التمرين 1: (7 نقاط)

0.25 1- كبريتات الصوديوم جسم صلب لا ينقل التيار الكهربائي الا اذا كان منحلا في الماء.

0.5 2-أ/ معادلة الانحلال في الماء: $Na_2SO_4 \xrightarrow{H_2O} 2Na^+ + SO_4^{2-}$

ب/ استنتاج قيمة الكتلة (m):

0.25 لدينا $M(Na_2SO_4) = 2(23)+32{,}1+4(16) = 142{,}1\ g.mol^{-1}$

0.5 كذلك $n = C_1.V_1 = 10^{-2} \times 20 \times 10^{-3} = 2.10^{-4}\ mol$.

0.5 فيكون حسب العلاقة $n = \frac{m}{M}$ ، $m = n.M = 2\times10^{-4} \times 142{,}1 \approx 2{,}84\times10^{-2}\ g$.

0.5 3- من قانون التخفيف $C_1.V_1 = C_2.V_2$ يكون: $V_2 = \frac{C_1.V_1}{C_2} = \frac{10^{-2}\times 20}{5\times10^{-3}} = 40\,\text{mL}$.

0.5 فنجد $V_{H_2O} = V_2 - V_1 = 40 - 20 = 20\,\text{mL}$

0.5 4-أ/ البيان المحصل عليه عبارة عن خط مستقيم معادلته $G = a.C$. فالناقلية الكهربائية تتناسب طردا مع تركيز المحلول.

0.5 ب/ الناقلية الكهربائية للمحلول تتناسب طردا مع تركيز المحلول. وتركيز المحلول يتناسب عكسا مع حجم المحلول اثناء التمديد، فالناقلية الكهربائية تتناقص إذن اثناء عملية التمديد.

0.5 5- يستعمل جهاز GBF لإعطاء تيار متناوب بدل مولد التيار المستمر اثناء قياس الناقلية من اجل تفادي ظاهرة التحليل الكهربائي.

0.5 6-أ/ $G = \frac{1}{R} = \frac{I}{U} = \frac{0{,}215}{85} = 2{,}5\times10^{-3}S = 2{,}5\,mS$

0.5 يعطي البيان القيمة الموافقة للناقلية وهي $C = 10{,}5\,mmol/L$. ومنه $C = 10{,}5\times10^{-3}\times10^{3} = 10{,}5\,mol/m^3$

ب/ حساب تركيز الشاردتين Na^+ و SO_4^{2-} و استنتاج قيمة الناقلية الكهربائية الموافقة σ ،

من معادلة التفكك في الماء يكون،

0.5+0.5 $[SO_4^{2-}] = C = 10{,}5\,mol/m^3$ ، $[Na^+] = 2C = 10{,}5\times2 = 21m/m^3$

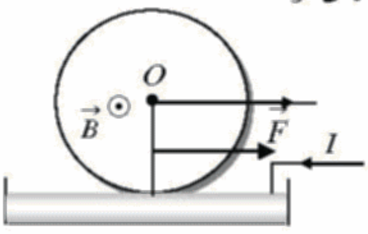
0.5 $\sigma = \lambda_{Na^+}.[Na^+] + \lambda_{SO_4^{2-}}.[SO_4^{2-}] = 4{,}97\times10^{-3}(21) + 16\times10^{-3}(10{,}5) \approx 0{,}27\,s/m$

التمرين 2: (5 نقاط)

0.5 1-أ/ يستعمل قرص نحاسي بدل حديدي حتى لا يحدث تجاذب بينه وبين المغناطيس المولد

0.5 للحقل. ويستعمل الزئبق لانه يقلل الاحتكاك وينقل التيار.

0.5 ب/ السرعة الزاوية، $\omega = 2\pi N = 2\pi\times\frac{1}{2} = \pi\ rad/s$



0.5 2-أ/ تكون جهة دوران القرص بعكس جهة دوران عقارب الساعة.

0.5 $M = F.d = IBr.\frac{r}{2} = \frac{IBr^2}{2} = \frac{0{,}2\times0{,}2\times(0{,}1)^2}{2} = 0{,}2\times10^{-3}\,N\times m$

0.5 ب/ $W(\vec{F}) = M.\theta = M.2\pi = 0{,}2\times10^{-3}\times2\pi \approx 1{,}25\times10^{-3}\,J$

0.5 جـ/ $E_C = \frac{1}{2}J\omega^2 = \frac{1}{2}\times2\times10^{-4}\times\pi^2 \approx 10^{-3}\,\text{J}$

0.5 3- زاوية الدوران $\theta = 2\pi.10 = 20\pi\,\text{rad}$

0.5 لدينا $E_{C2} - E_{C1} = \sum W(\vec{F})$ فيكون $0 - E_{C1} = \mu.\theta$ ومن نجد

0.5 $\mu = \frac{-E_{C1}}{\theta} = \frac{-10^{-3}}{20\pi} \approx 1{,}6\times10^{-5}\,N\times m$

تمرين 3: (8نقاط)

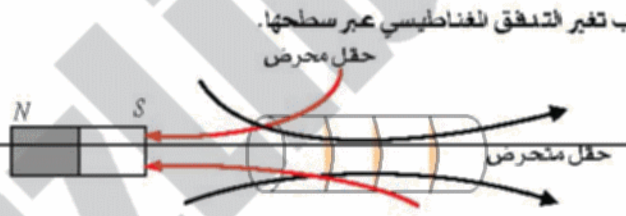
0.25 1) لدينا $B = 4\pi\times10^{-7}\ n\ I$ حيث يكون، $n = \frac{N}{l} = \frac{1000}{0{,}4} = 2500$. ومنه نجد ،

0.5 $B = 4\pi\times10^{-7}\ n\ I = 4\pi\times10^{-7}\times2500\times0{,}500 = 157\times10^{-5}T$

0.25 جهة الحقل المغناطيسي المتشكل وفق الاتجاه $X'X$

0.25 2-أ/ اثناء حركة المغناطيس تتحرض الوشيعة بسبب تغير التدفق المغناطيسي عبر سطحها.

ب/



0.25

0.5 جـ/ $\Phi_0 = N.S.B = 10^3\times50\times10^{-4}\times0{,}1 = 0{,}5\,Wb$

0.5 $e = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -\frac{(0{,}5-0)}{0{,}2} = -2{,}5V$. ومنه $i_1 = \frac{e}{R} = \frac{-2{,}5}{5} = -0{,}5\,A$

0.5 **3**-أ) عبارة التوتر اللحظي بين طرفي الوشيعة هي $u(t) = L.\frac{di}{dt} + r.i$

0.5 من العبارة $i(t) = 0{,}25t$ يكون $\frac{di}{dt} = 0{,}25$. بالتعويض نجد،

0.5 $u = 0{,}25\,L + r.i = 0{,}25(0{,}10) + 5(0{,}25t) = 0{,}025 + 1{,}25t$

0.5 - في اللحظة $t = 1S$ يكون $i = 0{,}25\ \text{A}$. ومنه نجد، $u = 0{,}25(0{,}1) + 5\ (0{,}25) = 1{,}275\ \text{V}$

0.5 ب/ الطاقة الكهرومغناطيسية المخزنة للوشيعة هي، $E_L = \frac{1}{2}.L.i^2 = \frac{1}{2}(0{,}1)(0{,}25)^2 = 6{,}25\times10^{-3}\,J$

4- إيجاد التوترات المطبقة بين طرفي الوشيعة،

0.5 التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة في لحظة معينة هو $u = L.\frac{di}{dt} + r.i$

0.5 وحيث ان مقاومة الوشيعة مهملة فيصبح بالشكل $u = L.\frac{di}{dt}$

- في المجال $[0, 10\,ms]$ يكون التيار خطيا من الشكل $i(t) = at$

0.5 معامل التوجيه هو $\frac{di}{dt} = a$ ، قيمته هي $a = \frac{\Delta i}{\Delta t} = \frac{5\times10^{-3}-0}{10\times10^{-3}-0} = 0{,}5$

0.5 بالتعويض نجد $u_1(t) = 0{,}1\times0{,}5 = 0{,}05V$

- في المجال $[10\,ms, 25\,ms]$ يكون التيار ثابت الشدة فنجد

0.5 $\frac{di}{dt} = 0$ و ينتج ان $u_2(t) = 0$

- في المجال $[25\,ms,\ 35\,ms]$ يكون التيار خطيا من الشكل $i(t) = a't + b$

0.5 حيث يكون $\frac{di}{dt} = a' = -a = -0{,}5$

0.5 فينتج ان $u_3(t) = -0{,}05V$.نحصل على البيان المرفق.

0.5