

الموضوع

التنقيط

**تمرين 1:**

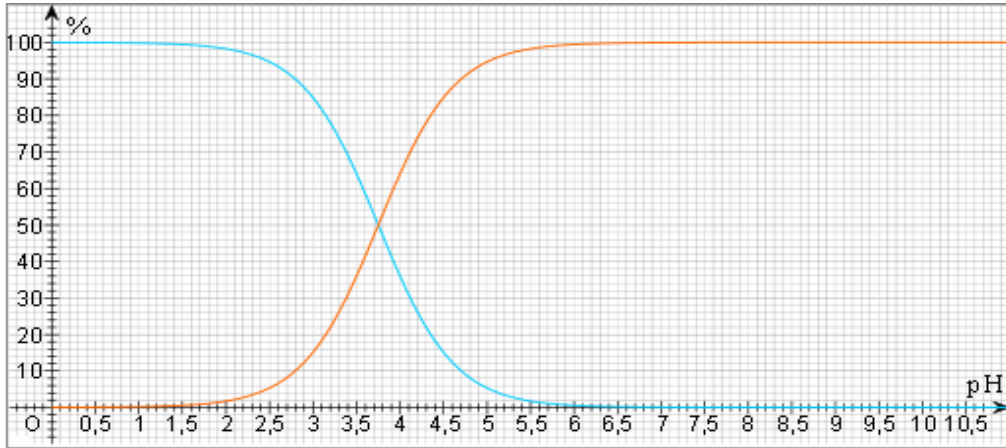
الهدف من التمرين هو دراسة منحنى التوزيع للمزدوجة  $HCOOH/HCOO^-$  ثم تحديد تركيز الحمض بواسطة المعايرة.

1- اعط معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء.

2- اعط تعبير ثابتة الحمضية للمزدوجة  $HCOOH/HCOO^-$ .

3- بين أن :  $pH = pK_A + \log \frac{[HCOO^-]_{\acute{e}q}}{[HCOOH]_{\acute{e}q}}$

4- نعطي جانبه منحنى توزيع كل من الحمض و القاعدة المرافقة للمزدوجة  $HCOOH/HCOO^-$

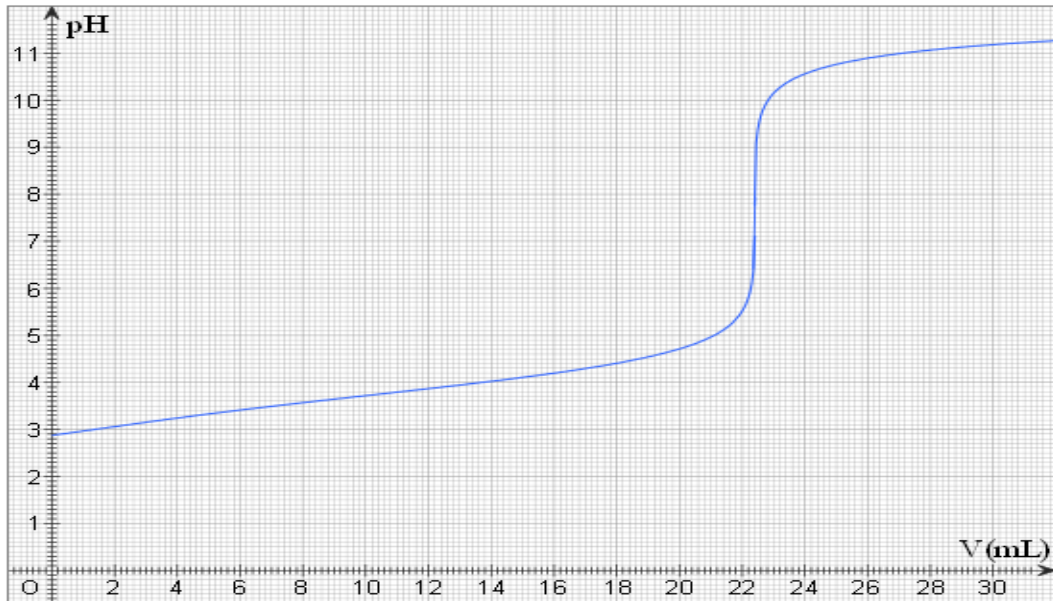


1-4 ماذا يمثل كل منحنى.

2-4 استنتج معللا جوابك قيمة  $pK_A(HCOOH/HCOO^-)$

3-4 أحسب بطريقتين مختلفتين النسبة :  $\frac{[HCOO^-]_{\acute{e}q}}{[HCOOH]_{\acute{e}q}}$  إذا كان  $pH = 3$ .

لتحديد تركيز حمض الميثانويك داخل المحلول نعاير حجما  $V_A = 20 \text{ mL}$  بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم  $(Na^+ + HO^-)$  تركيزه  $C_B = 1.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . يمثل المنحنى جانبه تغيرات  $pH$  الخليط أثناء المعايرة.



5- اعط معادلة تفاعل المعايرة.

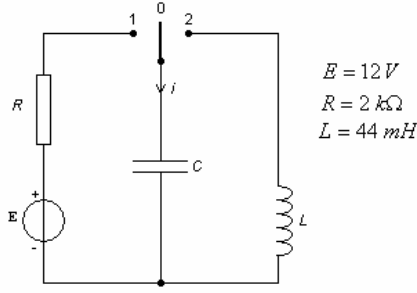
6- أحسب قيمة ثابتة التوازن لهذا التفاعل. نعطي :  $K_A(H_2O/HO^-) = 10^{-14}$

7- حدد مبيانيا إحداثيات نقطة التكافؤ.

8- استنتج تركيز الحمض  $C_A$ .

**تمرين 2:**

الهدف من هذا التمرين هو تحديد سعة مكثف و دراسة التذبذبات الحرة في حالة تفريغ مكثف داخل وشيعة مقاومتها مهملة. نعتبر التركيب التجريبي جانبه:



عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ نغلق قاطع التيار في الموضع 1.

1- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_C$ .

2- حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل :

$$u_C(t) = A(1 - e^{-\alpha t}) \text{ . بين أن :}$$

$$\alpha = \frac{1}{RC} = \frac{1}{\tau} \text{ و } A = E$$

3- علما أن التوتر  $u_C(t)$  يأخذ القيمة  $4,02 V$  عند  $t = 4,08 ms$  . بين أن :  $\tau = 10 ms$ .

4- استنتج قيمة  $C$  سعة المكثف.

5- ما قيمة الطاقة المخزونة في المكثف بعد شحنه.

بعد شحن المكثف و عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ نؤرجح قاطع التيار للموضع 2.

6- ما اسم الدارة المحصل عليها.

7- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثف  $q(t)$ .

8- حل المعادلة يكتب على الشكل  $q(t) = Q_m \cos(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi)$  . أوجد تعبير  $T_0$  باستعمال المعادلة

التفاضلية. ثم أحسب قيمته.

9- استنتج تعبير  $i(t)$  انطلاقا من  $q(t)$ .

10- ما تعبير و قيمة  $q(0)$  و  $i(0)$  . (الشروط البدئية)

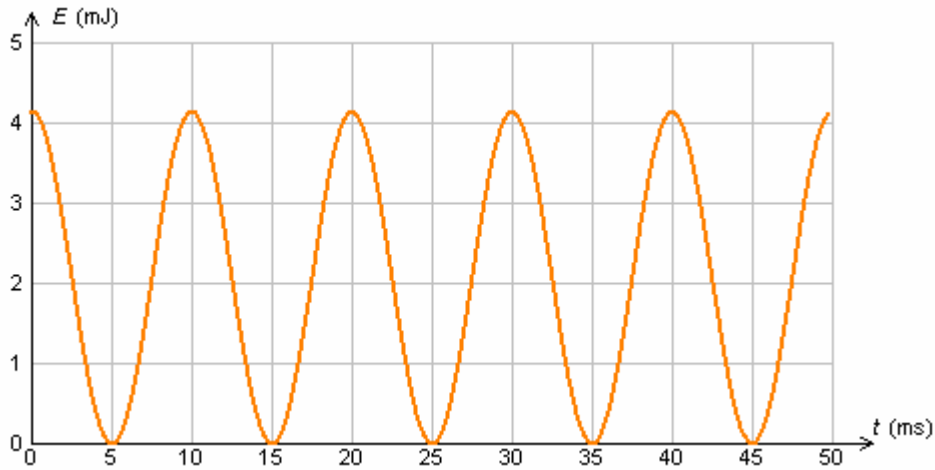
11- عبر عن  $q(0)$  و  $i(0)$  انطلاقا من  $q(t)$  و  $i(t)$ .

12- استنتج تعبير و قيمة كل من  $\varphi$  و  $Q_m$ .

13- عند اللحظة  $t = \frac{T_0}{4}$  تكون الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف منعدمة. ما قيمة الطاقة

المخزونة في الوشيعة عند هذه اللحظة معللا جوابك.

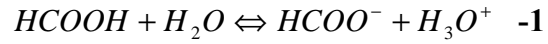
14- نعيد تجربة تفريغ مكثف في نفس الوشيعة السابقة و ذلك باستعمال مكثف سعته  $C'$  غير معروفة تم شحنه بواسطة مولد قوته الكهرومحرركة  $E'$  غير معروفة. نعطي منحى تغيرات الطاقة المخزونة في المكثف بدلالة الزمن.



أ- حدد قيمة الدور الخاص  $T_0'$ .

ب- استنتج قيمة  $C'$  ثم قيمة  $E'$ .

15- ما قيمة الطاقة المغناطيسية المخزونة في الوشيعة عند  $t = 10 ms$ .



$$K_A = \frac{[HCOO^-]_{\acute{e}q} [H_3O^+]_{\acute{e}q}}{[HCOOH]_{\acute{e}q}} \quad -2$$

$$pK_A = -\log K_A = -\log \frac{[HCOO^-]_{\acute{e}q}}{[HCOOH]_{\acute{e}q}} - \log [H_3O^+]_{\acute{e}q} = -\log \frac{[HCOO^-]_{\acute{e}q}}{[HCOOH]_{\acute{e}q}} + pH \quad -3$$

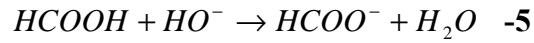
$$\cdot pH = pK_A + \log \frac{[HCOO^-]_{\acute{e}q}}{[HCOOH]_{\acute{e}q}} \quad \text{اذن} \quad -4$$

1-4 : يمثل تغيرات نسبة الحمض و 2: يمثل تغيرات نسبة القاعدة

$$pK_A = 3,75 \quad \text{اذن} \quad \% A = \% B \quad \text{لدينا} \quad pH = pK_A \quad -2-4$$

$$\cdot \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} = 10^{pH - pK_A} = 10^{3-3,75} = 0,18 \quad \text{ط} \quad 1:1 \quad -3-4$$

$$\cdot \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} = \frac{\% B}{\% A} = \frac{16\%}{84\%} = 0,19 \quad \text{ط} \quad 2: \text{مبيانيا}$$



$$K = \frac{K_A (HCOOH / HCOO^-)}{K_A (H_2O / HO^-)} = \frac{10^{-3,75}}{10^{-14}} = 1,78 \cdot 10^{10} \quad -6$$

$$V_{BE} = 22,4 \text{ mL}, \quad pH_E = 8 \quad -7$$

$$C_A V_A = C_B V_{BE} \Rightarrow C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A} = 1,12 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{عند التكافؤ:} \quad -8$$

تمرين 2:

$$u_R + u_C = E \Rightarrow Ri + u_C = E \Rightarrow RC \frac{du_C}{dt} + u_C = E \quad -1$$

$$-2 \quad \text{لدينا} \quad \frac{du_C}{dt} = A \alpha e^{-\alpha t} \quad \text{نعوض في المعادلة فنجد:}$$

$$RCA \alpha e^{-\alpha t} + A - A e^{-\alpha t} = E \Rightarrow A e^{-\alpha t} (RC \alpha - 1) = E - A$$

$$\Rightarrow RC \alpha - 1 = 0 \quad \text{et} \quad E - A = 0$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{1}{RC} = \frac{1}{\tau} \quad \text{et} \quad A = E$$

$$\Rightarrow u_C(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$$

$$1 - e^{-t/\tau} = \frac{u_C}{E} \Rightarrow e^{-t/\tau} = 1 - \frac{u_C}{E} \Rightarrow \frac{-t}{\tau} = \ln(1 - \frac{u_C}{E}) \quad -3$$

$$\Rightarrow \tau = \frac{-t}{\ln(1 - \frac{u_C}{E})} = \frac{-4,08 \cdot 10^{-3}}{\ln(1 - \frac{4,02}{12})} = 10 \text{ ms}$$

$$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ F} \quad -4$$

$$E_e = \frac{1}{2} C u_C^2 = \frac{1}{2} 5 \cdot 10^{-6} * 12^2 = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ J} \quad -5$$

الدارة المثالية LC -6

$$u_C + u_L = 0 \Rightarrow \dots \Rightarrow \frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{1}{LC} q = 0 \quad -7$$

$$T_0 = 2\pi \sqrt{LC} = 2,95 \cdot 10^{-3} \text{ s} \quad -8$$

$$i(t) = \frac{dq}{dt} = -\frac{2\pi}{T_0} Q_m \sin(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi) \quad -9$$

$$i(0) = 0 \text{ et } q(0) = CE = 6.10^{-5} C \text{ -10}$$

$$i(0) = -\frac{2\pi}{T_0} Q_m \sin \varphi \text{ et } q(0) = Q_m \cos \varphi \text{ -11}$$

$$\varphi = 0 \text{ et } Q_m = CE \text{ -12}$$

$$E_m = 3,6.10^{-4} J \text{ لأن الطاقة تحفظ. -13}$$

-14

$$T_0' = 20 ms \text{ -أ}$$

$$C = \frac{1}{L} * \left(\frac{T_0'}{2\pi}\right)^2 = 230 \mu F \text{ -ب}$$

$$E' = \sqrt{\frac{2E(0)}{C'}} = 6 V$$

$$.E_m(10) = 0J \text{ -15}$$

من إحصاء الأستاذ: أحمد الكويك