التنقيط	الموضوع

تمرين1:

I- تحديد كاشف ملون:

نتوفر داخل مختبر على كاشف ملون غير معروف تركيزه $C_0 = 2{,}90.10^{-4}\, mol.L^{-1}$. لتحديد هذا الكاشف نأخذ منه حجما $V = 100\ mL$، ثم نقيس قيمة ال pH فنجد $pH = 4{,}18$.

نرمز لمزدوجة الكاشف الملون ب $HInd / Ind^-$ ، حيث يتم الحصول على الكاشف بإذابة الحمض $HInd$ في الماء.

1- اعط معادلة تفاعل الحمض $HInd$ مع الماء.

2-

أ- عبر عن نسبة التقدم النهائي τ بدلالة C_0 و pH المحلول.

ب- أحسب قيمة τ. ماذا تستنتج

3-

أ- اعط تعبير $K_A(HInd / Ind^-)$.

ب- بين أن : $K_A(HInd / Ind^-) = \dfrac{C_0\tau^2}{1-\tau}$

4- أحسب قيمة K_A ثم استنتج قيمة pK_A .

5- بالإعتماد على معطيات الجدول التالي. حدد الكاشف الملون الموجود داخل المختبر.

الكاشف الملون	منطقة انعطافه
الهيليانتين	3,3-4,4
أخضر البروموكريزول	3,8-5,4
أزرق البروموتيمول	6,0-7,6
أحمر الكريزول	7,2-8,8
فينول فتاليين	8,2-10,0

II- المعايرة:

نتوفر في نفس المختبر على محلول S_0 لحمض الميثانويك تركيزه C_0. لتحديد C_0 نأخذ حجما $V_0 = 10\ mL$ و نضيف إليه الماء المقطر للحصول على محلول S_1 حجمه $V_1 = 200\ mL$. ثم نأخذ حجما $V_A = 20\ mL$ من المحلول S_1 و نعايره بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ فنحصل على التكافؤ بعد إضافة حجما $V_{BE} = 22{,}4\ mL$ حيث قيمة pH الخليط عند التكافؤ هي $pH_E = 8$.

1- اعط معادلة تفاعل المعايرة.

2- حدد المتفاعل المحد قبل و بعد التكافؤ.

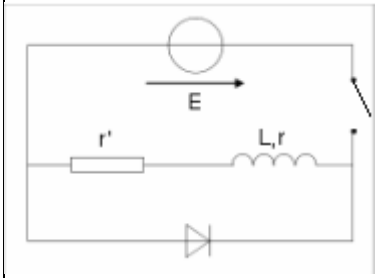
3- أحسب C_1 تركيز المحلول S_1.

4- استنتج C_0 تركيز المحلول S_0.

5- بالإعتماد على معطيات الجدول السابق حدد الكاشف الملون المناسب لهذه المعايرة. معللا جوابك

تمرين2:

لتحديد مميزات وشيعي نعتبر التركيب التجريبي التالي:



نغلق قاطع التيار عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ.

1- كيف يمكن تجريبيا معاينة تغيرات شدة التيار المار في الدارة.

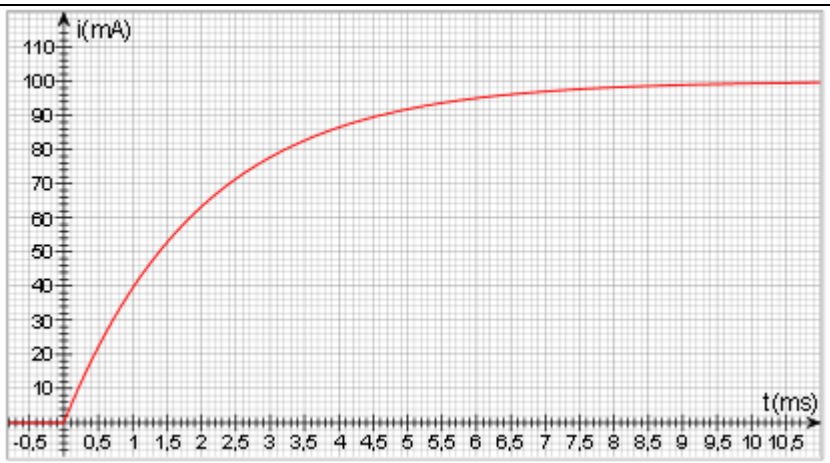
2- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار.

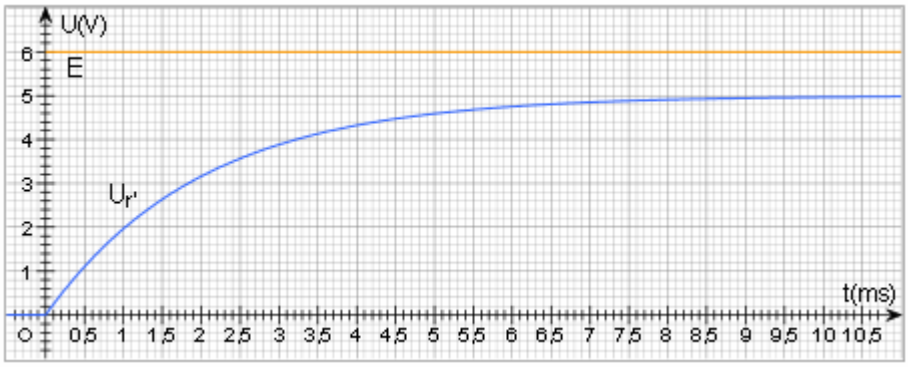
3-

أ- يكتب حل المعادلة على الشكل $i(t) = A(1-e^{-\alpha t})$. حدد تعبير A و α.

ب- ماذا تمثل الثابتة A.

نعطي منحنيات تغيرات $i(t)$ ، $u_{r'}(t)$ و $E(t)$.





4- حدد مبيانيا قيمة τ.

5-

أ- اعط تعبير شدة التيار في النظام الدائم. ثم حدد مبيانيا قيمته.

ب- استنتج قيمة المقاومة الكلية للدارة $R = r + r'$.

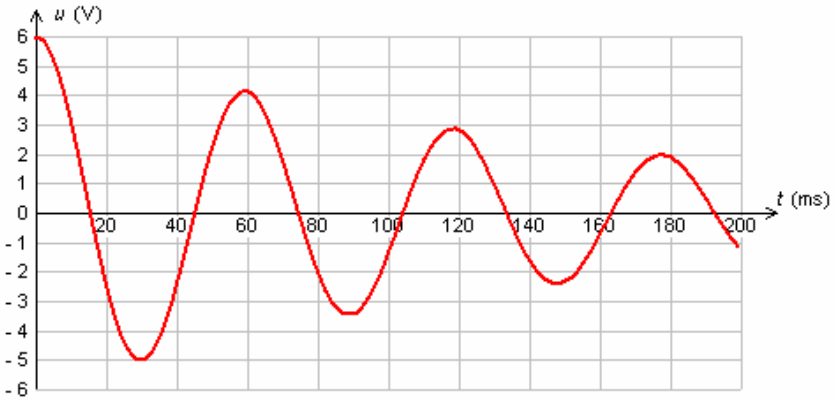
ت- استنتج قيمة L.

ث- استنتج قيمة r'.

6- نفتح قاطع التيار عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ. أحسب قيمة الطاقة المبددة بمفعول جول بعد فتح قاطع التيار.

تمرين3:

نشحن مكثفا سعته $C = 220\ \mu F$ تحت توتر E ثم نركبه عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ بين مربطي وشيعة معامل تحريضها L و مقاومتها r. يمثل المنحنى التالي تغيرات التوتر u_C.



1- ما اسم النظام المحصل عليه.

2- كيف تفسر خمود التذبذبات.

3- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C.

4- استنتج مبيانيا قيمة شبه الدور T و قيمة E.

5- علما أن $T = T_0$. أحسب قيمة L.

6- أحسب قيمة الطاقة الكلية المخزونة في الدارة عند $t = 0$ و $t = T$.

7- استنتج قيمة الطاقة الضائعة بمفعول جول بين $t = 0$ و $t = T$.

8- اشرح كيف يمكن صيانة التذبذبات دون إهمال مقاومة الدارة.

الأجوبة

تمرين1:

-I

-1 $HInd + H_2O \rightarrow Ind^- + H_3O^+$.

-2

أ- $\tau = \frac{x_{éq}}{x_{\max}} = \frac{[H_3O^+]V}{C_0V} = \frac{10^{-pH}}{C_0}$

ب- $\tau = \frac{10^{-4,18}}{2,90.10^{-4}} = 0,23$ **إذن التفاعل محدود.**

-3

أ- $K_A = \frac{[Ind^-]_{éq}[H_3O^+]_{éq}}{[HInd]_{éq}}$

ب- $K_A = \frac{[H_3O^+]^2}{C_0 - [H_3O^+]} = \frac{C_0^2\tau^2}{C_0 - C_0\tau} = \frac{C_0\tau^2}{1-\tau}$

-4 $K_A = 1,99.10^{-5}$ **و** $pK_A = -\log K_A = 4,70$

-5 **الكاشف هو أخضر البروموكريزول.**

-II

-1 $HCOOH + HO^- \rightarrow HCOO^- + H_2O$

-2 **قبل التكافؤ المتفاعل المحد هو** HO^- **و بعده** $HCOOH$

-3 **عند التكافؤ** $C_1V_A = C_BV_{BE} \Rightarrow C_1 = \frac{C_BV_{BE}}{V_A} = \frac{1.10^{-2} * 22,4}{20} = 1,12.10^{-2}\ mol.L^{-1}$

-4 **بمأن** $C_1V_1 = C_0V_0$

فإن $C_0 = \frac{C_1V_1}{V_0} = 0,224\ mol.L^{-1}$

-5 **أحمر الكريزول لأن** pH_E **تنتمي إلى منطقة إنعطافه.**

تمرين2:

-1 **و ذلك انطلاقا من معاينة تغيرات التوتر بين مربطي الموصل الأومي لأن** $i(t) = \frac{u_{r'}(t)}{r'}$.

-2 $u_L + u_{r'} = E \Rightarrow L\frac{di}{dt} + ri + r'i = E \Rightarrow L\frac{di}{dt} + Ri = E \quad \Rightarrow \quad \frac{L}{R}\frac{di}{dt} + i = \frac{E}{R}$

-3

أ- $\frac{di}{dt} = A\alpha e^{-\alpha t} \quad \Rightarrow \frac{L}{R}A\alpha e^{-\alpha t} + A - Ae^{-\alpha t} = \frac{E}{R} \quad \Rightarrow Ae^{-\alpha t}(\frac{L}{R}\alpha - 1) = \frac{E}{R} - A$

هذه العلاقة صحيحة $\forall t$ **و** $A \neq 0$ **إذن** $A = \frac{E}{R}$ **و** $\alpha = \frac{1}{L/R} = \frac{1}{\tau}$

ب- A **تمثل شدة التيار الكهربائي في الدارة في النظام الدائم.**

-4 $\tau = 2\ ms$.

-5

أ- $I_0 = \frac{E}{R}$ **و** $I_0 = 100\ mA$.

ب- $R = \frac{E}{I_0} = \frac{6}{0,1} = 60\ \Omega$.

ت- $L = \tau * R = 2.10^{-3} * 60 = 0,12\ H$.

ث- $r' = \frac{u_{r'}(\max)}{I_0} = \frac{5}{0,1} = 50\Omega$ **و** $r = R - r' = 10\Omega$

-6 $E_J = \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2} * 0,12 * (0,1)^2 = 6.10^{-4}\ J$.

تمرين3:

1- نظام شبه دوري.

2- تبدد الطاقة بمفعول جول.

3- $u_L + u_C = 0 \Rightarrow L\frac{di}{dt} + ri + u_C = 0 \Rightarrow LC\frac{d^2u_C}{dt^2} + rC\frac{du_C}{dt} + u_C = 0$.

4- $T = 60\ ms$ و $E = 6\ V$.

5- $L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} = 0{,}4\ H$.

6-

$$E_T(0) = E_e(0) + E_m(0) = \frac{1}{2}CE^2 + 0 = \frac{1}{2} * 220.10^{-6} * 36 = 3{,}96.10^{-3}\ J$$

$$E_T(T) = E_e(T) + E_m(T) = \frac{1}{2}Cu_C{}^2 + 0 = \frac{1}{2} * 220.10^{-6} * 16 = 1{,}76.10^{-3}\ J$$

7- $E_J = E_T(0) - E_T(T) = 2{,}2.10^{-3}\ J$.

8- و ذلك بإضافة مولد يزود الدارة بتوتر $u_g = ri$.

من إعداد: الأستاذ أحمد الكدوح