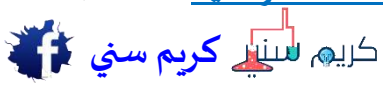
المستوى: الثانية ثانوي ع ت + تر+ ر

السنة الدراسية: 2021/2020

إعداد الأستاذ: سني كريم



education-onec-dz.blogspot.com

سلسلة تمارين تدعيمية للوحدة الرابعة: تعيين كمية المادة عن طريق قياس الناقلية

التمرين الأول:

نذيب $2.5.10^{-2}$ mol من فوسفات الصوديوم $Na_3PO_{4(S)}$ في الماء فنحصل على 100mL من محلول مائي لفوسفات الصوديوم.

1- أكتب معادلة انحلال فوسفات الصوديوم في الماء.

2- أحسب التركيز المولي للمذاب.

3- أحسب التركيز المولي لكل شاردة.

4- نضيف للمحلول السابق 150mL من الماء، أحسب التركيز المولي الجديد للمذاب ثم لشوارده.

التمرين الثاني:

لدينا محلول (S_0) لحمض يود الهيدروجين HI درجة نقاوته P=30% وكثافته d=1.28 و كتلته المولية M=128g/mol.

1– بين التركيز المولي الابتدائي للمحلول (S_0) يعطى بالعبارة: $C_0 = \frac{10Pd}{M}$ واحسب قيمته.

2– انطلاقا من المحلول (S_0) نريد تحضير محلول (S) ممدد 100 مرة و حجمه V=100mL.

– استنتج التركيز المولي للمحلول (S).

– احسب الحجم V_0 المسحوب من المحلول (S_0) لتحضير (S).

– أحسب حجم الماء المضاف من أجل التمديد .

التمرين الثالث:

نذيب 0.82 g من نترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$ في 500 mL من الماء المقطر.

1- أكتب معادلة الإنحلال الحادثة ؟

2- أحسب التركيز المولي **C** للمحلول $Ca(NO_3)_2$, وإستنتج التركيز المولي للشاردتين الموجبة والسالبة في المحلول ؟

3- عبر عن الناقلية G بدلالة مميزات الخلية و التركيز **C** والناقلية النوعية المولية الشاردية **λ** ؟

4- أحسب الناقلية النوعية **σ** للمحلول ؟

يعطى : $\lambda_{NO_3^-} = 7.1\ mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{Ca^{2+}} = 11.9\ mS.m^2.mol^{-1}$

$M_N = 14\ g/mol$., $M_{Ca} = 40\ g/mol$, $M_O = 16\ g/mol$.

التمرين الرابع:

لتعيين التركيز المولي C_0 لمحلول مائي من نترات المغنزيوم ($Mg^{2+} + 2\ NO_3^-$) قمنا بمعايرة خلية قياس الناقلية بواسطة عدة محاليل من نترات المغنزيوم مختلفة التراكيز فتحصلنا على البيان **σ = f(C)** أسفله .

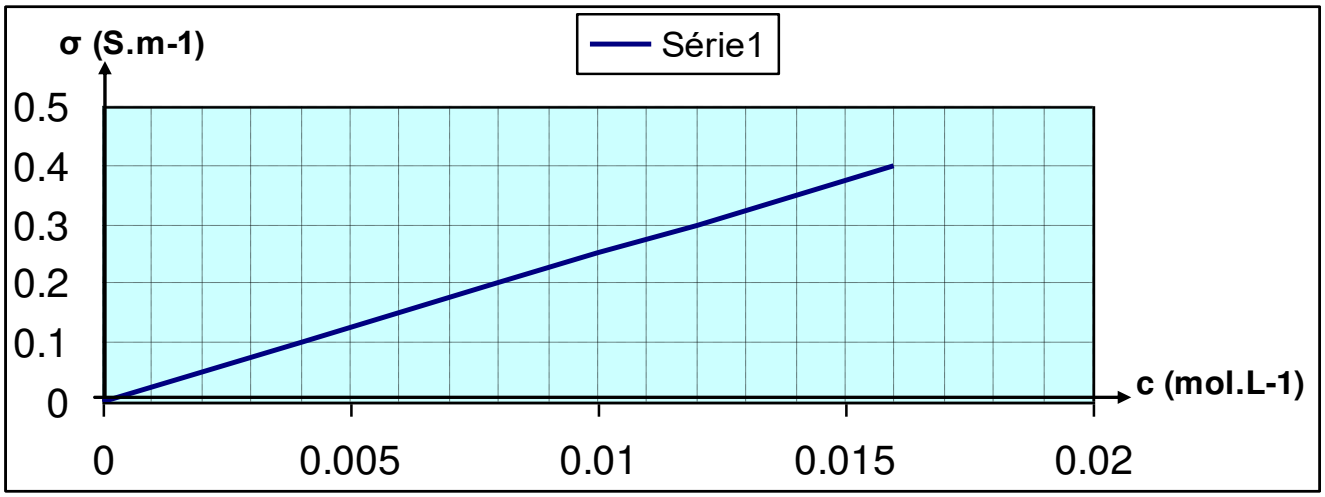
قياس ناقلية المحلول السابق بواسطة الخلية المعايرة التي ثابتها K = 0.1 m يعطي القيمة G = 0.025 S .

1- أوجد الناقلية النوعية لمحلول نترات المغنزيوم ؟

2-استنتج من البيان قيمة C_0 ؟

3- علمًا أن $\lambda_{NO3-} = 7.1\ mS.m^2.mol^{-1}$, أحسب λ_{Mg2+} ؟

4- نرمز لـ a بميل البيان **σ = f(C)** , أوجد عبارة a بدلالة λ_{NO3-} و λ_{Mg2+} ؟



التمرين الخامس:

نريد تعيين تركيز محلول نترات النحاس وذلك بواسطة قياس الناقلية ، نحضر مجموعة من المحاليل لنترنات النحاس وذلك بإذابة $Cu(NO_3)_2$ في الماء المقطر ثم نقيس ناقليتها . النتائج مدونة في الجدول التالي :

C(mmol/L)	1	2,5	5	7,5	10
G(mS)	0,26	0,63	1,27	1,87	2,49

1- أكتب معادلة انحلال $Cu(NO_3)_2$ في الماء.

2- أرسم البيان (G = f(C . ماذا تستنتج .

3- أوجد بيانيا تركيز محلول نترات النحاس الذي ناقليته 0,88 mS ثم استنتج $[Cu^{2+}]$ ، $[NO_3^-]$.

4- احسب كتلة نترات النحاس $Cu(NO_3)_2$ في هذا المحلول.

يعطى :

$M_{Cu} = 63\ g/mol$ ، $M_N = 14\ g/mol$ ، $M_O = 16\ g/mol$

التمرين السادس:

نذيب كتلة m من كبريتات الألمنيوم $Al_2(SO_4)_3$ في كمية من الماء المقطر ثم نكمل الحجم إلى غاية 0.5 L فنحصل على محلول كبريتات الألمنيوم تركيزه المولي : $C = 10^{-3}\ mol/L$.

1- أوجد كتلة كبريتات الألمنيوم m الواجب إذابتها في الماء المقطر للحصول على المحلول السابق .

2- أكتب معادلة إنحلال كبريتات الألمنيوم في الماء .

3- أوجد تركيز المحلول بشوارد Al^{3+} و شوارد الكبريتات SO_4^{2-}.

4- من أجل إيجاد الناقلية G لهذا المحلول وضعنا 10 mL منه في بيشر ، وبعد تركيب دارة كهربائية مناسبة وبإستعمال خلية لقياس الناقلية تمكنا من الحصول على القيم : G=2 mS . $\sigma = 75.2\ mS/m$.

أ/- أرسم الدارة الكهربائية المناسبة .

ب/- أوجد قيمة ثابت الخلية .

ج/- أكتب عبارة الناقلية النوعية σ بدلالة التركيز المولي C .

د/- أوجد قيمة الناقلية النوعية المولية الشاردية لشاردة الكبريتات SO_4^{2-}.

المعطيات : الكتلة المولية بـ $M(S) = 32 : g/mol$; $M(O) = 16$; $M(Al) = 27$

الناقلية النوعية المولية الشاردية لشاردة الألمنيوم : $\lambda_{Al^{3+}} = 18.3 mS\,.m^2.mol^{-1}$

education-onec-dz.blogspot.com

التمرين السابع:

لتحديد التركيز المولي لمحلول (S_5) لهيدروكسيد الألمنيوم نقوم بتحضير محلول منه نرمز له بـ (S_0) وذلك بإذابة كتلة m = 0.78 g من هيدروكسيد الألمنيوم اللامائية ذات الصيغة $Al(OH)_3$ في حجم V_0 = 1 L عند الدرجة $25C^0$.

من هذا المحلول (S_0) نقوم بتحضير أربعة محاليل أخرى كما يلي:

- المحلول S_1 : تركيزه المولي يساوي $\frac{1}{5}$ تركيز المحلول (S_0).
- المحلول S_2 : تركيزه المولي يساوي $\frac{1}{2}$ تركيز المحلول (S_1).
- المحلول S_3 :تركيزه المولي يساوي $\frac{1}{2}$ تركيز المحلول (S_2).
- المحلول S_4 : تركيزه المولي يساوي $\frac{2}{5}$ تركيز المحلول (S_3).

هذه المحاليل المحضرة نغمس فيها و بالترتيب خلية لقياس الناقلية المتكونة من صفيحتين مستويتين ومتوازيتين بحيث تكون مساحة السطح المغمور في المحلول $S = 4\ cm^2$ و المسافة الفاصلة بينهما L ثابتة ، نوصل الصفائح بجهاز GBF ذو إشارة جيبية و توتر قدره U =2V نقيس شدة التيار I المار بالمحاليل فنحصل على الجدول التالي :

المحلول	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
I (mA)	37.1	7.42	3.71	1.86	0.742	16.69
الناقلية G (mS)						
تركيز المحلول C (mmol /L)						

1- أكمل الجدول ؟ 2- أكتب معادلة إنحلال هيدروكسيد الألمنيوم في الماء ؟

3- أحسب الناقلية النوعية σ للمحلول S_0 , ثم إستنتج بعد الصفيحتين L عن بعضهما؟

4- أرسم المنحنى G = f (C) ؟

5- إستنتج التركيز المولي للمحلول (S_5) ؟

المعطيات : الكتل المولية : M(Al) = 27 g/mol , M(H) = 1 g/mol , M(O) =16 g/mol .

الناقلية النوعية المولية عند الدرجة $25\ C^0$: $\lambda(Al^{3+}) = 18.30\ mS.m^2.mol^{-1}$, $\lambda(OH^-) = 20\ mS.m^2.mol^{-1}$

التمرين الثامن:

I- كبريتات الألمنيوم هو مركب كيميائي على شكل بلورات ملحية عديمة اللون، يستخدم بشكل واسع في عمليات معالجة وتطهير المياه، متواجد في المخبر في علبة عليها الملصقة المقابلة التالية:

الإسم النظامي	كبريتات الألمنيوم
الصيغة الجزيئية	$Al_2(SO_4)_3$
الكتلة المولية	$342,1g/mol$
درجة النقاوة	$P=97.2\ \%$

نذيب كتلة معينة من هذا الملح في كمية كافية من الماء المقطر ثم نكمل الحجم إلى $(0,5L)$ فنحصل على محلول كبريتات الألمنيوم تركيزه $(C=10^{-3}mol/L)$.

1- أوجد كتلة كبريتات الألمنيوم الواجب إذابتها للحصول على المحلول السابق.

2 -أكتب معادلة إنحلال الملح في الماء.

3-أوجد تركيز المحلول بشوارد الألمنيوم وشوارد الكبريتات.

II- من أجل إيجاد قيمة ناقلية (G) لهذا المحلول وضعنا منه $(100\ mL)$ في بيشر وبعد تركيب دارة كهربائية مناسبة و بإستعمال خلية لقياس الناقلية تمكنا من الحصول على قيمتي الناقلية و الناقلية النوعية $(G=2\ mS\ ,\ \sigma=75.2\ mS/m)$ ،

1-أعط عبارة الناقلية (G) ثم أحسب مقاومة المحلول (R).

2-أوجد ثابت الخلية (K) وطول ضلع الصفيحة المستعملة في خلية القياس بإعتبارها مربعة إذا كان البعد بين الصفيحتين $(L=5\ mm)$

3-أعط عبارة الناقلية النوعية (σ) بدلالة التركيز المولي للمحلول (C).

4-أوجد قيمة الناقلية الشاردية لشاردة $(\lambda_{SO_4^{2-}})$.هل تتغير قيمة هذه الأخيرة إذا غيرنا قيمة التركيز المولي (C) للمحلول ؟

معطيات: $(\lambda_{Al^{3+}}=18,3\ ms.m^2/mol)$

التمرين التاسع:

نريد إيجاد قيمة التركيز المولي لمحلول (S) من كلور البوتاسيوم (KCl) عن طريق قياس الناقلية، لأجل ذلك نستخدم خلية قياس الناقلية لها المميزات التالية: $(S=1,00cm^2)$ و $(L=1,00cm)$.

عند غمر الخلية في المحلول و تطبيق بين طرفيها تيارا متناوبا جيبيا قيمته المنتجة $(U=2,00V)$ يمر تيار كهربائي شدته المنتجة $(I=18,2mA)$.

1-أحسب ناقلية الجزء المحصور من المحلول (S) بين صفيحتي خلية القياس واستنتج الناقلية النوعية للمحلول (S).

3-انطلاقا من المحلول الأم لكلور البوتاسيوم تركيزه المولي $(C_0=0,1mol/L)$، نحضر محاليل ممددة تراكيزها كما في الجدول أسفله:

يطبق توترا متناوبا جيبيا شدته الفعالة $(U=1,00V)$ بين طرفي خلية القياس مغمورة كل مرة في محلول من المحاليل السالفة الذكر، حيث يمر تيارا شدته الفعالة في مختلف المحاليل كما يبينه الجدول:

$C\ (mol./L)$	0,1	0,05	0,02	0,01
$U(V)$	1,00	1,00	1,00	1,00
$I\ (mA)$	13,1	7,02	2,80	1,45

3-1-ما هي الاجراءات الواجب اتخاذها أثناء عملية القياس؟ أكمل الجدول بإضافة خانة للناقلية وخانة للناقلية النوعية.

3-3-أرسم منحنى المعايرة $(G=f(C))$، واستنتج بيانيا التركيز المولي للمحلول (S).

التمرين العاشر:

نقص البوتاسيوم $(l'hypokaliémie)$ هو فقر الجسم بعنصر البوتاسيوم. لمعالجة هذا النقص وتعويضه يستعمل محلول من كلور البوتاسيوم يحقن في الوريد لجسم الانسان المريض.

يباع محلول كلور البوتاسيوم في الصيدليات على صورة زجاجات سعتها $20\ mL$ تحتوي على m (g) من KCl. من أجل تعيين الكتلة m.

لدينا محلول عياري من كلور البوتاسيوم (S_e) تركيزه المولي $10\ mmol.L^{-1}$ والتركيب المناسب لقياس الناقلية.

1. لمعايرة الخلية نحضر انطلاقا من المحلول العياري (S_e) خمسة محاليل (S_i) حجمها $V=50\ mL$. سمح قياس قيمتي التوتر بين طرفي الخلية وشدة التيار الكهربائي الذي يجتازها بحساب قيمة الناقلية الموافقة لكل محلول كما هو مبين في الجدول التالي:

$C\ (mmol.L^{-1})$	1	2	4	6	8	10
$G\ (mS)$	0,28	0,56	1,16	1,70	2,28	2,78

أ- باستعمال سلم رسم مناسب، أرسم المنحنى البياني $G=f(C)$. ماذا تستنتج؟

ب- احسب ميل المنحنى البياني $G=f(C)$.

2. قسنا باستعمال نفس التركيب، وعند نفس درجة الحرارة ناقلية محلول الزجاجة، فحصلنا على القيمة $G_a=293\ mS$.

هل يمكن تعيين مباشرة تركيز محلول كلور البوتاسيوم للزجاجة التي استعملت في الحقن بواسطة هذا المنحنى البياني؟ برر اجابتك.

3. يمدد محتوي الزجاجة إلى 200 مرة. أعطى قياس الناقلية القيمة $G_d=1,89\ mS$.

أ- استنتج قيمة التركيز C_d للمحلول الممدد ثم تركيز محلول الزجاجة C_a.

ب- أحسب الكتلة m.

4. أحسب الكتلة m' اللازمة لتحضير المحلول العياري (S_e).

5. أذكر البرتوكول التجريبي اللازم لتحضير المحلول العياري (S_e)، مع ذكر الوسائل والزجاجيات المستخدمة.