التصحيح النموذجي - امتحان بكالوريا تجريبي 2020 في مادة العلوم الفيزيائية- الموضوع الاول-

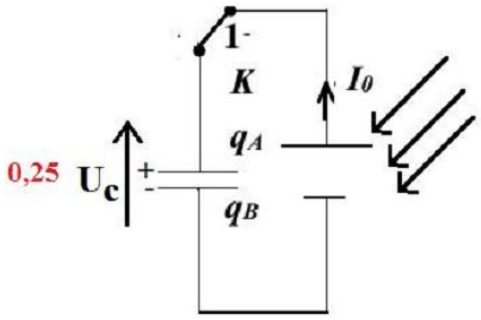
التمرين الأول 07 نقاط:

1- **نضع البادلة في الوضع-1- لمدة زمنية طويلة ثم نغير البادلة إلى الوضع-2-**

1-1- عند وضع البادلة K في الوضع 1 يحدث للمكثفة: عملية شحن بمولد تيار شدته ثابتة. 0.25

إشارة شحنة كل لبوس: $q_A \succ 0$ و $q_B \prec 0$ 2 x 0.25

التمثيل



البادلة في الوضع1 شحن

2-1- عند وضع البادلة في الوضع 2 يحدث للمكثفة: عملية تفريغ 0.25

التفسير المجهري: تتحرك الإلكترونات من اللبوس السالب B إلى اللبوس الموجب A عبر النواقل الكهربائية مرورا بالناقل الأومي حتى بلوغ التعادل الكهربائي للبوسين وتنعدم شحنة امكثفة $Q=0$ 0.25

3-1- ارفاق كل جزء من المنحني بموضع البادلة.

الجزء A : البادلة في الوضع 1. 0.25

الجزء B : البادلة في الوضع 1. 0.25

الجزء C : البادلة في الوضع 2. 0.25

4-1- تحديد t_f الزمن الموافق لشحن الكلي للمكثفة $t_f = 8s$ 0.25

ب- التوتر الأعظمي U_{max}. $U_{max} = 5V$ 0.25

ب- الشحنة الاعظمية للمكثفة: $Q_0 = I_0.t_f = 5\times10^{-4}\times8 = 4\times10^{-3}C$ 0.25

5-1- كتابة عبارة التوتر الكهربائي Uc بدلالة I_0 و C، t ثم ايجاد سعة المكثفة.

كتابة عبارة U_C بدلالة I_0 و C، t: نعلم أن $q = C.U_C$ وعليه $U_C = \frac{q}{C}$....02 وبما أن التيار ثابت الشدة I_0

فإن: $q = I_0.t$ بالتعويض في العبارة **-02-** نجد: $U_C = \frac{I_0}{C}.t$.....(03) 0.25

إيجاد سعة المكثفة $U_{max} = \frac{I_0}{C}.t_f$ وعليه: $C = \frac{I_0}{U_{max}}.t_f = \frac{Q_0}{U_{max}} = \frac{4\times10^{-3}}{5} = 8\times10^{-4}F$ 0.25

6-1- إستنتاج المدة الزمنية المعتبرة ΔT ، تمثل فترة وضع البادلة في الوضع **1** أي قيمة زمن الجزء **A** زائد قيمة زمن الجزء **B** وعليه من البيان نجد: $\Delta T = 12s$ 0.25

ثابت الزمن τ الموافق للمرحلة الثانية: نلاحظ أن المماس يقطع محور الزمن في نقطة فاصلتها $\Delta T + \tau$

$\Delta T + \tau = 14s$ **إذن** $\tau = 14s - \Delta T = 14 - 12 = 2s$ **ومنه** $\tau = 2s$ 0.25

7-1- حساب R قيمة مقاومة الناقل الأومي:

لدينا $\tau = RC$ وعليه: $R = \frac{\tau}{C} = \frac{2}{8\times10^{-4}} = 2500\Omega$ 0.25

التصحيح النموذجي - امتحان بكالوريا تجريبي 2020 في مادة العلوم الفيزيائية- الموضوع الاول-

2-1- اثبات أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة تكتب بالشكل:

$$\frac{dU_C(t)}{dt}+\frac{1}{RC}U_C(t)=\frac{E}{R}$$

بتطبيق قانون جمع التوترات: $U_R+U_C=E$ **0.25**

$Ri+U_C=E.....1$ حيث: $i=\frac{dq}{dt}=c.\frac{du_c(t)}{dt}$

بالتعويض في 1 نجد: $R.C\frac{du_c(t)}{dt}+uc(t)=E$

بالقسمة على RC $\frac{du_c(t)}{dt}+\frac{1}{R.C}.uc(t)=\frac{E}{R.C}$ **0.25**

2-2- حل المعادلة التفاضلية السابقة هو: $U(t)=D-Ae^{-\frac{t}{B}}$ إيجاد عبارة كل من A ، B و α.

بالإشتقاق: $\frac{dU_C(t)}{dt}=\frac{A}{B}e^{-\frac{t}{B}}$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد **0.25**

$$\frac{A}{B}e^{-\frac{t}{B}}+\frac{1}{RC}(D-Ae^{-\frac{t}{B}})=\frac{E}{RC}$$

$$\frac{A}{B}e^{-\frac{t}{B}}+\frac{1}{RC}D-\frac{1}{RC}Ae^{-\frac{t}{B}}=\frac{E}{RC}$$

$$\frac{A}{B}e^{-\frac{t}{B}}+\frac{1}{RC}D=\frac{E}{RC}+\frac{1}{RC}Ae^{-\frac{t}{B}}$$

وعليه نستنتج أن: $\frac{A}{B}\cancel{e^{-\frac{t}{B}}}=\frac{1}{RC}A\cancel{e^{-\frac{t}{B}}}$ إذن: $(B=RC=\tau)$ **0.25**

$\frac{1}{\cancel{RC}}D=\frac{E}{\cancel{RC}}$ أي أن: $D=E$ **0.25**

A يحدد من الشروط الإبتدائية لما $t=0$ المكثفة غير مشحونة أي: $U(0)=0$

لدينا الحل $U(t)=D-Ae^{-\frac{t}{B}}$ لما $t=0$ فإن: $U(0)=D-A$ **إذن** $A=D=E$ **0.25**

2-3- إستنتاج القوته المحركة الكهربائية للمولد E . من البيان نجد: $E=2,5V$ **0.25**

تحديد ثابت الزمن τ' لهذه المرحلة ثم إيجاد قيمة المقاومة R_1' : لدينا $U(\tau')=0,63E$

$U(\tau')=0,63\times 2,5=1,575V\approx 1,6V$ **بالإسقاط على البيان نجد:** $\tau'=0,4s$ **0.25**

حساب R_1' قيمة مقاومة الناقل الأومي:

لدينا $\tau'=R_1'C$ وعليه: $R_1'=\frac{\tau'}{C}=\frac{0,4}{8\times 10^{-4}}=500\Omega$ **0.25**

3- إيجاد قيمة مقاومة الناقل الأومي R' التي من أجلها تكون مدة الشحن المكثفة كليا لهذه المرحلة تساوي مدة الشحن الكلي للمكثفة في المرحلة الأولى. **نعلم أن مدة شحن مكثفة كليا هو** $t=5\tau=5\cdot R'C$ **0.25**

ومدة شحن المكثفة للمرحلة الاولى هو: $t_f=8s$

$t_f=5\cdot R'C$ **وعليه نجد:** $R'=\frac{t_f}{5\cdot C}=\frac{8}{5\times 8\times 10^{-4}}=2000\Omega$ **0.25**

التصحيح النموذجي - امتحان بكالوريا تجريبي 2020 في مادة العلوم الفيزيائية- الموضوع الاول-

التمرين الثاني: 06 نقاط:

1- تتم دراسة حركة الكواكب في المرجع الهليومركزي. 0.25

تعريف المرجع الهليومركزي: مركز الشمس يرتبط به معلم مبدؤه مركز الشمس ومحاوره تتجه نحو ثلاث نجوم تعتبر ثابتة وهو يهتم بدراسة حركة الكواكب التي تدور حول الشمس. 0.25

2- نوع المسارات حول الشمس:

حسب القانون الأول لكبلر يكون مسار الكوكب حول الشمس إهليليجي (قطع ناقص)، 0.25

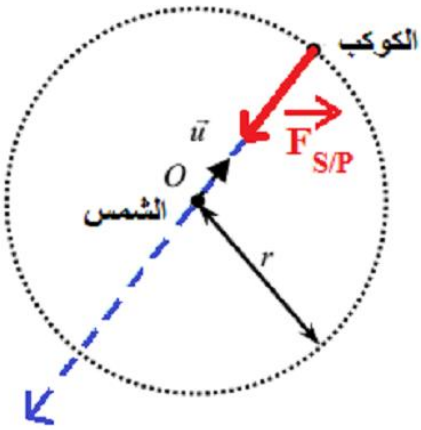
والشمس تقع في إحدى محرقيه. 0.25

3- سرعة الكوكب: إن سرعة الكوكب متغيرة كلما إقترب من الشمس تزداد سرعته. 0.25

نص القانون الثاني : المستقيم الواصل بين مركز الكوكب ومركز الشمس يمسح مساحات متساوية خلال فترات زمنية متساوية. 0.25

4- نص القانون الثالث لكبلر: يتناسب مربع الدور طردا مع مكعب البعد المتوسط للكوكب عن الشمس $\frac{T^2}{a^3}=K$ 0.25

5-1- تمثيل قوة جذب الشمس للكوكب 0.25



العبارة الشعاعية للقوة $\vec{F}_{S/P}=-G.\frac{M_S.m_P}{r^2}\vec{u}$ 0.25

5-2- برهان أن $a=A\frac{1}{r^3}$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\sum\vec{F}=m_P\vec{a}_G$ في مرجع هليو مركزي 0.25

$$\Rightarrow \vec{F}_{S/P}=m_P\vec{a}_G$$

بالإسقاط على الناظم نجد: $G.\frac{M_S.m_P}{r^2}=m_Pa_n$

$G.\frac{M_S}{r^2}=a_n$ وعليه: $a_n=GM_S.\frac{1}{r^2}$ 0.25

وهي من الشكل: $a=A\frac{1}{r^2}$

إذن $A=GM_S$ 0.25

5-3- إيجاد عبارة السرعة المدارية للكوكب:

لدينا : $a_n=\frac{v_2}{r}$ وو جدنا $G.\frac{M_S}{r^2}=a_n$ إذن $G.\frac{M_S}{r^2}=a_n$ وعليه $v=\sqrt{\frac{G.M_S.}{r}}$ 0.25

إثبات أن عبارة الدور تكتب بالشكل: $T=2.\pi\sqrt{\frac{r^3}{A}}$

$$T=\frac{2.\pi r}{V}\Rightarrow T=2\pi r\times\sqrt{\frac{r.}{G.M_S}}\Rightarrow T=2.\pi\sqrt{\frac{r^3}{G.M_S}}\Rightarrow T=2.\pi\sqrt{\frac{r^3}{A}}$$ 0.25

6-1- العبارة البيانية: البيان خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته من الشكل $a=\alpha\frac{1}{r^3}$

$a=\alpha\frac{1}{r^3}$ **حيث** α **يمثل معامل توجيه المستقيم** $\alpha=\frac{1,28\times10^{-3}}{9,6\times10^{-24}}=1,333\times10^{20}m^3s^{-2}$ 0.25

6-2- إستنتاج قيمة كتلة الشمس M_S **. بالمطابقة بين العبارتين نجد:** $\alpha=A=1,333\times10^{20}m^3s^{-2}$

ولدينا $A=GM_S$ إذن: $M_S=\frac{A}{G}=\frac{1,333\times10^{20}}{6,67\times10^{-11}}=1,99\times10^{30}Kg$ 0.25

التصحيح النموذجي - امتحان بكالوريا تجريبي 2020 في مادة العلوم الفيزيائية- الموضوع الاول-

7- أثبات أن ثابت كبلر يكتب بالعبارة $K = \frac{4\pi^2}{A}$:

وجدنا $T = 2.\pi\sqrt{\frac{r^3}{A}}$

وعليه $T^2 = 4.\pi^2 \frac{r^3}{A}$

إذن $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{A}$

وفي الأخير نجد: : $K = \frac{4\pi^2}{A}$ **0.25**

حساب ثابت كبلر: $K = \frac{4\pi^2}{A} = \frac{4(3,14)^2}{1,333\times10^{20}} = 2,95\times10^{-19}\, s^2 m^{-3}$ **0.25**

اكمال الجدول:

حسب نصف القطر r:

لدينا $K = \frac{T^2}{r^3}$ **وعليه نجد:** $r^3 = \frac{T^2}{K}$

إذن $r = \left(\frac{T^2}{K}\right)^{\frac{1}{3}}$ **0.25**

بالنسبة للأرض

نعلم ان الأرض تنجز دورة خلال 1 سنة: **0.25**

$$r = \left(\frac{(1\times365,25\times24\times3600)^2}{2,95\times10^{-19}}\right)^{\frac{1}{3}} = 1,5\times10^{11}\, m$$ **0.25**

بالنسبة للمريخ:

$$r = \left(\frac{(1,9\times365,25\times24\times3600)^2}{2,95\times10^{-19}}\right)^{\frac{1}{3}} = 2,3\times10^{11}\, m$$ **0.25**

حسب الدور T:

لدينا $K = \frac{T^2}{r^3}$ **وعليه نجد:** $T^2 = K.r^3$

إذن: $T = (K.r^3)^{\frac{1}{2}}$ **0.25**

بالنسبة للمشتري:

$$T = \left(2,95\times10^{-19}.(7,78\times10^{11})^3\right)^{\frac{1}{2}} = 3,727\times10^8\, s = 11,8 ans$$ **0.25**

الكوكب	المريخ	الأرض	المشتري
$T(ans)$	1,9	1	$11,8an$
$r(10^{11}m)$	2,3	1,5	7,78

التصحيح النموذجي - امتحان بكالوريا تجريبي 2020 في مادة العلوم الفيزيائية- الموضوع الاول-

التمرين التجريبي 07 نقاط:

1- معادلة التفاعل: $CH_3-COOH + H_2O = CH_3-COO^- + H_3O^+$ 0.25

2- جدول التقدم تفاعل: 0.25

المعادلة		CH_3-COOH	$+H_2O$	$=CH_3-COO^-$	$+H_3O^+$
ح.الجملة	التقدم	كمية المادة			
ح.الابتدائية	0	$C.V$	بوفرة	0	0
ح.الانتقالية	$x(t)$	$C.V-x$	بوفرة	x	x
ح.النهائية	x_f	$C.V-x_f$	بوفرة	x_f	x_f

3- إيجاد عبارة نسبة التقدم النهائي τ_f بدلالة C و $[H_3O^+]_f$.

نعلم أن: $\tau_f=\frac{x_f}{x_{max}}$ حيث التقدم النهائي $x_f=[H_3O^+]\cdot V$، و التقدم الاعظمي $x_{max}=C\cdot V$

وعليه نجد $\tau_f=\frac{[H_3O+]V}{C.V}$ أي أن: $\tau_f=\frac{[H_3O+]}{C}$ إذن $\tau_f=\frac{10^{-pH}}{C}$ 0.25

حساب قيم τ_f (مدونة في الجدول) 0.25

المحلول	S_0	S_1	S_2	S_3
$C(mol/L)$	10^{-2}	2×10^{-3}	1×10^{-3}	1×10^{-4}
pH	3,4	3,7	3,9	4,4
$\tau_f\%$	3,98	9,97	12,58	39,81
$-\log C$	2	2,69	3	4

نلاحظ أن قيم $\tau_f \prec 1$ وعليه نستنتج أن حمض الإيثانويك ضعيف وتفككه في الماء جزئي. 0.25

اسم العملية المعتمدة في تحضير المحاليل السابقة : التمديد 0.25

تأثيرها على الـ pH و τ_f. كلما مددنا المحلول ينقص التركيز وتزداد نسبة التقدم النهائي. 0.25

كلما مددنا المحلول ينقص التركيز وتزداد قيمة الـ pH 0.25

4- اثبات صحة العبارة التالية: $pH=\frac{1}{2}pKa-\frac{1}{2}\log C$

لدينا $pH=pKa+\log\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$ لدينا: $[CH_3-COO^-]=[H_3O^+]$

$[CH_3-COOH]=C-[H_3O^+]$ من أجل المحاليل الممدة $C\le 5\times10^{-2}mo/L$ يمكن إهمال تركيز $[H_3O^+]$ أمام C_0 عندئذ $[CH_3-COOH]=C$ بالتعويض في العبارة الابقة نجد:

$$pH=pKa+\log\frac{[H_3O^+]}{C}$$

ومنه نجد: $pH=pKa+\log[H_3O^+]-\log C$

$$pH-\log[H_3O^+]=pKa-\log C$$

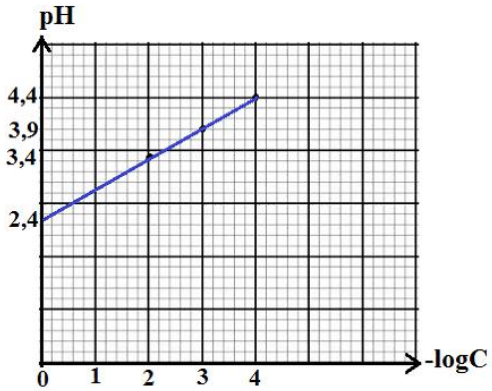
$$pH+pH=pKa-\log C$$

$$2pH=pKa-\log C$$

$$pH=\frac{1}{2}pKa-\frac{1}{2}\log C$$ 0.25

التصحيح النموذجي - امتحان بكالوريا تجريبي 2020 في مادة العلوم الفيزيائية- الموضوع الاول-

5- تمثيل البيان $pH = f(-\log C)$ 0.25



البيان خط مستقيم لايمر من المبدأ معادلته من الشكل:

$pH = a(-\log C) + b$

$b = 2,4$

a حيث يمثل معامل التوجيه للمستقيم

$a = \frac{4,4-2,4}{4-0} = \frac{1}{2}$

وعليه نكتب: $pH = \frac{1}{2}(-\log C) + 2,4$ 0.25

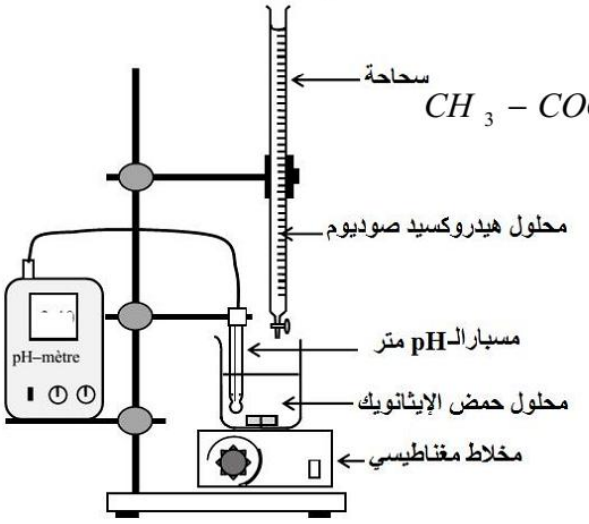
استنتاج قيمة ثابت الحموضة pKa للثنائية (اساس/حمض)

بمطابقة $pH = \frac{1}{2}(-\log C) + 2,4$ مع $pH = \frac{1}{2}pKa - \frac{1}{2}\log C$ نجد: $\frac{1}{2}pKa = 2,4$ إذن: $pKa = 4,8$ 0.25

1-6- تمثيل التجهيز الخاص بالمعايرة. 0.25

2-6- كتابة معادلة تفاعل المعايرة:

$$CH_3 - COOH + HO^- = CH_3 - COO^- + H_2O$$ 0.25



3-6- مدلول النقاط الموضحة على الشكل-01-

النقطة E_0 تدل على أن المحلول حمضي وذلك لأنه قبل المعايرة $(pH_0 \prec 7,)$ 0.25

النقطة E' تدل على بلوغ نصف التكافؤ بحيث يكون $pH = pKa$.(لا صفة غالبة) 0.25

النقطة E تدل على بلوغ التكافؤ المتفاعلات تحقق الشروط الستوكيومترية $n_a = n_b$ 0.25

إحداثيات:

$E_0(V_b = 0, pH_0 = 3,4)$ 0.25

$E'(V_b = 10mL, pH = pKa = 4,8)$ 0.25

$E(V_{bE} = 20mL, pH_E = 8,3)$ 0.25

4-6- حساب تركيز محلول الحمض C_0 . 0.25

$$C_0 = \frac{C_b V_{beq}}{Va} = \frac{2 \times 10^{-2} \times 20\ mL}{40\ mL} = 10^{-2}\ mol\ /\ l$$

1-7- إحداثيات النقاط الموضحة على الشكل-02-

$E_0(V_b = 0, pH_0 = 3,7)$ 0.25

$E'(V_b = 10mL, pH = pKa = 4,8)$ 0.25

$E(V_{bE} = 20mL, pH_E = 8)$ 0.25

2-7- حساب تركيز محلول الحمض C_1. 0.25

$$C_1 = \frac{C_b V_{beq}}{V_1} = \frac{2 \times 10^{-2} \times 20\ mL}{200\ mL} = 2 \times 10^{-3}\ mol\ /\ l$$

8- تحدد تأثير التمديد على النقاط المعينة على الشكلين:

النقطة E_0:

التمديد يؤثر على pH_0 للمحلول الحمضي قبل معايرته بحيث ينقص التركيز وتزداد قيمة الـpH_0 0.25

النقطة E':

نلاحظ أن عملية التمديد لا تؤثر على إحداثيات نقطة نصف التكافؤ 0.25

النقطة E:

التمديد لا يؤثر على حجم التكافؤ V_{bE} ولكنه يؤثر على pH_E بحيث كلما مددنا نفس الكمية من المادة الخاضعة للمعايرة يتجه pH_E نحو القيمة 7 0.25