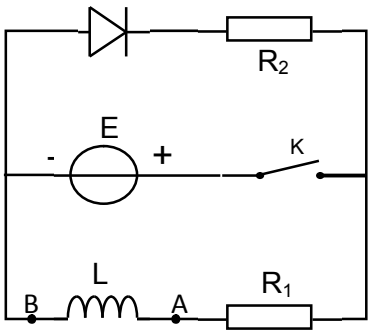
Nafouz

التمرين الأول : (07 نقاط)



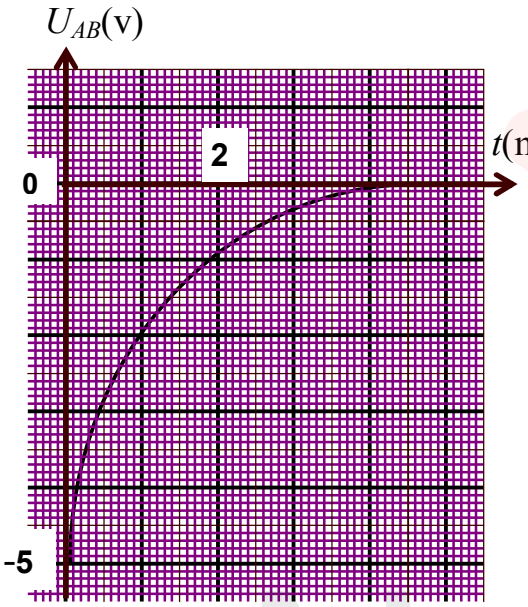
نحقق الدارة الكهربائية المبينة في الشكل :تعطى $R_2=20\ \Omega$; $R_1=30\ \Omega$

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 :

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

جـ / علما أن حل هذه المعدلة التفاضلية هو: $U_{R1}(t)=R_1I_0e^{-\frac{1}{\tau}t}$

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 : L ، I_0 .

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 $g=10\ m/s^2$

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

يخضع المظلي مع مظلته أثناء سقوطه لقوة احتكاك مع الهواء شدتها تتناسب طردا 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 $f_0=3500N$.

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 : $a(t)=a_0e^{-\frac{t}{\tau}}$

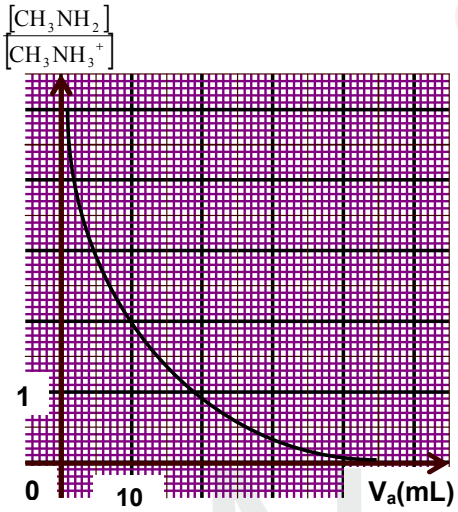
مثل كيفيا مخطط تغير تسارع حركة المظلي بدلالة الزمن

التمرين الثالث : (07 نقاط)

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

* نحضر محلول مائي (S) لمثيل أمين (CH_3NH_2) ثم نعاير ($20ml$) منه بمحلول حمض كلور الماء ($H_3O^+ + Cl^-$) تركيزه المولي $10^{-2}\,mol/L$ بإضافة حجم V_a تدريجيا

الشكل المرفق يمثل تغيرات النسبة بين التركيز المولي للامين 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 للامين .

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 للامين علما أن pH المحلول (S) هو 11 عند 25° C

5 / بين أن تفاعل المعايرة تفاعل تام .

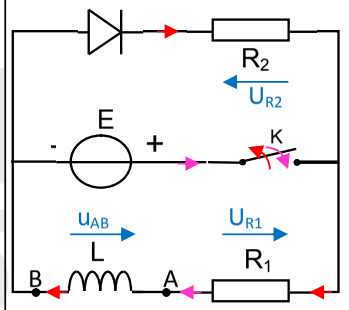
Nafouz

التمرين 01:(07 نقاط)

1- سلوك الوشيعة : 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 . المعادلة ت :

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

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

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

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

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

جـ . عبارة $U_{AB}(t)$:

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

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

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

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

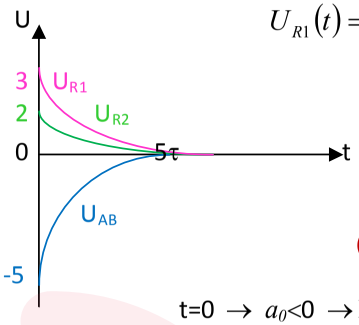
قيمة τ : $t=\tau \rightarrow U_{AB}=-0,37E=1,85v \rightarrow \tau \approx 1ms$

قيمة L : $\tau=\frac{L}{R_1+R_2} \rightarrow L=5\times10^{-2}H$

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

رسم المنحنيات :

$$U_{R1}(t)=R_1 I_0 e^{-\frac{1}{\tau}t}=3e^{-\frac{1}{\tau}t}$$



التمرين 02: (06 نقاط)

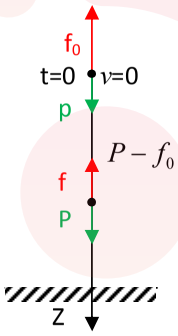
1- تمثيل القوى :

t=0 → $a_0<0$ → ΣF<0 → $f_0>P$

v=10=cte → ΣF=0 → f=P

2- قيمة f0 : عند t=0

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



$$P-f_0=ma_0 \rightarrow f_0=m(g-a_0)=3500N$$

3- قيمة f_L :

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

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

قيمة K :

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

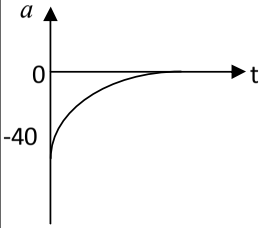
4- المعادلة التفاضلية بدلالة a :

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

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

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

5- مخطط التسارع :



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

التمرين 03: (07 نقاط)

1- معادلة التفاعل :

$$CH_3-NH_2+H^+=CH_3-NH_3^+ : (CH_3-NH_3^+ \,/\, CH_3-NH_2)$$

$$H_3O^+ \rightarrow H^+ + H_2O : (H_3O^+ \,/\, H_2O)$$

$$CH_3-NH_2+H_3O^+ \rightarrow CH_3-NH_3^+ + H_2O$$

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

2- عبارة K بدلالة Ka :

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

3- أ . قيمة V_{aE} :

ط1 : عند التكافؤ يكون $[CH_3NH_2]=0$

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

ط2 : عند نصف التكافؤ يكون

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

ب . قيمة C_S : عند (ت م س) $C_SV_S=C_aV_{Ae}$

$$C_S=\frac{C_aV_{aE}}{V_S}=2\times10^{-2}mol\cdot L^{-1}$$

4- قيمة PKa :

$$PKa=PH-\log\frac{\left[CH_3NH_2\right]}{\left[CH_3NH_3^+\right]}$$

$$PH=11 \rightarrow V_a=0 \rightarrow \frac{\left[CH_3NH_2\right]}{\left[CH_3NH_3^+\right]}=5 \rightarrow PKa=11-\log5=10,3$$

5- التفاعل تام ؟

$K=10^{PKa}=10^{10,3}$

بمان $K>10^4$ فان التفاعل تام