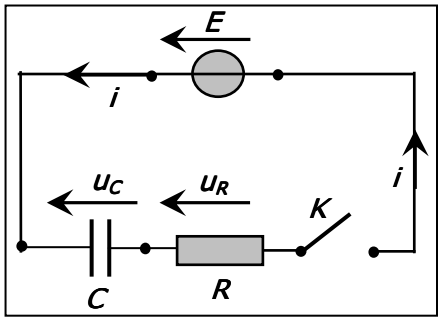
ثانوية بن عليوي صالح المستوى : 3 ع ت	اختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية	التاريخ : 2014/03/03 المدة : ساعتان

التمرين الأول (07 نقاط) :



الدارة الموضحة في الشكل المقابل تضم : * مولد مثالي قوته المحركة E
* ناقل أومي مقاومته R * مكثفة سعتها C و قاطعة K.
عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة :
جهاز مناسب سمح لنا بمتابعة تطور شدة التيار المار في الدارة و كذلك تطور كمية الكهرباء بدلالة الزمن خلال مدة زمنية قدرها $\Delta t = 40ms$.

1 - ما هي الظاهرة الفيزيائية الحادثة في المكثفة .

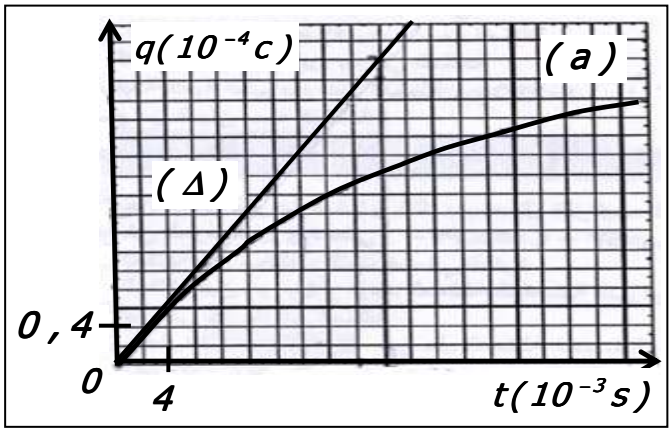
2 - بين إن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار تكتب على الشكل : $\beta \frac{di(t)}{dt} + i(t) = 0$. حيث β ثابت موجب

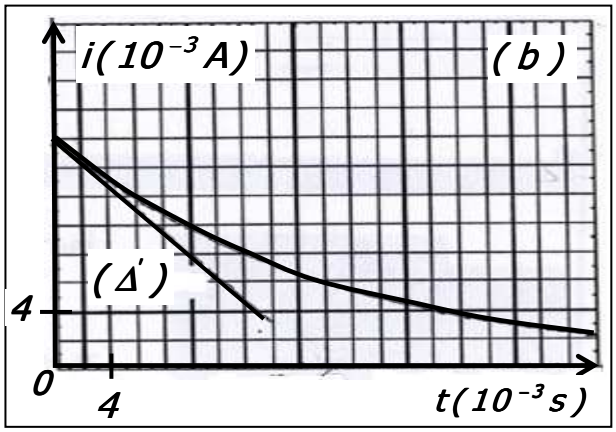
أ - استنتج عبارة الثابت β و ماذا يمثل فيزيائيا .

ب - هذه المعادلة التفاضلية تقبل حلا من الشكل $i(t) = \lambda e^{-\alpha t}$. استنتج عبارة كل من α و λ بدلالة C, R, E.

جـ - بين أن عبارة كمية الكهرباء تعطى بالعلاقة : $q(t) = EC(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$

3 - الدراسة التجريبية سمحت برسم المنحنيين (a) و (b) .





أ - باستغلال البيان (a) بين أنه لم يتم بلوغ النظام الدائم عند اللحظة $t = 40ms$

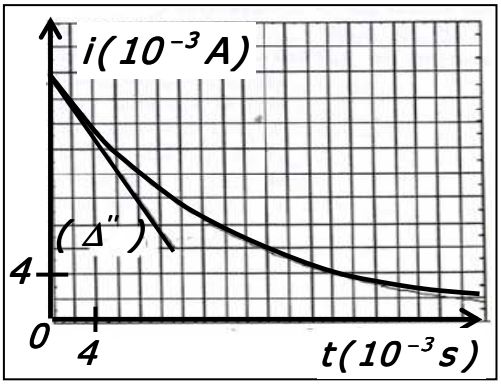
ب ـ باستغلال البيان (b) استنتج ثابت الزمن τ للدارة RC . جـ ـ أوجد قيمة كمية الكهرباء الأعظمية Q_0 .

د - عند بلوغ النظام الدائم تكون قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة : $E_{C0} = 1,28 \times 10^{-3} J$

د - 1 - أوجد قيمة سعة المكثفة C و القوة المحركة الكهربائية للمولد E و مقاومة الناقل الأومي R.

د - 2 - عين المدة الزمنية لشحن المكثفة بنصف شحنتها الأعظمية .

4 - نستبدل الدارة السابقة بدارة أخرى تضم ناقل أومي مقاومتة R_1 و مكثفة C_1



على التسلسل حيث الدراسة التجريبية لظاهرة الشحن سمحت برسم البيان التالي :

أ - بمقارنة الدارتين RC و R_1C_1 حدد الدارة الموافقة لظاهرة الشحن الأسرع .

ب - عين قيمة مقاومة الناقل الأومي R_1 و بين أن $C_1 = C$.

التمرين الثاني (08 نقاط) :

المحاليل مـأخودة عند الدرجة $25\ ^0C$. يعطى الـ $k_e = 10^{-14}$

نحضر محلولا أساسيا (S) حجمه $100\ mL$ بإذابة كمية من غاز النشادر NH_3 في الماء فنحصل على محلول (S)

تركيزه $C = 5 \times 10^{-3}\ mol / L$ له $pH=10,4$.

1 / أ ـ أعط تعريف الأساس حسب برونستد ب ـ أكتب معادلة تفاعل NH_3 مع الماء .

2 / أنجز جدولا لتقدم التفاعل ثم أحسب التقدم الأعظمي x_{max} والتقدم النهائي x_f وماذا تستنتج ؟

3 / أكتب عبارة كل من ثابت التوازن K وثابت الحموضة K_a و الجداء الشاردي للماء k_e .

4 / أوجد العلاقة بين K و K_a و k_e .

5 / أحص الأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول عند التوازن ثم أحسب تراكيزها المولية .

6 / بين أن pK_a للثنائية (NH_4^+ / NH_3) يساوي $9,12$ ، ثم استنتج K .

7 / نعاير حجم قدره $10\ mL$ من المحلول السابق (S) بواسطة محلول حمض كلور الماء ($H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) .

أثناء المعايرة عند إضافة حجما $V_a=12,5\ mL$ من المحلول الحمضي ($H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) يصبح قيمة pH المزيج هي $9,12$.

أ / أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث . ب / أنجز جدولا لتقدم التفاعل .

جـ / أرسم بصورة كيفية تغيرات pH بدلالة حجم الحمض المضاف .

د / استنتج حجم حمض كلور الماء $V_{a(E)}$ المضاف عند التكافؤ . و / أحسب تركيز المحلول الحمضي C_a.

ه / حدد الأنواع الكيميائية المتواجدة في المزيج عند نقطة التكافؤ و أحسب تراكيزها المولية علما أن $pH_E=6$.

التمرين الثالث (05 نقاط) :

الهدف من التمرين هو معرفة سبب نقصان pH الماء المقطر المعرض للهواء الجوي :

I - في كل المحاليل المائية المخففة يحدث التشرد الذاتي للماء .

1 ـ أكتب معادلة هذا التفاعل .

2 ـ عبر عن ثابت التوازن K_e المرفق بالتفاعل السابق . وما هو الاسم الذي يعرف به هذا الثابت ؟

3 ـ الناقلية النوعية الكهربائية للماء المقطر في الدرجة $25°C$ تقدر بـ $\sigma = 5.5\times10^{-3}\ mS.m^{-1}$

أحسب في الدرجة $25°C$:

أ - تركيز كل من شوارد OH^- و شوارد H_3O^+ عند التوازن ثم استنتج قيمة K_e . ب - قيمة pH الماء المقطر .

تعطى : $\lambda_{H_3O^+} = 35,0\ mS.m^2 / mol$ $\lambda_{OH^-} = 19,9\ mS.m^2 / mol$

II - الماء المقطر حديثا و المعرض للهواء الجوي لفترة زمنية يلاحظ عليه نقصان تدريجي في قيمة الـــ pH إلى أن تثبت عند القيمة $pH = 5.7$ ويفسر ذلك بالانحلال البطيء و التدريجي لثنائي أكسيد الفحم - الموجود في الهواء الجوي - في الماء المقطر.

أي أن توازنا كيمائيا تحقق بين CO_2 الموجود في الهواء الجوي و المنحل في الماء المقطر و الذي يكتب CO_2, H_2O . إن معادلة التفاعل الحادث بين ثنائي أكسيد الفحم المنحل و الماء تكتب كالتالي :

$$CO_2, H_2O + H_2O_{(\ell)} = HCO_3^-{}_{(aq)} + H_3O^+ \quad (1)$$

1 ـ أكتب الثنائيتين (أساس / حمض) الموافقتين لهذا التفاعل .

2 ـ عبر عن ثابت الحموضة K_A الموافق للمعادلة السابقة .

3 ـ بين انطلاقا من عبارة K_A أنه يمكن كتابة العلاقة التالية : $pH = pK_A + \log \dfrac{[HCO_3^-]_{eq}}{[CO_2, H_2O]_{eq}}$ (2)

4 - علما أن $pK_A = 6,4$ باستغلال العلاقة السابقة * أحسب قيمة النسبة : $\dfrac{[HCO_3^-]_{eq}}{[CO_2, H_2O]_{eq}}$ (3)

5 - ما هي الصفة الغالبة في الماء المقطر الذي له $pH = 5,7$ ؟

(الصفة CO_2, H_2O أم $HCO_3^-(aq)$).مع التعليل .

6 - أرسم بشكل كيفي مخطط توزيع الصفتين CO_2, H_2O و $HCO_3^-{}_{(aq)}$.

7 - باستغلال المعادلة (1) و (3) :

أ ـ أحسب قيمة: $[HCO_3^-]_{éq}$ و $[CO_2, H_2O]_{éq}$ ب ـ استنتج قيمة التركيز الابتدائي C.