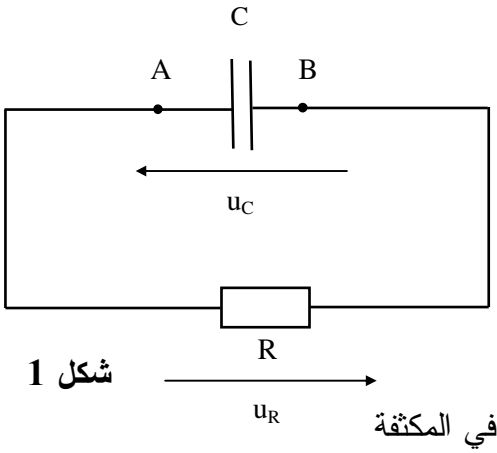
ثانوية عين صالح متعددة الاختصاصات

الامتحان الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

القسم : 3ع ت$_{1-2}$
المدة : 3 ساعة **بتاريخ : 2009/03/03**

التمرين الأول : (06 نقاط)



شكل 1

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 .

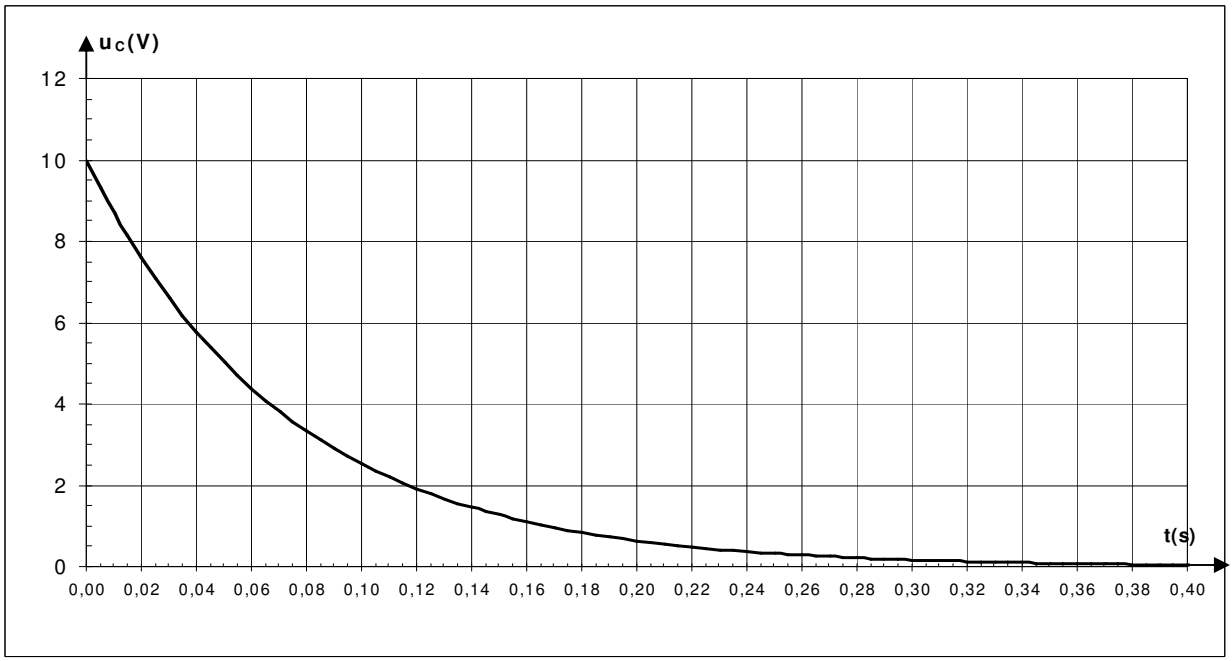
1– بين أن المعادلة التفاضلية التي تعبر عن تغير التوتر u_c على طرفي المكثفة تعطى بالعلاقة: $\alpha\, u_C + \frac{du_C}{dt} = 0$

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 لـــ t : شكل–2–



شكل 2

أ) أعط العبارة الحرفية لثابت الزمن τ .

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

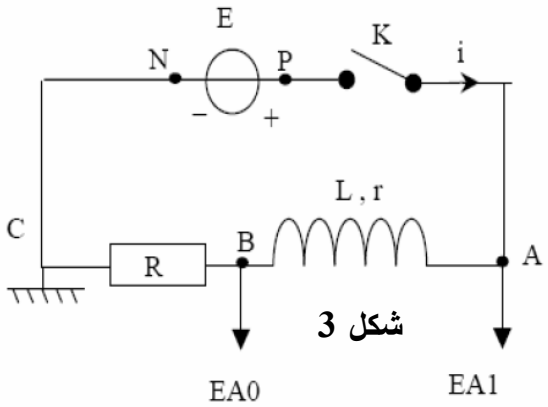
ج) استنتج قيمة τ ، ثم أوجد قيمة C يعطى : $R = 33\ \Omega$

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 $t = 0$



شكل 3

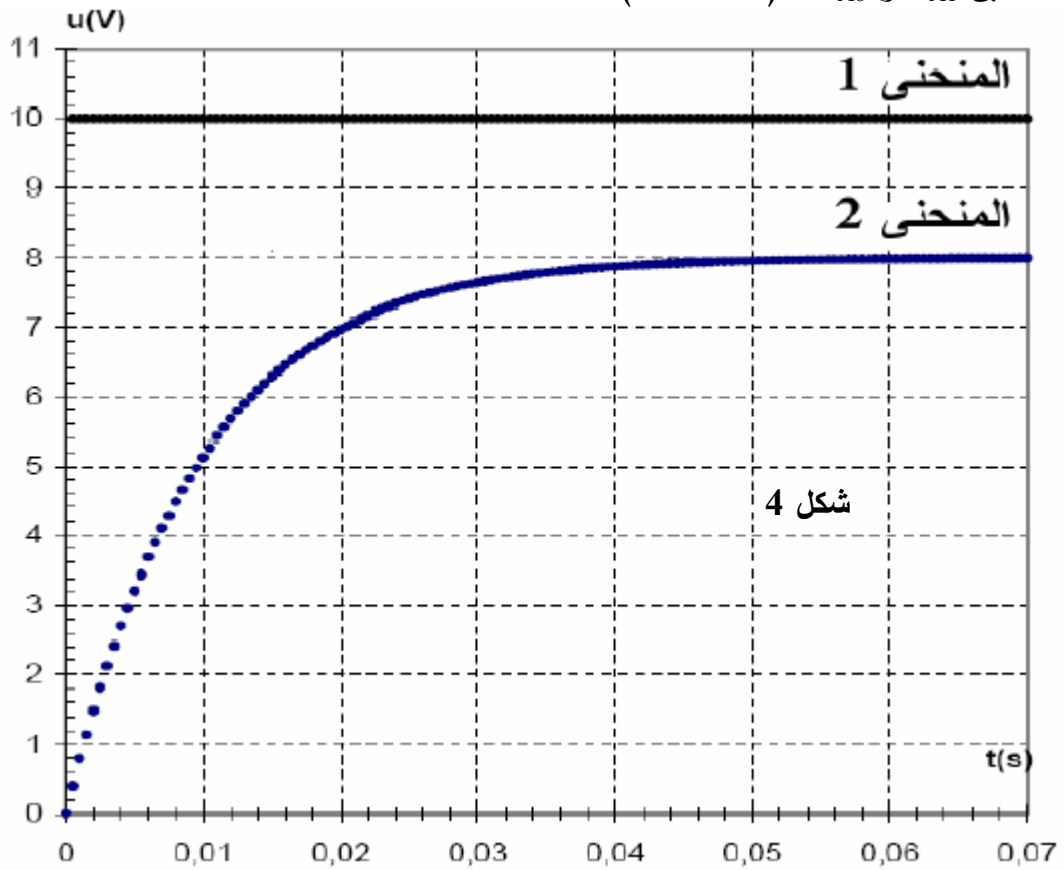
التمرين الثاني : (04 نقاط)

تحتوي دارة كهربائية متسلسلة على (شكل-3-) :

* مولد للوترات المستمرة قوته المحركة الكهربائية $E = 10\ V$
* 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 (inteface) مخصصة للكشف عن التوترات اللحظية المسجلة من المأخذين E_{A1} و E_{A0} . (شكل-4-)



شكل 4

1- ما هي التوترات 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- اوجد الشدة I_P للتيار الذي يجتاز الدارة في النظام الدائم و كذا التوتر U_{AB} بين طرفي الوشيعة .

4- اوجد عبارة التوتر $U_{AB}(t)$ بين طرفي الوشيعة في النظام الدائم في النظام الانتقالي . بالاعتماد على النظام الدائم ، استنتج قيمة المقاومة r للوشيعة .

5- اوجد بيانيا قيمة ثابت الزمن τ للدارة و ذالك 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 $C_6H_5\text{-}COOH$ *(E210)* و بنزوات الصوديوم $C_6H_5\text{-}COONa$ *(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 $M(C_6H_5\text{-}COOH) = 122\ g.mol^{-1}$ ، ينحل في الماء عند 25°C بنسبة $2,4\ g.L^{-1}$ ، الثنائية أساس/حمض عند 25°C $C_6H_5\text{-}COOH\ /\ C_6H_5\text{-}COO^-$ و $pK_{A1} = 4,2$

أ °/ تفاعل حمض البنزويك مع الماء .

نحل كتلة m_0 من حمض البنزويك في الماء المقطر للحصول على محلول $V_0 = 100\ mL$. نسمي المحلول S_0 تركيزه $C_0 = 1,0 \times 10^{-2}\ mol.L^{-1}$ 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 وV_0 و $x_{éq}$ التقدم عند التوازن .

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

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

$$\tau = \frac{[H_3O^+]_{éq}}{C_0}$$

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

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

ب°/ تفاعل حمض البنزويك مع الصودا.

نضيف إلى المحلولS_0 بضع قطرات من محلول مركز لهيدروكسيد الصوديوم $Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$ فيشير الـــpH 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 .أكتب عبارة ثابت التوازن K ثم احسبه .

التمرين التجريبي : (04 نقاط)

يحتوي الحليب عىل 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 $2.4\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$.

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 $V_A = 20\ mL$ من الحليب و عايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم (محلول الصود) تركيزه المولي $C_B = 5.0\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$ متتبعا تغيرات pH المزيج بواسطة pH–متر ، فتحصل على المنحنى الممثل في الشكل –5–

التجربة الثانية :

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

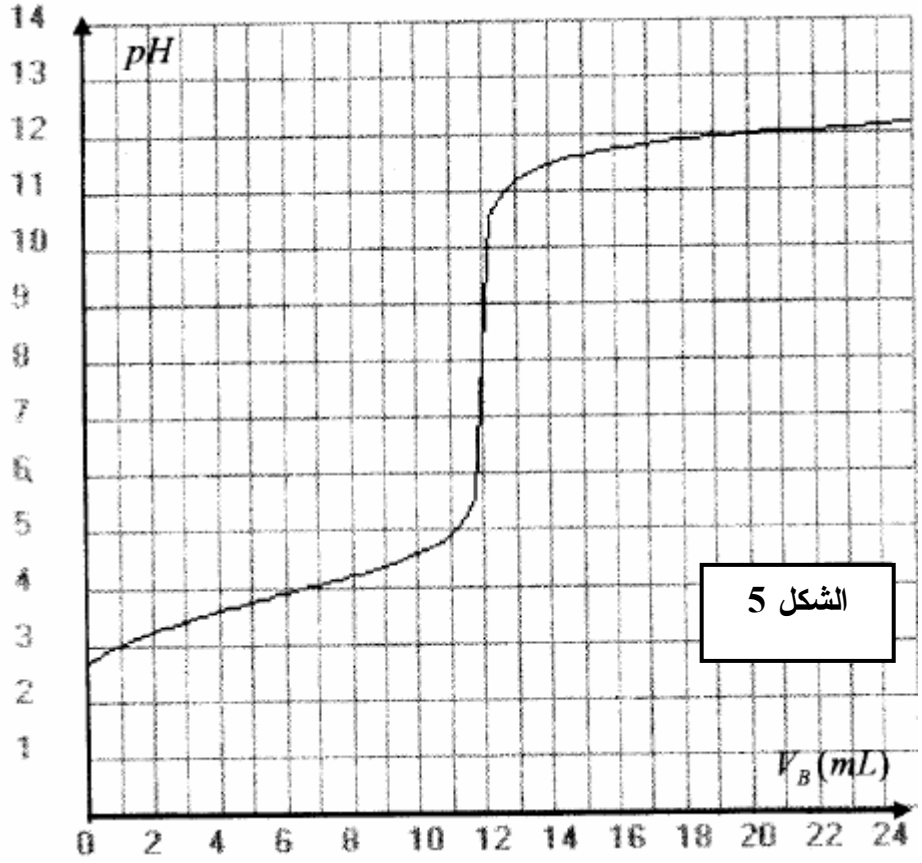
1– اكتب معادلة التفاعل المنمذج لعملية المعايرة .

2– ضع رسما تخطيطيا للتجربة الأولى .

3– لماذا أضاف التلميذ الماء في التجربة الثانية ؟ هل يؤثر ذالك على نقطة التكافؤ ؟

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

5–



الشكل 5

تمنياتنا لكم بالتوفيق أساتذة المادة