تصحيح اختبار الثلاثي الثاني في
العلوم الفيزيائية . الثالثة رياضي.

I كيمياء:

الحمض اللبني: $CH_3CHOH-CO_2H$

I 1) معادلة تفاعل الحمض مع الماء:

$$CH_3CHOH-CO_2H_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} = CH_3CHOH-CO_2^-{}_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

* الأساس المرافق هو: $CH_3CHOH-CO_2^-$

* الثنائية حمض أساس: $CH_3CHOH-CO_2H / CH_3CHOH-CO_2^-$

2) الصنف 1 يمثل: النوع الحمضي

الصنف 2 يمثل: النوع الأساسي

ب إيجاد قيمة pKa بيانيا: عندما $[AH] = [A^-]$

$$\Rightarrow \frac{[A^-]}{[AH]} = 1 \Rightarrow \log\frac{[A^-]}{[AH]} = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{PH = PKa}$$

عند نقطة تقاطع بين الصنفين هي التي تمثل حالة تساوي التراكيز المولية للحمض والأساس و منه $\boxed{PKa = 4}$

II 1) عبارة Ka:

$$\boxed{Ka = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[AH]}}$$

2) حساب النسبة بين التراكيز:

عند $25°$ جاء $pH = 6$ و $pKa = 4$

$$pH = pKa + \log\frac{[A^-]}{[AH]}$$

$$\Rightarrow \log\frac{[A^-]}{[AH]} = pH - pKa$$

$$\log\frac{[A^-]}{[AH]} = 6 - 4 = 2$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{[A^-]}{[AH]} = 100}$$

ب الصفة الغالبة: $[A^-] = 100\,[AH]$

$$[A^-] > [AH]$$

ومنه الصفة الغالبة هي الصفة الأساسية.

III 1) معادلة التفاعل:

$$AH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} = A^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

2) ثابت التوازن K:

$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[AH]}$; $K_e = [H_3O^+]\cdot[OH^-]$

$K = Q_{r,f} = \frac{[A^-]_f}{[AH]_f [OH]_f} = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[AH]} \cdot \frac{1}{[OH^-][H_3O^+]}$

$\boxed{K = \frac{K_a}{K_e}}$ $K_a = 10^{-pKa} = 10^{-3,2}$

$K_e = 2,4\ 10^{-14}$

$\boxed{K = 0,52 \cdot 10^{10}}$ ومنه

$K_e > 10^4 \Rightarrow$ تفاعل تام

IV) جدول التقدم:

المعادلة الكيميائية	$AH_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} = A^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$				
حالة الجملة	التقدم	كميات المادة			
حالة ابتدائية	0	n_0	بكثرة	0	0
أثناء التفاعل	x	$n_0 - x$	بكثرة	x	x
حالة نهائية	x_f	$n_0 - x_f$	بكثرة	x_f	x_f

$n_0 = C \cdot N = 5 \cdot 10^{-4}$ mol

$pH = 2,6$

ب) حساب τ_f:

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2,6}$

$= 2,5 \cdot 10^{-3}$ mol/L

$x_{max} = n_0 = 5 \cdot 10^{-4}$ mol

$x_f = [H_3O^+] \cdot V = 2,5 \cdot 10^{-5}$ mol

$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{2,5 \cdot 10^{-5}}{5 \cdot 10^{-4}}$

$\tau_f = 0,05$ $\boxed{\tau_f = 5\%}$

* بما أن التفاعل غير تام ومنه الحمض ضعيف

$[A^-] = [H_3O^+] = 2,5 \cdot 10^{-3}$ mol/L

$[AH] = (n_0 - x_f) \cdot V = 47,5 \cdot 10^{-5}$ mol/L

د - استنتاج قيمة pKa:

$pH = pKa + \log \frac{[A^-]}{[AH]}$

$pKa = pH - \log \frac{[A^-]}{[AH]}$

$\boxed{pKa = 3,9}$

II الفيزياء :

التمرين الأول :

$E = 10V$; $R = 8\,\Omega$

1) التوتر المسجل على الحاسوب : $U_{BC} \leftarrow EA_0$ *

$U_{AC} \leftarrow EA_1$ *

المنحنى a : دالة تآلفية تمثل التوتر بين طرفي المولد.

المنحنى b : يمثل التوتر الخطي بين طرفي المقاومة R.

التطور الزمني لـ u_R متماثل مع التطور لـ $i(t)$ ← $u_{BC} = Ri(t)$

2) عند غلق القاطعة تلعب الوشيعة دور المولد فتكسب دور تأثر التيار.

3) في النظام الدائم، $u_R = 8V$

$$u_{BC} = R \cdot I_p \Rightarrow I_p = \frac{u_{BC}}{R}$$

$$\Rightarrow \boxed{I_p = 0,1\ A}$$

$$u_{AC} = u_{AB} + u_{BC} \Rightarrow u_{AB} = u_{AC} - u_{BC}$$

$$u_{AB} = E - u_{BC} = 2V \qquad \boxed{u_{AB} = 2V}$$

4) التوتر بين طرفي الوشيعة :

$$u_{AB} = ri + L\frac{di}{dt}$$

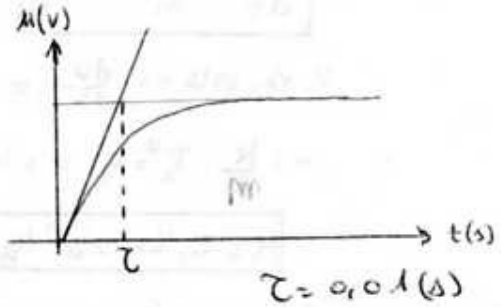
النظام الدائم : $i = cste = I_p \Rightarrow \frac{di}{dt} = 0$

$$u_{AB} = rI_p \Rightarrow r = \frac{u_{AB}}{I_p}$$

$$\boxed{r = 20\,\Omega}$$

5) إيجاد τ و L :

ط1 :



$\tau = 0,01\ (s)$

ط2 : بدراسة النظام الدائم في اللحظة $t = 5\tau$:

$$\begin{cases} t = 0,05\ (s) \\ t = 5\tau \end{cases} \Rightarrow \tau = \frac{t}{5} = 0,01\ (s)$$

$$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau(R+r)$$

$$L = 0,01(80+20)$$

$$\boxed{L = 1\ H}$$

التمرين 2:

1) $P = m \cdot g$; $F_A = \rho \cdot V \cdot g$; $V = \frac{4}{3}\pi \cdot R^3$

$\Rightarrow F_A = \frac{4}{3}\pi \cdot R^3 \cdot \rho \cdot g$

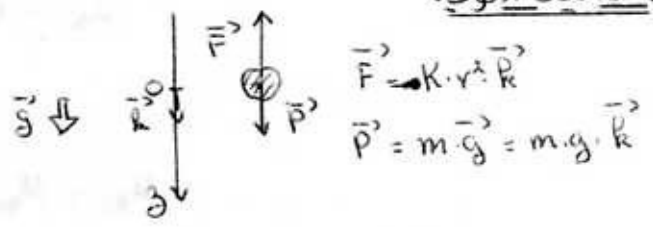
$$\frac{F_A}{P} = \frac{4\pi R^3 \rho}{3m}$$

$$\frac{F_A}{P} = \frac{3 \times 3,14 \times (1,9)^3 \times 1,3 \times 10^{-3}}{3 \times 2,5}$$

$$\boxed{\frac{F_A}{P} = 0,015 \Rightarrow F_A \ll P}$$

نستطيع أن نهمل F_A أمام P.

2) أ تمثيل القوى:



ب المعادلة التفاضلية:

القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}$

$\vec{a} = \frac{dv}{dt} \cdot \vec{k}$

$\Rightarrow \vec{P} + \vec{F} = m \cdot \vec{a}$

$mg \cdot \vec{k} - K \cdot v^2 \cdot \vec{k} = m \frac{dv}{dt} \cdot \vec{k}$

بالإسقاط:

$mg - K \cdot v^2 = m \cdot \frac{dv}{dt}$

$$\boxed{\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m} v^2 = g}$$

3) في النظام الدائم $v = v_p = \text{cste} \Rightarrow \frac{dv}{dt} = 0$

$\Rightarrow \frac{K}{mg} \cdot v_p^2 = g \Rightarrow K = \frac{mg}{v_p^2}$

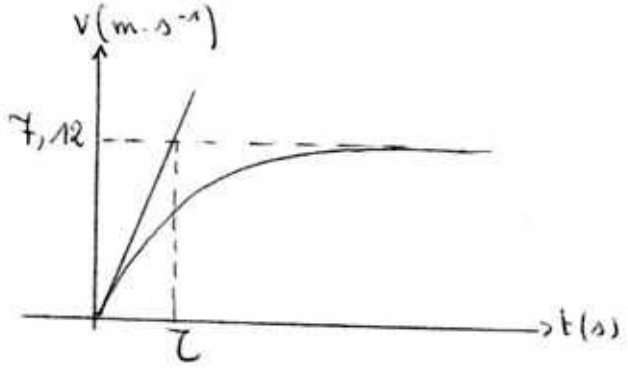
$$\boxed{K = 4,84 \cdot 10^{-4} \text{ kg/m}}$$

4) في بداية السقوط الحر $t = 0$ السرعة $v = 0$ بالنسبة للأرض.

$$\text{at } t = 0 \rightarrow v = 0 \Rightarrow \frac{dv}{dt} = g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$\boxed{a_0 = g = 9,81 \text{ m/s}^2}$$

أنه يمثل التسارع الابتدائي



$V_l = a_0 \cdot \tau \Rightarrow \tau = \frac{V_l}{a_0}$

$\boxed{\tau = 0,726\ (s)}$

5) حساب a_1:

$t_1 = 0,500\ s \quad V_1 = 4,25$

$m.g - k V_1^2 = m.a_1$

$\Rightarrow a_1 = g - \frac{k}{m} V_1^2$

$\boxed{a_1 = 6,31\ m/s^2}$

ب حساب السرعة V_2:

$t_1 = 0,500(s) \rightarrow V_1 = 4,25\ m/s$

$t_2 = 0,510(s) \rightarrow V_2 = ?$

$\Delta t = t_2 - t_1 = 0,010(s)$

$a_1 = \frac{\Delta V_1}{\Delta t} \Rightarrow \Delta V_1 = a_1 \cdot \Delta t$

$V_2 - V_1 = a_1 \times \Delta t$

$\Rightarrow V_2 = V_1 + a_1 \cdot \Delta t$

$V_2 = 4,25 + 6,31 \times 0,01$

$\boxed{V_2 = 4,31\ m/s}$