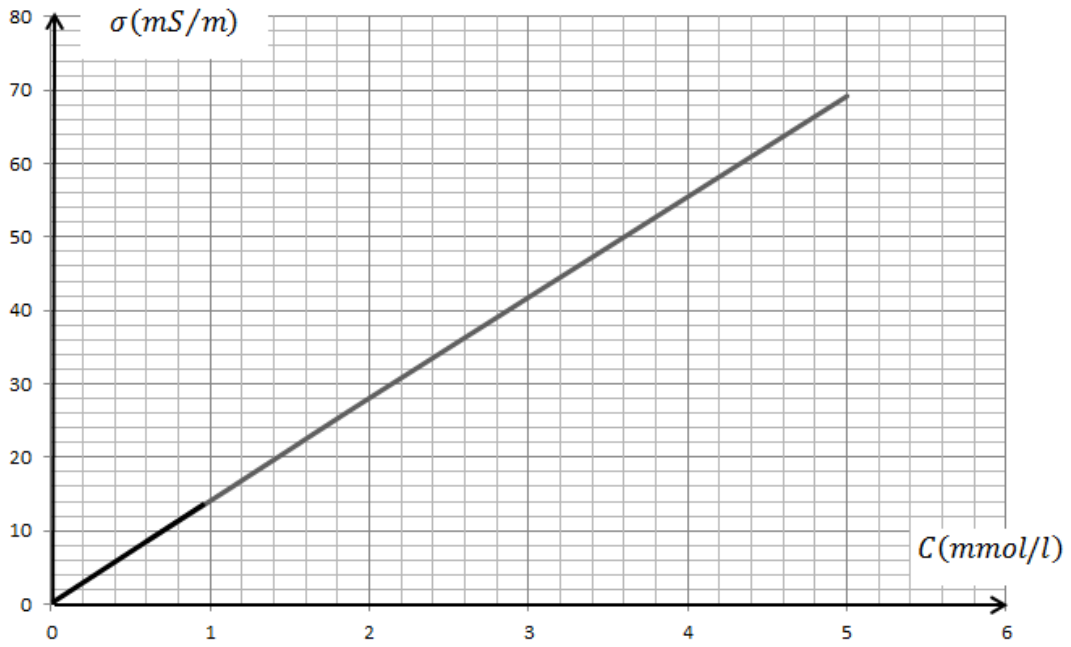
ثانوية البياضة الجديدة — الموسم الدراسي : 2014/2013

القسم : 2 علوم تجريبية — المدة : ساعتان

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول : 7 نقاط

نحضر محلول S_0 من نترات الصوديوم $NaNO_3$ فنذيب كتلة m منه في حجم $V_0 = 100ml$ من الماء المقطر. انطلاقا من هذا المحلول نحضر عدة محاليل مخففة ونقيس ناقليتها النوعية فتحصل على البيان التالي :



1- اكتب معادلة انحلال نترات الصوديوم في الماء .

2- لماذا يمكن قياس ناقلية هذا المحلول .

3- اكتب معادلة البيان .

4- احسب تركيز محلول S اذا كانت ناقليته : $G = 0.3mS$.

5- احسب كتلة نترات الصوديوم m النقي اذا علمت أن المحلول S حضر انطلاقا من المحلول S_0 وذلك بتمديده مئة مرة .

6- أ-اكتب عبارة الناقلية النوعية σ بدلالة التركيز والناقليات النوعية المولية للشوارد .

ب- بالمطابقة بين العبار النظرية لـ σ والعلاقة البيانية ، أحسب الناقلية النوعية المولية $\lambda_{NO_3^-}$.

معطيات : $\lambda_{Na^+} = 5.01\ ms.m^2/mol$ ، ثابت خلية قياس الناقلية $k = 1.5cm$

$N : 14\ g/mol$ $O: 16\ g/mol$ $Na: 23g/mol$

التمرين الثاني: 5 نقاط

قضيبان مغناطيسيان A_1 و A_2 يولدان حقلان مغناطيسيان في النقطة M، نمثل أشعة الحقل المغناطيس في النقطة M حيث $\vec{B}_1 = 5mT$ و $\vec{B}_2 = 6mT$.

1- انقل الشكل الى ورقة الإجابة مع تحديد اقطاب المغناطيسين .

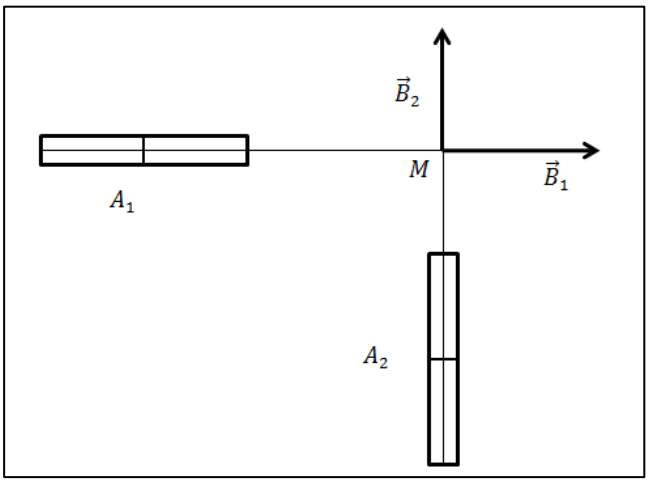
2- ارسم شعاع الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ محصلة الشعاعين $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ ، ثم احسب قيمتها .

3- احسب قيمة الزاوية α المحصورة بين $\vec{B}$ و $\vec{B}_2$.

4- نستبدل المغناطيس A_1 بوشيعة طولها $L = 20cm$ وعدد لفاتها $N = 1000$.

- احسب قيمة التيار المار بالوشيعة i حتى تعطي نفس شدة الحقل المغناطيسي لـ $\vec{B}_1$.

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ SI$$



التمرين الثالث:8 نقاط

محلول تجاري لحمض كلور الهيدروجين HCl كتب عليه البيانات التالية : $P = 37\%$; $d = 1.19$.

1- باستعمال العلاقة : $C = \frac{10 \times P \times d}{M}$ احسب تركيز الحمض التجاري .

2- اكتب معادلة انحلال الحمض HCl في الماء معطيا الثنائيات : أساس/ حمض .

3- بغرض معرفة صحة المعلومات الموجودة على الملصقة نأخذ حجما $V_0 = 5ml$ من الحمض التجاري ونظيف اليها $95ml$ من الماء المقطر، نأخذ $V_a = 10ml$ من المحلول المخفف ثم نعايره بمحلول لهيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ تركيزه $C_b = 0.2mol/l$ مع إضافة قطرات من أزرق البروموتيمول ، عند التكافؤ نجد أن $V_b = 17.3ml$.

أ- ارسم شكل تخطيطي لعملية المعايرة .

ب-اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ج- عرف نقطة التكافؤ وكيف نستدل عليها .

د- احسب تركيز الحمض المخفف ، واستنتج تركيز المحلول الأصلي .

ه- هل المعلومات المكتوبة على الملصقة صحيحة ؟

$$M(H) = 1\ g/mol \qquad M(Cl) = 35.5\ g/mol$$

التصحيح النموذجي :

التمرين الأول :

1- معادلة الانحلال :

$$NaNO_{3_s} \rightarrow {Na^+}_{aq} + {NO_3}^-_{aq}$$

2- يمكن قياس ناقلية هذا المحلول لأنه يحتوي على شوارد .

3- معادلة البيان :

$$\sigma = aC$$

$$a = \frac{\Delta\sigma}{\Delta C} = \frac{66}{4.6} = 14.34\ mS\,.m^2\ /mol$$

$$\sigma = 14.34C$$

4- حساب تركيز المحلول S :

$$G = k\sigma \Longrightarrow \sigma = \frac{G}{k} = \frac{0.3}{0.015} = 20mS/m$$

- من البيان نجد : $C = 1.4mmol/l$

5- حساب كتلة نترات الصوديوم :

- حساب التركيز :

$$F = \frac{C_0}{C} \Longrightarrow C_0 = FC = 100 \times 1.4 \times 10^{-3} = 1.4 \times 10^{-1}\ mol/l$$

- حساب الكتلة :

$$m = C\ V\ M = 1.4 \times 10^{-1} \times 0.1 \times 85 = 1.19g$$

6- أ- عبارة الناقلية النوعية :

$$\sigma = \lambda_{Na^+}[Na^+] + \lambda_{NO_3^-}[NO_3^-] = \lambda_{Na^+}C + \lambda_{NO_3^-}C$$

$$\sigma = (\lambda_{Na^+} + \lambda_{NO_3^-})C$$

ب- حساب الناقلية النوعية المولية $\lambda_{NO_3^-}$:

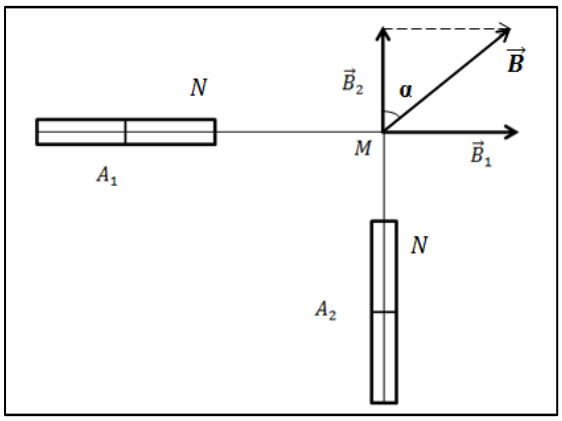
$$\sigma = (\lambda_{Na^+} + \lambda_{NO_3^-})C$$

$$\sigma = aC$$

بالمطابقة نجد :

$$\lambda_{Na^+} + \lambda_{NO_3^-} = a \Longrightarrow \lambda_{NO_3^-} = a - \lambda_{Na^+} = 14.34 - 5.01 = 9.33mS\,.m^2\ /mol$$

التمرين الثاني:



1- اقطاب المغناطيس .

2- المحصلة على الشكل .

- حساب قيمة المحصلة :

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$$

$$B = \sqrt{{B_1}^2 + {B_2}^2} = \sqrt{5^2 + 6^2} = 7.81mT$$

3- قيمة الزاوية α :

$$\tan\alpha = \frac{B_1}{B_2} = \frac{5}{6} \Longrightarrow \alpha = 39°$$

4- قيمة التيار i :

$$B_1 = \frac{\mu_0 \times N \times i}{L} \Longrightarrow i = \frac{B_1 \times L}{\mu_0 \times N} = \frac{5 \times 10^{-3} \times 0.2}{4\pi \times 10^{-7} \times 1000} = 0.79A$$

التمرين الثاني:

1- حساب التركيز :

$$C = \frac{10 \times P \times d}{M} = \frac{10 \times 1.19 \times 37}{36.5} = 12.06mol/l$$

2- معادلة انحلال الحمض في الماء :

$$HCl_g + H_2O_l \rightarrow {H_3O^+}_{aq} + {Cl^-}_{aq}$$

الثنائيات : H_3O^+/H_2O ، HCl/Cl^-

3- أ- الشكل التخطيطي : يحتوي على : سحاحة ، بيشر ، مخلاط مغناطيسي ، حامل .

ب- معادلة المعايرة :

$$\left({H_3O^+}_{aq} + {Cl^-}_{aq}\right) + \left({Na^+}_{aq} + {OH^-}_{aq}\right) \rightarrow 2H_2O_l + {Na^+}_{aq} + {Cl^-}_{aq}$$

ج- تعريفة التكافؤ : وهو الحالة التي تكون فيها المتفاعلات بنسب ستوكيومترية .

- نستدل عليها بتغير لون المحلول .

د- حساب تركيز الحمض المخفف :

$$C_aV_a = C_bV_b \Longrightarrow C_a = \frac{C_bV_b}{V_a} = \frac{17.3 \times 0.2}{10} = 0.346mol/l$$

- تركيز المحلول الأصلي :

$$C_aV_a = C_0V_0 \Longrightarrow C_0 = \frac{C_aV}{V_0} = \frac{0.346 \times 100}{5} = 6.92mol/l$$

هـ- نلاحظ أن : $C_0 < C$ بالتقريب فإن المعلومات المكتوبة غير صحيحة .