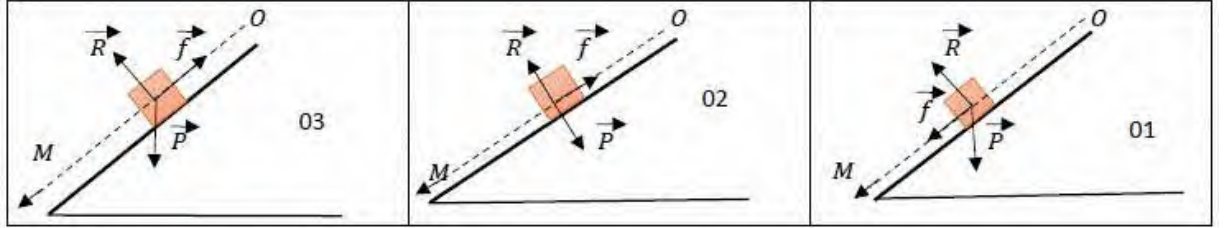


### التمرين الأول : (5 نقاط)

نترك جسما  $(S)$  كتلته  $m$  من النقطة  $O$  ينسحب على مستو مائل عن الافق بزاوية  $\alpha = 30^\circ$  ليصل إلى النقطة  $M$  يخضع الجسم أثناء حركته إلى قوة احتكاك حيث  $f = 0.5N$  ، تمثل القوى المؤثرة على الجسم أثناء حركته في الشكل التالي :

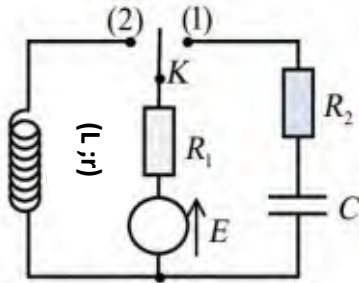


- 1 - حدد التمثيل الصحيح من الاشكال السابقة مع التعليل ( يعاد تمثيل الشكل الصحيح على ورقة الإجابة ) .
- 2 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم  $(S)$  أوجد عبارة تسارع حركته .
- 3 - ناقش طبيعة حركة الجسم  $(S)$  .
- 4 - باستعمال تجهيز تجريبي تمكنا من تسجيل سرعة الجسم  $v$  عند لحظات زمنية من بداية حركته حتى وصوله إلى النقطة  $M$  :

|          |     |     |     |     |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| $t(s)$   | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.8 |
| $v(m/s)$ | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |

- أ . مثل بيانيا تغيرات السرعة  $v$  بدلالة الزمن  $t$  .
- ب . استنتج طبيعة حركة الجسم  $(S)$  .
- ت . اوجد المسافة المقطوعة  $OM$  .
- ث . اكتب المعادلتين الزمنيتين للسرعة  $v(t)$  و الموضع  $x(t)$  ، ثم استنتج عبارة مربع السرعة  $v^2$  عند كل لحظة بدلالة تسارع الحركة  $a$  .
- ج . احسب قيمة التسارع  $a$  بطريقتين مختلفتين ، ثم استنتج الكتلة  $m$  . يعطى :  $g = 10m/s^2$

### التمرين الثاني : (10 نقاط)



- من أجل تحديد مميزات بعض العناصر الكهربائية ننجز الدارة الكهربائية المكونة من:
- مولد ذو توتر ثابت  $E = 10V$  ، ناقلان أوميان مقاومتيهما  $R_1 = 80\Omega$  و  $R_2$  .
- مكثفة فارغة سعتها  $C$  ، وشيعة ذاتيتها  $L$  ومقاومتها  $r$  وبادلة  $K$  .

الجزء الأول : 1 / عند اللحظة  $t = 0s$  نضع البادلة  $K$  في الوضع (1) :

- أ . مثل بأسهم كل من جهة التيار الكهربائي وجهة التوترات في الدارة.
- ب . أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار  $i(t)$  المار في الدارة.

2 / أ. تقبل المعادلة التفاضلية حلا من الشكل:  $i(t) = Ae^{-\frac{t}{B}}$  حيث  $A$  و  $B$  ثابتين حدد عبارتيهما بدلالة مميزات الدارة .  
ماذا يمثل الثابتان  $A$  و  $B$  وما مدلولهما الفيزيائي؟.

ب. حدد وحدة الثابت  $B$  في النظام الدولي للوحدات مستعملا التحليل البعدي.  
3 / يمثل المنحنى البياني الموضح في الشكل (02) تغيرات شدة التيار بدلالة الزمن  $i = f(t)$  :

- أ. بين كيف يمكن معرفة كيفية تغير شدة التيار المار في الدارة ، اذكر طريقتين مختلفتين .  
ب. فسر مجهريا سبب تناقص شدة التيار المار في الدارة .  
ت. جد قيمة  $I_0$  ثم استنتج قيمة  $R_2$  مقاومة الناقل الأومي.  
ث. حدد قيمة  $\tau_1$  ثابت الزمن واستنتج قيمة  $C$  سعة المكثفة.  
ج. اكتب عبارة الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة واستنتج قيمتها الأعظمية.  
ح. وضح كيف يتم شحن المكثفة السابقة بشكل أسرع.

**الجزء الثاني:** 1 / عند لحظة زمنية  $t$  نعتبرها كمبدأ جديد للأزمنة نضع البادلة في الوضع (2) :

- أ. عرف الوشيعية محددا الخاصية التي تملكها .  
ب. أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي  $i(t)$  المار في الدارة.  
ج. بين أن:  $i(t) = I_{max}(1 - e^{-t/\tau_2})$  حل للمعادلة التفاضلية ، حيث  $\tau_2$  ثابت يميز الدارة و  $I_{max}$  شدة التيار في النظام الدائم.

2 / يمثل الشكل (03) البيان الممثل لتغيرات  $\frac{di}{dt}$  بدلالة  $i(t)$  :

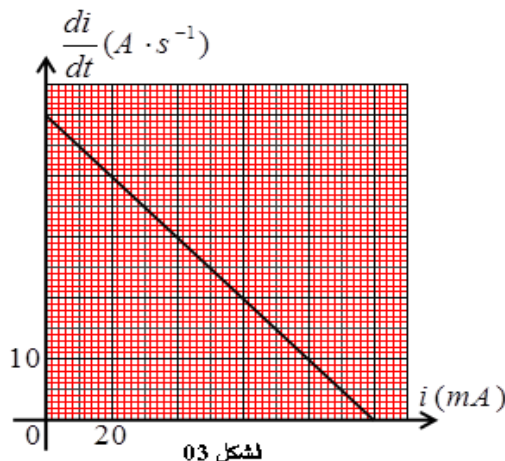
- أ. حدد قيمة  $L$  ذاتية الوشيعية ثم استنتج قيمة  $\tau_2$  ثابت الزمن.  
ب. جد قيمة  $r$  مقاومة الوشيعية.  
ت. جد قيمة  $I_{max}$  بيانيا وتأكد منها حسابيا.  
ث. أوجد القيمة الأعظمية للطاقة المغناطيسية المخزنة في الوشيعية.

3 / أ. بين أن التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعية يعطى بالعلاقة:  $U_L(t) = \frac{E}{R_1+r} (r + R_1 e^{-\frac{R_1+r}{L}t})$

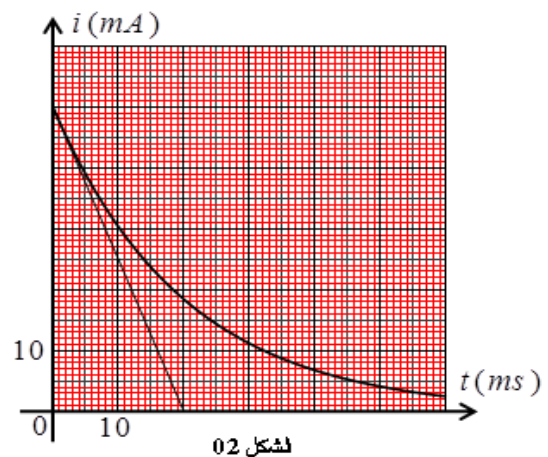
ب. عند بلوغ النظام الدائم كانت شدة التيار المار في الدارة :  $I_0 = 0.1A$  ، اكمل الجدول التالي :

|          |   |          |           |
|----------|---|----------|-----------|
| $t(s)$   | 0 | $\tau_2$ | $5\tau_2$ |
| $U_L(V)$ |   |          |           |

ت. ارسم  $U_L(t)$  منحنى تطور التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعية باختيار سلم رسم مناسب.



شكل 03



شكل 02

## ملاحظة مهمة : اختر واحدا من بين التمرينين الثالث و الرابع و قم بحله

### التمرين الثالث : (5 نقاط)

تؤخذ المحاليل عند الدرجة :  $25^{\circ}\text{C}$  ،  $K_e = 10^{-14}$

1 / غاز النشادر  $\text{NH}_3$  يعطي عند انحلاله في الماء محلولاً أساسياً

أ . عرف الأساس حسب برونشتد و لوري .

ب . اكتب معادلة انحلال غاز النشادر في الماء المقطر ، ثم بين أنه تفاعل حمض - أساس محددا الثنائيتين (أساس / حمض ) الداخلتين في التفاعل .

2 / نذيب في  $250\text{mL}$  من الماء المقطر  $2.5 \times 10^{-3}\text{mol}$  من غاز النشادر ، نقيس  $\text{pH}$  المحلول المتحصل عليه عند

حالة التوازن نجد:  $\text{pH} = 10.35$

أ . احسب تركيز المحلول المحضر .

ب . ما هي طبيعة المحلول المتحصل عليه ؟ علل

ج . احسب تركيز شاردي الهيدرونيوم  $\text{H}_3\text{O}^+$  و الهيدروكسيد  $\text{OH}^-$  في المحلول .

د . ماذا يمكنك القول عن هذا التحول ؟ علل

3 / محلول مائي  $\text{S}_0$  لحمض البنزويك  $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{COOH}$  حجمه  $V = 250\text{mL}$  و تركيزه المولي  $C_0 = 0.1\text{mol/L}$

قمنا بقياس ناقلية النوعية عند التوازن فوجدنا  $\sigma = 960\mu\text{S/cm}$

أ . اكتب معادلة انحلال حمض البنزويك في الماء ، ثم أنشئ جدول تقدم لهذا التفاعل

ب . بين أن كمية مادة شوارد الهيدرونيوم في المحلول تكتب على الشكل :  $n(\text{H}_3\text{O}^+) = \frac{\sigma \cdot V}{\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} + \lambda_{\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-}}$

ج . استنتج  $\text{pH}$  المحلول المائي  $\text{S}_0$  ، ماذا تستنتج فيما يخص حمض البنزويك ؟

4 / نأخذ حجماً  $V = 20\text{mL}$  من المحلول  $\text{S}_0$  و نخففه فنحصل على محلول  $\text{S}$  حجمه  $V = 200\text{mL}$

أ . عرف عملية التخفيف ، ثم ذكر بالبروتوكول التجريبي لهذه العملية .

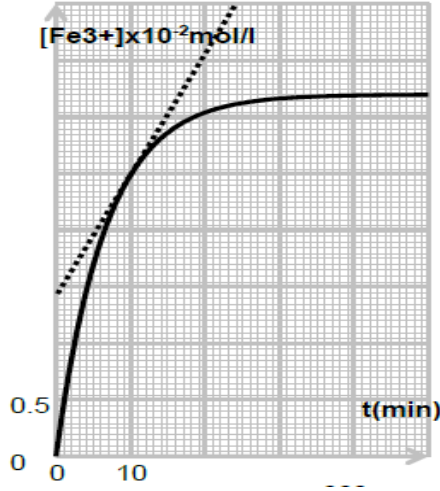
ب . احسب تركيز المحلول  $\text{S}$  .

ت . أعطى قياس  $\text{pH}$  المحلول  $\text{S}$  عند التوازن عند التوازن :  $\text{pH} = 3.1$  ، احسب الناقلية النوعية  $\sigma$  للمحلول  $\text{S}$

ث . كيف تؤثر عملية التخفيف على قيمة  $\text{pH}$

المعطيات :  $\lambda_{\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-} = 3.2\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$  ،  $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$

### التمرين الرابع : (5 نقاط )



نضع في بيشر حجما  $V_1 = 50\text{mL}$  من محلول كبريتات الحديد الثنائي

$$C_1 = 0.2\text{mol/L} \text{ تركيزه المولي } (Fe^{2+}; SO_4^{2-})$$

و نضيف له حجما  $V_2 = 50\text{ml}$  من محلول نترات الفضة  $(Ag^+; NO_3^-)$

$$C_2 = 0.4\text{mol/L} \text{ تركيزه المولي}$$

1 / اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الارجاع ، ثم استنتج المعادلة

النمذجة للتحويل الكيميائي الحادث علما أن الثنائيتين المشاركتين في التفاعل

$$\text{هما : } (Fe^{3+}/Fe^{2+}) ; (Ag^+/Ag)$$

2 / انجز جدول تقدم التفاعل ، ثم حدد قيمة التقدم الاعظمي  $x_{max}$  .

3 / يبين الشكل (01) تطور تركيز شوارد الحديد الثلاثية  $[Fe^{3+}]$  بدلالة الزمن  $t$  :

أ . حدد قيمة التركيز النهائي لشوارد الحديد الثلاثة ، استنتج التقدم النهائي لهذا التفاعل .

ب . هل التحويل الكيميائي الحادث تام ؟ برر إجابتك .

$$4 / \text{أثبت أن : } [Ag^+](t) = \frac{C_2}{2} - [Fe^{3+}](t)$$

5 / اكتب عبارة السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الفضة  $Ag^+$  ، احسب قيمتها عند اللحظة  $t = 10\text{min}$  .

6 / استنتج سرعة تشكل معدن الفضة  $Ag$  عند نفس اللحظة .

7 / حدد بيانيا زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$  .

8 / ما تأثير ارتفاع درجة الحرارة على زمن نصف التفاعل ؟ علل .

بالتوقيع