



الموضوع الأول

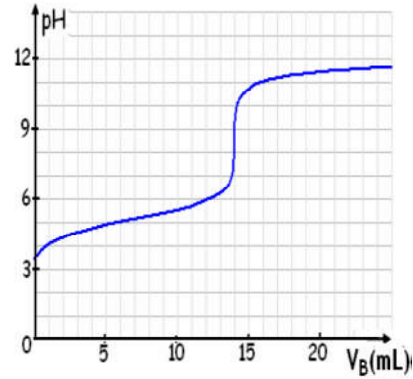
الكيمياء

عند $25^\circ C$ ، نذيب في الماء المقطر كتلة m من حمض الأسكوربيك صيغته $C_6H_8O_6$ ، للحصول على محلول (S_A) حجمه $V = 0,1L$ وتركيزه C_A . نأخذ من المحلول (S_A) عينة حجمها $V_A = 20 mL$ ، ونعايرها بواسطة محلول (S_B) لبيدروكسيد الصوديوم ($Na^+(aq) + HO^-(aq)$) تركيزه $C_B = 2.10^{-2} mol.L^{-1}$ ، وذلك عن طريق قياس pH الخليط بعد كل إضافة. مكنت النتائج المحصلة من خط المنحنى أسفله $pH = f(V_B)$ ، حيث V_B حجم المحلول المضاف من (S_B)

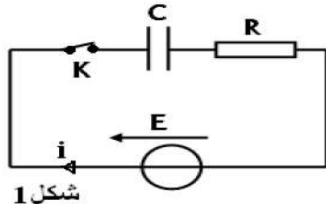
معطيات : * عند $25^\circ C$ ، $K_A(C_6H_8O_6/C_6H_7O_6^-) = 6,9.10^{-6}$

* الجداء الأيوني للماء: $K_A(H_2O/HO^-) = 10^{-14}$

* الكتلة المولية: $M(C_6H_8O_6) = 176 g.mol^{-1}$



- اكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل المعايرة بين النوعين $C_6H_8O_6(aq)$ و $HO^-(aq)$.
- استنتج المزدوجتين المشاركتين في التفاعل.
- احسب ثابتة التوازن K المقرونة بهذا التفاعل، واستنتج.
- عين، مبيانيا V_{BE} حجم التكافؤ و pH_E عند نقطة التكافؤ E من المنحنى.
- أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل، مبينا عليه الحالة البدئية وحالة التكافؤ.
- احسب قيمة التركيز C_A للمحلول (S_A)، واستنتج الكتلة المذابة m .



شكل 1

الفيزياء

الموضوع الثاني

يتكون التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1 من:

- مولد مؤمّن للتوتر قوته الكهرمحركة $E = 12 V$ ،
- موصل أومي مقاومته R ،
- مكثف سعته C ،
- قاطع التيار K .

عند اللحظة $t=0$ ، نغلق الدارة فيمر فيها تيار كهربائي شدته $i(t)$ تتغير بدلالة الزمن كما هو مبين في الشكل 2. يمثل المستقيم (T) المماس للمنحنى عند أصل التواريخ.

1- انقل الشكل 1 على ورقة التحرير، ومثل عليه في الاصطلاح مستقبل التوتر u_c بين مربطي المكثف والتوتر u_R بين مربطي الموصل الأومي.

2- بيّن على نفس الشكل كيفية ربط جهاز راسم التذبذب الذاكراتي لمعاينة التوتر u_R .

3- أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثف $q(t)$.

4- يُكتب حل هذه المعادلة التفاضلية على الشكل التالي: $q(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$. حدد تعبير كل من الثابتين A و α .

5- بيّن أن تعبير شدة التيار المار في الدارة يُكتب على الشكل:

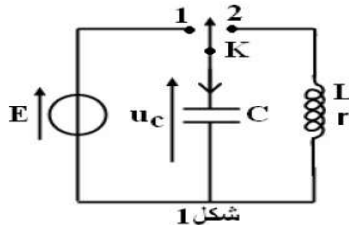
$$i(t) = \frac{E}{R} \cdot e^{-t/\tau}$$

حيث τ ثابتة يجب تحديدها بدلالة R و C .

6- باستعمال معادلة الأبعاد، بيّن أن للثابتة τ بُعداً زمنياً.

7- باعتمادك على منحنى الدالة $i = f(t)$ (الشكل 2)، حدد قيمة كل من المقاومة R والسعة C .

الموضوع الثالث



شكل 1

ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1، حيث المكثف المستعمل سعته $C = 84 \mu F$ والشريحة معامل تحريضها L ومقاومتها r . نضع القاطع K على الموضع 1، فيُشحن المكثف كلياً تحت التوتر $E = 5 V$. عند اللحظة $t=0$ ، نؤرجح القاطع إلى الموضع 2، ونستعمل وسيط معلوماتي لمعاينة تغيرات التوتر u_c بين مربطي المكثف، فنحصل على الرسم المبياني المبين في الشكل 2.

1) انقل، على ورقة التحرير الشكل 1، ومثل عليها كيفية ربط الوسيط المعلوماتي المستعمل لمعاينة التوتر u_c .

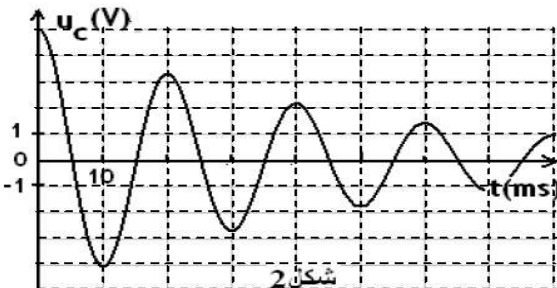
2) احسب الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف عند اللحظة $t=0$.

3) أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c .

4) أعط طبيعة نظام التذبذبات المحصل عليه، وعيّن من المبيان شبه الدور T للتذبذبات.

5) استنتج L معامل تحريض الشريحة، علماً أن شبه الدور T ، يساوي الدور الخاص T_0 للدارة (LC).

6) علل تناقص الطاقة الكلية للدارة خلال الزمن، واحسب قيمتها عند اللحظة $t=40 ms$.



شكل 2