تمرين-1: (8 نقاط)

كبريتات الصوديوم جسم صلب ذو بنية شاردية صيغته الجزيئية هي $Na_2(SO_4^{2-})$

1- هل هذا الجسم يكون ناقلا للتيار الكهربائي؟ علل.

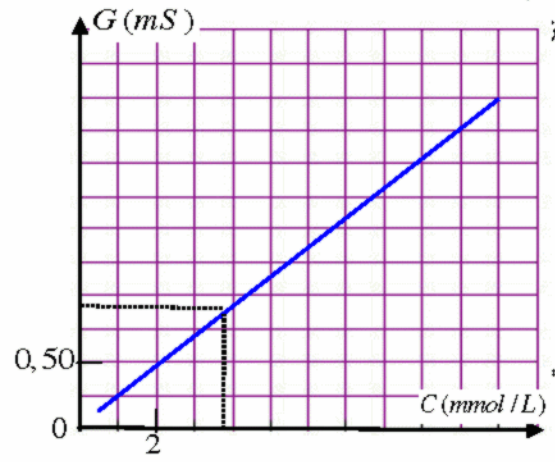
2-نحضر محلولا مائيا (S_1) لهذا النوع تركيزه $C_1 = 10mmol/L$ ، وذلك بإذابة كتلة (m) منه في حجم $V_1 = 20mL$ من الماء المقطر.

ا/ اكتب معادلة انحلال هذا النوع في الماء. ب/ استنتج قيمة الكتلة (m).

3- نمدد الحجم السابق $V_1 = 20mL$ بالماء المقطر حيث يصبح تركيز المحلول الجديد هو $C_2 = 5mmol/L$ ،

- استنتج مقدار حجم الماء المضاف.

4- نقوم في كل مرة بتخفيف محلول النوع الكيميائي السابق بالماء المقطر ونقيس في كل مرة الناقلية الكهربائية للمحلول حيث نتمكن من رسم مخطط العايرة $G = f(C)$ (الشكل-1).

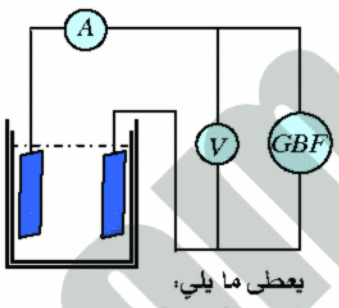


ا/ ماذا يمكنك استنتاجه من هذا البيان؟

ب/ ما هو تأثير عملية التمديد على الناقلية الكهربائية؟ علل.

5- يبين الشكل-2 مخطط الدارة الكهربائية المستعملة في عملية القياس:

- لماذا يستعمل جهاز GBF لإعطاء تيار متناوب بدل مولد التيار المستمر في عملية قياس الناقلية؟



6- أثناء القيام بإحدى القياسات السابقة كان مقياس الفولط (V) يشير إلى القيمة $u = 85V$ في حين أن مقياس الأمبير (A) يشير الى القيمة $I = 0,215A$ ،

ا/ اوجد من ذلك قيمة الناقلية الكهربائية G للمحلول، ثم استنتج تركيزه C بالاعتماد على بيان العايرة.قدر النتيجة بوحدة (mol/m^3).

ب/ احسب في هذا المحلول تركيز الشاردتين Na^+ و SO_4^{2-} ثم استنتج قيمة الناقلية الكهربائية الموافقة σ.

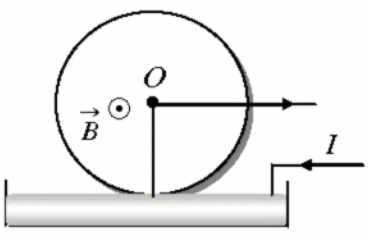
يعطى ما يلي:

$Na = 23g/mol$, $S = 32g/mol$, $O = 16g/mol$, $\lambda_{Na^+} = 4,97\times10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$

$\lambda_{SO_4^{2-}} = 16\times10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$

تمرين-2: (5.5 نقاط)

نحقق تركيب دولاب بارلو المبين بالشكل الجانبي باستعمال قرص نحاسي نصف قطره $r = 10Cm$ يلامس سطح زئبق ويجتازه تيار كهربائي شدته $(I = 0,2A)$ كما في الشكل وهو مغمور في حقل مغناطيسي منتظم شعاعه $\vec{B}$ عمودي على مستوى القرص وموجها نحو الخارج شدته $0,2T$ يولده مغناطيس على شكل حرف U. وهو يدور بمعدل نصف دورة/ثانية.



1-ا/ لماذا نستعمل قرص نحاسي بدل حديدي؟.ولماذا نستعمل في التجربة الزئبق بدل سائل آخر؟

ب/ احسب لسرعة الزاوية ω للقرص .

2-ا/بين جهة دوران القرص ثم اوجد بدلالة (I,B,r) عبارة عزم القوة الكهرومغناطيسية، ثم احسب قيمته.

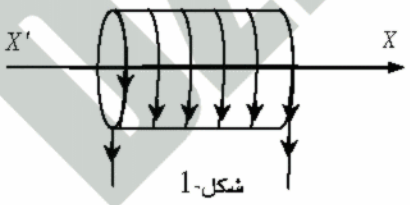
ب/ استنتج عمل هذه القوة خلال دورة كاملة.

جـ/ احسب الطاقة الحركية التي يكتسبها القرص علما أن عزم عطالته بالنسبة لمحور الدوران هو $J = 2\times10^{-4} Kg\times m^2$

3- في لحظة معينة ينقطع التيار الكهربائي عن القرص فيخضع إلى تثير مزدوجة معيقة للحركة عزمها μ بالنسبة لمحور الدوران فيتوقف بعد 10 دورات من تلك اللحظة. احسب قيمة μ .

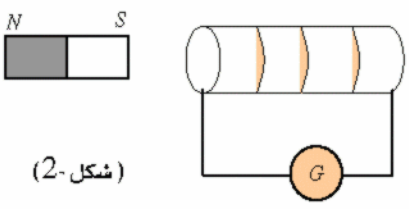
تمرين-3: (5.5 نقاط)

1- وشيعة طويلة طولها $l = 40cm$ و بها 1000 لفة ذاتيتها $L = 0,1H$ ومقاومتها $R = 5\Omega$. يجتازها تيار كهربائي شدته $500mA$ وجهته كما في الشكل-1. احسب n عدد الحلقات بالمتر الواحد ثم استنتج شدة الحقل المغناطيسي الذي يتشكل بمركزها وبين جهة خطوطه .



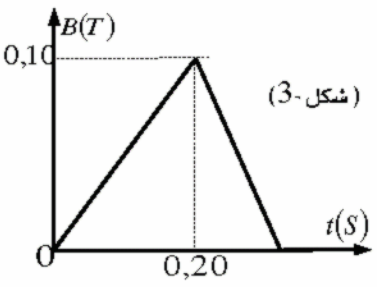
شكل-1

2-نقطع التيار عن الوشيعة ثم نقرب منها القطب الجنوبي لقضيب مغناطيسي بسرعة كما في الشكل-2 ونعيد سحبه.



(شكل-2)

يعطي الشكل-3 بيان شدة الحقل المغناطيسي الذي يخترق سطح الوشيعة أثناء حركة المغناطيس.



(شكل-3)

ا) ماذا يحدث للوشيعة أثناء حركة المغناطيس؟ علل.

ب) ارسم على الشكل في حالة تقدم المغناطيس من الوشيعة خطوط الحقل الحرض والمتحرض .

جـ) احسب خلال اقتراب المغناطيس من الوشيعة التغير في التدفق المغناطيسي الاعظمي الذي يخترق سطحها $(S = 50Cm^2)$ ثم استنتج القيمة المتوسطة لـ e (ق-م-ك-ت) المتولدة بها وكذلك شدة التيار المتحرض الناشئ في تلك اللحظة.

3- نجعل الآن تيار كهربائي شدته اللحظية $i(t) = 0,25t$ يجتاز الوشيعة السابقة.

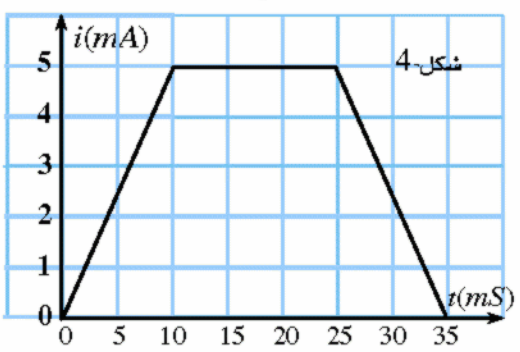
ا/ أكتب العبارة اللحظية للتوتر الكهربائي المطبق بين طرفيها.ثم استنتج قيمة هذا التوتر في اللحظة $t = 1S$.

ب/ في اللحظة $t = 1S$ يطلب حساب ما يلي:

- الطاقة الكهرومغناطيسية المخزنة بالوشيعة نتيجة مرور التيار السابق.

4- نفترض الآن أن مقاومة الوشيعة مهملة .ونجعل تيارا متغير الشدة يجتازها كما هو مبين في الشكل الجانبي-4.

- أوجد التوترات المطبقة بين طرفي الوشيعة في المجالات الزمنية المبينة بالشكل، ثم ارسم بيانها $u(t)$ في نفس المجالات الزمنية التي تظهر على البيان المرفق.



شكل-4