20/20 | 20
عشرون | بالحروف

مادة: العلوم الفيزيائية
التقدير المفسر للنقطة

خاص بكتابة الإمتحان
314476
اسم المصحح(ة) و توقيعه(ها)

ص 1

التمرين I:

1- ① محلول معاير "محلول هيدروكسيد الصوديوم"

② ~~...~~

③ ~~...~~

② - جهاز pH متر.

③ - محلول معاير "محلول حمض الإيثانويك (C_A)"

② - معادلة التفاعل

$$CH_3COOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \longrightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

③ - باستعمال طريقة المماسات نحدد V_{BE} و pH_E إحداثيتي نقطة التكافؤ:

$\boxed{pH_E = 8,2}$ و $V_{B:E} = 20\,ml$

$\boxed{V_{B:E} = 20\times10^{-3}\,l}$

④ - عند التكافؤ: $C_A \times V_A = C_B \times V_{B:E}$

$$C_A = \frac{C_B \times V_{B:E}}{V_A}$$

$$C_A = \frac{10^{-2} \times 20 \times 10^{-3}}{20\times10^{-3}}$$

$$C_A = 1,0\times10^{-2}\,mol/l$$

5- الكاشف الملون الملائم هو الكاشف الذي تضم منطقة انعطافه pH_E عند التكافؤ.

$$pH_E = 8{,}2$$

$$pH_E \in [7{,}2 \,;\, 8{,}8]$$

ومنه الكاشف الملون هو: أحمر الكريزول

0,5

6- 6-1:

حالة المجموعة	التقدم mol	$CH_3COOH_{(aq)}$ +	$H_2O_{(l)}$ ⇌	$CH_3COO^-_{(aq)}$ +	$H_3O^+_{(aq)}$
		كميات المادة بـ mol			
بدئية	$x=0$	$C_A \times V_A$	بوفرة	0	0
وسطية	x	$C_A \times V_A - x$	بوفرة	x	x
نهائية	x_f	$C_A \times V_A - x_f$	بوفرة	x_f	x_f

0,5

6-2-

$$Q_{r;\acute{e}q} = \frac{[CH_3COO^-]_{\acute{e}q} \times [H_3O^+]_{\acute{e}q}}{[CH_3COOH]_{\acute{e}q}}$$

$$Q_{r;\acute{e}q} = \frac{[CH_3COO^-]_{\acute{e}q} \times [H_3O^+]_{\acute{e}q}}{[CH_3COOH]_{\acute{e}q}}$$

حسب الجدول الوصفي فإن:

$$[CH_3COO^-]_{\acute{e}q} = [H_3O^+]_{\acute{e}q} = \frac{x_{\acute{e}q}}{V_A} = 10^{-pH}$$

+

$$[CH_3COOH]_{\acute{e}q} = \frac{C_A \times V_A - x_{\acute{e}q}}{V_A} = C_A - \frac{x_{\acute{e}q}}{V_A}$$

$$[CH_3COOH]_{\acute{e}q} = C_A - 10^{-pH}$$

+

ومنه:

$$Q_{r;\acute{e}q} = \frac{10^{-pH} \times 10^{-pH}}{C_A - 10^{-pH}}$$

$$Q_{r;\acute{e}q} = \frac{(10^{-pH})^2}{C_A - 10^{-pH}}$$

$$Q_{r,éq} = \frac{(10^{-3,4})^2}{10^{-2} - 10^{-3,4}} = 1,65\times10^{-5}$$

$$\boxed{Q_{r,éq}^{c} = 1,65\times10^{-5}}$$

1

استنتج K_A ثابتة الحمضية للمزدوجة $CH_3COOH_{(aq)}/CH_3COO^-_{(aq)}$

$$K_A = \frac{[CH_3COO^-]_{éq}^{c}\times[H_3O^+]_{éq}^{c}}{[CH_3COOH]_{éq}^{c}}$$

ثابتة الحمضية K_A تكتب تفاعل الحمض مع الماء.

$$K_A = Q_{r,éq}$$

$$K_A = 1,65\times10^{-5}$$

$$\boxed{K_A = 1,65\times10^{-5}}$$

الجزء الثاني:

1- معادلة التفاعل:

$$\cancel{CH_3-C(=O)-OH + CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH}$$

$$CH_3-C(=O)-OH_{(aq)} + CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH_{(aq)} \rightleftharpoons CH_3-C(=O)-O-(CH_2)_3-CH_3{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

حمض الإيثانويك — البوتان-1-ول

إيثانوات البوتيل.

0,1

2- تفاعل الأسترة

مميزاته:

تفاعل محدود - بطيء - لاحراري.

0,1

3-

$$K = \frac{[إستر]_{éq}^{c}\times[H_2O]_{éq}^{c}}{\ldots}$$

ص4

$$K = \frac{[\text{إستر}]_{éq} \times [H_2O]_{éq}}{[\text{حمض}]_{éq} \times [\text{كحول}]_{éq}}$$

$$K = \frac{[CH_3COOC_4H_9]_{éq} \times [H_2O]_{éq}}{[C_4H_9OH]_{éq} \times [CH_3COOH]_{éq}}$$

الجدول الوصفي :

المعادلة		CH_3COOH +	C_4H_9OH	⇌	إيثانوات البوتيل +	H_2O
الحالة	التقدم	كمية المادة ب mol				
البدئية	0	n_1	n_2		0	0
الوسيطة	x	$n_1 - x$	$n_2 - x$		x	x
النهائية	x_f	$n_1 - x_f$	$n_2 - x_f$		x_f	x_f

من خلال الجدول الوصفي : $n_1 = n_2 = 0,1\,mol$

$x_{éq} = x_f$.

$CH_3COOH_{éq} = C_4H_9OH_{éq} = 0,1 - x_f$.

$$K = \frac{n_{éq}(CH_3COOC_4H_9)_{éq} \times n_{éq}(H_2O)}{n_{éq}(C_4H_9OH) \times n_{éq}(CH_3COOH)}$$

بما أن : $n_{éq}(CH_3COOC_4H_9) = n_{éq}(H_2O) = x_f$.

$$K = \frac{x_f^2}{(0,1 - x_f)^2} \Rightarrow K = \frac{(6,67 \times 10^{-2})^2}{(0,1 - 6,67 \times 10^{-2})^2}.$$

0,75

$\boxed{K = 4,01}$

صـ5

كيمياء تتمة :
الجزء II :

3) $\boxed{K = 4{,}01}$

4) المردود :

$$r = \frac{n_{exp}}{n_{th}}$$

$$r = \frac{n_f}{n_m} \times 100$$

$n_f = n_f$(الإستر) $= 6{,}67 \times 10^{-2}$ mol

بما أن : $n_1 = n_2$. خليط متساوي المولات بدئيا .

فإن : $n_1 - n_m = 0 \Rightarrow n_m = n_1 = n_2$

$n_m = 0{,}1$ mol

0,5

$$r = \frac{6{,}67 \times 10^{-2}}{0{,}1} \times 100$$

$\boxed{r = 66{,}7\ \%}$

5) لتحسين مردود التصنيع :

+ إزالة أحد النواتج إما إزالة الماء أو الإستر .

+ إضافة أحد المتفاعلات بوفرة إما الكحول أو الحمض الكربوكسيلي .

0,25

العلامة

التمرين I: انتشار موجة.

2,5
0,5

1) 1-1) الجواب الصحيح:

أ) الموجة الصوتية موجة طولية

ج) - تنتشر الموجة الصوتية في وسط ثلاثي البعد. 0,5

1-2) $1\,cm \longrightarrow 5\,cm$

أ) -

$$\lambda = \frac{2\,cm \times 5\,cm}{1\,cm}$$

$$\lambda =$$

$$\lambda = 10\,cm$$

$$\boxed{\lambda = 10 \times 10^{-2}\,m}$$ 0,25

ب) -

$$V = \frac{D}{\Delta t}$$

$$D = d_2 - d_1 = 3\lambda - \lambda$$

$$D = 3\lambda - \lambda = 2\lambda$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 0{,}04\,s$$

$$V = \frac{2\lambda}{\Delta t} = \frac{2 \times 10 \times 10^{-2}}{0{,}04}$$

$$\boxed{V = 5\,m/s}$$ 0,5

ج) -

T $$\lambda = V \times T$$

$$T = \frac{\lambda}{V}$$

$$T = \frac{10 \times 10^{-2}}{5}$$

$$\boxed{T = 0{,}02\,s}$$ 0,5

ص7

(3-1

$$\tau = \frac{AB}{V}$$

و A و B تمثلان على تعاكس في الطور

$$AB = \lambda + \frac{\lambda}{4}$$

$$AB = \frac{5\lambda}{4} = \frac{5 \times 0,1}{4} = 0,125$$

$$\tau = \frac{AB}{V}$$

$$\tau = \frac{\frac{5\lambda}{4}}{V} = \frac{0,125}{5}$$

$$\tau = 0,025\ s$$

01

$$\boxed{\tau = 25 \times 10^{-3}}$$

0,25

2-(2-1) طبيعة الضوء التي تبرزها ظاهرة الحيود

الطبيعة الموجية الضوء

الضوء عبارة عن موجة.

(2-2

يلاحظ ثبات عرض الحزمة المضيئة. مع جعل الارتفاع ثابتة.

وكذلك D المسافة بين الشق والشاشة

ومنه: $a = cte$ و $D = cte$

$\frac{2D}{a} = cte$ $\frac{2D}{a} = \frac{L}{\lambda}$

وكذلك $\frac{2D}{a} = \frac{L'}{\lambda'}$

ومنه: $\frac{L}{\lambda} = \frac{L'}{\lambda'}$

$$\lambda' = \frac{L'}{L} \times \lambda \Rightarrow \boxed{\lambda' = \lambda \times \frac{L'}{L}}$$

8

$$\lambda' = \frac{3{,}4\times10^{-2}}{1{,}7\times10^{-2}}\times400\times10^{-9}$$

$$\boxed{\lambda' = 8\times10^{-7}\ m}$$ 0,5

3 التمرين (2) الكهرباء

1) بما أن: $I = \frac{q}{t}$ بالنسبة للتيار المستمر

$q = I\times t$

$q = C\times u$ و

ومنه: $C\times u = I\times t$

عند t_1:

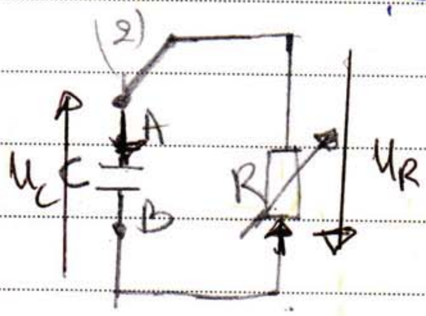
$C\,u_1 = I_0\,t_1$

$$C = \frac{I_0\times t_1}{u_1} = \frac{10\times10^{-6}\times10}{10}$$ 0,5

$C = 10\times10^{-6}\ F = 10\times10^{-6}\times10^{6}\ \mu F$

$$\boxed{C = 10\ \mu F}$$

2-1) حسب قانون إضافية التوترات:



$u_C + u_R = 0$

$u_C + R\times i = 0$

$i = C\times\frac{du_C}{dt}$

ص 9

$$u_C + R \times i = 0$$

$$u_C + R\,C \frac{du_C}{dt} = 0$$

$$\boxed{u_C + RC \frac{du_C}{dt} = 0}$$ معادلة تفاضلية.

التي يحققها التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف خلال التفريغ

0,5

2 - 2 - 2 -

$$\frac{du_C(t)}{dt} = -\frac{U_1}{\tau} \times e^{-t/\tau}.$$

$$u_C(t) = U_1 \times e^{-t/\tau} \Rightarrow \frac{du_C}{dt} = -\frac{U_1}{\tau} \times e^{-t/\tau}.$$

نعوض تعبير كل من $u_C(t)$ و $\frac{du_C}{dt}$ في المعادلة التفاضلية.

$$U_1 \times e^{-t/\tau} + RC \times U_1 \times -\frac{1}{\tau} \times e^{-t/\tau} = 0$$

$$U_1 \times e^{-t/\tau} - \frac{RC}{\tau} U_1 \times e^{-t/\tau} = 0$$

0,5

$$U_1 \times e^{-t/\tau}\left(1 - \frac{RC}{\tau}\right) = 0$$

هذه المعادلة محققة مهما كانت t إذا كان

معامل $e^{-t/\tau}$ منعدما أي:

$$1 - \frac{RC}{\tau} = 0 \Rightarrow \frac{RC}{\tau} = 1$$

$$\Rightarrow \boxed{\tau = RC.}$$

2-3) أ- تحديد قيمة R_1 الموافقة للمنحنى (1)

لنحدد τ : τ هي نقطة تقاطع المماس للمنحنى (1) مع محور الزمن

بيانيا :

$$\tau_1 = 1\,ms = 10^{-3}\,s$$

$$\tau_1 = R_1 C \Rightarrow R_1 = \frac{\tau_1}{C}$$

$$\Rightarrow R_1 = \frac{10^{-3}}{10\times10^{-6}}$$

$$\boxed{R_1 = 100\,\Omega}$$

0,1

ب)- بما أنه في المنحنى (2) يتم تفريغ المكثف بشكل أسرع مما هو عليه بالنسبة مقارنة مع المنحنى (3)

نعلم أن :

$$\tau_2 < \tau_3$$

لأنه كلما كان تفريغ المكثف أسرع كلما كانت τ صغيرة.

0,1

$$R_2 \times C < R_3 \times C$$

$$R_2 < R_3$$

R_2 أصغر من R_3

لأن المدة الزمنية التي يتم فيها تفريغ المكثف في المنحنى (2) أقل مما هو عليه مقارنة مع المنحنى (3). حسابيا :

لنحسب τ_2 و τ_3 :

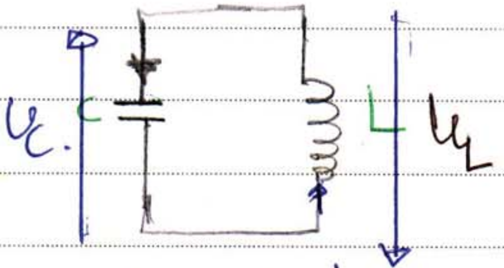
$U_C(\tau_2) = 0{,}37\,U_0 = 3{,}7\,V$ بيانيا :

بيانيا : $\tau_2 = 1{,}3\times10^{-3}\,s$ $R_2 = \frac{\tau_2}{C} = 130\,\Omega$

لنحسب τ_3 : $3\times10^{-3}\,s \Rightarrow R_3 = 300\,\Omega$

الجزء II :

1- حسب قانون إضافيات التوترات.



$$u_C + u_L = 0$$

$$u_C + L\frac{di}{dt} = 0$$

$$i = C\frac{du_C}{dt} \Rightarrow \frac{di}{dt} = C\frac{d^2u_C}{dt^2}$$

0,75

$$u_C + LC\frac{d^2u_C}{dt^2} = 0$$

$$\boxed{\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{u_C}{LC} = 0}$$

معادلة التفاضلية لـ $u_C(t)$

2-

2-1) $T_0 = 2\ ms$

$$\boxed{T_0 = 2\times10^{-3}\ s}$$

0,75

2-2) نعلم أن: $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

$$\left(\frac{T_0}{2\pi}\right)^2 = LC$$

$$\Rightarrow L = \frac{1}{C}\times\frac{T_0^2}{4\pi^2}$$

0,5

$$L = \frac{1\times(2\times10^{-3})^2}{10\times10^{-6}\times4\times10}$$

$$\Rightarrow \boxed{L = 10^{-2}\ H}$$

3-2)

COMPOSITION DE

Note définitive sur 20

Appréciations expliquant la note chifrée :

RESERVE AU SECRETARIAT

NOM DU CORRECTEUR ET SIGNATURE :

12

3-2) - أ - عند $t_0=0$:

$\mathcal{E} = \mathcal{E}_e$.

$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{e(t=0)} = \frac{1}{2} C u^2_{c(t=0)}$

مبيانيا : $u_c(t=0) = 6V$

$\mathcal{E} = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-6} \times 6^2$.

$\boxed{\mathcal{E} = 1{,}8 \times 10^{-4} \ J}$.

0,5

ب - عند $t_1 = 3T_0$ مبيانيا: $u_c(t_1) = 0V$

$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{e(t_1)} + \mathcal{E}_{m(t_1)}$

إذن: $\mathcal{E} = \mathcal{E}_{m(max)}(t_1)$

$\mathcal{E} = \frac{1}{2} L i_1^2$.

$i_1^2 = \frac{2\mathcal{E}}{L}$

$i_1 = \sqrt{\frac{2\mathcal{E}}{L}} = \sqrt{\frac{2 \times 1{,}8 \times 10^{-4}}{10^{-2}}}$.

$i_1 = 0{,}189 A$.

$\boxed{i_1 = 18{,}97 \times 10^{-2} A}$.

0,5

ص13

التمرين 3 :

1) - المجموعة المدروسة : {الجسم (S)}

القوى المطبقة عليها :

+ $\vec{P}$ وزنها.

+ $\vec{R}$ تأثير السطح المائل

+ نعتبر معلما $(O,\vec{i})$ غاليليا نطبق

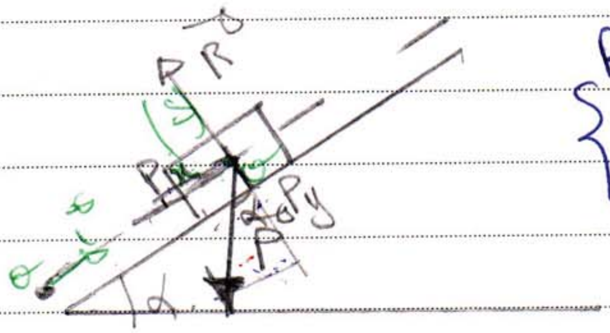
نطبق القانون II لنيوتن :

$$\vec{P}+\vec{R}=m\vec{a}_G$$

الإسقاط على $(O,\vec{i})$

$$P_x+R_x=ma_x$$

$a_x=a_G$.



$$\begin{cases} R_x=0 \\ P_x=-P\sin\alpha=-mg\sin\alpha \end{cases}$$

0,75

$$-\cancel{m}g\sin\alpha=\cancel{m}a_G$$

$$\boxed{a_G=-g\sin\alpha}$$

2 - نعلم أن معادلة السرعة تكتب على الشكل التالي :

$$V_G(t)=a_Gt+V_0$$

ومنه :

$$V_G(t=0)=V_0=4\,m/s$$

$$a_G=-5\,m/s^2$$

$$a_G = -g \sin\alpha$$

$$a_G = -5 \, m/s^2$$

ومنه:

$$\sin\alpha = \frac{-a_G}{g}$$

$$-5 = -g \sin\alpha$$

$$\Rightarrow \sin\alpha = \frac{-5 \times -1}{10}$$

$$\sin\alpha = 0{,}5$$

$$\alpha = \sin^{-1}(0{,}5)$$

$$\boxed{\alpha = 30°}$$

1

2

$$a_G = \frac{dV_G}{dt} = -5 \, m/s^2$$

و

$$V_G(t=0) = V_0 = 4 \, m/s^2$$

$$a_G = \frac{dV_G}{dt} = -5 + 0 = -5 \, m/s^2$$

و

$$a_G = -g \sin\alpha$$

$$\sin\alpha = \frac{-a_G}{g} = \frac{-(-5)}{10}$$

$$\alpha = \sin^{-1}\left(\frac{5}{10}\right) = 30°$$

الجزء 2:

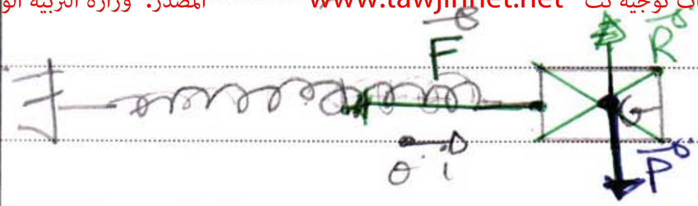
1) المجموعة المدروسة: الجسم $\{S_1\}$

القوى المطبقة عليها:

$\vec{P}$ وزنها.

$\vec{R}$ تأثير السطح الأفقي

$\vec{F}$ قوة الارتداد



نعتبر معلما $(O;\vec{i})$ غاليليا.
نطبيق القانون II لنيوتن:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$$

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m_1 \vec{a}_G$$

الإسقاط على محور $(O;\vec{i})$

$$P_x + R_x + F_x = m_1 a_G$$

0,75

$$0 + 0 - K x_G = m_1 \ddot{x}_G \qquad a_G = \ddot{x}$$

$$\Rightarrow m_1 \ddot{x}_G + K x_G = 0$$

$$\Rightarrow m_1 \left(\ddot{x}_G + \frac{K}{m_1} x_G\right) = 0$$

$$m \neq 0$$

$$\Rightarrow \ddot{x}_G + \frac{K}{m_1} x_G = 0$$

معادلة تفاضلية لـ x_G.

$T_{o1} = 0,8\ s$ — 2-2-1

$T_{o2} = 1\ s$ — T_{o2} 0,75

بما أن: $m_2 > m_1$

و $T_{o2} > T_{o1}$

هناك تناسب اطرادي بين الكتلة والدور الخاص

كلما كانت كتلة الجسم الصلب كبيرة كلما

كانت عندما الدور أكبر والعكس صحيح

2.2 - نعلم أن: $T_{01} = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{K}}$

لدينا نفس العلاقة K بالنسبة للحالتين:

$$T_{02} = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{K}}$$

$$T_{02} = \frac{2\pi\sqrt{m_2}}{\sqrt{K}} \Rightarrow \left(\frac{T_{02}}{2\pi}\right)^2 = \frac{m_2}{K}$$

ومنه: $\cancel{m_2 =} K = m_2 \times \left(\frac{2\pi}{T_{02}}\right)^2$

بالمثل: $T_{01} = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{K}} \Rightarrow \left(\frac{2\pi}{T_{01}}\right)^2 = \frac{K}{m_1}$

$$\Rightarrow K = m_1 \times \left(\frac{2\pi}{T_{01}}\right)^2$$

ومنه: $m_2 \times \left(\frac{2\pi}{T_{02}}\right)^2 = m_1 \times \left(\frac{2\pi}{T_{01}}\right)^2$

$$m_2 = m_1 \times \frac{\cancel{(2\pi)^2}}{T_{01}^2} \times \frac{(T_{02})^2}{\cancel{(2\pi)^2}}$$

0,1

$$m_2 = m_1 \times \left(\frac{T_{02}}{T_{01}}\right)^2$$

$$m_2 = 0,2 \times \left(\frac{1}{0,8}\right)^2 = 312,5 \times 10^{-3}\ Kg$$

خاص بكتابة الإمتحان

مادة :

بالحروف

التقدير المفسر للنقطة

اسم المصحح(ة) و توقيعه(ها)

ص17

2-2)

$$\boxed{m_2 = 312{,}5 \times 10^{-3}\ Kg}$$

3-2) نعلم أن

$$T_{02} = 2\pi \sqrt{\frac{m_2}{K}}$$

$$\Rightarrow K = m_2 \times \left(\frac{2\pi}{T_{02}}\right)^2$$

$$\boxed{K = m_2 \times \frac{4\pi^2}{T_{02}^2}}$$

0,5

$$K = \frac{312{,}5 \times 10^{-3} \times 4 \times 10}{1^2}$$

$$\boxed{K = 12{,}5\ N/m}$$

4-2) نعلم أن

$$\boxed{W_{t_0 \to t_1}(\vec{F}) = \frac{1}{2}Kx_0^2 - \frac{1}{2}Kx_1^2}$$

$$W_{t_0 \to t_1}(\vec{F}) = \frac{1}{2}K(x_0^2 - x_1^2)$$

0,25

مبيانيا $x_0 = X_m = 0{,}04m$ و $x_1 = 0\ m$

$$W_{t_0 \to t_1}(\vec{F}) = \frac{1}{2} \times 12{,}5(0{,}04^2 - 0^2)$$

$$\boxed{W_{t_0 \to t_1}(\vec{F}) = 0{,}01\ J}$$