الموضوع 03

االشعب: ع.ت + رياضي + ت.رياضي

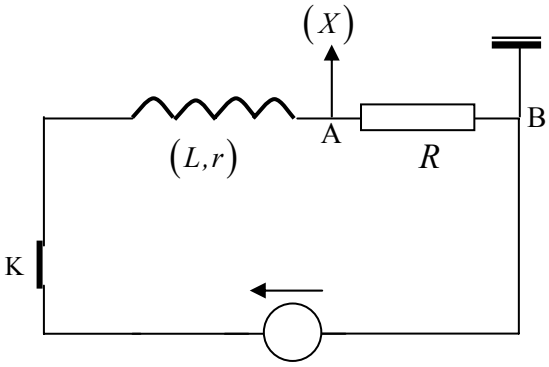
التاريخ: 2024-05-08

المادة : علوم فيزيائية

التمرين الأول

تضمّ الدارة الكهربائية المقابلة العناصر التالية : (الشكل – 1)

- مولّد للتوترات ، وهو مولّد مثالي قوّته المحركة الكهربائية E
- ناقل أومي مقاومته $R = 200\Omega$.
- وشيعة تحريضية مقاومتها r وذاتيتها (معامل تحريضها) L .
- قاطعة K مهملة المقاومة .
- راسم اهتزاز مهبطي مربوط لطرفي الناقل الأومي .



الشكل – 1

نغلق القاطعة عند اللحظة $t_0 = 0$ ، ونكتب حسب قانون جمع التوترات :

$E = Ri + ri + u_L$ ، حيث $u_L = L\dfrac{di}{dt}$.

اعتمادا على البيان المشاهد على شاشة راسم الاهتزاز في المدخل (X): $u_{AB} = f(t)$ ، استنتجنا بطريقة رياضية البيان $u_L = g(t)$ ، ومثّلناهما في الشكل – 2

1 - من خصائص الوشيعة تأخير تطبيق التيار في الدارة . اعتمادا على هذه الخاصية تعرّف على البيانين (1) و (2) .

2 - تُعطى شدّة التيار في الدارة $i = I\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ ، حيث I هي شدة التيار في النظام الدائم و τ هو ثابت الزمن . احسب قيمة I .

3 – احسب قيمة مقاومة الوشيعة (r) .

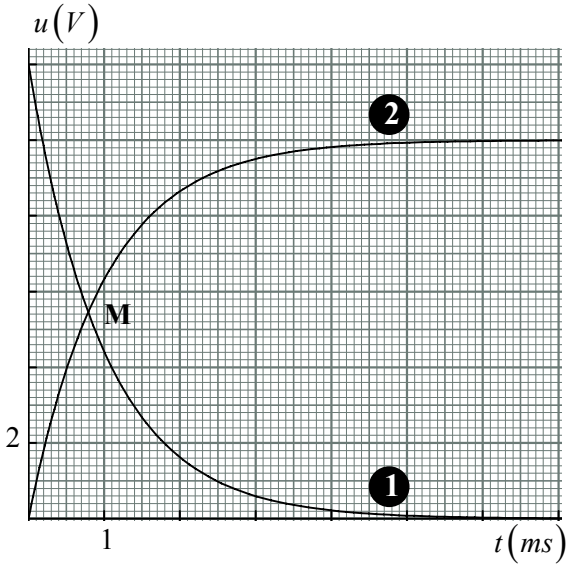
4 – اعتمادا على أحد البيانين أوجد قيمة ثابت الزمن ، ثم احسب ذاتية الوشيعة .

5 -

أ / اكتب بدلالة الزمن $u_{AB} = f(t)$ و $u_L = g(t)$ ، ثم بيّن أن اللحظة t_M الموافقة للنقطة M نقطة تقاطع البيانين تُعطى بالعلاقة :

$t_M = \tau\, ln\left(\dfrac{E}{RI} + 1\right)$.

ب / بيّن أنه لو كانت مقاومة الوشيعة مهملة فإن المدة الزمنية $\Delta t = t_M - t_0$ تمثّل نصف مدّة تطبيق التيار في الدارة .



الشكل – 2

التمرين الثـــاني

I - الفينول فتالئين هو كاشف ملوّن ، نختصر الثنائية المميّزة له بالشكل HIn / In^- ، حيث $pK_{ai}\left(HIn / In^-\right) = 8,9$.

HIn : شفّاف

In^- : وردي

يظهر الفينول فتالئين شفافا إذا كان $\frac{[HIn]}{[In^-]} \geq 8$ ، ويظهر ورديـا إذا كان $\frac{[In^-]}{[HIn]} \geq 10$.

1 – بيّن أن مجال تغير لون الفينول فتالئين هو $[8 \quad - \quad 9,9]$.

2 – لدينا محلول مائي (S) للأسـاس الضعيف NH_3 . نضيف له بعض القطرات من الفينول فتالئين ، بحيث لا يتغير حجم المحلول (S) .

أ / اكتب معادلة تفاعل NH_3 مع المـاء في المحلول (S) .

ب / عبّر بدون برهان عن pH المحلول (S) بدلالة $\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$ و pK_a الثنـائية NH_4^+ / NH_3 .

جـ / بيّن أنه لكي نشاهد المحلول (S) ورديّا يجب أن يكون $[NH_3] > 5[NH_4^+]$.

II - حضّرنا أربعة محاليل مـائية بنفس التركيز المولي لـ : النشادر (NH_3) ، كلور الهيدروجين (HCl) ، هيدروكسيد الصوديوم $(NaOH)$ ، حمض الإيثانويك (CH_3COOH) .

حمض كلور الهيدروجين وهيدروكسيد الصوديوم هما حمض وأساس قويان .

حمض الايثانويك هو حمض ضعيف .

قسنا pH هذه المحاليل الأربعة ، ثم مدّدنا كل محلول 10 مرات وقسنا pH المحاليل الممدّدة ، ووضعنا النتائج في الجدول .

	S_1	S_2	S_3	S_4
قبل التمديد	3,4	2	10,6	12
بعد التمديد	3,9	3	10,1	11

1 – بيّن أن (S_1) هو محلول حمض الإيثـانويك و (S_2) هو محلول حمض كلور الهيدروجين .

2 – تعرّف على محلول هيدروكسيد الصوديوم .

3 - علما أن التراكيز المولية للمحاليل الأصلية هي $C = 1 \times 10^{-2} mol / L$.

أ / احسب نسبة التقدّم النهائي لتفاعل NH_3 مع الماء .

ب / بيّن تأثير التمديد على تشرد أساس ضعيف .

4 – نمزج حجما $V_1 = 20mL$ من المحلول (S_1) قبل تمديده مع حجم $V_2 = 10mL$ من محلول ميثانوات الصوديوم $\left(HCOO^-, Na^+\right)$ تركيزه المولي $C' = 1 \times 10^{-2}$. (ميثانوات الصوديوم $HCOONa$ يتحلل كليا في الماء) .

أ / اكتب معادلة التفاعل بين حمض الإيثانويك وشوارد الميثانوات $\left(HCOO^-\right)$ ، ثم أنشيء جدول التقدّم .

ب / عبّر عن ثابت التوازن (K) لهذا التفاعل بدلالة النسبة النهائية للتقدم (τ_f) .

جـ / عبّر عن ثابت التوازن (K) بدلالة $pK_{a1}\left(CH_3COOH / CH_3COO^-\right)$ و $pK_{a2}\left(HCOOH / HCOO^-\right)$

د / إذا علمت أن $\tau_f = 0,33$ ، احسب قيمة $pK_{a1} - pK_{a2}$. يُعطى $pK_a\left(NH_4^+ / NH_3\right) = 9,2$