تصحيح الإمتحان الوطني الموحد
دورة يونيو 2004

الكيمياء:

1- اثبات أن القاعدة ضعيفة
لنحسب $14+\log C_0$ ونقارنه مع قيمة PH_0 المعطاة.

$$14+\log C_0 = 14+\log 8\,10^{-2} = 12{,}9 \neq PH_0 = 11{,}85$$

إذن الأمين A قاعدة ضعيفة
معادلة التفاعل مع الماء

$$C_2H_5NH_2 + H_2O \rightleftharpoons C_2H_5NH_3^+ + OH^-$$

2)
1-2 معادلة التفاعل:
لدينا معايرة قاعدة ضعيفة بحمض قوي معادلة التفاعل:

$$C_2H_5NH_2 + H_3O^+ \longrightarrow C_2H_5NH_3^+ + H_2O.$$

2-2 احداثيات نقطة التكافؤ
باستعمال طريقة المماسات نجد: $E\,(V_{2E} = 20\,cm^3,\ pH_E \simeq 5{,}8)$
عند نقطة نصف التكافؤ أي $V_A = \frac{V_{2E}}{2}$ يكون $PH = pK_A$ مبيانيا نجد
$pK_A = 10{,}8.$

3-2: قيمتا C_1 و V_e
عند التكافؤ

$$C_1 V_1 = C_2 V_{AE} \Leftarrow C_1 = \frac{C_2 V_{AE}}{V_1} = 4\,10^{-3}\,mol/l$$

عند اضافة الماء على الحجم V_0 لا تتغير كمية مادة القاعدة $\Leftarrow$ أي $n_0 = n_1$

$$C_0 V_0 = C_1 (V_0+V_e) \Rightarrow \frac{C_0 V_0}{C_1} = V_0 + V_e \Rightarrow V_e = V_0\left(\frac{C_0}{C_1} - 1\right) \Rightarrow V_e = 190\,ml.$$

4-2 عند اضافة الحجم $V_2 = 10\,cm^3$ يكون الخليط عند نصف التكافؤ $\Leftarrow$
$[C_2H_5NH_3^+] = [C_2H_5NH_2]$
لنحسب $[C_2H_5NH_3^+]$؟
المحلول تحتوي على الايونات التالية: H_3O^+ ، OH^- ، Cl^- ، $C_2H_5NH_3^+$
من

$$[H_3O^+] = 10^{-10{,}8} \Leftarrow [H_3O^+] = 1{,}58\,10^{-11}\,mol/l$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{1{,}58\,10^{-11}} = 6{,}33\,10^{-4}\,mol/l.$$

الحياد الكهربائي

$$[C_2H_5NH_3^+] + [H_3O^+] = [Cl^-] + [OH^-]$$

إذن حساب $[Cl^-]$؟

$$[Cl^-] = \frac{n_{Cl^-}}{V_S} = \frac{n_{Cl^-}}{V_1+V_2} = \frac{C_2 V_2}{V_1+V_2} = \frac{2\,10^{-3}\times 10}{10+10} = 10^{-3}\,mol/l.$$

إذن

$$[C_2H_5NH_3^+] = [Cl^-] + [OH^-] - [H_3O^+]$$
$$= 10^{-3} + 6{,}33\,10^{-4} - 1{,}58\,10^{-11} \simeq 1{,}63\,10^{-3}\,mol/l.$$

إذن $[C_2H_5NH_3^+] = [C_2H_5NH_2] = 1,63\,10^{-3}\ mol/l$.

2-5 لدينا : $pH_E \simeq 5,8$ إذن الكاشف الملون المناسب هو الذي ذو منطقة انعطاف تحتوي على قيمة pH_E إذن الكاشف المناسب لهذه المعايرة هو أحمر الكلوروفينول لأن $pH_E \in [5,2 ; 6,8]$

(3)

3-1 معادلة التفاعل العامة

$$R-C\begin{matrix}\nearrow O\\ \searrow Cl\end{matrix} + 2C_2H_5NH_2 \longrightarrow R-C\begin{matrix}\nearrow O\\ \searrow NH-C_2H_5\end{matrix} + (C_2H_5NH_3^+, Cl^-)$$

مع R جذر ألكيلي حيث $R = C_nH_{2n+1}$.

إذن صيغة الأميد (D) هي $C_{n+3}H_{2n+7}NO$.

لدينا $M(D) = 87\ g\,mol^{-1}$

أي $(n+3)M(C) + (2n+7)M(H) + M(N) + M(O) = 87$

بالحساب نجد $n = 1$

إذن الصيغ نصف منشورة للمركب D و (B) :

D: $CH_3-C\begin{matrix}\nearrow O\\ \searrow NH-CH_2-CH_3\end{matrix}$

الاسم: N - إيثيل إيثان أميد

B: $CH_3-C\begin{matrix}\nearrow O\\ \searrow Cl\end{matrix}$.

الاسم: كلورور الإيثانويل

3-2 معادلة التفاعل:

$$CH_3-C\begin{matrix}\nearrow O\\ \searrow Cl\end{matrix} + CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \longrightarrow HCl + \underset{(E)}{CH_3-C}\begin{matrix}\nearrow O\\ \searrow O-CH\begin{matrix}\nearrow CH_3\\ \searrow CH_3\end{matrix}\end{matrix}$$

المركب (E) إستر اسمه: إيثانوات الإيزوبروبيل

3-3 نحصل كذلك على (E) الإستر بتفاعل البروبانول-2 مع حمض الإيثانويك

$$CH_3-C\begin{matrix}\nearrow O\\ \searrow OH\end{matrix} + CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \rightleftharpoons CH_3-C\begin{matrix}\nearrow O\\ \searrow O-CH\begin{matrix}\nearrow CH_3\\ \searrow CH_3\end{matrix}\end{matrix} + H_2O.$$

أو بتفاعل البروبانول-2 مع أندريد الإيثانويك حسب المعادلة

$$\begin{matrix}CH_3-C\begin{matrix}\nearrow O\\ \searrow \end{matrix}\\ \quad O\\ CH_3-C\begin{matrix}\nearrow \\ \searrow O\end{matrix}\end{matrix} + CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \rightleftharpoons CH_3-C\begin{matrix}\nearrow O\\ \searrow O-CH\begin{matrix}\nearrow CH_3\\ \searrow CH_3\end{matrix}\end{matrix} + CH_3-C\begin{matrix}\nearrow O\\ \searrow OH\end{matrix}$$

الفيزياء:

التمرين 1-

1-1 : من الشكل (2) منحنى V بدلالة الزمن مستقيم يمر من أصل المعلم

إذن $V = kt$ مع $k = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{1-0}{1,8} = 0,56$.

ومنه $V = 0,56t$ إذن $a = \frac{dV}{dt} = 0,56 \, m/s^2$

إذن حركة S مستقيمة متسارعة بانتظام

وبما أن الخيط غير مدود ولا ينزلق على مجرى البكرة ⟸ تسارع البكرة $\ddot{\theta} = \frac{a}{r}$ ⟸ $\ddot{\theta} = c^{te}$ وعليه فإن حركة البكرة (P)

1-2 : لدينا $V = 0,56t$ إذن

$V_B = 0,56(2,7)$
$= 1,5 \, m/s.$

(2)

2-1 السرعة الزاوية للبكرة عند التاريخ $t = 2,7(s)$.

$\omega_1 = \frac{V_B}{r} \Rightarrow \omega_1 = \frac{1,5}{0,05} = 30 \, rad/s$

2-2 : حساب M عزم المزدوجة المقاومة:

* الطريقة الأولى:

نطبق العلاقة المستقلة عن الزمن

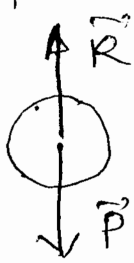
$\omega_f^2 - \omega_1^2 = 2\ddot{\theta}\Delta\theta$

$\omega_f = 0$ السرعة الزاوية عند توقف البكرة

مع $\Delta\theta = 2\pi n$ إذن

$-\omega_1^2 = 2\ddot{\theta} \, 2\pi n$.

ت ع $\ddot{\theta} = -7,16 \, rad/s^2$



نطبق ع.أ.د على البكرة

$\sum \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}) = J_\Delta \ddot{\theta}$

$\cancel{\mathcal{M}_\Delta \vec{P}} + \cancel{\mathcal{M}_\Delta \vec{R}} + M = J_\Delta \ddot{\theta} \Rightarrow$

$M = J_\Delta \ddot{\theta} = -1,4 \, 10^{-2} \, N.m.$

* الطريقة الثانية: نطبق مبرهنة الطاقة الحركية على البكرة بين التاريخ t_1 ولحظة توقفها

$E_c(f) - E_c(i) = W_{i \to f}(\vec{P}_p) + W_{i \to f}(\vec{R}_\Delta) + W_{i \to f}(C_r)$

$0 - \frac{1}{2} J_\Delta \omega_1^2 + 0 + 0 + M\Delta\theta$

مع $\Delta\theta = 2\pi n$ (n عدد الدورات)

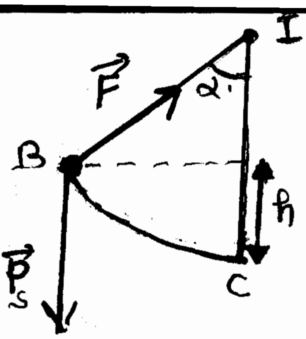
إذن

$\boxed{M = \frac{J_\Delta \omega_1^2}{4\pi n}}$

ت ع $M = -\frac{2 \, 10^{-3} \times (30)^2}{4\pi \times 10}$ ⟸ $M \simeq -1,34 \, 10^{-2} \, N.m$

3)

3-1



$$\Delta E_c = \underset{B\to C}{W(\vec{P})} + \underset{B\to C}{W(\vec{F})}$$

$$E_c(C) - E_c(B) = \underset{B\to C}{W(\vec{P})} + \underset{B\to C}{W(\vec{F})}$$

$$h = R - R\cos\alpha = R(1-\cos\alpha)$$

$$\frac{1}{2}\cancel{m}V_C^2 - \frac{1}{2}\cancel{m}V_B^2 = \cancel{m}gR(1-\cos\alpha) + 0$$

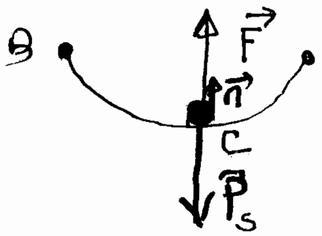
حساب V_C :

$$\Rightarrow V_C = \sqrt{V_B^2 + 2gR(1-\cos\alpha)}$$

$$V_C = \sqrt{(1{,}5)^2 + 2\times 10\times 1(1-\cos 30^\circ)} = 2{,}22\ m/s$$

2-3 : على الجزء BCD نطبق ع. أ. د

$$\vec{P}_s + \vec{F} = m\vec{a}$$



عند الموضع C يكون اتجاه $\vec{P}_s$ و $\vec{F}$ منطبقين مع المنظمي

عند C : اذن

$$-P_s + F = m a_N = m\frac{V_C^2}{R}$$

اذن

$$\boxed{F = m\left(g + \frac{V_C^2}{R}\right)}$$

حساب F :

$$F = 0{,}1\times\left[10 \times \frac{(2{,}22)^2}{1}\right] = 1{,}49\,N$$

4) تعبير Em

$$E_m = E_c + E_p$$

مع $E_c = \frac{1}{2}mV^2$ مع $V = R\dot{\theta}$ $\Leftarrow$ $E_c = \frac{1}{2}mR^2\dot{\theta}^2$

حساب E_p :

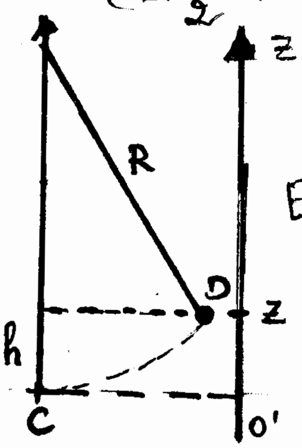
نختار الحالة المرجعية لطاقة الوضع الثقالية على المستوى الأفقي المار بـ O' أي

$$E_p = mgz + E_{p_0}$$

عند $z=0$. $E_p = 0$

ومنه $0 = 0 + E_{p_0}$ $\Leftarrow$ $E_{p_0} = 0$ أي $E_p = mgz$

لنحسب z .



$$z = R(1-\cos\theta)$$

اذن

$$E_m = \frac{1}{2}m(R\dot{\theta})^2 + mgR(1-\cos\theta)$$

المعادلة التفاضلية

في حالة التذبذبات الصغيرة . $1-\cos\theta = \frac{\theta^2}{2}$ اذن

$$E_m = \frac{1}{2}m(R\dot{\theta})^2 + mRg\frac{\theta^2}{2}$$

الطاقة الميكانيكية للمتذبذب ثابتة لعدم وجود احتكاكات اذن

$$\Leftarrow \frac{dE_m}{dt} = 0$$

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2}mR^2\dot{\theta}^2\right) + \frac{d}{dt}\left(mgR\frac{\theta^2}{2}\right) = 0$$

$$\frac{2}{2}\cancel{m}R^2\cancel{\dot{\theta}}\ddot{\theta} + \frac{2}{2}\cancel{m}g\cancel{R}\theta\dot{\theta} = 0 \Rightarrow \ddot{\theta}R + g\theta = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{\ddot{\theta} + \frac{g}{R}\theta = 0}$$

وهي المعادلة التفاضلية لحركة الكرية

التمرين 2

1) 1-1 يزود G.BF الدارة بتيار مثلثي شدته متغيرة ⟸ يظهر بداخل الملف اللولبي مجال مغناطيسي شدته متغيرة كذلك ⟸ تغير التدفق المغناطيسي عبر الوشيعة (b) ⟸ ظهور قوة كهر محركة (حسب قانون فرداي لنز) اي التوتر بين مربطي الوشيعة (b)

1-2 : التدفق عبر الوشيعة (b) هو:

$\phi = N_2 B S \cos(\vec{B},\vec{S})$ مع $S = \pi\frac{d^2}{4}$ مساحة لفة من الوشيعة

و $B = \mu_0 \frac{N_1}{\ell} i = \mu_0 \frac{N_1}{\ell}\frac{u_1}{R}$ شدة المجال المغناطيسي داخل الملف اللولبي (S) مع $(\vec{B},\vec{S}) = 0°$

اذا

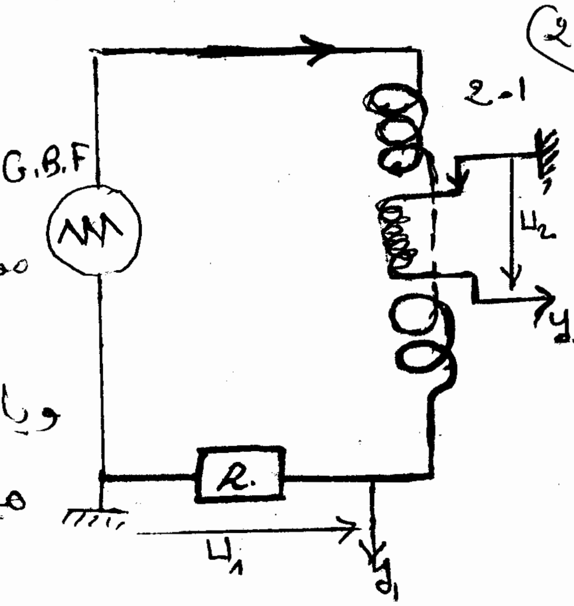
$$\phi = N_2\left(\mu_0\frac{N_1}{\ell}\cdot\frac{u_1}{R}\right)\left(\pi\frac{d^2}{4}\right)\cos 0 = \frac{\mu_0 N_2 N_1 \pi d^2}{4\ell R} u_1$$

$$\boxed{\phi = K u_1}$$

حساب K :

$$K = \frac{4\pi 10^{-7}\times 2000\times 1000\times \pi\times(0,04)^2}{4\times 0,42\times 5} = 1,5\,10^{-3}\ SI.$$

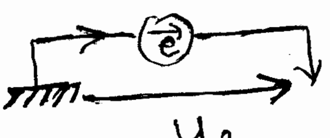
2) 2-1



2-2) التحقق من قانون فرادي لنز

لدينا $e = -\frac{d\phi}{dt}$ اذا $e = -K\frac{du_1}{dt}$

من خلال تبيانة التركيب



$u_2 = e$

وبالتالي $u_2 = -K\frac{du_1}{dt}$

مبيانيا $[0, 2ms[$ $u_2 = -0,3V$

اذن

$$\frac{du_1}{dt} = \frac{0,2-(-0,2)}{2\,10^{-3}-0} = 200$$

$$u_2 = -K\frac{du_1}{dt} = -1,5\,10^{-3}\times 200 = -0,3V$$

في المجال $[2ms, 4ms[$ لدينا $u_2 = +0,3V$

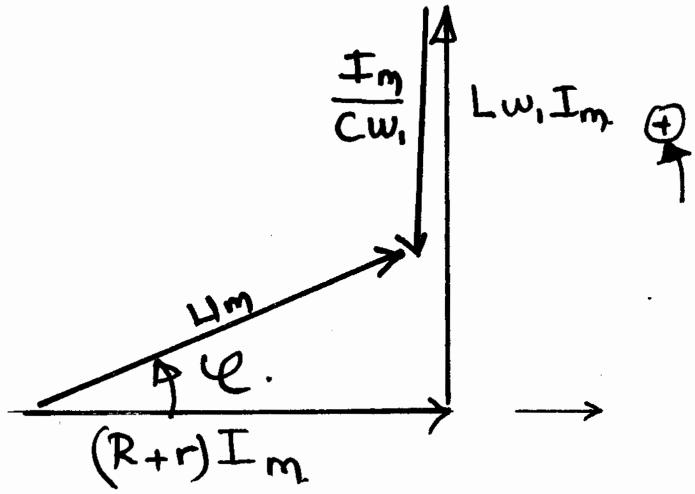
$$\frac{du_1}{dt} = -200 \Rightarrow u_2 = -K\frac{du_1}{dt} = 0,3V$$

اذن يتحقق قانون فرداي لنز

3) أثناء فرملة

نلاحظ من خلال الشكل (4) ان التوتر u(t) متقدم في الطور بالنسبة للتوتر $u_R(t)$ (اي بالنسبة للشدة $i(t)$) اذن

الدارة تحريضية ويكون انشاء فرنيل كالتالي



3-2 * $N_1 = \frac{1}{T_1}$ من خلال الشكل 4 مع الانتباه للسلم والوحدة

$N_1 = \frac{1}{4\times10^{-3}} = 250 Hz$

* قيمة U_m.

$U_m = 2\times 2 = 4V$

* قيمة U_{Rm}.

$U_{Rm} = 1\times 2 = 2V$

* قيمة Z

$Z = \frac{U_m}{I_m} = \frac{U_m}{\frac{U_{R(m)}}{R}} = R\frac{U_m}{U_{Rm}} = 5\times\frac{4}{2} = 10\Omega$

3-3 : حسب الوضع التوتري

$|\varphi| = \frac{2\pi\tau}{T}$

$T = 4ms$ $\quad \tau = 0,5ms \Rightarrow |\varphi| = 2\pi\times\frac{0,5}{4} = \frac{\pi}{4}$ rad.

مع $\varphi > 0$ (انظر انشاء فرينل)
وحسب انشاء فرينل

$r = Z\cos\varphi - R \Leftarrow \cos\varphi = \frac{R+r}{Z}$.

ت ع

$r = 10\times\cos\frac{\pi}{4} - 5 = 2,07\Omega$.

قيمة L:

$tg\varphi = \frac{L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1}}{R+r} \Rightarrow L = \frac{1}{C\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_1}(R+r)tg\varphi$.

ت ع

$\omega_1 = 2\pi N = 2\times\pi\times 250 = 500\pi$ rad/s

$\frac{1}{C\omega_1^2} = \frac{1}{10^{-5}\times(500\pi)^2} = 0,0405 H$

$\frac{1}{\omega_1}(R+r)tg\varphi = \frac{1}{500\pi}(5+2,07)\times tg\frac{\pi}{4} = 4,5\,10^{-3} H$

$L = 0,0405 + 4,5\,10^{-3} = 0,045 H$.

التمرين 3

1- معادلة التفكك

$^{227}_{90}Th \longrightarrow {}^{223}_{88}Ra + {}^{4}_{2}He$

2. عدد النوى

$$N_0 = \frac{m_0}{m(Th)} \qquad m(Th) = 90\,m_p + (227-90)\,m_n$$

$\Leftarrow m_n \simeq m_p$ مع

$$m(Th) = \cancel{90 m_p} + 227\,m_p - \cancel{90 m_p}$$

$$m(Th) = 227\,m_p$$

اذن

$$N_0 = \frac{10^{-3}}{227 \times 1{,}66 \times 10^{-27}} = 2{,}65\,10^{15}$$

(3

- قانون التناقص الاشعاعي:

يعبر عن قانون التناقص الاشعاعي بالعلاقة $N = N_0 e^{-\lambda t}$

مع λ: الثابتة الاشعاعية وحدتها (S^{-1})

2-3 : نسمي الدور الاشعاعي او زمن النصف لنويدة مشعة المدة الزمنية T اللازمة لتفتت نصف نويدات العينة

3-3 المنحنى الممثل لتغيرات $\left(\log \frac{N}{N_0}\right)$ بدلالة الزمن مستقيم يمر من اصل المعلم معادلته من شكل الشكل

$$-\log \frac{N}{N_0} = Kt$$

حيث K المعامل الموجه للمستقيم وهو تساوي

$$K = \frac{0{,}693 - 0}{18 - 0} = 0{,}0385\ Jour^{-1}$$

من جهة اخرى لدينا $\frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t}$ $\Leftarrow$ $\log \frac{N}{N_0} = -\lambda t$ $\Leftarrow$

$$-\log \frac{N}{N_0} = \lambda t \implies \lambda = K = 0{,}0385\ Jour^{-1}$$

الدور الاشعاعي لنويدة الثوريوم هو:

$$T = \frac{\log 2}{\lambda} = 18\ Jour$$