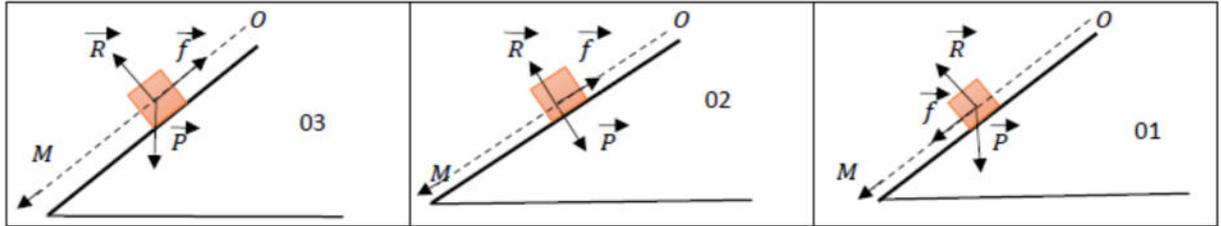


التمرين الأول : (5 نقاط)

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



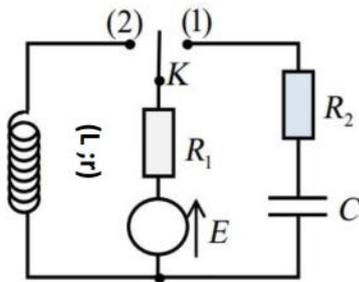
- 1 - حدد التمثيل الصحيح من الاشكال السابقة مع التعليل (يعاد تمثيل الشكل الصحيح على ورقة الإجابة) .
- 2 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) أوجد عبارة تسارع حركته .
- 3 - ناقش طبيعة حركة الجسم (S) .
- 4 - باستعمال تجهيز تجريبي تمكنا من تسجيل سرعة الجسم v عند لحظات زمنية من بداية حركته حتى وصوله 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 الزميتين 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 و بادلة 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 عبارتهما 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. فسّر مجهرياً سبب تناقص شدة التيار المار في الدارة .
 ت. جد قيمة I_0 ثم استنتج قيمة R_2 مقاومة الناقل الأومي.
 ث. حدد قيمة τ_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 الوشيجة محددًا 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 τ_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 الوشيجة ثم استنتج قيمة τ_2 ثابت الزمن.
 ب. جد قيمة r مقاومة الوشيجة.

ت. جد قيمة I_{max} بيانيا وتأكد منها حسابيا.

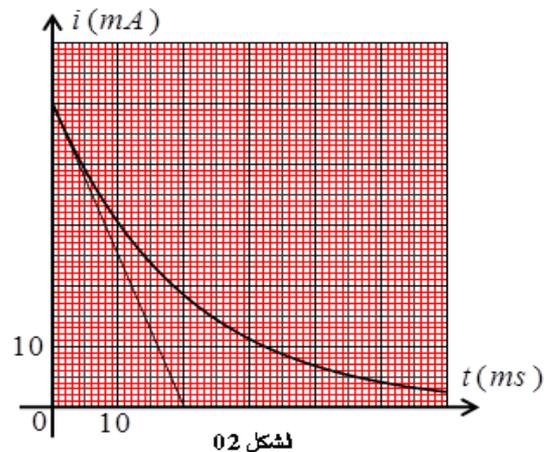
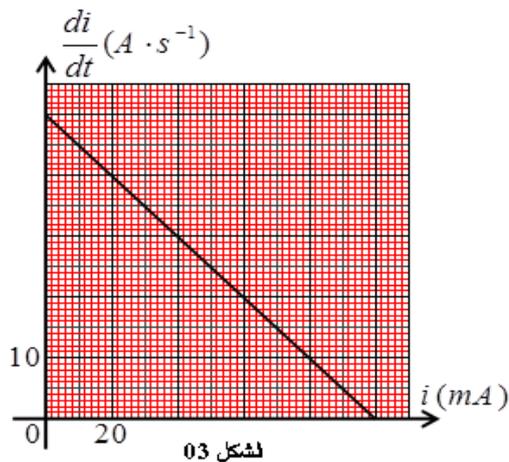
ث. أوجد القيمة الأعظمية للطاقة المغناطيسية المخزنة في الوشيجة.

3 / أ. بين أن التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيجة 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	τ_2	$5\tau_2$
$U_L(V)$			

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



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

التمرين الثالث : (5 نقاط)

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

1 / غاز النشادر 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 250mL من الماء المقطر $2.5 \times 10^{-3}\text{mol}$ من غاز النشادر ، نقيس 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 H_3O^+ و الهيدروكسيد OH^- في المحلول .

د . ماذا يمكنك القول عن هذا التحول ؟ علل

3 / محلول مائي S_0 لحمض البنزويك $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{COOH}$ حجمه $V = 250\text{mL}$ و تركيزه المولي $C_0 = 0.1\text{mol} / \text{L}$

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

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 pH المحلول المائي S_0 ، ماذا تستنتج فيما يخص حمض البنزويك ؟

4 / نأخذ حجماً $V = 20\text{mL}$ من المحلول S_0 و نخففه فنحصل على محلول S حجمه $V = 200\text{mL}$

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

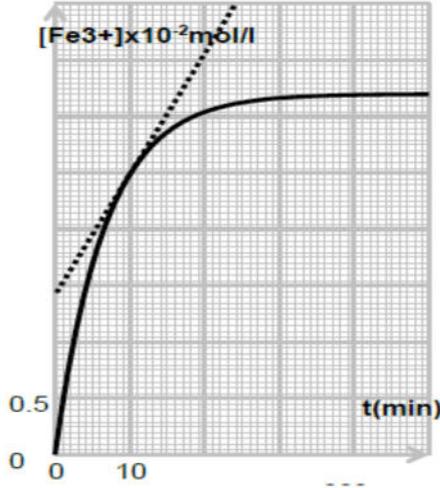
ب . احسب تركيز المحلول S .

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

ث . كيف تؤثر عملية التخفيف على قيمة الـ pH

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

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

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

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