الكيمياء

الجزء 1: دراسة الايبوبروفين كحمض كربوكسيلي

1- دراسة محلول مائي للايبوبروفين

1-1- لنبين ان هذا التحول محدود

لنحسب نسبة التقدم النهائي للتحول: $\tau = \frac{x_f}{x_m} = \frac{[H_3O^+]_{éq}}{C} = \frac{10^{-pH}}{C}$ تطبيق عددي: $\tau = 0,04$

بما أن $\tau < 1$ فإن هذا التحول محدود.

2-1- قيمة $Q_{r,éq}$ خارج التفاعل للمجموعة الكيميائية عند التوازن

لننشئ جدول تقدم التفاعل الحاصل:

معادلة التفاعل		$C_{13}H_{18}O_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \leftrightarrow C_{13}H_{17}O^-_{2(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$				
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمول				
البدئية	0	CV	بوفرة		0	0
البينية	x	CV-x	بوفرة		x	x
النهائية	x_f	CV- x_f	بوفرة		x_f	x_f

ولدينا: $Q_{r,éq} = \frac{[C_{13}H_{17}O_2^-]_{éq}[H_3O^+]_{éq}}{[C_{13}H_{18}O_2]_{éq}}$

ولدينا من خلال الجدول الوصفي: $[C_{13}H_{17}O_2^-]_{éq} = [H_3O^+]_{éq} = \frac{x_f}{V} = 10^{-pH}$

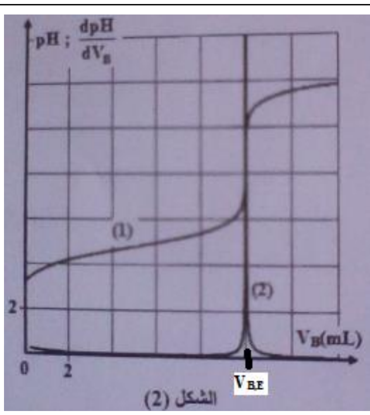
و $[C_{13}H_{18}O_2]_{éq} = \frac{CV-x_f}{V} = C - [H_3O^+]_{éq} = C - 10^{-pH}$

ومنه نجد: $Q_{r,éq} = \frac{10^{-2pH}}{C-10^{-pH}}$ تطبيق عددي: $Q_{r,éq}=8,3.10^{-5}$

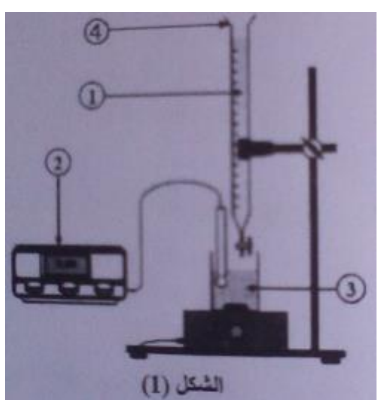
3-1- قيمة pK_A للمزدوجة $C_{13}H_{18}O_{2(aq)}/C_{13}H_{17}O^-_{2(aq)}$

لدينا: $pK_A = -logK_A$ ولدينا عن التوازن: $K_A = Q_{r,éq}$

وبالتالي : $pK_A = -logQ_{r,éq}$ تطبيق عددي: $pK_A = 4,08$



الشكل (2)



الشكل (1)

2- معايرة محلول مائي للايبوبروفين

1-2- أسماء عناصر التركيب التجريبي في الشكل (1):

1- محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم
2- جهاز pH-متر
3- محلول مائي للايبوبروفين
4- سحاحة مدرجة

2-2- المنحنى الذي يمثل $pH=f(V_B)$ في الشكل (2) هو المنحنى (1).

3-2- قيمة الحجم $V_{B,E}$ المضاف عند التكافؤ.

من خلال الشكل (2) وباستغلال المنحنى (2) نجد: $V_{B,E}=10mL$

4-2- معادلة التفاعل الحاصل خلال المعايرة:

$$C_{13}H_{18}O_{2(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow C_{13}H_{17}O^-_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

5-2- قيمة n_A كمية مادة الايبوبروفين في المحلول(S)

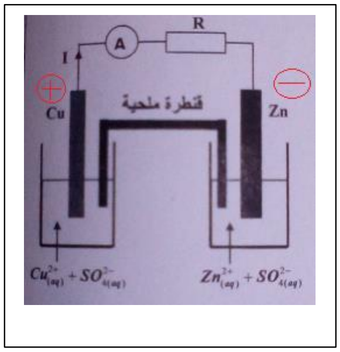
لدينا عند التكافؤ: $n_A = C_BV_{B,E}$ تطبيق عددي: $n_A = 1,94.10^{-3}mol$

NABOUKH

6-2- قيمة m كتلة الايبوبروفين الموجودة في القرص.

لدينا: $n_A = \frac{m}{M(C_{13}H_{18}O_2)}$ أي: $m = n_A.M(C_{13}H_{18}O_2)$ تطبيق عددي: $m = 0,39964g = 399,64mg$

نلاحظ ان $m \approx 400mg$ وهي القيمة المشار إليها على لصيقة الدواء.



الجزء 2: دراسة عمود

$C \; \ominus Zn_{(s)}|Zn^{2+}_{(aq)}||Cu^{2+}_{(aq)}|Cu_{(s)} \oplus$

1- التبيانة الاصطلاحية لهذا العمود هي : C

2- لنبين ان كمية مادة النحاس المتوضع هي: $n(Cu)=5.1^{-2}mol$

لننشئ جدول تقدم االتفاعل الحاصل خلال اشتغال العمود:

معادلة التفاعل		$Zn_{(s)}$ +	$Cu^{2+}{}_{(aq)}$ →		$Zn^{2+}{}_{(aq)}$ +	$Cu_{(s)}$
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمول				
البدئية	0	$n_i(Zn)$	$n_i(Cu^{2+})$		$n_i(Zn^{2+})$	$n_i(Cu)$
البينية	x	$n_i(Zn)$-x	$n_i(Cu^{2+})$-x		$n_i(Zn^{2+})$+x	$n_i(Cu)$+x
النهائية	x_m	$n_i(Zn)$- x_m	$n_i(Cu^{2+})$- x_m		$n_i(Zn^{2+})$+ x_m	$n_i(Cu)$+ x_m

كمية مادة النحاس المتوضع هي: $n(Cu)= n_i(Cu)+ x_m - n_i(Cu)= x_m$

لنحدد التقدم الاقصى: لدينا: $n_i(Zn) = \frac{m}{M(Zn)} = 0,1mol$ و $n_i(Cu^{2+}) = CV = 5.10^{-2}mol$

بما أن $n_i(Cu^{2+}) < n_i(Zn)$ فإن المتفاعل المحد هو Cu^{2+} والتقدم الاقصى هو $x_m = 5.10^{-2}mol$

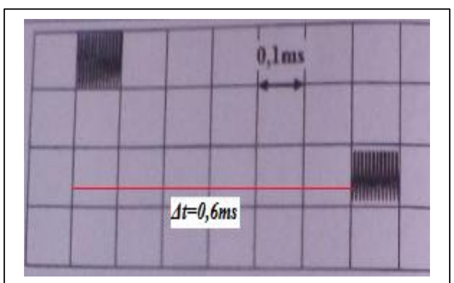
وبالتالي: $n(Cu) = 5.10^{-2}mol$

3- قيمة المدة Δt لاشتغال العمود.

لدينا : $Q=I.\Delta t=n(e^-).F$ و $n(e^-)=2x_m$ ومنه نجد: $\Delta t = \frac{2x_m.F}{I}$ تطبيق عددي: $\Delta t=9,65.10^4$ s

الفيزياء:

التمرين 1: الموجات فوق الصوتية



1- الموجة فوق الصوتية طولية

1-2- سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الماء هي : ج

التعليل (غير مطلوب): $c = \frac{D}{\Delta t} = \frac{1}{0,6.10^{-3}} = 1666,67m/s \approx 1667m/s$

2-2- طول الموجة للموجة فوق الصوتية هي : د

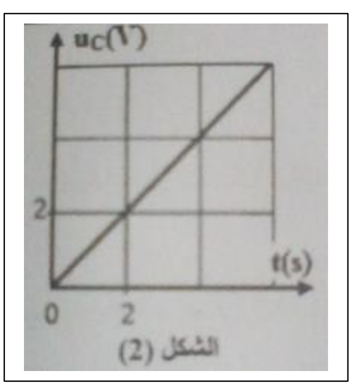
التعليل (غير مطلوب): $\lambda = \frac{V}{N} = 0,0417m = 41,7mm$

3- لدينا: $V = \frac{D}{\Delta t}$ اي كلما كانت Δt كبيرة كلما تناقصت سرعة الانتشار.

ومنه عند تعويض الماء بسائل اخر نلاحظ ان Δt تزايدت وبالتالي سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في السائل تكون اصغر من سرعة انتشارها في الماء.

التمرين 2: تطور مجموعة كهربائية

الجزء الاول: تحديد سعة المكثف



1- تعبير التوتر u_C هو : ب

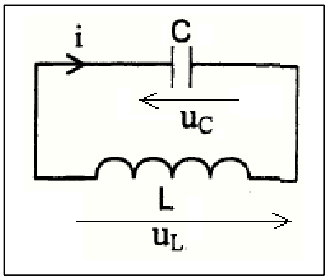
التعليل (غير مطلوب): لدينا $I_0 = \frac{q}{t}$ و $q = C.u_C$ ومنه نجد: $u_C = \frac{q}{C} = \frac{I_0}{C}.t$

2- لدينا: $u_C = \frac{I_0}{C}.t$

ومن خلال الشكل (2) لدينا $u_C = a.t$ حيث a المعامل الموجه للمنحنى.

R. NABOUKH

ومنه نجد: $c = \frac{I_0}{a} = \frac{I_0}{\frac{\Delta u_C}{\Delta t}}$ تطبيق عددي: $c = 0,5.10^{-6}F = 0,5\mu F$



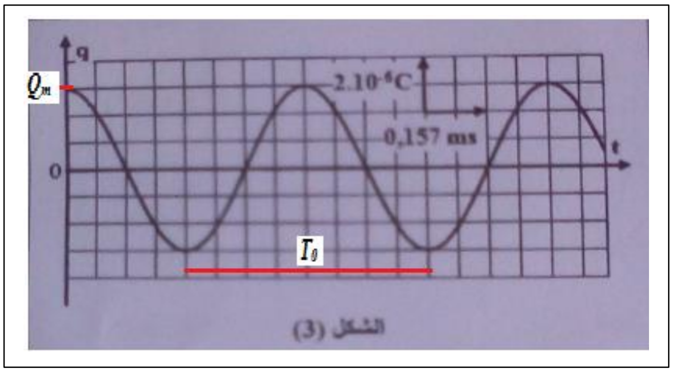
الجزء الثاني: دراسة تفريغ مكثف عبر وشيعة

1- المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$ للمكثف.

لدينا حسب قانون اضافية التوترات: $u_C + u_L = 0$ أي : $\frac{q}{C} + L\frac{di}{dt} = 0$

ولدينا: $i = \frac{dq}{dt}$ أي: $\frac{di}{dt} = \frac{d^2q}{dt^2}$ ومنه نجد: $\frac{q}{C} + L\frac{d^2q}{dt^2} = 0$

وبالتالي: $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC}q = 0$



2-1- نظام التذبذبات الذي يبرزه منحنى الشكل (3) هو نظام دوري.

-2-2-1

- قيمة Q_m: $Q_m = 3.10^{-6}\ C$
- قيمة T_0 : $T_0 = 0,628\ ms$
- قيمة φ: لدينا $q(t=0) = Q_m = Q_m cos(\varphi)$ اي $cos(\varphi) = 1$ وبالتالي

$\varphi = 0$

2-2-2- قيمة L

لدينا: $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ اي: $L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C}$ تطبيق عددي: L=0,02H

2-3- انحفاظ الطاقة الكلية للدارة (LC) راجع لكون المقاومة الكلية للدارة منعدمة حيث تتحول الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف الى طاقة مغنطيسية مخزونة في الوشيعة والعكس.

لدينا: $E = E_e + E_m = cte$ اي يمكننا حساب الطاقة الكلية للدارة في لحظة معينة مثلا عند اللحظة t=0

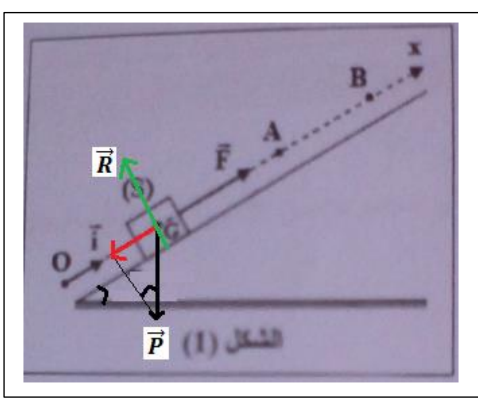
$E = E_e(t=0) + E_m(t=0)$ اذن : $E = \frac{1}{2}\frac{q^2(t=0)}{C} + 0$

وبالتالي: $E = \frac{1}{2}\frac{Q_m^2}{C}$ تطبيق عددي: $E = 9.10^{-6}J$

2-4- القيمة القصوى لشدة التيار المار في الدارة:

لدينا: $E(t=0) = E(t = \frac{T_0}{4})$ اذن: $\frac{1}{2}\frac{Q_m^2}{C} = \frac{1}{2}LI_m^2$

وبالتالي: $I_m = Q_m\sqrt{\frac{1}{LC}}$ تطبيق عددي: $I_m = 0,03A$



التمرين 3: تطور مجموعة ميكانيكية

الجزء الاول: حركة جسم صلب على مستوى مائل

1- المعادلة التفاضلية التي يحققها x_G

المجموعة المدروسة: الجسم (S)

جرد القوى: $\vec{P}$ وزن الجسم (S) ، $\vec{R}$ تأثير السطح المائل ، $\vec{F}$ القوة المحركة

حسب القانون الثاني لنيوتن لدينا: $\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m\vec{a_G}$

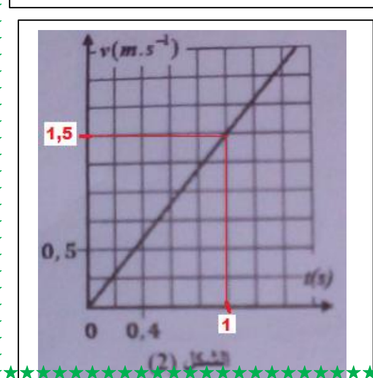
نسقط هذه العلاقة في المعلم $(O,\vec{i})$: $-P\sin(\alpha) + F = ma_G = m\frac{d^2x_G}{dt^2}$

وبالتالي: $\frac{d^2x_G}{dt^2} = \frac{F}{m} - g\sin(\alpha)$

2-1- قيمة تسارع حركة G

التسارع a_G يمثل المعامل الموجه للمنحنى V=f(t)

$a_G = \frac{\Delta V}{\Delta t}$ تطبيق عددي: $a_G = 1,5\ m.s^{-2}$



2-2- شدة القوة $\vec{F}$

لدينا : $\frac{d^2x_G}{dt^2} = \frac{F}{m} - g\sin(\alpha)$ اي: $F = m(a_G + g\sin(\alpha))$ تطبيق عددي: $F = 0,65N$

1-3- لدينا بين الموضعين A و B، F=0 اي $\frac{d^2x_G}{dt^2} = -g\sin(\alpha) = -5m/s^2$

وبما ان المسار مستقيمي و التسارع ثابت فان حركة G حركة مستقيمية متغيرة بانتظام.

2-3- تحديد المسافة AB

لدينا : $V_B = a_G t_B + V_A$ اي: $t_B = \frac{-V_A}{a_G} = 0,48\ s$

ولدينا : $x_B = AB = \frac{1}{1}a_G t_B^2 + V_A t_B$ تطبيق عددي: **AB=0,576 m**

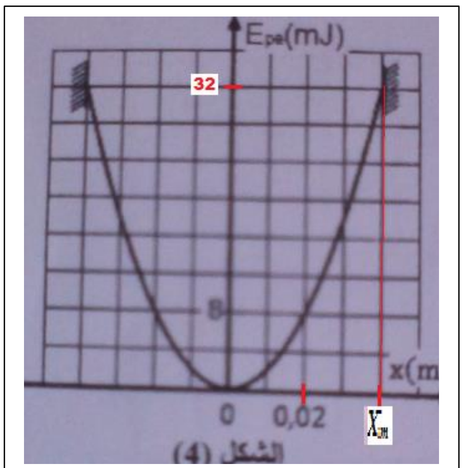
الجزء الثاني: حركة مجموعة { جسم صلب- نابض}

1- قيمة الدور الخاص T_0

$$T_0 = \frac{\Delta t}{10} = 0,314\ s$$

2- قيمة K

لدينا: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$ اذن : $K = \frac{4\pi^2 m}{T_0^2}$ تطبيق عددي: $K = 40\ N/m$



3-

أ- الوسع X_m $X_m=0,04m$

ب- الطاقة الميكانيكية للمجموعة المتذبذبة

$$E_m = E_c + E_{pe} + E_{pp}$$

ولدينا : $E_{pp} = 0$

وبما ان الاحتكاكات مهملة فان الطاقة الميكانيكية ستنحفظ أي:

$$E_m = E_c(x = x_m) + E_{pe}(x = x_m)$$

اي: $E_m = 0 + \frac{1}{2}Kx_m^2$ تطبيق عددي: $E_m = 0,032J$

ج- السرعة القصوى لحركة S

لدينا : $E_m(x = 0) = E_m(x = x_m)$ اي: $\frac{1}{2}mV_{max}^2 = E_m$

وبالتالي: $V_{max} = \sqrt{\frac{2E_m}{m}}$ تطبيق عددي: $V_{max} = 0,8m/s$

R. NABOUKH