الاجابة النموذجية على اسئلة الامتحان التجريبي

الموضوع الأول : (20 نقطة)

الإجابة	العلامة

الجزء الأول :

التمرين الأول : علوم تجريبية

المجموعة الأولى: دراسة السقوط الشاقولي للكرية في غاز

1- المرجع المناسب لدراسة حركة الكرية هو المرجع السطحي الأرضي: والفرضية المتعلقة به والتي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن لابد أن يكون غاليليا ولكي يتحقق ذلك يجب أن تكون المدة الزمنية للحركة المدروسة أقل بكثير من دور الأرض حول نفسها.

2- نص القانون الثاني لنيوتن:

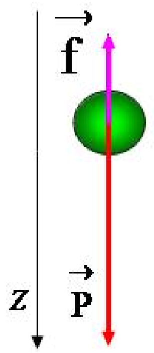
في معلم غاليلي المجموع الشعاعي للقوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة جملة مادية يساوي في كل لحظة جداء كتلتها في شعاع تسارع مركز عطالتها: $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$.

3- تحديد قيمة السرعة الحدية v_L : من البيان نجد $v_L = 14m/s$.

التسارع الإبتدائي: $a_0 = \left.\dfrac{dv}{dt}\right)_{t=0} = \dfrac{v_l}{\tau} = \dfrac{14}{1,4} = 10m/s^2$

بما أن $a_0 = g = 10m/s^2$ نستنتج أن دافعة أرخميدس مهملة

4- إثبات أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب بالشكل: $\dfrac{dv}{dt} = -\dfrac{k}{m}v + g$ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$



$$\vec{f} + \vec{P} = m\vec{a}$$

بالإسقاط على المحور OZ الموجه في جهة الحركة نجد:

$$-f + P = ma$$

$$-k.v + mg = m\frac{dv}{dt}$$

$$-\frac{k}{m}.v + g = \frac{dv}{dt}$$

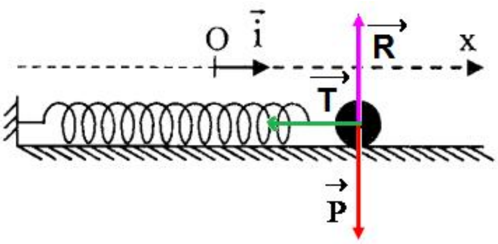
5- حساب قيمة كتلة الكرية m في النظام الدائم نجد المعادلة التفاضلية بالشكل :

$$-\frac{k}{m}.v_L + g = \cancel{\frac{dv_L}{dt}} \Rightarrow -\frac{k}{m}.v_L + g = 0 \quad \frac{k}{m}.v_L = g \Rightarrow m = \frac{K.v_L}{g}$$

$$m = \frac{K.v_L}{g} = \frac{3,57\times10^{-2}\times14}{10} = 4,99.10^{-2}kg \approx 50g$$

المجموعة الثانية: دراسة الجملة المهتزة

1- تمثيل القوى:



2- الحركة ليست متخامدة ، و ذلك لأن السعة ثابتة .

3- المقادير المميزة الدور الذاتي : $T_0 = 0{,}1 \times 2 = 0{,}2\ s$ **سعة الاهتزازات** X_m : $x_m = 6\ cm\ , x(0) = x_m$

إيجاد الصفحة الإبتدائية φ_0 : المعادلة الزمنية الشكل $x(t) = X_m.\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi_0\right)$

لدينا : $x(0) = x_m$ بالتعويض : $x(0) = X_m.\cos(0 + \varphi_0)$ إذا :

$$x_m = x_m \cdot \cos\varphi_0 \Rightarrow \cos\varphi_0 = 1 \Rightarrow \varphi_0 = 0$$

4- كتابة المعادلة الزمنية للحركة: $x(t) = 0{,}06.\cos\left(\frac{2.\pi}{0{,}2}.t\right)......m$

$$x(t) = 0{,}06.\cos(10\pi.t)......m$$

5- حساب كتلة الكرية m :

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow T_0^2 = 4.\pi^2\frac{\cdot m}{K} \Rightarrow m = \frac{T_0^2.K}{4\pi^2} \Rightarrow$$

$$m = \frac{(0{,}2)^2.50}{4.10} = 5.10^{-2}kg = 50g$$

المقارنة :قيمة الكتلة تتوافق مع القيمة محسوبة سابقا.

التمرين الأول : رياضي

1- تعريف الجسم الصلب: الجسم الصلب عبارة عن جملة لا يتغير شكلها أثناء حركتها أي أن المسافة بين نقطتين كيفيتين تبقى ثابتة أثناء الحركة.

2- تغير السرعة بمرور الزمن: من خلال البيان يتضح تغير السرعة وفق مجالات زمنية

- $[0-10s]$ السرعة متزايدة بشكل منتظم.
- $[10s-80s]$ السرعة متزايدة بشكل غير منتظم.
- $t \geq 80s$ السرعة ثابتة.

3- خلال المجال الزمني $[0-10s]$ بيان السرعة خط مستقيم وعليه يكون التسارع a_G ثابتا وغير معدوم. إذن : الحركة مستقيمة متغيرة بإنتظام متسارعة.

4- ينعدم التسارع a_G عندما تصبح السرعة ثابتة إبتداءا من اللحظة $t = 80s$.

طبيعة الحركة بعد اللحظة $t = 80s$: حركة مستقيمة منتظمة.

5- حساب قيمة التسارع a_G في المجال الزمني $[0-10s]$: $a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20-0}{10-0} = 2m/s^2$

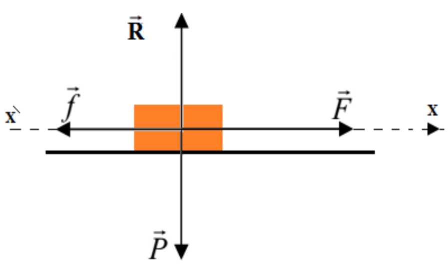
عند اللحظة t=25s التسارع يمثل ميل المماس: $a_{25} = \frac{dv}{dt} = \frac{60-20}{50-0} = 0{,}8m/s^2$

6- إثبات أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب بالشكل: $f = F - m_s\frac{dv}{dt}$ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا: $\sum \vec{F}_{ext} = m_s\,\vec{a}_G$

$$\vec{f} + \vec{P} + \vec{F} + \vec{R} = m_s\vec{a}$$

بالإسقاط على المحور $x'x$ الموجه في جهة الحركة نجد:



$$-f + 0 + F + 0 = m_s a$$

$$-f + F = m_s a$$

ومنه $F - m_s a = f$ إذن: $f = F - m_s a .....01$ يمكن كتابتها بالشكل المطلوب $f = F - m_s \frac{dv}{dt}$

6-1- تحديد المجالات الزمنية الموافقة لثبات شدة قوة الإحتكاك f مع حساب قيمتها:

بما أن عبارة شدة قوة الإحتكاك هي: $f = F - m_s a.$ فإن ثباتها من ثبات قيمة التسارع $a.$

- في المجال الزمني $[0-10s]$ التسارع ثابت $a = 2m/s^2$ و عليه f ثابتة .

حساب قيمتها: $f_1 = F - m_s a._1 \Rightarrow f_1 = 3000 - 1350 \times 2 = 300N. \Rightarrow f_1 = 300N$

- لما $t \geq 80s$ السرعة ثابتة وعليه التسارع معدوم إذن: f ثابتة

حساب قيمتها $f_{fin} = F - m_s a._{fin} \Rightarrow f_{fin} = F \Rightarrow f_{fin} = 3000N$

6-2-حساب شدة قوة الإحتكاك عند اللحظة t=25s وجدنا قيمة التسارع هي $a_{25} = 0{,}8m/s^2$

$$f_{25} = F - m_s a._{25} \Rightarrow f_{25} = 3000 - 1350 \times 0{,}8 = 1920N. \Rightarrow f_{25} = 1920N.$$

-7 ...

7-1- الظاهرة التي تبرزها المنحنيات الثلاث هي ظاهرة تخامد الإهتزازات الميكانيكية الحرة

النظام الخاص بكل منحني:

المنحني 01: يمثل نظام لادوري (لأن التخامد كبير)

المنحني 02: يمثل نظام شبه دوري (لأن التخامد ضئيل)

المنحني 03: يمثل نظام لادوري حرج (لأن التخامد كبير جدا)

7-2- النظام الموافق لراحة راكب السيارة: هو النظام اللادوري الحرج

التعليل: في النظام اللادوري الحرج يكون التخامد كبيرا جدا وعليه الرجوع إلى وضع الراحة يتم في زمن صغير جدا مما يحقق سير حسن للسيارة خالي من الإهتزاز وبالتالي راحة الراكب.

التمرين الثاني: علوم تجريبية+ رياضي

1- حساب N_0 عدد انوية اليود $^{131}_{53}I$:

$$N_0 = \frac{m._0 N_A}{M}$$
$$= \frac{100 \times 10^3 \times 6{,}023 \times 10^{23}}{131} = 4{,}60 \times 10^{26}\, noyaux$$

2- حساب النشاط الإشعاعي A_0 لحظة الإنفجار:

$$A_0 = \lambda . N_0 = \frac{Ln2}{t_{1/2}} N_0 \Rightarrow$$
$$A_0 = \frac{Ln2}{8 \times 24 \times 3600} 4{,}60 \times 10^{26} \Rightarrow A_0 = 4.61 \times 10^{20}\, Bq$$

3- معادلة تفكك لنواة اليود $^{131}_{53}I$ :: $^{131}_{53}I \rightarrow {}^{131}_{54}Xe + {}^{A}_{Z}x$

من إنحفاظ الشحنة : $53 = 54 + Z \Rightarrow Z = -1$

من انحفاظ العدد الكتلي : $131 = A + 131 \Rightarrow A = 0$

إذن الجسيم الصادر هو : ${}^{0}_{-1}e$ (نمط التفكك β^-) . المعادلة : $^{131}_{53}I \rightarrow {}^{131}_{54}Xe + {}^{0}_{-1}e$

4- 1- حساب الزمن المستغرق الوقت لقطع المسافة d.

بما أنه استقر 80% من كمية اليود المنتشرة في مكان الحادث هذا يدل على أن الكمية التي ارتحلت هي **20%** وعليه في اللحظة **t=0** سيغادر مكان الموقع كمية نشاطها الإبتدائي هو

$A_1(0) = \frac{20}{100} A_0 = 9{,}2 \times 10^{19}\, Bq$ وبعد قطع المسافة يكون النشاط هو: $A_1(t) = 2 \times 10^{18}\, Bq$

لدينا حسب قانون النشاط الإشعاعي: $A_1(t) = A_1(0)e^{-\lambda t}$ إذن $\Rightarrow \frac{A_1(t)}{A_1(0)} = e^{-\lambda t}$

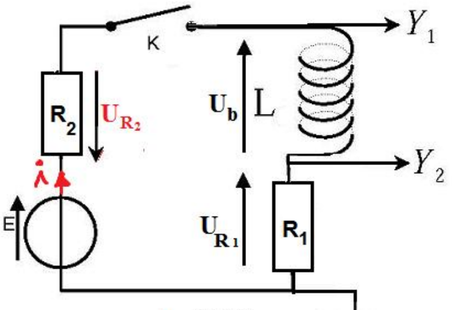
2-4- السرعة المتوسطة الموافقة لقطع المسافة d:

$$t = 3{,}82 \times 10^6 s = 1{,}06 \times 10^3 h$$

$$v_m = \frac{d}{t} = \frac{3\times 10^3}{1{,}06 \times 10^3} = 2{,}83 \frac{Km}{h}$$

التمرين الثالث : رياضي

1- رسم مخطط الدارة و تمثل إتجاه التيار الكهربائي والتوترات الكهربائية:



الشكل-1

2- المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار i: بتطبيق قانون جمع التوترات نجد

$$u_b + u_{R1} + u_{R2} = E \quad \Rightarrow L \cdot \frac{di}{dt} + R_1 i + R_2 i = E \Rightarrow \quad L \cdot \frac{di}{dt} + (R_1 + R_2).i = E \Rightarrow$$

بالقسمة على **L** نجد: $\frac{di}{dt} + \frac{(R_1 + R_2)}{L}.i = \frac{E}{L}$

3- إثبات أن حل المعادلة التفاضلية هو: $i(t) = A(1 - e^{-Bt})$ بالنشر نجد : $i(t) = A - Ae^{-Bt}$

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

بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد: $BAe^{-Bt} + \left(\frac{R_1 + R_2}{L}\right).\left[A - Ae^{-Bt}\right] = \frac{E}{L}$

$$BAe^{-Bt} + \left(\frac{R_1 + R_2}{L}\right).A - \left(\frac{R_1 + R_2}{L}\right).Ae^{-Bt} - \frac{E}{L} = 0$$

$$BAe^{-Bt} - \left(\frac{R_1 + R_2}{L}\right).Ae^{-Bt} + \left(\frac{R_1 + R_2}{L}\right).A - \frac{E}{L} = 0$$

$$Ae^{-Bt}\underbrace{\left[B - \left(\frac{R_1 + R_2}{L}\right).\right]}_{} + \frac{1}{L}\underbrace{\left[(R_1 + R_2).A - E\right]}_{} = 0$$

$$\left[B - \left(\frac{R1 + R2}{L}\right).\right] = 0 \Rightarrow B = \frac{R_1 + R_2}{L} \Rightarrow B = \frac{1}{\tau}$$

$$\left[(R_1 + R_2).A - E\right] = 0 \Rightarrow (R_1 + R_2).A = E \Rightarrow A = \frac{E}{(R_1 + R_2)} = I_0$$

B يمثل مقلوب ثابت الزمن $B = \frac{1}{\tau}$

I_0 شدة التيار في النظام الدائم $A = \frac{E}{(R_1 + R_2)} = I_0$

-4 انساب كل بيان للمدخل الموافق:

__على المدخل Y_2__ : نشاهد التوتر الكهربائي بين طرفي المقاومة: u_{R1} وبما أن الوشيعة تعمل على معاكسة مرور تيار كهربائي في دارة فإنه عند اللحظة t=0 يكون : $i(0)=0$ وعليه نجد $u_{R1}(0)=0$ إذن على المدخل **Y_2 نشاهد المنحنى البياني A.**

__على المدخل Y_1__ : نشاهد مجموع التوترين الكهربائيين $u_b(t)+u_{R1}(t)$ من قانون جمع التوترات: $u_b(t)+u_{R1}(t)+u_{R2}(t)=E \Rightarrow u_b(t)+u_{R1}(t)=E-u_{R2}(t)$

وبما أن الوشيعة تعمل على معاكسة مرور تيار كهربائي في دارة فإنه عند اللحظة t=0 يكون : $i(0)=0$ وعليه نجد $u_b(0)+u_{R1}(0)=E-\cancel{u_{R2}(0)}$ إذن **على المدخل Y_1 نشاهد المنحنى البياني B.**

-5

1-5 القوة المحركة الكهربائية E من البيان B نجد $E=12.V$

2-5 – شدة التيار في النظام الدائم I_0 . لدينا من البيان A: $R_1.I_0=10.V \Rightarrow I_0=\frac{10}{R_1}$

وعليه نجد: $I_0=\frac{10}{R_1}=\frac{10}{40}=0,25.A$

3-5 قيمة مقاومة الناقل الأومي **R_2** . لدينا: $I_0=\frac{E}{(R_1+R_2)}$ و عليه: $R_1+R_2=\frac{E}{I_0}$

$$R_2=\frac{E}{I_0}-R_1=\frac{12}{0,25}-40=8\Omega \quad R_2=8\Omega$$

ذاتية الوشيعة L. **لدينا** $\tau=\frac{L}{(R_1+R_2)}$ إذن: $l=\tau.(R_1+R_2)\Rightarrow L=1\times10^{-3}(40+8)$

$$L=48\times10^{-3}H=48mH$$

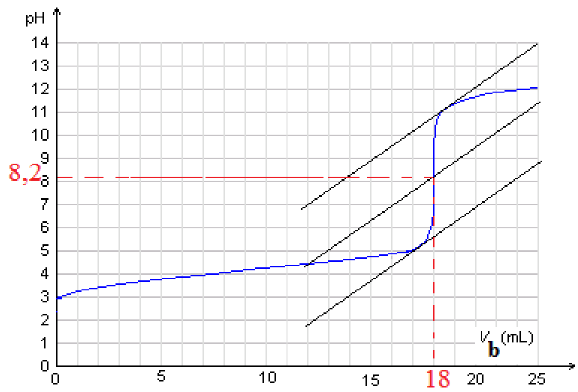
__الجزء الثاني (تمرين تجريبي)__ : علوم تجريبية + رياضي

__المجموعة الثانية:__

أ- كتابة معادلة تفاعل المعايرة الحادث نرمز اختصارا لحمض الأسكوربيك بـ AH:

$$AH+HO^-=A^-+H_2O$$

ب- تعين احداثيي نقطة التكافؤ :بإستخدام طريقة المماسات نجد: $E(V_{bE}=18mL; pH_E=8,2)$



التركيز المولي C_a: عند التكافؤ

المتفاعلات تحقق الشروط الستوكيومترية:

$$C_aV_a=C_b.V_{bE}$$

إذن: $C_a=\frac{C_b.V_{bE}}{V_a}=\frac{1,58\times10^{-2}\times18}{20}$

$$C_a=1,422\times10^{-2}mol/L$$

ج- حساب بـ mg كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص الفيتامين C

لدينا : $n=C_aV$ وكذلك $n=\frac{m}{M}$ ومنه: $\frac{m}{M}=Ca.V \Rightarrow m=M.C_a.V$

$$m=M.C_a.V=176\times1,422.10^{-2}\times200\times10^{-3}=0,5005g \Rightarrow m=500,5mg$$

الإستنتاج : كلمة " فيتامين ***C500*** تعني أن كل قرص يحتوي على 500mg من حمض الأسكوربيك.

المجموعة الثالثة:

1- جدول تقدم التفاعل:

معادلة التفاعل		$C_6H_8O_{6(aq)} + I_{2(aq)} + 2H_2O = C_6H_6O_{6(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)}$					
حالة الجملة	التقدم X	كمية المادة بالمول					
الإبتدائية	0	n_a	$C_2 V_2$	بوفرة	0	0	بوفرة
الإنتقالية	X	na-X	$C_2 V_2$-X	بوفرة	X	2X	بوفرة
النهائية	X_f	na-X_f	C_2V_2-X_f	بوفرة	X_f	$2X_f$	بوفرة

2- تعليل إستعمال محلول ثنائي اليود بالزيادة: نستعمل محلول ثنائي اليود $I_{2(aq)}$ بالزيادة وهذا لجعل حمض الأوسكوربيك يتفاعل كليا **(حمض الأوسكوربيك متفاعل المحد لأن التفاعل تام).**

عبارة كمية مادة ثنائي اليود $I_{2(aq)}$ المتبقية بدلالة كمية مادة حمض الأسكوربيك n_a.

من خلال الجدول نجد: $n_{f\left(I_{2aq}\right)} = C_2V_2 - X_f$ وبما أن ثنائي اليود $I_{2(aq)}$ موجود بالزيادة فإن

المتفاعل المحد هو حمض الأوسكوربيك $\left(C_6H_8O_6\right)$ وعليه: $X_{\max} = X_f = n_a$

إذن: $n_{f\left(I_{2aq}\right)} = C_2V_2 - n_a$

-3

1-3- كتابة تفاعل المعايرة:

أكسدة: $2S_2O^{2-}_{3(aq)} = S_4O^{2-}_{6(aq)} + 2é ....\left(S_4O_6{}^{2-} / S_2O_3{}^{2-}\right)$

إرجاع : $I_{2(aq)} + 2é = 2I^-{}_{(aq)} ....\left(I_{2aq} / I^-_{aq}\right)$

المعادلة الإجمالية: $2S_2O_3{}^{2-}{}_{(aq)} + I_{2(aq)} = S_4O_6{}^{2-}{}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)}$

2-3- تعريف التكافؤ: التكافؤ هو النقطة التي تحقق فيها المتفاعلات الشروط الستوكيومترية

$$n_f\left(I_2\right) = \frac{n\left(S_2O_3^{2-}\right)}{2}$$

إيجاد عبارة كمية مادة ثنائي اليود المعاير $I_{2(aq)}$ بدلالة C_3 و V_E.

$$n_f\left(I_2\right) = \frac{n\left(S_2O_3^{2-}\right)}{2}$$

$$n_f\left(I_2\right) = \frac{C_3V_E}{2}$$

3-3- إثبات أن كمية مادة حمض الأسكوربيك المتفاعل تعطى بالعلاقة التالية: $n_a = C_2V_2 - \frac{C_3V_E}{2}$

وجدنا سابقا: $n_{f\left(I_{2aq}\right)} = C_2V_2 - n_a$ ومن المعايرة وجدنا : $n_f\left(I_2\right) = \frac{C_3V_E}{2}$

بالمساواة نجد: $\frac{C_3V_E}{2} = C_2.V_2 - n_a$

$$n_a = C_2V_2 - \frac{C_3V_E}{2}$$

حساب قيمة na: $n_a = 10^{-2} \times 20 \times 10^{-3} - \frac{2,4 \times 10^{-2} \times 12,9 \times 10^{-3}}{2}$

$$n_a = 4,52 \times 10^{-5}\,mol$$

4-3- إيجاد كتلة حمض الأسكوربيك في قرص الفيتامين C. لدينا $n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n.M$

حساب كمية المادة n لحمض الأسكوربيك في 200mL من المحلول

$n_a = 4,52\times10^{-5}\,mol \rightarrow 3.2mL$

$n \longrightarrow$ **200mL**

$$n = \frac{200\times4,52\times10^{-5}}{3,2} = 2,825\times10^{-3}\,mol$$

$$m = n.M = 2,825\times10^{-3}\times176 = 0,4972g \Rightarrow m = 497,2mg$$

الإستنتاج : كلمـة " فيتامين ***C500*** تعني أن كل قرص يحتوي على 500mg من حمض الأسكوربيك.

4- المقارنة : النتائج تقريبا متطابقة في حدود أخطاء التجربة

المعايرة الـ pH مترية (حمض-أساس) أكثر دقة من المعايرة اللونية (أكسدة-إرجاع) لأن تحديد التكافؤ في المعايرة اللونية يعتمد على تغير لوني يصعب تحديده بدقة.

الموضوع الثاني : (20 نقطة)

التمرين الأول : علوم تجريبية + رياضي

1- أ- عند وضع البادلة **k** على الموضع **01** يحدث شحن للمكثفة.

ب- تشحن المكثفة خلال مدة زمنية قدرها بـ $t = 5\times\tau$ وبما أن المولد مثالي فإن مقاومته الداخلية مهملة إذن: $t = 5\times\tau = 0$ وعليه عملية الشحن تتم لحظيا.

-2

1-2- الظاهرة الملاحظة هي: إهتزازات كهربائية حرة متخامدة.

النظام في هذه الحالة شبه دوري.

2-2- إيجاد القوة المحركة الكهربائية للمولد : من البيان $U_C(0) = 5\,V$ إذن: $E = 5V$

3-2- قيمة شبه الدور من البيان نجد: $T = 20ms = 20\times10^{-3}\,s$

- حسلب قيمة ذاتية الوشيعة باعتبار شبه الدور مساو للدور الذاتي $T = T_0$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{L\cdot C} \quad \Rightarrow \quad L = \frac{T_0^2}{4\cdot\pi^2\cdot C} = \frac{\left(20\times10^{-3}\right)^2}{4\times10\times10\bullet10^{-6}}$$

4-2- باعتبار مقاومة الوشيعة مهملة $r = 0$ ، المعادلة التفاضلية التي يحققها التوت $u_C(t)$.

$$\mathrm{u_C + u_L = 0 \quad \Rightarrow \quad u_C + L\cdot\frac{di}{dt} = 0}$$

$$\begin{cases} \mathrm{i = \dfrac{dq}{dt}} \\ \mathrm{q = C\cdot u_C} \end{cases} \quad \Rightarrow \quad \mathrm{\frac{di}{dt} = C\cdot\frac{d^2u_C}{dt^2}}$$

$$\mathrm{u_C + L\cdot C\frac{d^2u_C}{dt^2} = 0}$$

التمرين الثاني: علوم تجريبية + رياضي

1-

1-1 -.كتابة معادلة تفاعل حمض الهيبوكلوريت مع الماء.

$$HClO + H_2O = HClO^- + H_3O^+$$

2-1- كتابة عبارة الـ **pH** بدلة الـ **pka** والنسبة $\frac{[ClO^-]}{[HClO]}$ **:**

$$pH = pKa + \log\frac{[ClO^-]}{[HClO]}$$

3-1- اوجد قيمة ثابت الحموضة pKa من خلال المنحني نجد نقطة التقاطع يتحقق فيها

$\frac{[ClO^-]}{[HClO]} = 1$ بالتعويض في العبارة السابقة نجد: $pH = pKa + \log(1) = pH = pKa = 7{,}5$

4-1- تحديد الصفة الغالبة بما أن : $pH = 7{,}2 \prec pKa = 7{,}5$ فإن الصفة الغالبة حمضية

$$[HClO] \succ [HClO^-]$$

5-1- تحديد مجال تغير الـ pH : نعلم أن $\frac{[ClO^-]}{[HClO]} = 10^{pH-pKa}$ وعليه يكون

$0{,}50 \le 10^{pH-pKa} \le 2$ بإدخال اللوغاريتم log نجد:

$$\log 0{,}50 \le \log\left(10^{pH-pKa}\right) \le \log 2$$

$$-0{,}3 \le pH - pKa \le 0{,}3$$

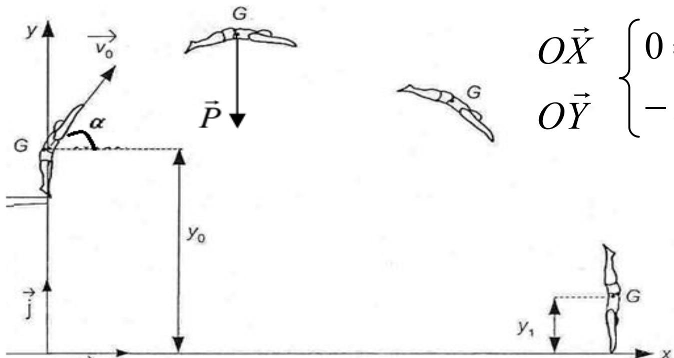
$$pKa - 0{,}3 \le pH \le 0{,}3 + pKa$$

$$7{,}2 \le pH \le 7{,}8$$

2-

1-2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليا: $\sum\vec{F} = m\vec{a}$

بالإسقاط على محوري المعلم المختار نجد: $\vec{P} = m\vec{a}$



$$\begin{matrix} O\vec{X} \\ O\vec{Y} \end{matrix}\begin{cases} 0 = ma_x \\ -P = ma_Y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0 = ma_x \\ -mg = ma_Y \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_x = 0 \\ a_Y = -g \end{cases}$$

وعليه **نكتب المعادلات التفاضلية بالشكل:**

$$\begin{cases} \dfrac{dv_x}{dt} = 0 \\ \dfrac{dv_y}{dt} = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \dfrac{d^2x}{dt^2} = 0 \\ \dfrac{d^2y}{dt^2} = -g \end{cases}$$

الشروط الإبتدائية:

$$\begin{pmatrix} v_{x0} = v_0 Cos\alpha \\ v_{y0} = v_0 Sin\alpha \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} x_0 = 0, \\ y_0 = h_0 \end{pmatrix}$$

والمعادلات الزمنية بالشكل:

$$\begin{cases} x(t) = v_0 Cos\,\alpha.t \\ y(t) = -\dfrac{1}{2}gt^2 + v_0 Sin\,\alpha.t + h_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_x(t) = v_0 Cos\,\alpha \\ V_y(t) = -gt + v_0 Sin\,\alpha \end{cases}$$

2-2- حساب قيمة الإرتفاع الإبتدائي y_0 :

من خلا منحني الشكل-3 نلاحظ أن: $E_{PP}(0)=2{,}8\times10^3\,J$ أن ولدينا $E_{PP}(0)=m.g.y_0$ إذن:

$$y_0=\frac{E_{PP}(0)}{m.g}=\frac{2{,}8\times10^3}{70\times10}=4m\Rightarrow y_0=4m$$

حساب قيمة أقصى إرتفاع y_{max} يبلغه مركز العطالة G من خلا منحني الشكل-3 نلاحظ أن:

$E_{PP}(\max)=3{,}5\times10^3\,J$ أن ولدينا $E_{PP}(\max)=m.g.y_{\max}$ إذن:

$$y_{\max}=\frac{E_{PP}(\max)}{m.g}=\frac{3{,}5\times10^3}{70\times10}=5m\Rightarrow y_{\max}=5m$$

3-2 حساب قيمة الزاوية α: عند أقصى إرتفاع تنعدم المركبة الشاقولية للسرعة أي أن: $V_y(t_s)=0$

ولدينا عبارة السرعة $V_y(t_s)=-gt_s+v_0Sin\alpha$ **وعليه** $0=-gt_s+v_0Sin\alpha$

$$gt_s=v_0Sin\alpha\Rightarrow\quad \frac{gt_s}{v_0}=Sin\alpha\Rightarrow\quad Sin\alpha=\frac{g.t_s}{v_0}$$

حيث ts يمثل زمن الذروة ((بلوغ أقصى إرتفاع من خلال الشكل-3 نلاح أن: $t_s=440.ms$

$$Sin\alpha=\frac{10\times440\times10^{-3}}{4{,}8}\Rightarrow Sin\alpha=\frac{10\times440\times10^{-3}}{4{,}8}\Rightarrow\ Sin\alpha=0{,}9166$$

$$\alpha=66{,}43°$$

التمرين الثالث : رياضي

-1

-1-1 يمثل الطول **2a المحور الكبير**

-2-1 سرعة الأرض حول الشمس تتغير فكلما إقتربت من الشمس تزداد سرعتها

التعليل: حسب القانون الثاني لكبلر الذي ينص على أن الشعاع الواصل بين مركز الشمس ومركز الكوكب يمسح مساحات متساوية خلال فترات زمنية متساوية، ومن خلال الشكل نلاحظ أن:

$C_1C_2\prec D_1D_2$ **بالقسمة على** Δt **نجد:** $\frac{C_1C_2}{\Delta t}\prec\frac{D_1D_2}{\Delta t}$ **وعليه:** $\frac{v_{m(C_1C_2)}}{\Delta t}\prec\frac{v_{m(D_1D_2)}}{\Delta t}$

هذا يدل على تغير سرعة الأرض حول الشمس.

-3-1 تحدد النقطة الموافقة للقيمة الأصغرية للسرعة والنقطة الموافقة للسرعة الأعظمية.

السرعة أصغرية عند الموضع **A نقطة الرأس الأبعد .**

السرعة أعظمية عند الموضع **P نقطة الرأس الأقرب.**

-4-1 نص القانون الثالث لكبلر:

يتناسب مربع الدور طردا مع مكعب البعد المتوسط للكوكب عن الشمس أي: $\frac{T^2}{a^3}=K$

-5-1 كتابة القانون الثالث لكبلر: $\frac{T^2}{r^3}=K$ حيث: K ثابت كبلر $K=\frac{4\pi^2}{G.M_s}$

حساب كتلة الشمس: $\frac{T^2}{r^3}=\frac{4\pi^2}{G.M_s}$ إذن: $M_S=\frac{4\pi^2}{G.}\times\frac{r^3}{T^2}$ وعليه:

$$M_S=\frac{4(3{,}14)^2\times\left(1{,}49\times10^{11}\right)^3}{6{,}67.10^{-11}.\times(365{,}25\times24\times3600)^2}=1{,}99.10^{30}\,Kg\approx2\times10^{30}\,Kg$$

-2

-1-2 حساب الضياع في كتلة الشمس خلال ثانية واحدة: نعلم أن: $E=\Delta m.C^2 \Rightarrow \Delta m=\frac{E}{C^2}$

وكل ثانية $t=1s$ الطاقة الإشعاعية هي: $E=P\times t=3{,}9\times10^{26}\times1=3{,}9\times10^{26}\ joul$

$$\Delta m=\frac{E}{C^2}=\frac{3{,}9\times10^{26}}{\left(3\times10^8\right)^2}=4{,}33\times10^9\ Kg$$

-2-2 أ- حساب الكتلة المفقودة من الشمس خلال عمرها:

$$\left.\begin{array}{l}\boxed{\text{كل 1 ثانية}}\longrightarrow 4{,}33\times10^9\ Kg\\ \boxed{\text{4,6 مليار سنة}}\longrightarrow m\end{array}\right\} m=\frac{4{,}6\times10^9\times365{,}25\times24\times3600\times4{,}33\times10^9}{1}$$

$$m=6{,}28\times10^{26}\ Kg$$

ب- حساب كتلة الشمس:

$$\begin{array}{l}\mathbf{M_S}\longrightarrow \mathbf{100}\\ \mathbf{m}\longrightarrow \mathbf{0{,}031}\end{array}$$

$$M_S=\frac{m\times100}{0{,}031}=\frac{6{,}28\times10^{26}\times100}{0{,}031}=2\times10^{30}\ Kg$$

المقارنة: النتائج متطابقة

الجزء الثاني (تمرين تجريبي): علوم تجريبية

-1-1 كيفة تحقيق قياس الـ pH لمحلول مائي: نتتبع الخطوات التالية:

- ننظف المسبار جيدا بالماء المقطر.
- نعاير جهاز الpH متر بمحاليله الخاصة.
- نستعمل جهاز الرج المغناطيسي لرج المحلول.
- نغمس المسبار بشكل شاقولي في المحلول المراد قياسه ثم ننتظر إستقرار القيمة المشار إليها.
- عند إجراء قياسات متعددة يجب تنظيف المسبار بالماء المقطر عند بداية كل قياس.

-2-1 حساب حجم $V_{(g)}$ غاز كلور الهيدروجين المنحل:

$$\begin{cases}n=\frac{V_g}{V_M}\\ n=C_0.V\end{cases}\Rightarrow\frac{V_g}{V_M}=C_0.V\Rightarrow V_g=V_M.C_0..V=22{,}4\times10^{-2}\times100.10^{-3}=22{,}4\times10^{-3}\ L$$

-3-1 **جدول تقدم التفاعل:**

الحالة	التقدم	$HCl_{(gh)}$	$+H_2O_{(l)}$	=	$H_3O^+{}_{(aq)}$	$+Cl^-{}_{(aq)}$
المعادلة		$HCl_{(gh)}+H_2O_{(l)}=H_3O^+{}_{(aq)}+Cl^-{}_{(aq)}$				
		كمية المادة				
ح.الابتدائية	0	$C_0\cdot V$	بوفرة		0	0
ح.الانتقالية	$x(t)$	$C_0\cdot V-x$	بوفرة		x	x
ح.النهائية	x_f	$C_0\cdot V-x_f$	بوفرة		x_f	x_f

....

-4-1 حساب نسبة التقدم النهائي τ_f: $\tau_f=\frac{\left[H_3O^+\right]}{C_0}=\frac{10^{-pH}}{10^{-2}}=\frac{10^{-2}}{10^{-2}}=1$

نستنتج أن التفكك تام و الحمض قوي.

2-1- تمثيل جدول تقدم التفاعل وتحديد المتفاعل المحد.

	المعادلة	$Zn_{(S)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Zn^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(L)} + H_{2(g)}$				
الحالة	التقدم	**كمية المادة**				
ح.الابتدائية	0	$\frac{m}{M}$	$C_0 \cdot V_0$	0	بوفرة	0
ح.الانتقالية	$x(t)$	$\frac{m}{M} - x$	$C_0 \cdot V_0 - 2x$	x	بوفرة	x
ح.النهائية	x_f	$\frac{m}{M} - x_f$	$C_0 \cdot V_0 - 2x_f$	x_f	بوفرة	x_f

تحديد المتفاعل المحد: نحسب التقدم الأعظمي X_{max}:

$$\frac{m}{M} - x = 0 \qquad x = \frac{m}{M} = \frac{5,45}{65,4} = 8,33 \cdot 10^{-2}\,mol \longleftarrow \text{مرفوض}$$

$$\Rightarrow$$

$$C_0V_0 - 2x = 0 \qquad x_{MAX} = \frac{C_0V_0}{2} = 2,5 \cdot 10^{-4}\,mol \longleftarrow \text{مقبول}$$

إذن لتقدم الأعظمي: X_{max} هو $x_{MAX} = 2,5 \cdot 10^{-4}\,mol$ المتفاعل المحد هو H_3O^+

2-2- العلاقة بين التقدم **X: نعلم أن** $\left[Zn^{2+}\right] = \frac{x}{V_0}$ **إذن:** $x = V_0 \times \left[Zn^{2+}\right]$

اثبات صحة العبارة التالية: $\left[Zn^{2+}\right] = \frac{C_0 - \left[H_3O^+\right]}{2}$ لدينا حسب الجدول $\left[H_3O^+\right] = \frac{C_0V_0 - 2x}{V_0}$

$$\left[H_3O^+\right] = \frac{C_0V_0}{V_0} - \frac{2x}{V_0} \Rightarrow \left[H_3O^+\right] = C_0 - \frac{2x}{V_0} \Rightarrow \left[H_3O^+\right] = C_0 - 2\frac{x}{V_0} \Rightarrow \left[H_3O^+\right] = C_0 - 2\left[Zn^{2+}\right]$$

$$2\left[Zn^{2+}\right] = C_0 - \left[H_3O^+\right] \Rightarrow \left[Zn^{2+}\right] = \frac{C_0 - \left[H_3O^+\right]}{2}$$

2-3- إكمال الجدول السابق: **مثلا عند اللحظة t=8min** $\left(C_0 = 10^{-2}\,mol/L = 10\,mmol/L\right)$

تركيز شوارد الهيدرونيوم:

$$\left[H_3O^+\right] = 10^{-pH} = 10^{-2.66} = 2,18 \times 10^{-3}\,mol/L = 2,18\,mmol/L$$

تركيز شوارد الزنك: $\left[Zn^{2+}\right] = \frac{C_0 - \left[H_3O^+\right]}{2} = \frac{10 - 2,18}{2} = 3,56\,mmol/L$

التقدم X:

$$x = V_0 \times \left[Zn^{2+}\right] = 50 \times 10^{-3}\left[Zn^{2+}\right] = 5 \times 10^{-2}\left[Zn^{2+}\right] = 5 \times 10^{-2} \times 3,56 = 17,8 \times 10^{-2}\,mol/L$$

مختلفة النتائج في الجدول التالي:

t(min)	0	2	4	6	8	10	12	14
pH	2.00	2.12	2.27	2.44	2.66	2.95	3.45	4.36
$\left[H_3O^+\right](mmol/L)$	10,00	7,58	5,37	3,63	2,18	1,12	0,35	0,04
$\left[Zn^{2+}\right](mmol/L)$	0	1,21	2,31	3,18	3,91	4,44	4,82	4,98
$X(.10^{-2}\,mmol)$	0	6,05	11,55	15,9	19,55	22,2	24,1	24,9