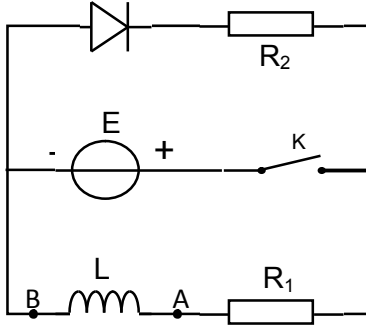


التمرين الأول : (07 نقاط)



نحقق الدارة الكهربائية المبينة في الشكل :تعطى $R_1=30 \Omega$; $R_2=20 \Omega$

1 - نغلق القاطعة لمدة كافية ،

ماهو سلوك الوشيعة علل و ما دور الصمام الثنائي في الدارة .

2 - في اللحظة $t=0$ نفتح القاطعة K .

أ / عين على الدارة جهة التيار الكهربائي والاتجاه الاصطلاحي للتوترات الكهربائية .

ب / بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي U_{R1}

بين طرفي الناقل الاومي R_1 هي :

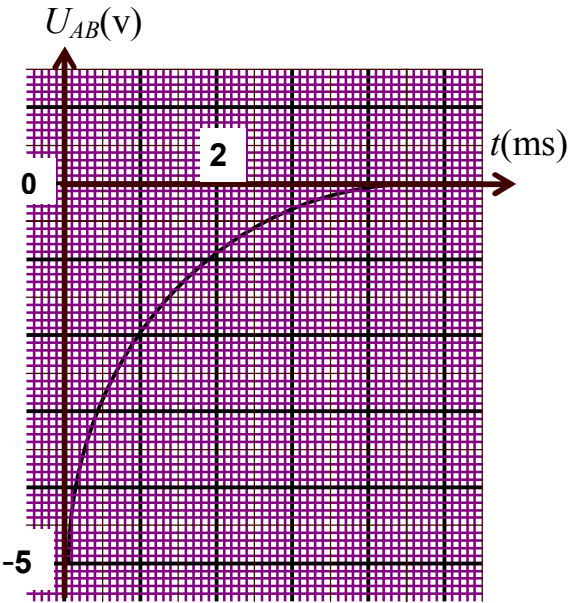
$$\frac{dU_{R1}}{dt} + \frac{(R_1 + R_2)}{L} U_{R1} = 0$$

ج / علما أن حل هذه المعادلة التفاضلية هو: $U_{R1}(t) = R_1 I_0 e^{-\frac{1}{\tau} t}$

استنتج عبارة $U_{AB}(t)$.

د / المتابعة الزمنية لتطور التوتر الكهربائي $U_{AB}(t)$ عند فتح القاطعة.

سمحت لنا برسم البيان التالي:



1- استنتج بيانيا قيم كل من E ، τ ثم احسب قيم I_0 ، L .

2- ارسم في نفس المعلم المعطى المنحنيين البيانيين لكل من $U_{R1}(t)$ ، $U_{R2}(t)$

التمرين الثاني : (06 نقاط)



مظلي مع مظلته كتلته 70 kg يسقط من مروحية ساكنة على ارتفاع معين من سطح الأرض

في مكان فيه الجاذبية $g=10 \text{ m/s}^2$

عندما يكتسب تسارعا لحظيا قيمته $(a_0 = -40 \text{ m/s}^2)$ يفتح مظلته في لحظة نعتبرها $t=0$ ،

يخضع المظلي مع مظلته أثناء سقوطه لقوة احتكاك مع الهواء شدتها تتناسب طرذا مع سرعته .

بإهمال دافعة ارخميدس في الهواء .

1- مثل القوى المؤثرة على المظلي مع مظلته عند $t=0$ ، وعندما تثبت سرعته عند القيمة 10 m/s .

2- اثبت أن شدة قوة الاحتكاك مع الهواء عند $t=0$ هي $f_0=3500 \text{ N}$.

3- احسب شدة قوة الاحتكاك الحدية f_L واستنتج قيمة معامل الاحتكاك K مع الهواء

4- اثبت أن المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة التسارع اللحظي : $\frac{da}{dt} + \frac{K}{m}a = 0$

5- علما أن حل المعادلة التفاضلية هو : $a(t) = a_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$

مثل كيفيا مخطط تغير تسارع حركة المظلي بدلالة الزمن

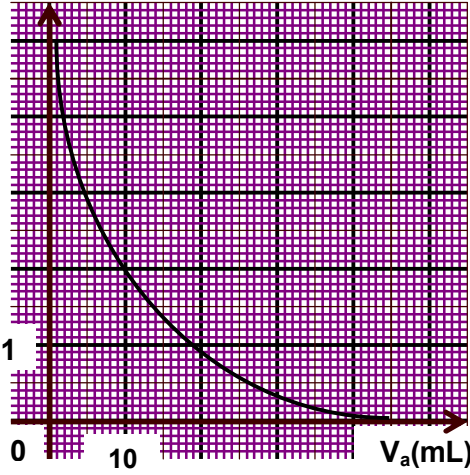
التمرين الثالث : (07 نقاط)

لتعيين التركيز المولي لمحلول مثيل أمين وقيمة ثابت الحموضة للثنائية (أساس / حمض) الموافقة للأمين :

* نحضر محلول مائي (S) لمثيل أمين (CH_3NH_2) ثم نعاير (20ml) منه بمحلول حمض كلور الماء ($\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$)

تركيزه المولي 10^{-2}mol/L بإضافة حجم V_a تدريجيا

$$\frac{[\text{CH}_3\text{NH}_2]}{[\text{CH}_3\text{NH}_3^+]}$$



الشكل المرفق يمثل تغيرات النسبة بين التركيز المولي للأمين المتبقي

وحمضه المرافق بدلالة حجم المحلول الحمضي المضاف .

1 / أكتب معادلة التفاعل الحادث مبينا انه تفاعل حمض أساس .

2 / أوجد عبارة ثابت التوازن الكيميائي للتفاعل الحادث بدلالة ثابت الحموضة

للثنائية (أساس / حمض) الموافقة للأمين .

3 / أوجد : أ - حجم المحلول الحمضي اللازم للتكافؤ بطريقتين بيانيا .

ب - استنتج التركيز المولي الابتدائي للمحلول (S)

4 / استنتج قيمة الـ PKa للثنائية (أساس / حمض) الموافقة للأمين علما أن pH المحلول (S) هو 11 عند 25°C

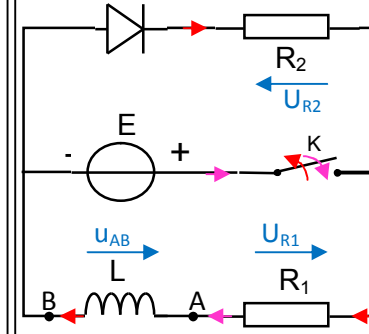
5 / بين أن تفاعل المعايرة تفاعل تام .

أساتذة المادة

بالتوفيق

التمرين 01: (07 نقاط)

- 1- سلوك الوشيعية : سلك موصل في النظام الدائم $I = cte \rightarrow U_{AB} = 0$
 دور الصمام الثنائي : توجيه التيار وحماية الدارة عند فتح القاطعة
 2- أ . جهة التيار والاتجاه الاصطلاحي للتوترات ك



ب . المعادلات :

$$U_{AB} + U_{R1} + U_{R2} = 0$$

$$L \frac{di}{dt} + U_{R1} + R_2 i = 0$$

$$i = \frac{U_{R1}}{R_1}, \quad \frac{di}{dt} = \frac{1}{R_1} \frac{dU_{R1}}{dt}$$

$$\frac{L}{R1} \frac{dU_{R1}}{dt} + U_{R1} + \frac{R_2}{R_1} U_{R1} = 0$$

$$\frac{dU_{R1}}{dt} + \frac{(R_1 + R_2)}{L} U_{R1} = 0$$

ج . عبارة $U_{AB}(t)$:

$$U_{AB} = L \frac{di}{dt}$$

$$i = \frac{U_{R1}}{R_1} = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} \rightarrow \frac{di}{dt} = -\frac{I_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$U_{AB}(t) = -\frac{LE(R_1 + R_2)}{(R_1 + R_2)L} = -E e^{-\frac{t}{\tau}}$$

د . قيمة E : $t=0 \rightarrow U_{AB} = -E = -5 \rightarrow E = 5v$

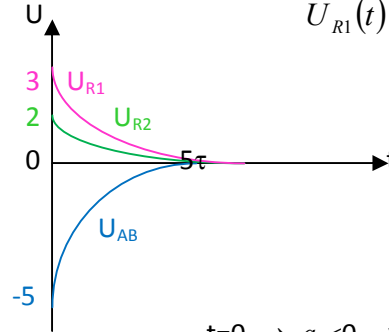
قيمة τ : $t=\tau \rightarrow U_{AB} = -0,37E = 1,85v \rightarrow \tau \approx 1ms$

قيمة L : $\tau = \frac{L}{R_1 + R_2} \rightarrow L = 5 \times 10^{-2} H$

قيمة I_0 : $I_0 = \frac{E}{R_1 + R_2} \rightarrow I_0 = 0,1A$

رسم المنحنيات :

$$U_{R1}(t) = R_1 I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} = 3e^{-\frac{t}{\tau}}$$



التمرين 02: (06 نقاط)

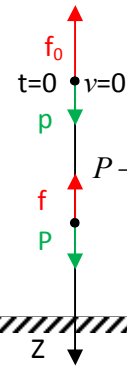
1- تمثيل القوى :

$$t=0 \rightarrow a_0 < 0 \rightarrow \Sigma F < 0 \rightarrow f_0 > P$$

$$v=10=cte \rightarrow \Sigma F = 0 \rightarrow f = P$$

2- قيمة f_0 عند $t=0$

$$\Sigma \vec{F}_{ext} m \vec{a}_0 \rightarrow \vec{P} + \vec{f}_0 = m \vec{a}_0$$



$$P - f_0 = m a_0 \rightarrow f_0 = m(g - a_0) = 3500N$$

3- قيمة f_L :

$$\Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0} \rightarrow \vec{P} + \vec{f}_L = \vec{0}$$

$$P - f_L = 0 \rightarrow f_L = mg = 700N$$

قيمة K :

$$f_L = K v_L \rightarrow K = \frac{f_L}{v_L} = \frac{700}{10} = 70 kg s^{-1}$$

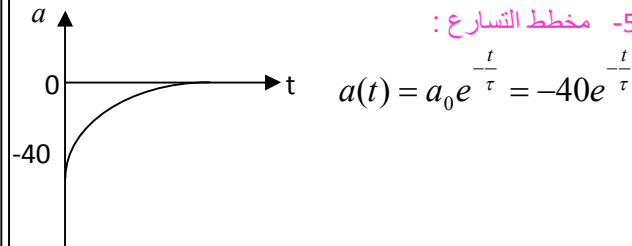
4- المعادلة التفاضلية بدلالة a :

$$\Sigma \vec{F}_{ext} m \vec{a} \rightarrow \vec{P} + \vec{f} = m \vec{a} \rightarrow mg - f = ma$$

$$-K \frac{dv}{dt} = m \frac{da}{dt}$$

$$\frac{da}{dt} + \frac{K}{m} a = 0$$

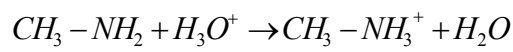
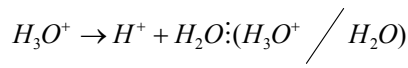
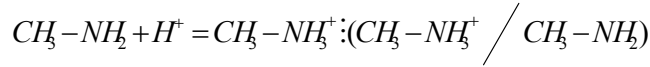
5- مخطط التسارع :



$$a(t) = a_0 e^{-\frac{t}{\tau}} = -40 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

التمرين 03: (07 نقاط)

1- معادلة التفاعل :



هناك تبادل بروتوني بين حمض من ثنائية (أساس/حمض) وأساس من أخرى فالتفاعل حمض أساس

2- عبارة K بدلالة K_a :

$$K = Q_{rf} = \frac{[CH_3NH_3^+]_f}{[CH_3NH_2]_f \cdot [H_3O^+]_f} = \frac{1}{K_a} = 10^{PKa}$$

3- أ . قيمة V_{aE} :

1ط : عند التكافؤ يكون $[CH_3NH_2] = 0$

$$\frac{[CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]} = 0 \rightarrow V_{aE} = 4ml$$

2ط : عند نصف التكافؤ يكون

$$\frac{[CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]} = 1 \rightarrow \frac{V_{aE}}{2} = 20ml \rightarrow V_{aE} = 40ml$$

ب . قيمة C_S : عند (ت م س) $C_S V_S = C_a V_{aE}$

$$C_S = \frac{C_a V_{aE}}{V_S} = 2 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$$

4- قيمة PKa : $PKa = PH - \log \frac{[CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]}$

$$PH = 11 \rightarrow V_a = 0 \rightarrow \frac{[CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]} = 5 \rightarrow PKa = 11 - \log 5 = 10,3$$

5- التفاعل تام ؟ $K = 10^{PKa} = 10^{10,3}$

بمان $K > 10^4$ فان التفاعل تام