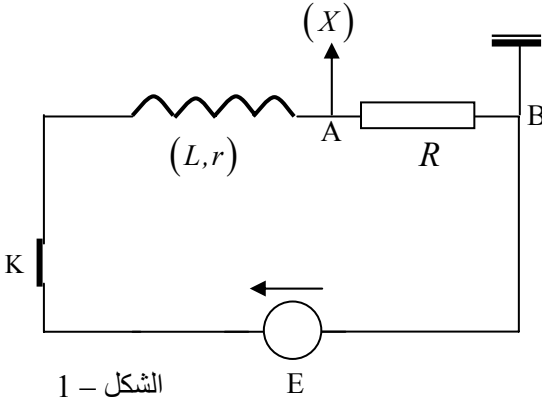


المدة : 04 ساعات

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية

الجزء الأول (14 ن)

التمرين الأول (4 ن)



الشكل - 1

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

- مولد للتوترات ، وهو مولد 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 .

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

$$E = Ri + ri + u_L \quad , \quad \text{حيث } u_L = L \frac{di}{dt}$$

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

$$u_L = g(t) \quad , \quad \text{ومثلناهما في الشكل - 2}$$

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

2 - تُعطى شدّة التيار في الدارة  $i = I \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$  ، حيث  $I$  هي شدّة

التيار في النظام الدائم و  $\tau$  هو ثابت الزمن . احسب قيمة  $I$  .

3 - احسب قيمة مقاومة الوشيعة  $(r)$  .

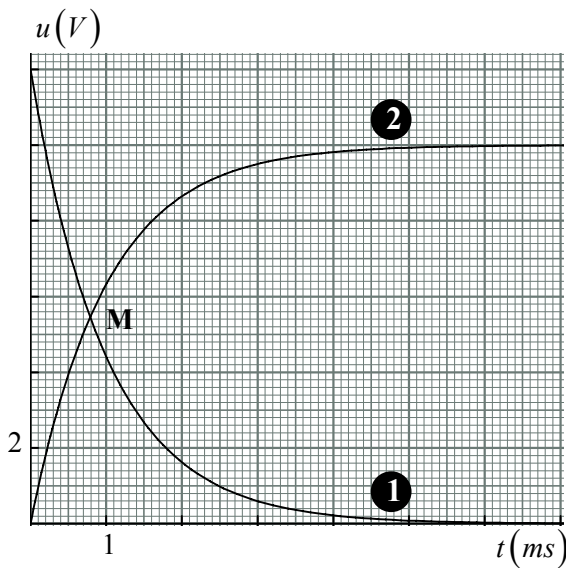
4 - اعتمادا على أحد البيانيين أوجد قيمة ثابت الزمن ، ثم احسب ذاتية الوشيعة .

5 -

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

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

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

I - الفينول فتالئين هو كاشف ملون ، نختصر الثنائية المميزة له بالشكل  $HIn/In^-$  ، حيث  $pK_{ai}(HIn/In^-) = 8,9$  ،  
 $HIn$  : شفاف  
 $In^-$  : وردي

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

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

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

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

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

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

II - حضرنا أربعة محاليل مائية 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 مددنا كل محلول 10 مرات وقسنا  $pH$  المحاليل الممددة ، ووضعنا النتائج في الجدول .

1 - بيّن أن ( $S_1$ ) هو محلول حمض الإيثانويك 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 تشرّد أساس ضعيف .

4 - نمزج حجما  $V_1 = 20 mL$  من المحلول ( $S_1$ ) قبل تمديده مع حجم  $V_2 = 10 mL$  من محلول ميثانوات الصوديوم

( $HCOO^- , Na^+$ ) تركيزه المولي  $C' = 1 \times 10^{-2}$  . (ميثانوات الصوديوم  $HCOONa$  يتحلل كليا في الماء) .

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

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

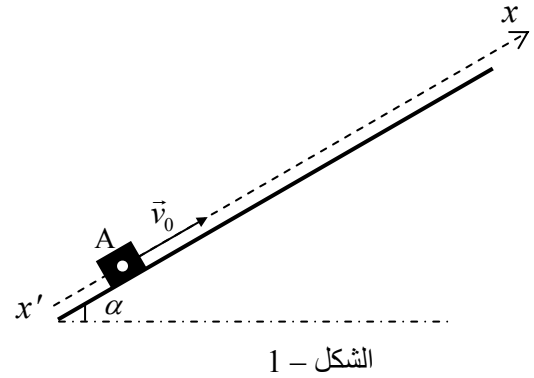
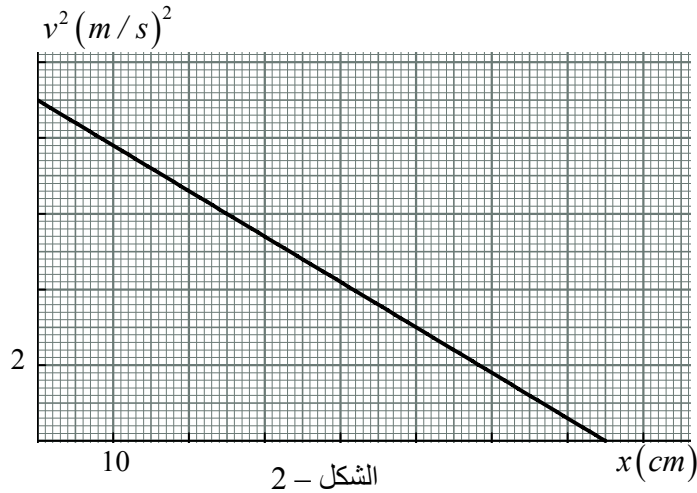
ج / عبّر عن ثابت التوازن ( $K$ ) بدلالة ( $pK_{a1}(CH_3COOH/CH_3COO^-)$  و  $pK_{a2}(HCOOH/HCOO^-)$  .

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

## التمرين الثالث (4 ن)

ندرس حركة جسم ( $S$ ) كتلته  $m = 100\text{ g}$  ، نعتبره نقطة مادية فوق مستو مائل بزاوية  $\alpha = 30^\circ$  عن المستوي الأفقي .  
 نُعطى للجسم من النقطة ( $A$ ) سرعة ابتدائية  $\vec{v}_0$  موازية للمستوي المائل ومحمولة على المحور  $(A, \overrightarrow{x'x})$  .  
 النقطة ( $A$ ) هي مبدأ المحور  $x'x$  . الشكل - 1 .

سجلنا سرعة الجسم أليا في مختلف النقط ذات الفواصل ( $x$ ) ، ومثلنا البيان  $v^2 = f(x)$  خلال الصعود . (الشكل - 2) .  
 نعتبر قوى الاحتكاك على المستوي المائل مكافئة لقوة واحدة ( $\vec{f}$ ) شدتها ثابتة وهي موازية لخط الميل الأعظم للمستوي المائل وموجهة عكس شعاع السرعة .



1 - مثل القوى المؤثرة على الجسم ( $S$ ) في نقطة من مساره خلال صعوده .

2 - ننسب حركة الجسم لمعلم سطحي أرضي .

أ / ما هو الشرط أن يكون هذا المعلم غاليليا ؟

ب / عبّر عن تسارع الجسم ( $a$ ) بدلالة  $g$  ،  $\alpha$  ،  $f$  ،  $m$  ، واستنتج أن حركة الجسم متباطئة بانتظام .

- 3

أ / عبّر بدون برهان عن  $v^2$  (حيث  $v$  هي سرعة الجسم في نقطة من مساره) ، وذلك بدلالة  $v_0^2$  ،  $x$  ،  $a$  .

ب / باستعمال البيان :

- احسب طولية  $\vec{v}_0$  وتسارع الجسم ( $a$ ) .

- احسب شدة القوة  $\vec{f}$  .

4 - ما هي أكبر مسافة يقطعها الجسم خلال صعوده ؟

5 - بالاعتماد على العبارة السابقة لتسارع الجسم ( $S$ ) :

أ / استنتج قيمة تسارع الجسم في حالة إهمال الاحتكاك .

ب / مثل مع البيان السابق البيان  $v^2 = h(x)$  في حالة إهمال الاحتكاك .

$$g = 10\text{ m/s}^2$$

## الجزء الثاني (6 ن)

### التمرين التجريبي :

- بواسطة المعايرة الـ  $pH$  متريّة نريد أن نتحقق من صلاحية أو عدم صلاحية كيس من الحليب .  
يُعتبر الحليب فاسدا إذا تجاوز التركيز الكتلي للحمض اللبني فيه  $5g/L$  .  
نعتبر الحمض اللبني هو الحمض الوحيد الموجود في الحليب ، ونرمز له اختصارا بـ  $HA$  .  
نصبّ حجما  $V = 20mL$  من الحليب في بيشر ونضيف له حجما قدره  $20mL$  من الماء المقطر .  
نملأ سحاحة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم  $(Na^+, OH^-)$  تركيزه المولي  $C_B = 5 \times 10^{-2} mol/L$  . نضع البيشر فوق محرك يُدير مخلطا مغناطيسيا ، ونضبط مقياس الـ  $pH$  ونغمره في البيشر بعيدا عن المخلط المغناطيسي .  
نسجّل قيم  $pH$  المزيج وحجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف .

$V_B (mL)$	0	2	4	6	8	10	11	11,5	12	12,5	13	14	16
$pH$	2,9	3,2	3,6	3,9	4,2	4,6	4,95	6,3	8	10,7	11	11,3	11,55

- 1 - كيف يتم ضبط مقياس الـ  $pH$  قبل استعماله ؟
- 2 - مثل بيانيا  $pH = f(V_B)$  ، ثم حدّد إحداثي نقطة التكافؤ من البيان .  $(1cm \rightarrow 1mL)$  ،  $(1cm \rightarrow pH = 1)$
- 3 - الماء المضاف للبيشر ، هل يؤثر على :
  - حساب التركيز المولي للحمض اللبني ؟
  - قيمة  $pH$  المحلول الحمضي قبل فتح السحاحة ؟
  - قيمة  $pH$  عند التكافؤ ؟
  - قيمة  $pH$  عند نصف التكافؤ ؟



- 4 - احسب التركيز المولي  $(C_A)$  لمحلول الحمض اللبني في كيس الحليب .
- 5 - احسب التركيز الكتلي  $(C_m)$  لمحلول الحمض اللبني . هل الحليب الموجود في الكيس فاسد ؟

(صيغة الحمض اللبني :  $CH_3 - CH(OH) - COOH$ )

- 6 - أيهما أقوى في الماء : الحمض اللبني أم حمض البروبانويك  $(C_2H_5 - COOH)$  ؟

$$pK'_a (C_2H_5 - COOH / C_2H_5 - COO^-) = 4,9 \text{ يُعطى}$$

$$. M(H) = 1g/mol \text{ ، } M(O) = 16g/mol \text{ ، } M(C) = 12g/mol$$