة فلزية يتغير تردد هذا الأخير إلى التردد $N = 20 kHz$ ويصبح معامل التحريض للوشيعة هو L. تحقق أن القطعة الفلزية الموجودة بجوار الجهاز من الذهب.