ثانوية "الرجاء والتفوق"

التصحيح النموذجي لاختبار الفصل -2-

مادة: العلوم الفيزيائية — 3 ع ت — مارس 2019

التمرين ①: (06ن)

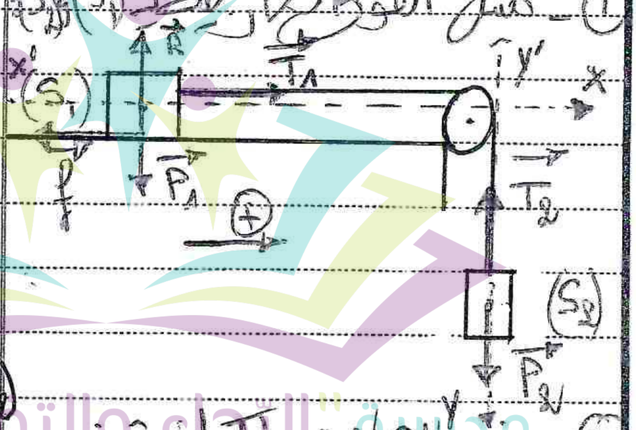
$m_2 = m_1 = 0,5\,Kg$

$g = 10\,m/s^2$

(S₁) مع وجود f

عند $(t=0)$: $x_0 = 0 ; v_0 = 0$

$AB = x_B - x_A = x_B = 2m$

1- تمثيل القوى الخارجية المطبقة على (S₁) و(S₂): (0,25)

(+) (0,5)

2- نص القانون الثاني لنيوتن: في معلم عطالي، مجموع القوى الخارجية المؤثرة على جسم تساوي جداء كتلته في شعاع تسارعه. (0,25)

3/ المعادلة التفاضلية للفاصلة $x(t)$:

- بتطبيق ق II ن على (S₁): (0,25)

$\sum \vec F_{ext_1} = m_1 \vec a_1$

$\vec P_1 + \vec R + \vec f + \vec T_1 = m_1 \vec a_1$

بالإسقاط على محور الحركة $(x'x)$:

$P_{1x} + R_x + f_x + T_{1x} = m_1 a_{1x}$

① ... $-f + T_1 = m_1 a_1$ (0,25)

- بتطبيق ق II ن على (S₂):

$\sum \vec F_{ext_2} = m_2 \vec a_2$

$\vec P_2 + \vec T_2 = m_2 \vec a_2$

بالإسقاط على محور الحركة $(y'y)$:

$P_{2y} + T_{2y} = m_2 a_{2y}$

$P_2 - T_2 = m_2 a_2$

② ... $m_2 g - T_2 = m_2 a_2$ (0,25)

بما أن: الخيط مهمل الكتلة وعديم الامتطاط فإن:

$T_1 = T_2 = T$ و $(a_1 = a_2 = a)$

① و ② تصبح:

$-f + T = m_1 a$ ... ①

$m_2 g - T = m_2 a$ ... ②

نجمع ① و ②:

$-f + T + m_2 g - T = m_1 a + m_2 a$

$-f + m_2 g = a(m_1 + m_2)$

$a = \frac{-f + m_2 g}{m_1 + m_2}$

وبما أن: $m_1 = m_2$ و $a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$ فإن:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{-f + m_1 g}{m_1 + m_2} = \frac{-f + m_1 g}{2m_1}$$

$$= -\frac{f}{2m_1} + \frac{m_1 g}{2m_1}$$

$$\boxed{\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{g}{2} - \frac{f}{2m_1}}$$ (0,5)

ب/ استنتاج طبيعة حركة (S₁):

المسار: مستقيم أفقي ← و $a = cte$ لأن g و f و m_1 ثوابت مع $a \neq 0$

⇐ حركة مستقيمة متغيرة بانتظام. (0,25)

تحليل المعادلات الزمنية للحركة $x(t)$:

① معادلة زمنية للتسارع $a(t)$:

$$a(t) = cst = \frac{g}{2} - \frac{f}{2m_1}$$

② معادلة زمنية للسرعة $v(t)$:

$$a = \frac{dv}{dt} \Rightarrow v(t) = \int a$$

$$v(t) = at + v_0 \Rightarrow v(t) = a.t$$

③ معادلة زمنية للفاصلة $x(t)$:

$$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow x(t) = \int v(t)$$

$$x(t) = \frac{at^2}{2} + x_0 \qquad x(t) = \frac{at^2}{2}$$

③ أ- حساب a بيانيا:

- معادلة البيانية:

البيان $x = f(t^2)$ خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته من الشكل:

$$x = \alpha . t^2$$

$$\alpha = \text{الميل} = \frac{0 - 4\times 0,5}{0 - 5\times 0,2} = \frac{2}{1} = 2$$

$$\Rightarrow x = 2.t^2$$

بالمطابقة مع العبارة النظرية:

$$\frac{a}{2} = \alpha \Rightarrow a = 2\alpha = 2\times 2$$

$$a = 4\ m/s^2$$

ب/ استنتاج قيمة f:

من عبارة a النظرية:

$$a = \frac{g}{2} - \frac{f}{2m_1} \Rightarrow 2a = g - \frac{f}{m_1}$$

$$\frac{f}{m_1} = g - 2a \Rightarrow f = m_1 (g - 2a)$$

ج- حساب v_B:

$$v_B = v(t_B) = a.t_B$$

- البحث عن t_B:

بيانيا، عند النقطة B نقرأ:

$$x_B = x(t_B) = AB = 2m$$

بالإسقاط على محور الزمن:

$$t_B^2 = 1 \Rightarrow t_B = \sqrt{1} = 1s$$

وعليه:

$$v_B = 4\times 1$$

$$v_B = 4\ m/s$$

4) أ- طبيعة سقوط (S_2):

التعليل: (S_2) خاضع لقوة ثقله $\vec{P_2}$ في الفراغ (بإهمال تأثير الهواء)

ب/ دراسة الحركة بعد انقطاع الخيط:

① بالنسبة للجسم (S_2):

$$\sum \vec{F}_{ext} = m_2 \vec{a_2}$$

$$\vec{P_2} = m_2 \vec{a_2}$$

$$(Oz):\ P_{2z} = m_2 a_{2z}$$

$$P_2 = m_2 a_2$$

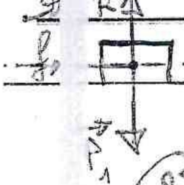
$$m_2 g = m_2 a_2 \Rightarrow a_2 = g$$

لدينا: المسار مستقيم شاقولي و $a_2 = cst$ مع ($v_2 > 0$ و $a_2 > 0$) إذن حركة (S_2) مستقيمة متغيرة بانتظام.

حساب a_2:

$$a_2 = 10\ m/s^2$$

② بالنسبة للجسم (S_1):



$$\sum \vec{F}_{ext} = m_1 \vec{a_1}$$

$$\vec{P_1} + \vec{R} + \vec{f} = m_1 \vec{a_1}$$

$$(Ox):\ P_{1x} + R_x + f_x = m_1 a_{1x}$$

$$-f = m_1 a_1$$

$$\Rightarrow a_1 = -\frac{f}{m_1}$$

$$a_1 = -\frac{1}{0,5} \Rightarrow a_1 = -2\ m/s^2$$

ملاحظات الأستاذ (ة):

$$f = 0,5.(10 - 2\times 4) \Rightarrow f = 1N$$

استنتاج قيمة T:

من العلاقة ①:

$$T = m_1 a + f \Rightarrow T = 0,5\times 4 + 1$$

$$T = 3N$$

www.ecolerradja.com
0550 92 00 22 / 0561 60 62 09

- المسار مستقيم أفقي و $a_1 \neq 0$ و $a_1 = C^{st}$

مع ($a_1 < 0$ و $v_1 > 0$) أي $\vec{a_1} \cdot \vec{v_1} < 0$

← حركة (S_1) مستقيمة متباطئة بانتظام (0,25)

ج- المسافة d_1 التي يقطعها (S_1) حتى يتوقف: $(v_1 = 0)$

من معادلة مستقلة عن الزمن:

$$v_1^2 - v_B^2 = 2a_1(x_1 - x_B)$$

$$-v_B^2 = 2a_1 d_1$$

$$\Rightarrow \boxed{d_1 = -\frac{v_B^2}{2a_1}}$$

$$d_1 = -\frac{4^2}{2(-2)} \Rightarrow \boxed{d_1 = 4\,m}$$ (0,25)

- استنتاج اللحظة (t_1):

من معادلة الزمنية للحركة:

$$x(t) = \frac{a_1 t^2}{2} + v_B t + \cancel{x_B}^{0}$$

عند $t = t_1$ نجد: $x(t_1) = d_1$

$$d_1 = \frac{a_1 t_1^2}{2} + v_B t_1$$

$$\Rightarrow \frac{a_1}{2} t_1^2 + v_B t_1 - d_1 = 0$$

$$-t_1^2 + 4t_1 - 4 = 0$$

$\Delta = 0$ $\boxed{t_1 = 2\,s}$ (0,25)

د- سرعة (S_2) عند توقف (S_1):

حساب v_2 عند $t = t_1$:

من معادلة الزمنية للسرعة:

$$v(t) = a_2 t + v_B$$

$$v_2 = g\,t_1 + v_B = 10 \times 2 + 4$$

$$\boxed{v_2 = 24\ m/s}$$ (0,25)

- المسافة d_2 المقطوعة خلالها:

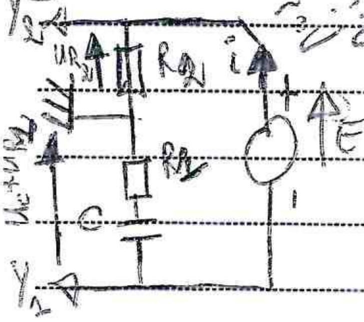
$$d_2 = x(t_1) = \frac{a_2 t_1^2}{2} + v_B t_1 + \cancel{x_0}^{0}$$

$$d_2 = \frac{10 \times 2^2}{2} + 4\times 2 \Rightarrow \boxed{d_2 = 28\,m}$$ (0,25)

التمرين ②:

I) الدارة الكهربائية K في الوضع (1) ← الدارة RC

1) مخطط الدارة موضحين المدخلين Y_1 و Y_2 مع الضغط على الزر INV (0,25)



2) عبارة I_0:

حسب قانون جمع التوترات نجد:

$u_C + u_{R_1} + u_{R_2} = E$

عند $(t=0)$: $u_C(0) = 0$ و $u_{R_1} = R_1 i(0)$

$u_{R_2} = R_2 i(0)$

إذن: $R_1 I_0 + R_2 I_0 = E$

$$\boxed{I_0 = \frac{E}{R_1 + R_2}}$$ (0,25)

3) المنحنى (a) يوافق المدخل Y_2

التعليل: شدة التيار تتناقص حسب قانون أوم $u_{R_2} = R_2 i$ ومنه: $u_{R_2} = f(t)$ التناقص بدلالة الزمن. (0,25)

- المنحنى (b) يوافق المدخل Y_1

التعليل: عند $t = 0$ يكون: $u_C + u_{R_1} = u_{R_1} = R_1 I_0$

وعند $t > 0$ يكون $u_C \neq 0$ مع التزايد.

4) المعادلة التفاضلية بدلالة u_{R_2}:

حسب ق ج ت: $u_{R_1} + u_{R_2} + u_C = E$

$$R_1 i + R_2 i + \frac{q}{C} = E$$

وبما أن: $u_{R_2} = R_2 i$ فإن: $i = \frac{u_{R_2}}{R_2}$

ومنه: $R_1 \cdot \frac{u_{R_2}}{R_2} + u_{R_2} + \frac{q}{C} = E$

$$\left(\frac{R_1}{R_2} + 1\right) u_{R_2} + \frac{q}{C} = E$$

ومنه: $U_{R_2}(t) = R_2 I_0 e^{-\frac{t}{\tau_1}}$

$$U_{R_2}(t) = \frac{R_2 . E}{R_1+R_2} . e^{-\frac{t}{(R_1+R_2).C}}$$

6- إيجاد ثوابت الدارة:

- حساب قوة المولد E:

عند $(t=0)$: $U_C(0) + U_{R_1}(0) + U_{R_2}(0) = E$

من المنحنى (a): $U_{R_2} \Rightarrow U_{R_2}(0) = 2V$

من المنحنى (b): $U_C + U_{R_1} \Rightarrow U_C(0) + U_{R_1}(0) = 4V$

ومنه: $E: 2+4 \Rightarrow E = 6V$

- حساب الشدة I_0:

$U_C(0) + U_{R_1}(0) = R_1 I_0$; $U_C(0) = 0$

$$I_0 = \frac{U_{R_1}(0)}{R_1} = \frac{4}{1} \Rightarrow I_0 = 4A$$

- حساب المقاومة R_2:

$$I = \frac{E}{R_1+R_2} \Rightarrow R_1 + R_2 = \frac{E}{I_0}$$

$$R_2 = \frac{E}{I_0} - R_1 = \frac{6}{4} - 1 \Rightarrow R_2 = 0,5\Omega$$

- حساب سعة المكثفة C:

نحدد τ_1 بيانيا بطريقة المماس عند $t=0$ للمنحنى (a): U_{R_2}

$$\tau_1 = 1,5s \Rightarrow C = \frac{\tau_1}{R_1+R_2}$$

$$C = \frac{1,5}{1+0,5} \Rightarrow C = 1F$$

$$\left(\frac{R_1+R_2}{R_2}\right) U_{R_2} + \frac{q}{C} = E$$

$$\frac{d}{dt}\left[\left(\frac{R_1+R_2}{R_2}\right) U_{R_2} + \frac{q}{C}\right] = \frac{dE}{dt} = 0$$

$$\left(\frac{R_1+R_2}{R_2}\right) \frac{dU_{R_2}}{dt} + \frac{1}{C}\frac{dq}{dt} = 0 \quad ; \frac{dq}{dt} = i$$

$$\left(\frac{R_1+R_2}{R_2}\right) \frac{dU_{R_2}}{dt} + \frac{1}{C} i = 0$$

$$\left[\left(\frac{R_1+R_2}{R_2}\right) \frac{dU_{R_2}}{dt} + \frac{U_{R_2}}{R_2 . C} = 0\right] \times \frac{R_2}{R_1+R_2}$$

$$\frac{dU_{R_2}}{dt} + \frac{R_2}{R_1+R_2} \frac{U_{R_2}}{R_2 . C} = 0$$

ومنه: $\frac{dU_{R_2}}{dt} + \frac{U_{R_2}}{(R_1+R_2).C} = 0$

وهي من الشكل: $\frac{dU_{R_2}}{dt} + \frac{U_{R_2}}{\tau_1} = 0$

حيث: $\tau_1 = (R_1+R_2).C$

5- حل المعادلة التفاضلية:

$$U_{R_2} = A e^{-Bt} \quad (1)$$

$$\frac{dU_{R_2}}{dt} = \frac{d(A.e^{-Bt})}{dt} = -A.B.e^{-Bt} \quad (2)$$

نعوض (1) و(2) في (م. ت):

$$-A.B e^{-Bt} + \frac{A.e^{-Bt}}{\tau_1} = 0$$

$$A.e^{-Bt}\left(-B + \frac{1}{\tau_1}\right) = 0$$

$$-B + \frac{1}{\tau_1} = 0 \quad \text{لأن } A.e^{-Bt} \neq 0$$

$$B = \frac{1}{\tau_1}$$

- من الشروط الابتدائية:

عند $(t=0)$: $\begin{cases} U_{R_2}(0) = A e^0 = A \\ U_{R_2}(0) = R_2 I_0 \end{cases}$

$$\Rightarrow A = R_2 . I_0$$

إمضاء الوالي:

ملاحظات الأستاذ (ة):

مدرسة الرجاء والتفوق الخاصة
Ecole Erradja wa Tafaouk ECOLE PRIVEE
www.ecolerradja.com
0550 92 00 22 / 0561 60 62 09

II) المعادلة التفاضلية في الوضع (2):

1) المعادلة التفاضلية للتوتر $u_R(t)$

حسب قانون جمع التوترات في حالة ظهور التيار:

$$U_R + U_b = E$$

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

حسب قانون أوم: $U_R = R.i$

إذن: $i = \frac{U_R}{R}$

$$U_R + r\frac{U_R}{R} + L\frac{d\left(\frac{U_R}{R}\right)}{dt} = E$$

$$U_R\left(1+\frac{r}{R}\right) + L\frac{1}{R}\cdot\frac{dU_R}{dt} = E$$

$$U_R\cdot\left(\frac{R+r}{R}\right) + \frac{L}{R}\cdot\frac{dU_R}{dt} = E \quad \Big] \times \frac{R}{L}$$

$$\boxed{\frac{dU_R}{dt} + \left(\frac{R+r}{L}\right)U_R = \frac{R.E}{L}}$$

2) حل المعادلة التفاضلية:

$$U_R = RA' - B'e^{-\alpha t} \quad ...(1)$$

$$\frac{dU_R}{dt} = \frac{d(RA' - B'e^{-\alpha t})}{dt} = B'\alpha e^{-\alpha t} \quad ...(2)$$

نعوض (1) و (2) في (م.ت):

$$\alpha B'e^{-\alpha t} + \left(\frac{R+r}{L}\right)\left(RA' - B'e^{-\alpha t}\right) = \frac{RE}{L}$$

$$\alpha B'e^{-\alpha t} + \frac{R+r}{L}\cdot RA' - B'\cdot\frac{R+r}{L}\cdot e^{-\alpha t} = \frac{RE}{L}$$

$$B'e^{-\alpha t}\left(\alpha - \frac{R+r}{L}\right) + \frac{R+r}{L}RA' - \frac{RE}{L} = 0$$

وعليه:

$$\begin{cases} \alpha - \frac{R+r}{L} = 0 \\ \frac{R+r}{L}\cdot RA' - \frac{RE}{L} = 0 \end{cases}$$

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

و: $\frac{R+r}{L}\cdot RA' = \frac{RE}{L}$

$$\boxed{A' = \frac{E}{R+r}}$$

من الشروط الابتدائية $(t=0)$:

$$U_R(0) = R.i(0) = 0$$

$$U_R(0) = RA' - B'e^{0} = RA' - B'$$

$$\Rightarrow RA' - B' = 0 \Rightarrow \boxed{B' = RA'} = \frac{RE}{R+r}$$

$$U_R(t) = \frac{RE}{R+r} - \frac{RE}{R+r}e^{-\frac{R+r}{L}t}$$

$$\boxed{U_R(t) = \frac{RE}{R+r}\left(1 - e^{-\frac{R+r}{L}t}\right)}$$

3) من البيان: $\frac{dU_R}{dt} = f(t)$

نظريا:

$$\frac{dU_R}{dt} = \alpha B'e^{-\alpha t} = \frac{R+r}{L}\cdot\frac{RE}{R+r}\cdot e^{-\alpha t}$$

$$\boxed{\frac{dU_R}{dt} = \frac{RE}{L}e^{-\frac{R+r}{L}t}}$$

حساب L: عند $(t=0)$:

$$\left(\frac{dU_R}{dt}\right)_{t=0} = \frac{RE}{L}$$

بيانيا:

$$\left(\frac{dU_R}{dt}\right)_{t=0} = 12\times4 = 48\ V/s$$

$$\Rightarrow L = \frac{RE}{\left(\frac{dU_R}{dt}\right)_{t=0}} = \frac{8.6}{48}$$

$$\Rightarrow \boxed{L = 1\ H}$$

حساب τ: (بطريقة 37%)

$$U_R(\tau) = 0{,}37\cdot\frac{dU_R}{dt}(0) = 0{,}37\cdot48 = 17{,}76\ V$$

بالإسقاط على محور الأزمنة نجد:

$$\boxed{\tau = 0{,}1\ s}$$

حساب r: $\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow R+r = \frac{L}{\tau}$

$$\boxed{r = \frac{L}{\tau} - R} = \frac{1}{0{,}1} - 8$$

$$\boxed{r = 2\ \Omega}$$

مدرسة الرجاء والتفوق الخاصة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ECOLE PRIVÉE

www.ecolerradja.com
0550 92 00 22 / 0561 60 62 09

4) حساب E_R الطاقة المحولة في R عند $t = 2\tau$:

$E_R(t) = E_{L\,max} - E_L(t)$

$= \frac{1}{2} L I_0^2 - \frac{1}{2} L\, i^2(t)$

$= \frac{1}{2} L I_0^2 - \frac{1}{2} L \left[I_0 (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})\right]^2$

$= \frac{1}{2} L I_0^2 - \frac{1}{2} L I_0^2 (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})^2$

$E_R(t) = \frac{1}{2} L I_0^2 \left[1 - (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})^2\right]$

$E_R(2\tau) = \frac{1}{2} L I_0^2 \left[1 - (1 - e^{-\frac{2\tau}{\tau}})^2\right]$

$E_R(2\tau) = \frac{1}{2} L I_0^2 \left[1 - (1 - e^{-2})^2\right]$ حيث:

$I_0 = \frac{E}{R+r} = \frac{6}{8+2} = 0,6A$

$E_R(2\tau) = 0,0454\,J$

5) رسم المنحنى $\frac{du_R}{dt} = g(t)$

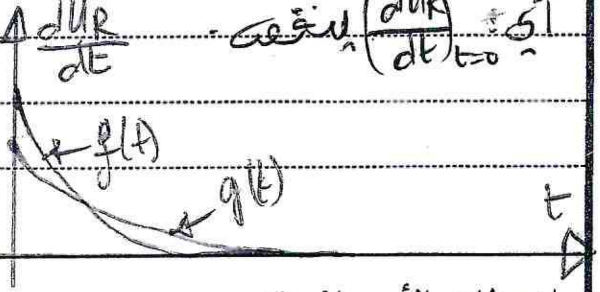
لما L تزداد $\tau = \frac{L}{R+r}$ تزداد

وبالتالي [illegible]

[illegible] تزداد

ولكن عند $(t=0)$: $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_{t=0} = \frac{RE}{L}$

أي: $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_{t=0}$ ينقص.



التمرين التجريبي:

I) دراسة مزيج الأحماض

1) المنحنى (b) ← الحمض CH_3COOH

← من أجل قيم منخفضة للـ pH

لدينا: (%حمض > %أساس)

- المنحنى (a) ← الأساس CH_3COO^-

← من أجل قيم كبيرة للـ pH يكون

(%حمض < %أساس)

2) حساب pK_{a1} :

عند تقاطع المنحنيين (a) و(b)

%أساس = %حمض = 50% وبالتالي: $pH = pK_{a1}$

$pK_{a1} = 4,8$

3) النوع المتغلب في المحلول (S):

هو الحمض CH_3COOH

4) عند pH=3 يكون المنحنى (b) يقع فوق (a) أي: $\%CH_3COOH > \%CH_3COO^-$

حساب النسبة: $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$

$pH = pK_{a1} + \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$

$\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 10^{pH - pK_a}$

$= 10^{3-4,8}$

$\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 0,0158$

6) حساب pH:

$\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 4$

$pH = 4,8 + \log 4$

$pH = 5,4$

ملاحظات الأستـاذ (ة) :

مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ÉCOLE PRIVÉE

www.ecolerradja.com
0550 92 00 22 / 0561 60 62 09

$x_f = n_f(OH^-) = [OH^-]_f \cdot V_0$ ـ1 x_f

$K_e = [H_3O^+]_f \cdot [OH^-]_f \Rightarrow [OH^-]_f = \frac{K_e}{[H_3O^+]_f}$

$\Rightarrow x_f = \frac{K_e}{[H_3O^+]_f} \cdot V_0 = \frac{K_e \cdot V_0}{10^{-pH}}$

بتعويض x_f و x_{max} في τ_f :

$\tau_f = \frac{K_e \cdot V_0}{10^{-pH} \cdot C_0 \cdot V_0} \Rightarrow \boxed{\tau_f = \frac{K_e \cdot 10^{pH}}{C_0}}$

$\Rightarrow \tau_f = \frac{10^{-14} \cdot 10^{10,9}}{10^{-2}} \Rightarrow \boxed{\tau_f = 0,08}$

الاستنتاج: $\tau_f < 1$ معناه التفاعل غير تام.

ـ انحلال جزئي للأساس $(CH_3)_3N$ في الماء:

ـ $(CH_3)_3N$ أساس ضعيف.

ـ6) بما أن $(pH = 10,9) > (pK_{a2} = 9,8)$ فإن الصفة الغالبة هي $(CH_3)_3N$

ـ2) أ- معادلة تفاعل (S) مع (S'):

$CH_3COOH + (CH_3)_3N = CH_3COO^- + (CH_3)_3NH^+$

ب- عبارة K:

$K = Q_{rf} = \frac{[CH_3COO^-]_f \cdot [(CH_3)_3NH^+]_f}{[(CH_3)_3N]_f \cdot [CH_3COOH]_f} \times \frac{[H_3O^+]_f}{[H_3O^+]_f}$

$K = \frac{K_{a1}}{K_{a2}} = \frac{10^{-pK_{a1}}}{10^{-pK_{a2}}}$

$\boxed{K = 10^{pK_{a2} - pK_{a1}}} = 10^{9,8-4,8}$

$\Rightarrow \boxed{K = 10^5}$

جـ- حساب النسبة:

$\boxed{\frac{[(CH_3)_3N]}{[(CH_3)_3NH^+]} = 10^{pH - pK_{a2}}} = 10^{6,5-9,8}$

$\boxed{\frac{[(CH_3)_3N]}{[(CH_3)_3NH^+]} = 5,011 \cdot 10^{-4}}$

ـ استنتاج تركيز الحمض والأساس المرافق:

عند pH يكون:

$\% CH_3COOH = 28\%$

$\% CH_3COO^- = 72\%$

من تعريف نسبة الحمض:

$\% CH_3COOH = \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COOH] + [CH_3COO^-]} \times 100$

$[CH_3COOH] + [CH_3COO^-] = C$: حيث

$\Rightarrow \% CH_3COOH = \frac{[CH_3COOH]}{C} \times 100$

$\Rightarrow \boxed{[CH_3COOH] = \frac{\% CH_3COOH \cdot C}{100}}$

$\Rightarrow [CH_3COOH] = \frac{28 \times 10^{-2}}{100}$

$\boxed{[CH_3COOH] = 2,8 \cdot 10^{-3}\ mol/L}$

$\Rightarrow \boxed{[CH_3COO^-] = 4 \cdot [CH_3COOH] = 0,012\ mol/L}$

II) ـ دراسة المحلول $(CH_3)_3N$

1) ـ معادلة تفاعل $(CH_3)_3N$ مع الماء:

$(CH_3)_3N + H_2O = (CH_3)_3NH^+ + OH^-$

2) عبارة τ_f :

$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$

من جدول التقدم:

المعادلة	$(CH_3)_3N$ +	H_2O =	$(CH_3)_3NH^+$ +	OH^-
$t=0$	$n_0 = C_0V_0$	بوفرة	0	0
t	$n_0 - x$	//	x	x
t_f	$n_0 - x_f$	//	x_f	x_f

x_{max} بما أن الماء بوفرة فإن:

$(CH_3)_3N$ هو المتفاعل المحد:

$n_0 - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = n_0 = C_0 \cdot V_0$

مدرسة "الرّجاء والتّفوّق" الخاصة
Ecole Erradja wa Tafaouk
PRIVÉE

هو النقطة التي يحدث عندها تفاعل كلي للحمض والأساس أي

$n_b = n_{aE} \Rightarrow C_b V_b = C_a V_{aE}$

تحديد V_{aE} من نقطة التكافؤ E:

$V_{aE} = 13\ mL$

$C_b = \frac{C_a \cdot V_{aE}}{V_b} = \frac{10^{-3} \cdot 13}{10}$

$C_b = 1,3 \cdot 10^{-3}\ mol/L$

6) حساب m:

$C_b = \frac{n_b}{V_1} \Rightarrow n_b = C_b \cdot V_1$

$\Rightarrow n_b = 1,3 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1$

$n_b = 1,3 \cdot 10^{-4}\ mol$

$n_b = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n_b \cdot M$

$m = 1,3 \cdot 10^{-4} \cdot 59$

$m = 7,67 \cdot 10^{-3}\ g$

$m = 7,67\ mg$

- وبما أن: $m \notin [10 ; 15]\ (mg)$

فإن: السمك المتواجد بالصندوق غير قابل للاستهلاك

7) الفائدة من إضافة الخل إلى ماء طهي السمك:

من خلال نتائج الأسئلة السابقة:

3.1 - قبل إضافة الخل إلى ماء طهي السمك يحتوي على كمية كبيرة من مادة $(CH_3)_3N$

3.2 - عند إضافة حمض الخل إلى ماء طهي السمك يتفاعل الحمض CH_3COOH مع الأساس $(CH_3)_3N$ بتفاعل حمض أساس تام ($K > 10^4$) ما يؤدي إلى اختفاء كلي لمادة $(CH_3)_3N$ في نهاية التفاعل

3.3 - $[(CH_3)_3N] << [(CH_3)_3NH^+]$ أي أصبح ناتج $(CH_3)_3NH^+$ هو في ماء طهي السمك

لذا إضافة حمض الخل إلى ماء طهي السمك تعمل على اختفاء مادة ثلاثي ميثيل أمين المسببة للرائحة الكريهة

III - مراقبة جودة الأسماك

100g سمك → (S_1) $V_1 = 100\ mL$، $C_b = ?$

المعايرة pH مترية (S_a): $V_a = ?$، $C_a = 10^{-3}\ mol/L$

(S_1): $C_b = ?$، $V_b = 10\ mL$

ملاحظات الأستاذ (ة):

1 - معادلة تفاعل المعايرة:

$(CH_3)_3N + H_3O^+ = (CH_3)_3NH^+ + H_2O$

2 - تحديد C_b من مفهوم نقطة التكافؤ E:

إمضاء الولي:

www.ecolerradja.com 0550 92 00 22 / 0561 60 62 09