

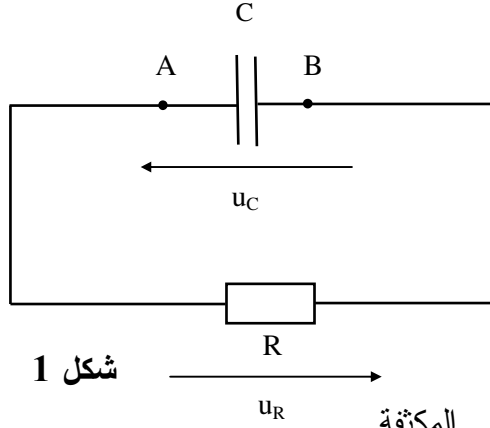
ثانوية عين صالح متعددة الاختصاصات
الامتحان الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

القسم : 3 ت 1 - 2
المدة : 3 ساعة

بتاريخ : 2009/03/03

التمرين الأول : (06 نقاط)

لدينا التركيب المبين في الشكل -1- :



في اللحظة $t = 0$ المكثفة مشحونة بتوتر ثابت U_0 .
المصطلحات :

* u_C توتر كهربائي على طرفي المكثفة في اللحظة t :

$$u_C(0) = U_0$$

* u_R توتر كهربائي على طرفي الناقل الأومي في اللحظة t .

* i شدة التيار الكهربائي، الجهة الموجبة جهة تيار الشحن.

* q_A الشحنة الكهربائية للبوس A في اللحظة t .

1- بين أن المعادلة التفاضلية التي تعبر عن تغير التوتر u_C على طرفي المكثفة

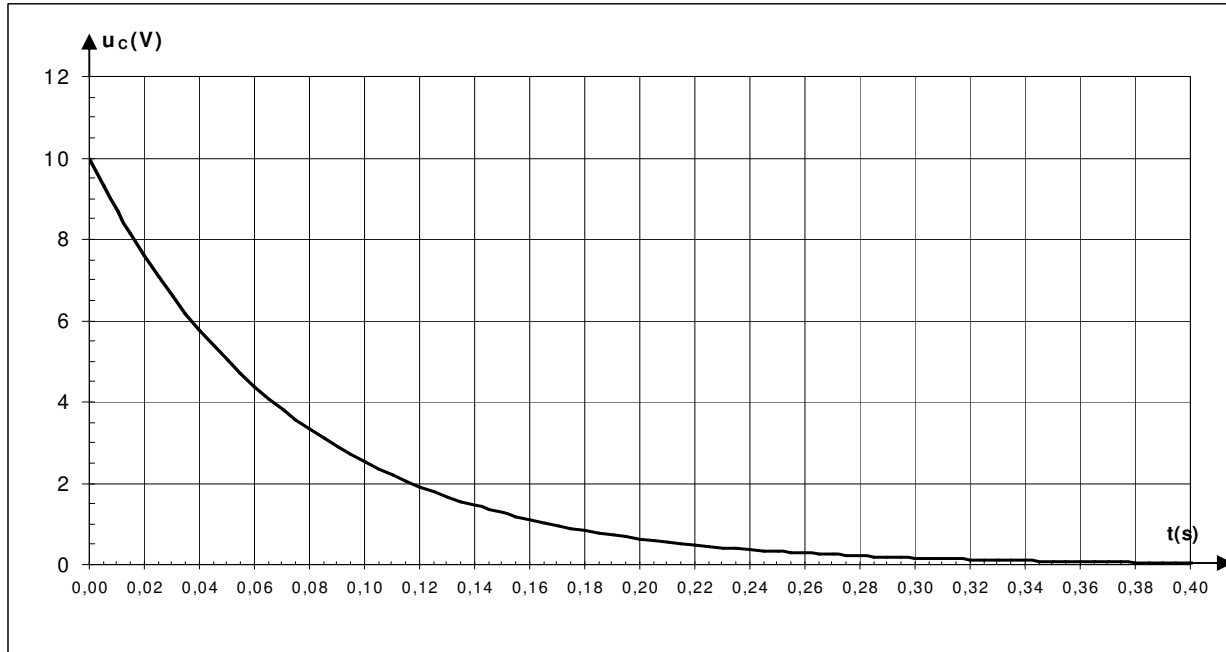
$$\alpha u_C + \frac{du_C}{dt} = 0$$

أعط عبارة α بدلالة R ، C .

2- إن حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل : $u_C = Ae^{-\beta t}$ حيث A ، β ثابتان موجبان .

- بين باستخدام المعادلة التفاضلية أن : $\beta = \frac{1}{RC}$. ثم أوجد قيمة A .

3- يعطى البيان u_C تابع لـ t : شكل -2-



شكل 2

أ) أعط العبارة الحرفية لثابت الزمن τ .

ب) بين باستخدام التحليل البعدي أن لـ τ وحدة زمن .

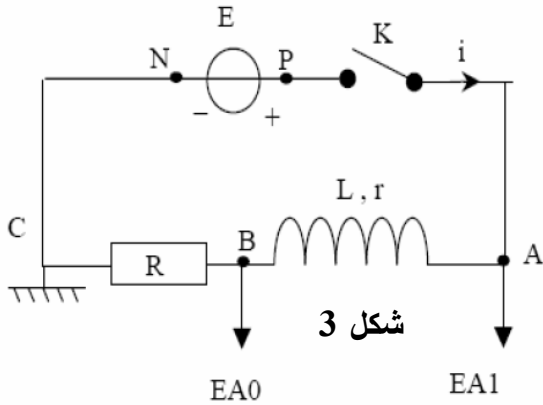
ج) استنتج قيمة τ ، ثم أوجد قيمة C يعطى : $R = 33 \Omega$

4- أ) بين أن عبارة شدة التيار الكهربائي في الدارة معطاة بالشكل : $i = -\frac{U_0}{R} e^{-\left(\frac{t}{RC}\right)}$.

ب) أوجد القيمة I_0 لشدة التيار i في اللحظة $t = 0$

ج) مثل كيفيا تغيرات i بدلالة t .

د) أوجد قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة في اللحظة $t = 0$



التمرين الثاني : (04 نقاط)

تحتوي دارة كهربائية متسلسلة على (شكل-3) :

* مولد للجهود المستمرة قوته المحركة الكهربائية $E = 10 \text{ V}$

* قاطعة K

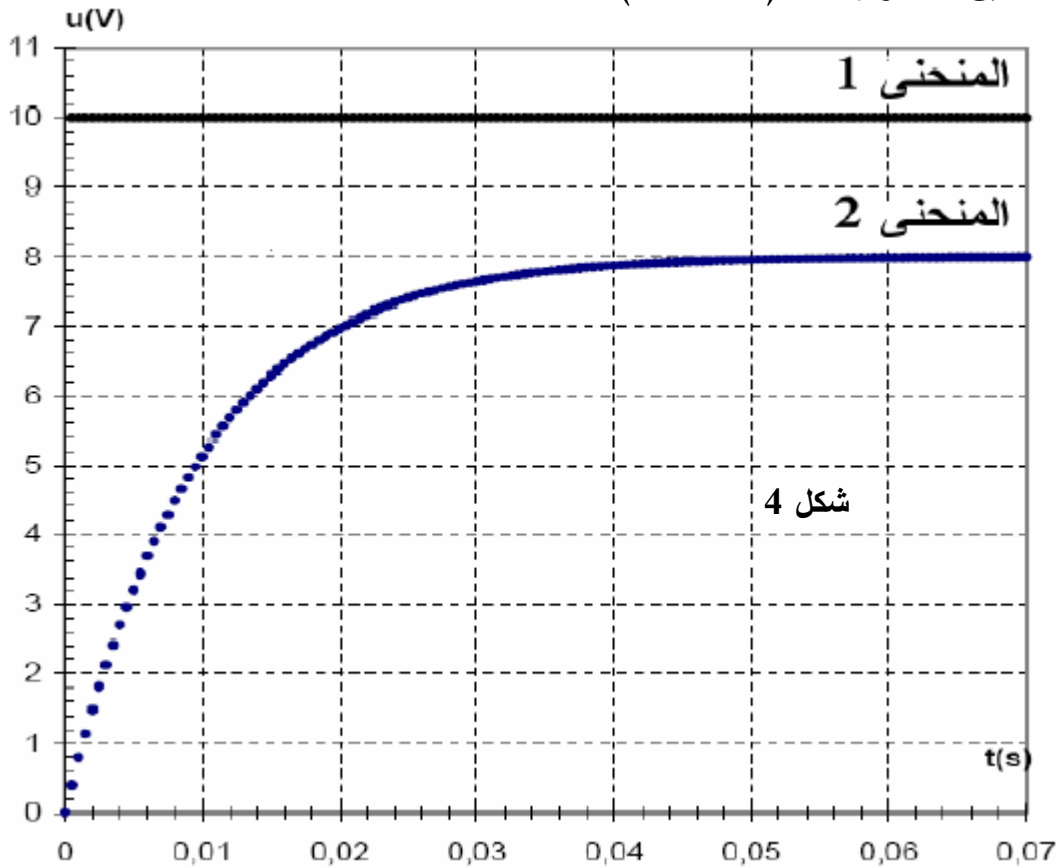
* وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r

* ناقل أومي مقاومته $R = 80 \Omega$

في اللحظة $t = 0$ ، نغلق القاطعة K .

نوصل جهاز الكمبيوتر إلى الدارة الكهربائية بواسطة واجهة (interface) مخصصة للكشف عن الجهود اللحظية

المسجلة من المأخذين E_{A0} و E_{A1} . (شكل-4)



1- ما هي الجهود المسجلة من المأخذين E_{A1} و E_{A2} ؟ ماذا يمثل المنحنيان (1) و (2) ؟

2- ما هو تأثير الوشيعة على الدارة عند غلق القاطعة ؟

3- أوجد الشدة I_p للتيار الذي يجتاز الدارة في النظام الدائم و كذا التوتر U_{AB} بين طرفي الوشيعة .

4- أوجد عبارة التوتر $U_{AB}(t)$ بين طرفي الوشيعة في النظام الدائم في النظام الانتقالي . بالاعتماد على النظام

الدائم ، استنتج قيمة المقاومة r للوشيعة .

5- أوجد بيانيا قيمة ثابت الزمن τ للدارة و ذلك باستعمال طريقتين مختلفتين . استنتج قيمة الذاتية L للوشيعة.

التمرين الثالث : (06 نقاط)

تستطيع المواد الحافظة أن تزيد في مدة حفظ الأغذية و ذلك بحمايتها من الأضرار التي قد تحدث لها جراء الكائنات المجهرية . تعطى للمواد الحافظة الموجودة في الأغذية و المشروبات رموز كـ E200، E297 .
حمض البنزويك C_6H_5-COOH (E210) و بنزوات الصوديوم $C_6H_5-COONa$ (E211) يستعملان كمواد حافظة غذائية في الصناعة كونهما مبيدات للفطريات و مضادة للبكتيريا . نجدهما بالخصوص في المشروبات الحاملة للعبارة « light »

المعطيات : خواص حمض البنزويك .

جسم صلب أبيض . كتلته المولية $M(C_6H_5-COOH) = 122 \text{ g.mol}^{-1}$ ، ينحل في الماء عند 25°C بنسبة $2,4 \text{ g.L}^{-1}$ ، الثنائية أساس/حمض عند 25°C $C_6H_5-COOH / C_6H_5-COO^-$ و $pK_{A1} = 4,2$ أ /° تفاعل حمض البنزويك مع الماء .

نحل كتلة m_0 من حمض البنزويك في الماء المقطر للحصول على محلول $V_0 = 100 \text{ mL}$. نسمي المحلول S_0 تركيزه $C_0 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ و يكون $pH = 3,1$

1- ما هي الكتلة الواجب تحضيرها للحصول على المحلول S_0 ؟ هل المحلول مشبع ؟

2- اكتب معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الماء .

3- ارسم مخطط التغلب للثنائية أساس/حمض لحمض البنزويك . استنتج النوع الغالب في المحلول S_0 .

4- أكمل جدول التقدم الموافق لهذا التحول الكيميائي بدلالة C_0 و V_0 و $X_{\text{éq}}$ التقدم عند التوازن .

معادلة التفاعل					
حالة الجملة	التقدم mol	كميات المادة mol			
الابتدائية	0				
النهائية (التوازن)	$X_{\text{éq}}$				

5- عين التقدم الأعظمي X_{max} ثم بين ، نسبة التقدم الأعظمي ثم احسبه . هل هذا يتفق مع نتيجة السؤال 3

$$\tau = \frac{[H_3O^+]_{\text{éq}}}{C_0}$$

6- اكتب عبارة كسر التفاعل عند التوازن $Q_{r,\text{éq}}$ بدلالة $[H_3O^+]_{\text{éq}}$ و C_0 . احسب $Q_{r,\text{éq}}$.

7- احسب قيمة pK_{A1} الثنائية لحمض البنزويك .

ب /° تفاعل حمض البنزويك مع الصودا .

نضيف إلى المحلول S_0 بضع قطرات من محلول مركز لهيدروكسيد الصوديوم $HO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$ فيشير الـ pH متر إلى القيمة 6.2 .

1- دون إجراء أي حساب حدد النوع الكيميائي الغالب للثنائية أساس/حمض لحمض البنزويك .

2- اكتب معادلة التفاعل بين حمض البنزويك و شوارد الهيدروكسيد . اكتب عبارة ثابت التوازن K ثم احسبه .

التمرين التجريبي : (04 نقاط)

يحتوي الحليب على حمض اللاكتيك (حمض اللبن) الذي تزداد كميته عندما لا تحترم شروط الحفظ و يكون الحليب غير صالح للاستهلاك إذا زاد تركيز حمض اللاكتيك فيه عن $2,4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

الصيغة الكيميائية لحمض اللاكتيك هي $(CH_3 - CHOH - COOH)$ ونرمز لها اختصاراً (HA) .

أثناء حصة الأعمال التطبيقية ، طلب الأستاذ من تلميذين تحقيق معايرة عينة من حليب قصد معرفة مدى صلاحيته.

التجربة الأولى :

أخذ التلميذ الأول حجما $V_A = 20 \text{ mL}$ من الحليب و عايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم (محلول الصود) تركيزه المولي $C_B = 5.0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ متتبعًا تغيرات pH المزيج بواسطة pH-متر ، فتحصل على المنحنى الممثل في الشكل -5-

التجربة الثانية :

أخذ التلميذ الثاني حجما $V_A = 20 \text{ mL}$ من الحليب و مدده بالماء المقطر إلى أن أصبح حجمه 200 mL ثم عاير المحلول الناتج بمحلول الصود السابق مستعملا كاشفا ملونا مناسبًا ، فلاحظ أن لون الكاشف يتغير عند إضافة حجم من الصود قدره $V_B = 12.9 \text{ mL}$.

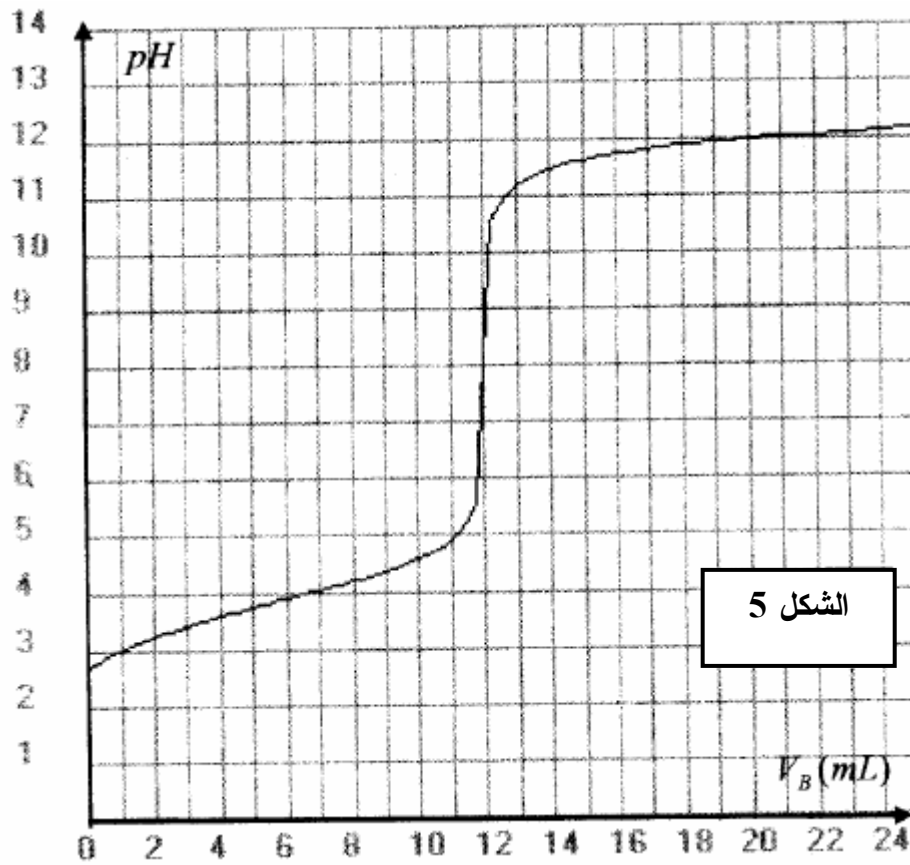
1- اكتب معادلة التفاعل النمذج لعملية المعايرة .

2- ضع رسما تخطيطيا للتجربة الأولى .

3- لماذا أضاف التلميذ الماء في التجربة الثانية ؟ هل يؤثر ذلك على نقطة التكافؤ ؟

4- عين التركيز المولي لحمض اللاكتيك في الحليب المعاير في كل تجربة . ماذا تستنتج عن مدى صلاحية الحليب المعاير للاستهلاك ؟

-5



تمنياتنا لكم بالتوفيق أساتذة المادة