الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية الوادي — متقن شنوف حمزة – الوادي

المستوى: 3ع+ 3تقني رياضي — 7 مارس 2019

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية — المدة: ساعتان

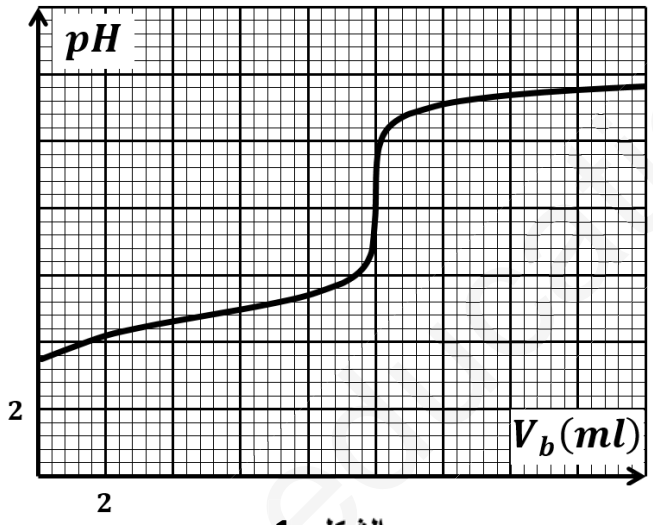
يتكون الامتحان من موضوع واحد فقط

يحتوي الموضوع على صفحتين (من الصفحة 1من 2 الى الصفحة 2 من2)

التمرين الاول: 8نقاط

المحاليل مأخوذة عند الدرجة 25°C ، يعطى $K_e = 10^{-14}$

قارورة لمحلول حمض الايثانويك CH_3COOH تركيزها C_0 مجهول، لمعرفة تركيزها نحضر منها محلولا (S_1) ممددا 20 مرة، نعتبر تركيزه المولي C_a . نقوم بمعايرة حجما $V_a = 20mL$ من المحلول (S_1) بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+ + HO^-)$ تركيزه المولي $C_b = 0.02\,mol/L$. باستعمال لاقط pH متر وواجهة دخول موصولة بجهاز اعلام الي مزود ببرمجية مناسبة تحصلنا على المنحنى البياني $pH = f(V_b)$ في الشكل–1 حيث V_b حجم الأساس المضاف اثناء المعايرة.



الشكل–1

1- عرف نقطة التكافؤ.

2- عين احداثيات نقطة التكافؤ.

3- احسب التركيز المولي C_a ثم استنتج C_0.

4- عين بيانيا pKa .

5- اكتب معادلة تفاعل المعايرة ثم احسب ثابت التوازن K لها وماذا تستنتج؟

6- من بين الكواشف في الجدول ما هو الكاشف المناسب لهذه المعايرة.

الكاشف	مجال التغير اللوني
ازرق البروموتيمول	6.2–7.6
الفينول فتالين	8.2–10.0
أحمر المثيل	4.2–6.2

7- أ– اكتب معادلة التفاعل الحادث بين حمض الايثانويك CH_3COOH والماء في المحلول (S_1).

ب – انجز جدولا لتقدم التفاعل.

ج– احسب τ_f وماذا تستنتج؟

8- نحضر من المحلول (S_1) محلولا (S_2) ممدا 100 مرة، عين قيمة الـ pH له.

3as.ency-education.com

التمرين الثاني: 12نقطة

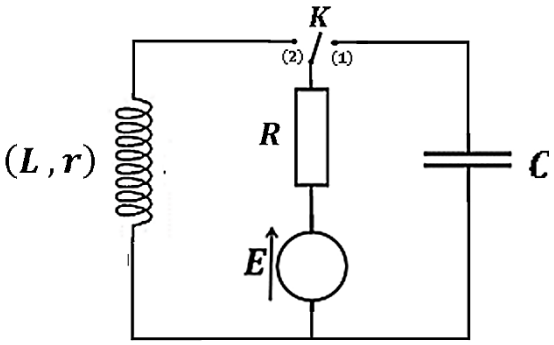
في الشكل–2 المقابل تتكون الدارة الكهربائية من:

– مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية $E = 12V$.

– مقاومة R . – وشيعة (L,r).

– مكثفة سعتها: C

– بادلة K .



الشكل–2

I. نضع البادلة في الوضع –1– في لحظة نعتبرها: $t = 0$:

1- مثل على مخطط الدارة جهة التوترات وجهة التيار الكهربائي.

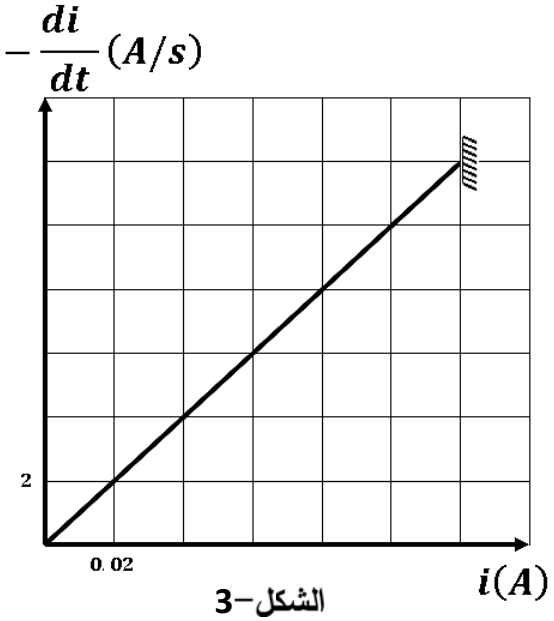
2- اكتب المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي المار في الدارة .

3- حل المعادلة السابقة هو $i(t) = Ae^{-Bt}$ ، حيث A ، B ثوابت يطلب تعيين عبارتها بدلالة E ، R ، C.

4- متابعة التيار المار في الدارة وبالاستعانة ببرمجية مناسبة تمكنا من الحصول على البيان في الشكل –3 :

أ) أكتب معادلة البيان .

ب) بالاستعانة بالبيان اوجد كلا من : R ، τ و C .



الشكل–3

5- احسب الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة .

II. في لحظة نعتبرها من جديد $t = 0$ نجعل البادلة K في الوضع (2)، بواسطة برمجية مناسبة نحصل على البيان في الشكل–4.

1- بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر $u_R(t)$ بين طرفي المقاومة تعطى بالعبارة التالية: $u_R(t) + \alpha \frac{du_R(t)}{dt} = \beta$.

حيث α و β ثوابت يطلب تعيين عبارتها ومدلولهما الفيزيائي.

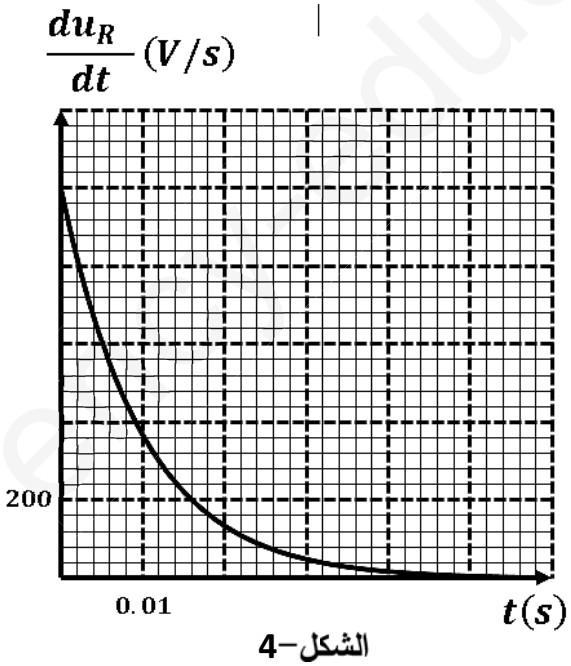
2- تأكد ان العبارة $u_R(t) = \beta\left(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}}\right)$ هي حل للمعادلة.

3- اكتب العبارة : $\frac{du_R}{dt} = f(t)$.

4- اعتمادا على البيان حدد:

أ- ذاتية الوشيعة : L.

ب- قيمة الثابت α ثم استنتج r.



الشكل–4

5- احسب $E_{L_{max}}$ الطاقة العظمى المخزنة في الوشيعة .

III. نربط مع المكثفة السابقة مكثفة أخرى سعتها C' بحيث تكون الطاقة المخزنة في مجموع المكثفتين مساويا للطاقة العظمى المخزنة في الوشيعة $E_{L_{max}}$.

- بيّن كيفية ربط المكثفتين ثم حدد قيمة C'.

3as.ency-education.com

تصحيح الاختبار الثاني

التمرين الاول: 8نقاط

9- التكافؤ: النقطة التي تكون فيها المتفاعلات بنسب معاملاتها الستوكيومترية.

10- احداثيات نقطة التكافؤ:

$$pH_E = 8.4$$
$$V_E = 10mL$$

11- حساب التركيز المولي C_a :

$$C_aV_a = C_bV_E \Longrightarrow C_a = \frac{C_bV_E}{V_a} = \frac{0.02 \times 10}{20} = 0.01\, mol/L$$

حساب C_0:

$$C_0 = 20C_a = 0.2\, mol/L$$

12- من البيان: $pKa = 4.8$.

13- معادلة تفاعل المعايرة :

$$CH_3COOH + HO^- = CH_3COO^- + H_2O$$

$$K = \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH][HO^-]} = \frac{[CH_3COO^-][\boldsymbol{H_3O^+}]}{[CH_3COOH][HO^-][\boldsymbol{H_3O^+}]} = \frac{Ka}{Ke} = \frac{10^{-4.8}}{10^{-14}} = 1.58 \times 10^9$$

- نستنتج ان التفاعل تام .

14- الكاشف المناسب هو الفينول فتالين.

15- أ- معادلة التفاعل الحادث بين حمض الايثانويك CH_3COOH والماء في المحلول (S_1).

$$CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$$

ب -جدول تقدم التفاعل.

$CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$			
C_aV_a	بوفرة	0	0
$C_aV_a - x$	بوفرة	x	x
$C_aV_a - x_f$	بوفرة	x_f	x_f

ج- $\tau_f = \frac{[\boldsymbol{H_3O^+}]}{C_a} = \frac{10^{-3.6}}{0.01} = 0.0251 = 2.5\%$

- نستنتج أن التفاعل غير تام .

16- $C_2 = \frac{C_a}{100} = \frac{0.01}{100} = 10^{-4}\, mol/L$

$$Ka = 10^{-4.8}$$

- تعيين قيمة الـ pH :

$$Ka = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{[H_3O^+]^2}{C_2 - [H_3O^+]} \Longrightarrow Ka(C_2 - [H_3O^+]) = [H_3O^+]^2$$
$$\Longrightarrow KaC_2 - Ka[H_3O^+] = [H_3O^+]^2$$
$$\Longrightarrow [H_3O^+]^2 + Ka[H_3O^+] + KaC_2 = 0$$
$$\Longrightarrow [H_3O^+]^2 + 10^{-4.8}[H_3O^+] + 10^{-4.8} \times 10^{-4} = 0$$

3as.ency-education.com

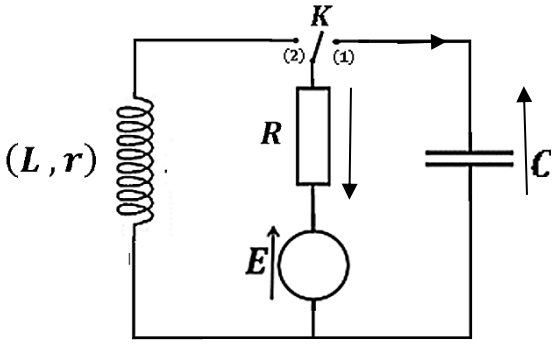
$$\Rightarrow [H_3O^+]^2 + 10^{-4.8}[H_3O^+] + 10^{-8.8} = 0$$

معادلة من الدرجة الثانية بعد حلها نجد: $[H_3O^+] = 3.26 \times 10^{-5}\ mol/L$

$$pH = -log[H_3O^+] = 4.48$$

التمرين الثاني: 12نقطة

II. نضع البادلة في الوضع –1– في لحظة نعتبرها: $t = 0$:



6- تمثيل على مخطط الدارة جهة التوترات وجهة التيار الكهربائي.

7- المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي المار في الدارة :

$$u_R + u_C = E$$

$$\Rightarrow Ri + \frac{q}{C} = E$$

$$\Rightarrow \frac{Rdi}{dt} + \frac{dq}{Cdt} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{Rdi}{dt} + \frac{i}{C} = 0$$

$$\Rightarrow RC\frac{di}{dt} + i = 0$$

8- إيجاد الثوابت:

$$i(t) = Ae^{-Bt}$$

$$\frac{di(t)}{dt} = -BAe^{-Bt}$$

$$\Rightarrow -RCBAe^{-Bt} + Ae^{-Bt} = 0 \Rightarrow Ae^{-Bt}(-RCB + 1) = 0 \Rightarrow -RCB + 1 = 0 \Rightarrow B = \frac{1}{RC}$$

$$t = 0 \Rightarrow i = I_0 \Rightarrow Ae^{-B\times 0} = I_0 \Rightarrow A = I_0 = \frac{E}{R}$$

9- متابعة التيار المار في الدارة وبالاستعانة ببرمجية مناسبة تمكنا من الحصول على البيان في الشكل –2– :

ت) معادلة البيان:

$$-\frac{di}{dt} = ai$$

$$a = \frac{2-0}{0.02-0} = 100$$

$$-\frac{di}{dt} = 100i$$

ث) من البيان: $I_0 = \frac{E}{R} = 0.12 \Rightarrow R = \frac{E}{0.12} = \frac{12}{0.12} = 100\Omega$

$$\tau = \frac{1}{a} = \frac{1}{100} = 0.01s$$

$$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{0.01}{100} = 10^{-4}F$$

10- الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة:

$$E_{c_{max}} = \frac{1}{2}\,C\,E^2 = 0.5 \times 10^{-4} \times 12^2 = 7.2 \times 10^{-3}J$$

III. في لحظة نعتبرها من جديد $t = 0$ نجعل البادلة K في الوضع (2)، بواسطة برمجية مناسبة نحصل على البيان في الشكل–3–.

3as.ency-education.com

6- المعادلة التفاضلية للتوتر $u_R(t)$

$$u_L + u_R = E$$

$$L\frac{di}{dt} + ri + Ri = E$$

$$\Rightarrow L\frac{di}{dt} + (R+r)i = E$$

$$\Rightarrow L\frac{diR}{dt} + (R+r)iR = ER$$

$$\Rightarrow L\frac{du_R}{dt} + (R+r)u_R = ER$$

$$\Rightarrow \frac{L}{R+r}\frac{du_R}{dt} + u_R = \frac{ER}{R+r}$$

$$\alpha = \frac{L}{R+r}$$

$$\beta = \frac{ER}{R+r}$$

α ثابت الزمن

β التوتر الاعظمي بين طرفي الناقل الاومي.

7- التأكد من الحل:

$$u_R(t) = \beta\left(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}}\right)$$

$$\frac{du_R}{dt} = \frac{\beta}{\alpha}e^{-\frac{t}{\alpha}}$$

$$\Rightarrow u_R(t) + \alpha\frac{du_R(t)}{dt} = \beta$$

$$\Rightarrow \beta\left(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}}\right) + \alpha\frac{\beta}{\alpha}e^{-\frac{t}{\alpha}} = \beta$$

$$\Rightarrow \beta - \beta e^{-\frac{t}{\alpha}} + \beta e^{-\frac{t}{\alpha}} = \beta \Rightarrow 0 = 0$$

8- اكتب العبارة: $\frac{du_R}{dt} = f(t)$.

$$\frac{du_R}{dt} = \frac{\beta}{\alpha}e^{-\frac{t}{\alpha}} = \frac{\frac{ER}{R+r}}{\frac{L}{R+r}}e^{-\frac{t}{\alpha}} \Rightarrow \frac{du_R}{dt} = \frac{ER}{L}e^{-\frac{t}{\alpha}}$$

9- اعتمادا على البيان:

ت- ذاتية الوشيعة: L.

$$t = 0 \Rightarrow \frac{du_R}{dt} = \frac{ER}{L}e^{-\frac{0}{\alpha}} \Rightarrow \frac{du_R}{dt} = \frac{ER}{L} = 1000$$

$$\Rightarrow L = \frac{ER}{1000} = \frac{12 \times 100}{1000} = 1.2H$$

3as.ency-education.com

ث- قيمة الثابت α

$$t = \alpha \Rightarrow \frac{du_R}{dt} = \frac{ER}{L} e^{-\frac{\alpha}{\alpha}} \Rightarrow \frac{du_R}{dt} = \frac{ER}{L} e^{-1} = 0.37 \times \frac{ER}{L}$$

من البيان :

$$\alpha = 0.01s$$

حساب r:

$$\alpha = \frac{L}{R+r} \Rightarrow r = \frac{L}{\alpha} - R = \frac{1.2}{0.01} - 100 = 20\Omega$$

-10 حساب الطاقة العظمة المخزنة في الوشيعة :

$$E_{L_{max}} = \frac{1}{2} L {I_0}^2 = \frac{1}{2} \times 1.2 \times \left(\frac{12}{100+20}\right)^2 = 6 \times 10^{-3} J$$

IV. نربط مع المكثفة السابقة مكثفة أخرى سعتها C' بحيث تكون الطاقة المخزنة في مجموع المكثفتين مساويا للطاقة العظمى المخزنة في الوشيعة $E_{L_{max}}$.

$$E_{L_{max}} = \frac{1}{2} C_e E^2 \Rightarrow C_e = \frac{2E_{L_{max}}}{E^2} = \frac{2 \times 6 \times 10^{-3}}{12^2} = 8.33 \times 10^{-5} F$$

اذن الربط على التسلل لان $C_e < C$

$$\frac{1}{C_e} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C'} \Rightarrow \frac{1}{C'} = \frac{1}{C_e} - \frac{1}{C} = \frac{1}{8.33 \times 10^{-5}} - \frac{1}{10^{-4}} \Rightarrow C'$$

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com