

التصحيح النموذجي

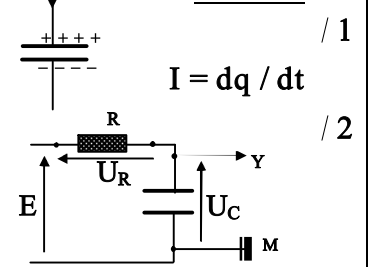
اختبار الثلاثي الثاني (2008/2007)

المادة : العلوم الفيزيائية

الشعبة : 3 ع ت - ر - ت ر

التمرين الأول :

I - شحن المكثفة :



3 / من قانون التوترات :

$$E = U_C + U_R$$

$$U_R = R i = R (dq/dt)$$

$$E = U_C + RC(dU_C/dt)$$

معادلة تفاضلية من الدرجة الأولى

$$U_C = A e^{\alpha t} + B \quad / 4$$

بالاشتقاق و التعويض في المعادلة

التفاضلية نجد :

$$U'_C = A \alpha e^{\alpha t}$$

$$A e^{\alpha t} + B + RC A \alpha e^{\alpha t} = E$$

$$1 + RC \alpha = 0 \quad \text{ومنه :}$$

$$B = E$$

$$U_C(0) = A + B = 0$$

$$A = -B = -E$$

$$\alpha = -1 / RC$$

$$U_C(t) = E (1 - e^{-t/RC})$$

5 / نحسب ثابت الزمن : $\tau = RC$

من البيان - شكل 2- :

$$U_C(\tau) = 0.63 E = 3,15V$$

بالاسقاط على محور الزمن نجد :

$$\tau = 40 \text{ ms} = 4.10^{-2} \text{ s}$$

ومنه : $C = \tau / R$

$$C = 4.10^{-2} / 10^4 = 4.10^{-6} \text{ F}$$

$$C = 4 \mu\text{F}$$

II - تفريغ المكثفة :

$$U_C(t) = -a t + b \quad / 1$$

$$U_C(0) = b = 5V$$

$$U_C(0.018) = -a(0.018) + 5 = 1.5$$

ومنه : $a = 200$

$$U_C(t) = -200 t + 5$$

$$q(t) = C U_C \quad / 2$$

$$q(t) = 4.10^{-6}(-200 t + 5)$$

$$q(t) = -8.10^{-4} t + 2.10^{-5}$$

$$i = dq/dt = -8.10^{-4} \text{ A} : \text{ شدة التيار } i$$

نلاحظ أن شدة التيار سالبة لأن عند التفريغ

تتغير جهة التيار في الدارة و هنا التفريغ يتم تحت

شدة تيار ثابتة .

3 / أ - الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة :

$$E(t) = \frac{1}{2} C U_C^2$$

$$U_C(0) = 5 \text{ V} : t = 0 \text{ اللحظة}$$

$$E(0) = \frac{1}{2} \cdot 4.10^{-6} \cdot 25 = 5.10^{-5} \text{ J}$$

$$t = 0.018 \text{ s} : \text{ عند اللحظة}$$

$$E'(0.018) = \frac{1}{2} \cdot 4.10^{-6} \cdot (1.5)^2$$

$$E'(0.018) = 0.45 \cdot 10^{-5} \text{ J}$$

ج - الطاقة الميكانيكية المكتسبة من طرف الكتلة

$$E_m = E_{pp} = m \cdot g \cdot h$$

$$E_m = 10^{-5} \cdot 10 \cdot 30 \cdot 10^{-2} = 3.10^{-5} \text{ J}$$

مردود عملية التحويل (كهربائي - ميكانيكي) :

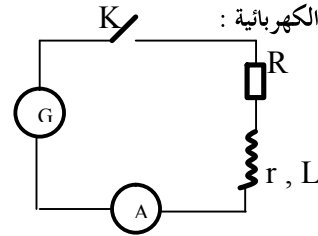
$$R = E_m / \Delta E_e = E_m / (E_e - E_e')$$

$$R = 3.10^{-5} / (5 - 0.45) \cdot 10^{-5}$$

$$R = 0.66 (66 \%)$$

التمرين الثاني :

1 - الدارة الكهربائية :



2 - أ / القيمة التي يشير لها مقياس الأمبير تمثل I :

$$I = 0.086 \text{ A} \quad \text{من قانون التوترات :}$$

$$E = U_R + U_L = R i + r i + L (di/dt)$$

$$E = (R + r) I \quad \text{عند الوصول للنظام الدائم :}$$

$$E = 105 \cdot 0.36 = 9.03 \text{ V}$$

$$i(t_1) = 0.99 I = I (1 - e^{-t/\tau}) \quad \text{ب /}$$

$$e^{-t/\tau} = 0.01 \quad \text{ومنه : } 0.99 = 1 - e^{-t/\tau}$$

$$t_1 = -\tau \ln 0.01 = (L / R+r)$$

$$\ln 0.01$$

$$t_1 = - (0.45 / 105) \cdot (-4.6) = 2.10^{-2} \text{ s}$$

ج / الطاقة المغناطيسية المخزنة في الوشعة :

$$E_m(t) = \frac{1}{2} L i^2$$

$$\text{عند اللحظة } t_1 = 2.10^{-2} \text{ s}$$

$$E_m(t_1) = \frac{1}{2} \cdot 0.45 \cdot (0.99 \cdot 0.086)^2$$

$$E_m(t_1) = 1,63 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

التمرين الثالث :

1 - الجدول الصحيح :

S ₄	S ₃	S ₂	S ₁	المحلول
12	10,6	3,4	2	pH

التعليق :

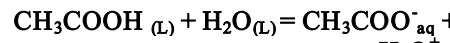
$$S_1 : \text{ محلول حمض قوي : } \text{pH} = -\log C$$

$$S_4 : \text{ محلول أساس قوي : } \text{pH} = 14 + \log C$$

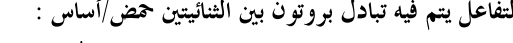
$$S_2 : \text{ محلول حمض ضعيف : } \text{pH} > -\log C$$

$$S_3 : \text{ محلول أساس ضعيف : } \text{pH} < \log C + 14$$

2 - معادلة تفاعل حمض الايثانويك مع الماء :



التفاعل يتم فيه تبادل بروتون بين الشائتين حمض/أساس :



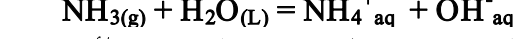
حيث يسلك هنا الماء سلوك الأساس لذا فهذا التفاعل هو

تفاعل حمض-أساس.

3 - معادلة تفاعل غاز النشادر مع الماء :



التفاعل يتم فيه تبادل بروتون بين الشائتين حمض/أساس :



سلوك الحمض لذا التفاعل هو تفاعل حمض - أساسا .

4 - النسبة النهائية للتفاعل : $\tau_f = X_f / X_{\text{max}}$

$$X_f = [\text{H}_3\text{O}^+]_f \cdot V$$

$$X_{\text{max}} = C \cdot V$$

$$\tau_f = [\text{H}_3\text{O}^+]_f / C = 10^{\text{pH}} / C$$

$$\tau_f = 10^{-3,4} / 10^{-2} = 4.10^{-4} / 10^{-2}$$

$$\tau_f = 0.04 (4 \%)$$

عند التوازن :

$$K_a = Q_{\text{rf}} = [\text{H}_3\text{O}^+]_f \cdot [\text{CH}_3\text{COO}^-]_f / [\text{CH}_3\text{COOH}]_f$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_f = [\text{CH}_3\text{COO}^-]_f = C \cdot \tau_f$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}]_f = C - [\text{CH}_3\text{COO}^-]_f$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}]_f = C - C \tau_f = C (1 - \tau_f)$$

$$K_a = C \tau_f^2 / (1 - \tau_f) \quad \text{نجد } K_a \text{ في}$$

$$K_a = (0.04)^2 \cdot 10^{-2} / (1 - 0.04)$$

$$K_a = 1,67 \cdot 10^{-5}$$



التمرين الرابع :

-I

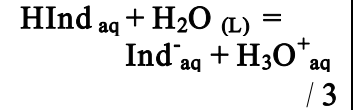
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} / 1$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4,18}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 6,6 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l}$$

/ 2 معادلة تفاعل الكاشف الملون

مع الماء :



$$\tau = [\text{H}_3\text{O}^+]_f / C_0$$

$$\tau = 10^{-\text{pH}} / C_0$$

$$\tau = 10^{-4,18} / (2,9 \cdot 10^{-4})$$

$$\tau = 0,23 (23\%)$$

$\tau < 1$ اي تفاعل الكاشف الملون

مع الماء هو تفاعل غير تام (جزئي)

/ 4 عبارة ثابت الحموضة K_i :

$$K_i = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_f [\text{Ind}^-]_f}{[\text{HInd}]_f}$$

$$K_i = C_0 \tau^2 / (1 - \tau)$$

ت ع :

$$K_i = 2,9 \cdot 10^{-4} \cdot (0,23)^2 / (1 - 0,23)$$

$$K_i = 1,99 \cdot 10^{-5}$$

/ 5 نحسب $\text{p}K_i$ للكاشف و نقارنه

بالجدول :

$$\text{p}K_i = - \log K_i$$

$$\text{p}K_i = - \log(1,99 \cdot 10^{-5})$$

$$\text{p}K_i = 4,70$$

بالمقارنة مع الجدول : الكاشف

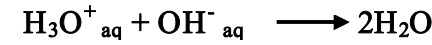
المدروس

هو كاشف أخضر البروموكريزول .

-II

/ 1

أ - معادلة تفاعل المعايرة :



ب - باستعمال طريقة المماسان المتوازيان نجد:

$$E (V_{\text{bE}} = 10 \text{ ml}, \text{pH}_E = 7)$$

ج - الكاشف السابق غير مناسب لأن pH_E

لا ينتمي مجال التغير اللوني لهذا الكاشف و هو :

$$3,8 - 5,4$$

الكاشف المناسب هو أزرق البروموتيمول و الذي

ينتمي $\text{pH}_E = 7$ مجال تغييره اللوني و هو :

$$6,0 - 7,6$$

/ 2 من علاقة التكافؤ :

$$C_1 \cdot V_1 = C_b \cdot V_{\text{bE}}$$

$$C_1 = 10^{-2} \cdot 10 / 10 = 10^{-2} \text{ mol/l}$$

تركيز المحلول المخفف S_1 :

$$C_1 = 10^{-2} \text{ mol/l}$$

تركيز المحلول التجاري المركز :

التخفيف كان 1000 مرة

$$C = 1000 C_1 = 10 \text{ mol/l}$$

/ 3 النسبة المئوية الكتلية لحمض كلور الماء في المحلول

التجاري :

$$m_0 = n \cdot M = 10 \cdot 36,5 = 365 \text{ g}$$

$$m_0 = 365 \text{ g}$$

موجودة في 1L من المحلول

نحسب كتلة 1L من المحلول الحمضي :

$$m_s = \rho_s \cdot V_s = d \cdot \rho_{\text{eau}} \cdot V_s$$

$$m_s = 1,16 \cdot 10^3 \cdot 1 = 1160 \text{ g}$$

$$\text{p}\% = m_0 \cdot 100 / m_s$$

$$p = 365 \cdot 100 / 1160 = 31,5$$

انتهى \mathcal{AN}

$$p = 31,5\%$$

--	--	--	--	--