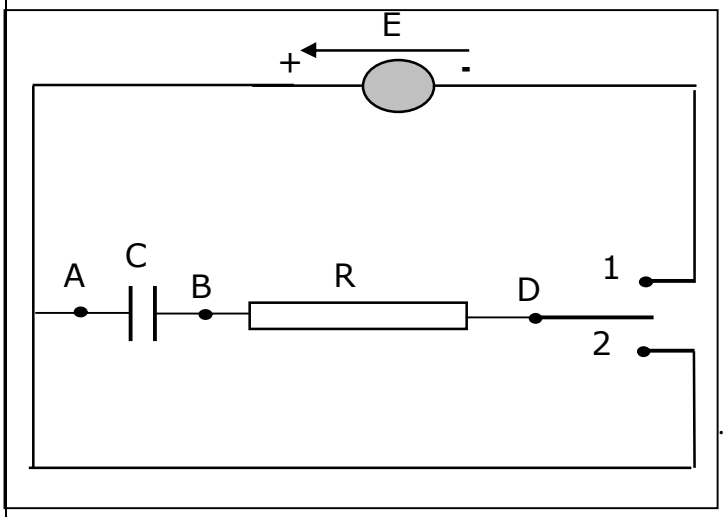
ثانوية عين معبد — المستوى : ثالثة (تقني رياضي، علوم)

التاريخ: 2014/03/06 — المدة : 3 ساعـــــات

امتحـــان الثلاثـــي الثاني لمـــادة العلـوم الفيزيائيـة

التمرين الأول: (06 ن)

في الدارة الكهربائية التالية مولد توتره ثابت $E = 6\ V$. ناقل أومي مقاومته $R = 1\ k\Omega$ و مكثفة سعتها $C = 4.7\ \mu F$.



I. عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة في الوضع (1) .

1- ما هي الظاهرة التي تحدث ؟

2- كيف يتطور التوتر بين طرفي المكثفة ؟

3- بإستخدام قانون جمع التوترات اكتب المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة U_{AB} .

4- إذا كان حلها هو : $U_{AB(t)} = E(1- e^{-t/\tau})$

ا/ اوجد عبارة τ .

ب/ عبر عن شحنة المكثفة q في لحظة t بدلالة: E, R, C, t.

5- أحسب قيمة الشحنة العظمى للمكثفة ؟

6- في أي لحظة تصل شحنة المكثفة إلى نصف قيمتها العظمى ؟

II. نضع البادلة في الوضع (2)

1- ماذا يحدث للمكثفة ؟

2- بين أن المعادلة التفاضلية للدارة هي : $U + RC\frac{du}{dt} = 0$

3- إذا كان حل هذه المعادلة هو : $U_{AB(t)} = Ee^{-t/\tau}$ — استنتج عبارة شدة التيار بدلالة t.

4- اكتب عبارة الطاقة المخزنة في المكثفة بدلالة E, R, C, t .

التمرين الثاني : (5.5 ن)

I. تحتوي دارة كهربائية على : مولد مثالي للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية $E = 6\ V$ ، قاطعة K ، وشيعة مقاومتها الداخلية $r = 10\Omega$ وذاتيتها L،ناقل أومي مقاومته $R = 200\Omega$ ،تركب هذه الأجهزة كما هو مبين على الشكل-1- في الوثيقة المرفقة .

يسمح لنا جهاز كمبيوتر مربوط بهذه الدارة عن طريق بطاقة معلومات ذكية بمشاهدة تطور التوترين الكهربائيين U_{AB} ، U_{BC} .

في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة و عندها يبدأ التسجيل فنحصل على البيانين 1 و 2 المبينين على الوثيقة المرفقة .

1 - أ / ما هو الجهاز الذي يمكنه تعويض جهاز الكمبيوتر ؟

ب / أعط عبارة U_{AB} بدلالة i ، di / dt .

ج / أعط عبارة U_{BC} بدلالة i .

د / ما هو البيان الذي يوافق كل توتر من التوترين المدروسين ؟

2 - أ / باستعمال قانون جمع التوترات أوجد عبارة شدة التيار I_0 التي تجتاز الدارة في النظام الدائم ، و أحسب قيمته .

ب / باستعمالك لأحد البيانين أوجد بيانيا قيمة I_0 .

ج / أوجد ثابت الزمن τ الخاص بهذه الدارة بيانيا من أحد المنحنيين مبينا طريقة العمل .

د / اعط عبارة τ ، مبينا باستعمال التحليل البعدي أن وحدة τ هي وحدة زمن .

هـ / استنتج قيمة الذاتية L للوشيعة .

II. نفتح القاطعة .

1- باستخدام قانون جمـع التوترات أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة i .

2- إذا كان حل هذه المعادلة من الشكل: $i(t)= Ae^{-\alpha t}$ - حدد عبارة α .

3- عبر عن الطاقة المخزنة في لحظة t بدلالة L,A,α.

التمرين الثالث: (4 ن)

نحضر محلول لحمض الإيثانويك CH_3COOH تركيزه المولي الابتدائي $C_1= 2.7 . 10^{-3}\ mol/l$ و حجمه $V_1= 100\ ml$ قيمة pH له $pH = 3.7$ عند الدرجة $25\ ^oC$.

1- أكتب معادلة انحلال حمض الإيثانويك في الماء .

2- أنشئ جدول تقدم التفاعل .

3- أحسب نسبة التقدم النهائي τ_{f1} . ماذا تستنتج ؟ .

4- أعط عبارة ثابت التوازن للتفاعل ثم بين أنه يساوي القيمة : $K_1=1.6 . 10^{-5}$.

5- نقيس عند $25\ ^oC$ الناقلية النوعية لمحلول آخر لحمض الإيثانويك تركيزه $C_2= 10^{-1}\ mol/l$ فنجد : $\sigma = 5. 10^{-2}\ S/m$

أ / أكتب عبارة $[H_3O^+]_f$ و $[CH_3COO^-]_f$ بدلالة $\lambda_{(H3O+)}$ و $\lambda_{(CH3COO-)}$ و σ . ثم أحسب قيمته .

ب/ بين أن نسبة التقدم النهائي $\tau_{f2} = 1.25\ \%$

جـ / بين أن ثابت التوازن للتفاعل K_2 يعطى بالعلاقة $K_2=\frac{\tau_{f2} C_2}{1-\tau_{f2}}$ ثم أحسب قيمته .

د/ من خلال قيم كل من τ_{f1} ، τ_{f2} ، K_1 ، K_2 - هل يتعلق ثابت التوازن K بالتراكيز الابتدائية .

- ما تأثير التراكيز الابتدائية على نسبة التقدم النهائي τ_f ؟.

يعطى :

$\lambda (H_3O^+) = 35.9 . 10^{-3}\ S.m^2 . mol^{-1}$, $\lambda (CH_3COO^-) = 4.1 . 10^{-3}\ S.m^2 . mol^{-1}$

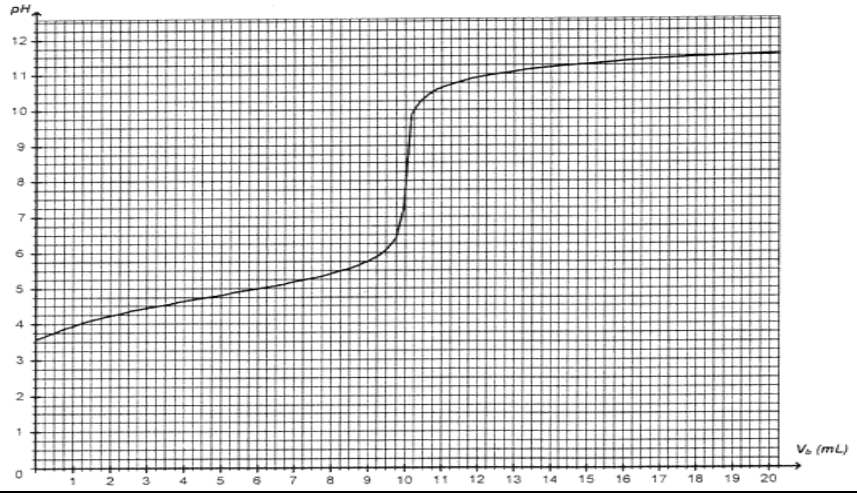
التمرين الرابع : (4.5 ن)

لدينا قارورة تحتوي على محلول مائي لحمض كربوكسيلي,طبيعته وتركيزه مجهولين. نرمز له بـ $R-COOH$ (R يمكن أن تكون ذرة هيدروجين أو مجموعة ذرات) - سنعتمد طريقة المعايرة لتحديد التركيز, ثم التعرف على الحمض بعدذلك.

I. معايرة الحمض الكربوكسيلي:

نعاير حجما $V_a=50ml$ من الحمض تركيزه المولي Ca بمحلول مائي S_b لهيدروكسيد الصوديوم ($Na^+(aq) + OH^-$) تركيزه المولي $C_b=2,5.10^{-2}\ mol/L$.

نرمز ب V_b لحجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف.نتابع هذه المعايرة بواسطة pH متر والذي يمكننا من



رسم المنحني المقابل$pH=f(V_b)$

1- ارسم التركيب التجريبي المستعمل في هذه العملية .

2- اكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل المعايرة .

3- أنشئ جدول التقدم لتطور هذا التفاعل.

4- استنتج العلاقة بين C_a, C_b, V_a, V_{be}. حيث V_{be} حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف عند التكافؤ .

5- حدد بيانيا حجم التكافؤ واستنتج التركيز C_a للحمض المعاير.

II. التعرف على الحمض الكربوكسيلي RCOOH:

-المعادلة الكيميائية لتفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الماء هي:

$$R-COOH_{(\ell)} + H_2O_{(\ell)} = R-COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

1- اعط عبارة K_a للثنائية $R-COOH_{(aq)} / R-COO^-_{(aq)}$ واستنتج العلاقة:

$$pH = pK_A + \log\frac{[RCOO^-(aq)]_{éq}}{[RCOOH(aq)]_{éq}}$$

2- عند إضافة حجم $V_b = \frac{V_{bE}}{2}$ من المحلول S_b .

- بين أن : $[RCOOH_{(aq)}]_{éq}=[RCOO^-_{(aq)}]_{éq}$.

3- اعتمادا على المنحنى والجدول الخاص لقيم pK_A لبعض الثنائيات,حدد pH المحلول عند هذه الإضافة وتعرف على الحمض RCOOH.

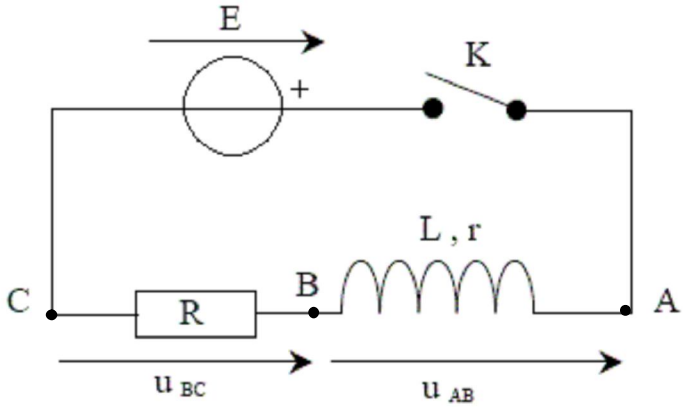
الثنائية:أساس/حمض	pK_A
$CHCl_2-COOH / CHCl_2-COO^-$	1,3
$CH_2Cl-COOH / CH_2Cl-COO^-$	2,9
$H-COOH / H-COO^-$	3,8
CH_3-COOH / CH_3-COO^-	4,8

4- نضيف للحجم V_a من الحمض الكربوكسيلي 150ml من الماء:

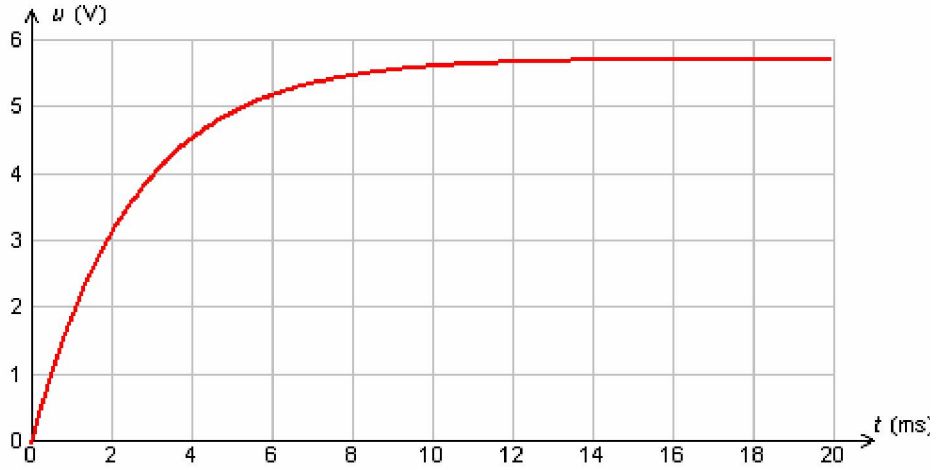
ا/احسب معامل التمديد F . ب/ما هو تركيز المحلول الممدد .

اقلب الورقة

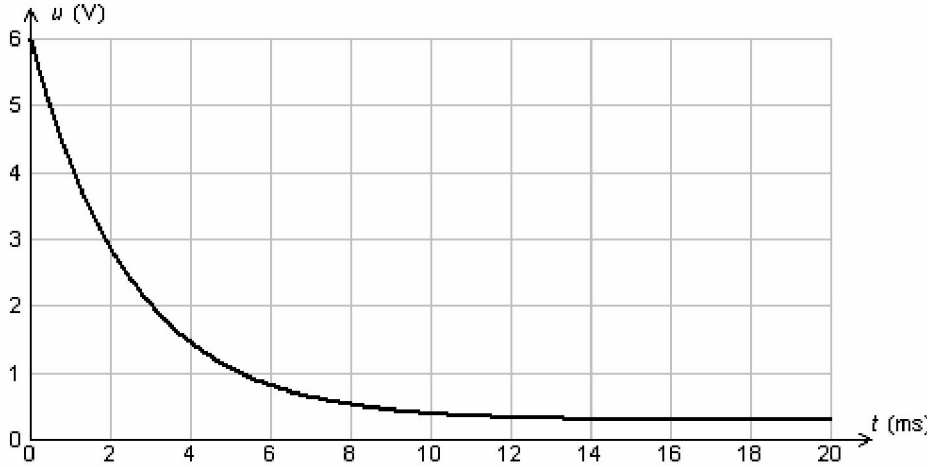
الوثيقة المرفقة



الشكل – 1 –



البيان – 1 –



البيان – 2

بالتوفيق

أستاذ المادة: زياني بن علية