

مجلة التفوق لطالب الثانية ثانوي

نسخة
2022

لجميع الشعب العلمية:

2 علوم تجريبية – رياضيات – تقني رياضي

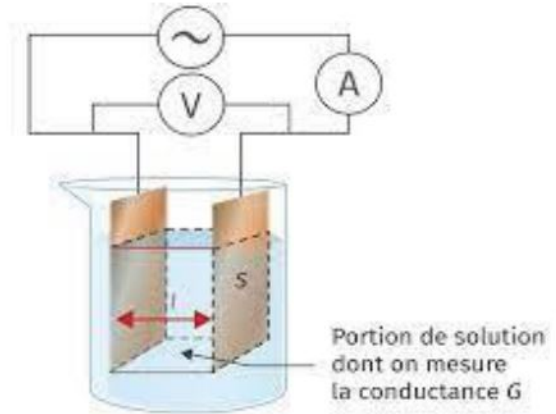
الوحدة الرابعة:

تعيين كمية المادة عن طريق قياس الناقلية

1 ملخص شامل

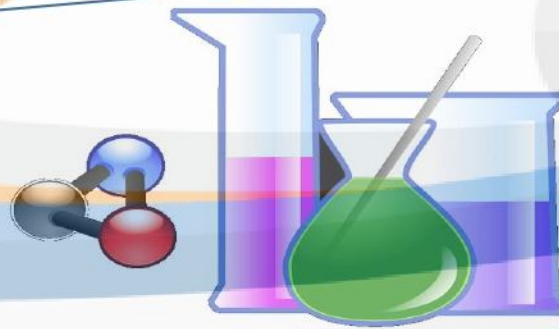
2 تمارين تمهيدية

3 تمارين شاملة



2AS

من اعداد الأستاذ
مدني رضوان



Physique - Chimie
www.dzexams.com



: Red Med



:0655721124

ملخص وحدة تعيين كمية المادة عن طريق قياس الناقلية

① كمية المادة n :

حالة صلب أو سائل أو غاز:

n : كمية المادة بالمول (mol).
 m : كتلة المادة المنحلة بـ (g).
 M : الكتلة المولية هي كتلة 1 مول من نوع كيميائي وحدتها (g/mol).
 $N_A = 6.02 \times 10^{23}$: عدد أفوqادرو،
 N : عدد الأفراد الكيميائية

حالة غاز:

n : كمية المادة بالمول (mol).
 V_g : حجم الغاز بـ (L).
 V_M : الحجم المولي هو حجم 1 مول من غاز وحدته (L/mol) وهو يتعلق بالشروط التجريبية (الضغط ودرجة الحرارة)

② التركيز المولي C والتركيز الكتلي C_m :

n : كمية المادة بالمول (mol).
 C : التركيز المولي وحدته (mol/L).
 V : حجم المحلول بـ (L).

n : كمية المادة بالمول (mol).
 C_m : التركيز الكتلي وحدته (g/L).
 V : حجم المحلول بـ (L).

العلاقة بين التركيز المولي C والتركيز الكتلي C_m

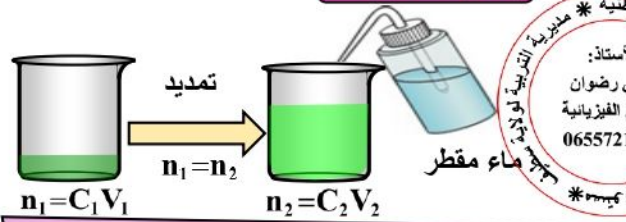
تركيز محلول تجاري:

P : درجة النقاوة بـ %
 d : الكثافة

الكتلة الحجمية ρ :

ρ : الكتلة الحجمية بـ (g/L).
 V : حجم النوع الكيميائي بـ (L).
 m : كتلة النوع الكيميائي بـ (g).

③ قانون التخفيف



قانون التمديد: $C_1 V_1 = C_2 V_2$. معامل التمديد $F = \frac{C_1}{C_2} = \frac{V_2}{V_1}$

④ الناقلية في المحاليل الشاردية

هي قدرة المحلول الشاردي على نقل التيار الكهربائي وهي عكس المقاومة.

$$G = \sigma \cdot \frac{S}{L} = K \cdot \sigma ; K = \frac{S}{L}$$

$$G = \frac{1}{R} = \frac{I}{U}$$

G : ناقلية المحلول بـ (S).
 R : مقاومة المحلول بـ (Ω).
 I : شدة التيار بـ (A).
 U : التوتر بين طرفي اللبوسين بـ (V).
 K : ثابت الخلية بـ (m).
 σ : الناقلية النوعية بـ (S/m).

الناقلية النوعية σ هي مقدار فيزيائي يميز المحاليل الشاردية

$$\sigma = \lambda_{X^+} \times [X^+] + \lambda_{M^-} \times [M^-]$$

$[X^+], [M^-]$: تركيز الشوارد بـ (mol/m³)

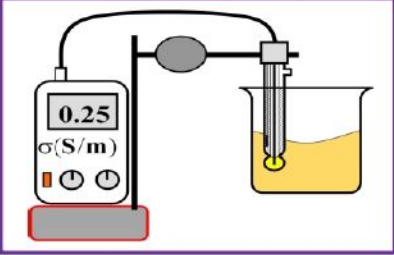
λ : الناقلية المولية الشاردية بـ (S·m²·mol⁻¹)

كيفية حساب تركيز الشوارد

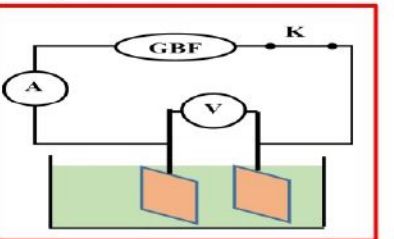
ليكن المحلول المائي الشاردي تركيزه المولي C صيغته الكيميائية $(\alpha \cdot X^+ + \beta \cdot M^-)$ حيث α, β معاملات ستوكيومترية يعطى تركيز الشوارد الموجودة في المحلول بـ:
 $[X^+] = \alpha \cdot C, [M^-] = \beta \cdot C$

⑤ قياس الناقلية : تقاس الناقلية بطريقتين :

قياس مباشر: نستعمل فيه جهاز conductimètre



قياس غير مباشر: نستعمل فيه خلية قياس الناقلية



ملاحظات:

نستعمل التيار المتناوب بدلا من التيار المستمر لمنع استقطاب المسريين.

لقياس ناقلية المحاليل الشاردية يستحسن أن تكون المحاليل مخففة (أقل تركيزا) لأن المحلول المركز يصعب من انتقال الشوارد.

⑥ جدول التقدم

ليكن التفاعل الكيميائي المنمذج بالمعادلة

$\alpha A + \beta B = \chi C + \delta D$ حيث: $\alpha, \beta, \chi, \delta$ معاملات ستوكيومترية

	αA	βB	χC	δD
ح. ابتدائية	$n_0(A)$	$n_0(B)$	0	0
ح. انتقالية	$n_0(A) - \alpha x$	$n_0(B) - \beta x$	χx	δx
ح. نهائية	$n_0(A) - \alpha x_f$	$n_0(B) - \beta x_f$	χx_f	δx_f

التفاعل المحد: هو المتفاعل الذي تستهلك كمية مادته قبل المتفاعلات الأخرى.

التقدم الأعظمي x_{max} : هو قيمة نظرية يحسب بفرض وجود متفاعل محد.



البروتوكولات التجريبية

② تمديد محلول

مثال: تحضير محلول مخفف (S_1) حجمه $V_1=100\text{ml}$ وتركيزه المولي $C_1=0.01\text{mol.L}^{-1}$ انطلاقاً

من محلول مركز (S_0) تركيزه المولي $C_0=0.1\text{mol.L}^{-1}$

1 حساب الحجم V_0 الواجب أخذه من المحلول

(S_0)

لتحضير المحلول (S_1):

$$F = \frac{C_0}{C_1} = \frac{V_1}{V_0} \Rightarrow V_0 = \frac{C_1 V_1}{C_0} = \frac{0.01 \times 100}{0.1}$$

$$V_0 = 10\text{ml}$$

2 الوسائل والزجاجيات:

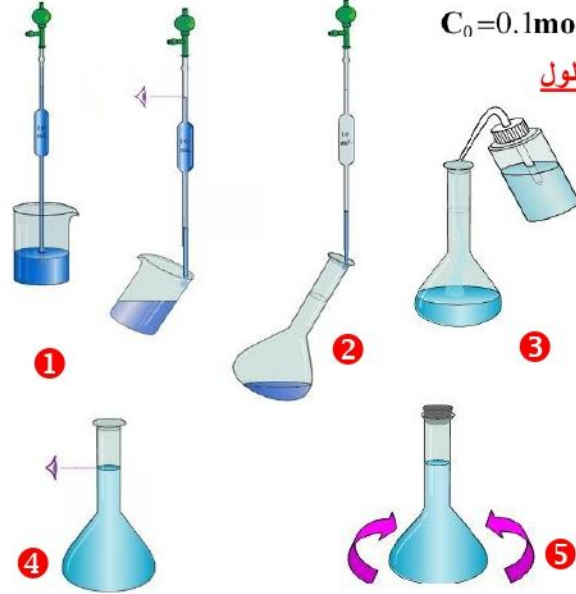
* حوالة عيارية سعتها 100ml

* ماصة عيارية سعتها 10ml

* بيشر + ماء مقطر

* ارتداء القفازات والنظارات

* التهوية والقاع الواقي



1 نسكب قليلاً من المحلول الاب تركيزه المولي C_0 في كأس بيشر، نأخذ حجماً $V_0=10\text{ml}$

بواسطة ماصة عيارية أو مدرجة سعتها 10ml مزودة بأجاصة مص.

2 نحضر الحوالة العيارية سعتها 100ml ونضع فيها قليلاً من الماء المقطر ثم نسكب بداخلها محتوى الماصة مع نقر الماصة بهدوء (حتى نفرغ محتوى الماصة كلياً).

3 + 4 نغلق الحوالة جيداً بعد ذلك نكمل الحجم بالماء المقطر حتى خط العيار.

5 إعادة رج المحلول .



① تحضير محلول انطلاقاً من مادة صلبة

← مادة صلبة غير نقية: تتميز بدرجة

$$m = \frac{C \cdot V \cdot M}{P(\%)}$$

النقاوة (P).

m: كتلة المادة النقية بـ (g)

V: حجم المحلول بـ (L).

C: التركيز المول للمحلول بـ

(mol.L^{-1})



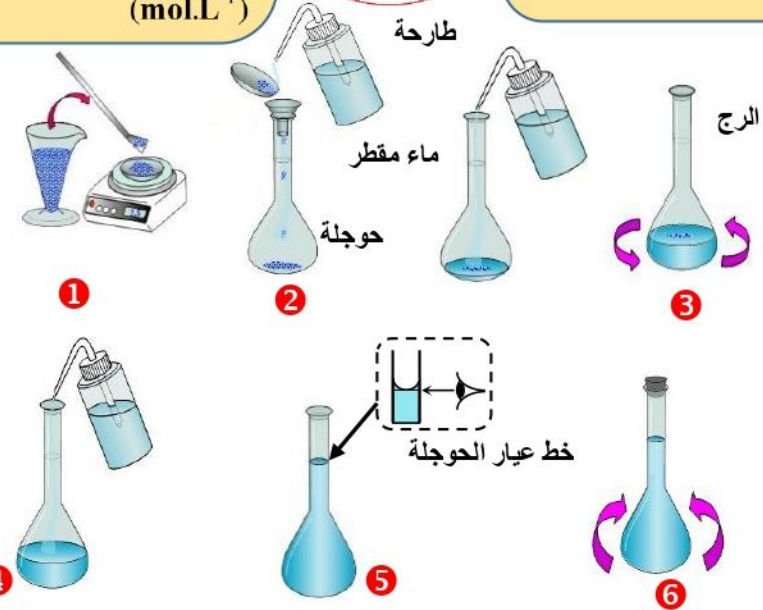
← مادة صلبة نقية: $m = C \cdot V \cdot M$

m: كتلة المادة النقية بـ (g)

V: حجم المحلول بـ (L).

C: التركيز المول للمحلول بـ

(mol.L^{-1})



1 نضع الجفنة فوق الميزان الالكتروني ثم نشخله ونضبطه على الصفر , بعد ذلك نزن الكتلة m الواجب إذابتها.

2 نحضر الحوالة العيارية سعتها تساوي حجم المحلول المراد تحضيره (مثال : تريد تحضير محلول حجمه $V=100\text{ml}$ نحضر حوالة سعتها 100ml) ونضع فيها قليلاً من الماء المقطر , نفرغ الكتلة m مع غسل الجفنة جيداً بالماء المقطر.

3 نغلق الحوالة ثم نرج المزيج جيداً.

4 نكمل بالماء المقطر الى خط العيار.

5 القراءة تكون أفقية.

6 رج المحلول جيداً حتى الحصول على محلول متجانس (حتى نتأكد أن الكتلة m قد أذابت كلياً).



سلسلة تعيين كمية المادة عن طريق قياس الناقلية

التمرين 01:

1- حول من (mol/L) الى (mol/m^3) التركيز $C=0.00145mol/L$, ثم من

(mol/m^3) الى (mol/L) التركيز $C=225mol/m^3$.

2- أكتب معادلة انحلال المركبات الكيميائية التالية في الماء:

$NaCl, Ca(OH)_2, NaOH, Fe(OH)_2, Fe(OH)_3, KNO_3, KMnO_4, K_2Cr_2O_7$

3- أعط اسم هذه الأنواع الكيميائية بالإعتماد على جدول الشوارد التالي:

الشاردة	اسمها	الشاردة	اسمها
Na^+	الصوديوم	Cl^-	الكلور
K^+	البوتاسيوم	NO_3^-	النترات
Ca^{2+}	الكالسيوم	MnO_4^-	البرمنغنات
Fe^{2+}	الحديد الثنائي	$Cr_2O_7^{2-}$	البكرومات
Fe^{3+}	الحديد الثلاثي	SO_4^{2-}	الكبريتات
NH_4^+	الامونيوم	OH^-	الهيدروكسيد

التمرين 02:

1- كتب على لاصقة قارورة محلول تجاري لحمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)(aq)$ البيانات التالية:

$d=1.18, P=37\%, M=36.5g/mol$

أ. ماذا تعني هذه البيانات المكتوبة على اللاصقة.

ب. أحسب تركيز المحلول التجاري.

2- نريد تحضير محلول (S) لحمض كلور الماء حجمه $V=100ml$ وتركيزه المولي

$C=0.2mol/L$ انطلاقا من قارورة المحلول التجاري.

أ. كيف تسمى هذه العملية.

ب. صف البروتوكول التجريبي في عملية التحضير (ذكر الوسائل, الزجاجيات و الاحتياطات الأمنية).

ج. احسب كمية مادة الشوارد H_3O^+ و Cl^- الموجودة في المحلول (S) .

التمرين 03:

تم الحصول على الحجم $V=50ml$ من محلول كبريتات الألمنيوم وذلك بإذابة كتلة $m=2.20g$ من كبريتات

الألمنيوم $Al_2(SO_4)_3, 14H_2O$.

1- ماذا تعني دلالة الصيغة الجزيئية لكبريتات الألمنيوم.

2- احسب الكتلة المولية لكبريتات الألمنيوم.

3- أحسب التركيز المولي C للمحلول المذاب.

4- ماهي الشوارد الموجودة بالمحلول.

5- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي التي تعبر عن هذا التفكك.

6- استنتج التركيز المولي للشوارد الموجودة بالمحلول.

التمرين 04:

خلية مكونة من صفيحتين متوازيتين مساحة سطح كل منهما S والبعد بينهما L مغمورة في محلول شاردي ناقلية النوعية σ .

1- ماهي العلاقة بين المقادير التالية: L, S, σ, G , وماهي وحدة كل منها.

2- أحسب قيمت الناقلية G إذا كانت: $L=1cm, \sigma=1.17mS/cm, S=9cm^2$.

3- استنتج المقاومة R للجزء المحصور بين الصفيحتين.

التمرين 05:

نضع خلية قياس الناقلية في محلول كلور البوتاسيوم $(K^+ + Cl^-)(aq)$ فكانت النتائج

$U=1.45V, I=1.6mA$

1- أحسب ناقلية جزء المحلول.

2- أحسب الناقلية النوعية للمحلول إذا علمت أن ثابت الخلية $K=5 \times 10^{-3}m$.

3- أحسب التركيز المولي للمحلول

تعطى: $\lambda_{K^+}=7.4mS.m^2.mol^{-1}, \lambda_{Cl^-}=7.6mS.m^2.mol^{-1}$.

التمرين 06:

بواسطة خلية قياس الناقلية، نقيس الناقلية لمحلول S_1 لكلور الصوديوم تركيزه الكتلي $C_m=0.3g/L$

فنجد $G=5.45mS$.

1- أوجد التركيز المولي للمحلول بـ (mol/L) .

2- إن تفكك كلور الصوديوم كلي. أحسب التركيزين الموليين $[Na^+]$ و $[Cl^-]$ في المحلول.

3- احسب الناقلية النوعية σ للمحلول.

4- احسب ثابت الخلية k .

المعطيات:

$M(NaCl)=58.5g/mol, \lambda_{Cl^-}=7.63mS.m^2.mol^{-1}, \lambda_{Na^+}=5.01mS.m^2.mol^{-1}$

التمرين 07:

يتألف مزيج من حجم $V_1=150ml$ لمحلول مائي S_1 لكلور الصوديوم $(Na^+ + Cl^-)(aq)$ تركيزه

المولي $C_1=1.5 \times 10^{-3}mol/L$ وحجم $V_2=50ml$ لمحلول مائي (S_2) لهيدروكسيد الصوديوم



سلسلة تعيين كمية المادة عن طريق قياس الناقلية

ماء البود $I_2(aq)$ تركيزه المولي الحجمي C , وتقيس في نهاية التحول (توقف التفاعل) قيمة الناقلية النوعية σ فنجدها $\sigma=0.26S/m$

ينمذج التحول بالمعادلة : $I_2(aq) + Zn(S) = 2I^-(aq) + Zn^{2+}(aq)$:
1- مثل جدولاً لتقدم التفاعل.

2- استخراج العلاقة بين التقدم الاعظمي x_{max} والناقلية σ واستنتج قيمة x_{max} .
3- حدد المتفاعل المحد واستنتج قيمة التركيز C .

4- هل تزداد قيمة σ ام تقل اذا ارتفعت درجة الحرارة.

تعطى: $\lambda_{Zn^{2+}}=10.56mS.m^2.mol^{-1}$, $\lambda_{I^-}=7.70mS.m^2.mol^{-1}$, $M_{Zn}=65.4g/mol$

التمرين 10:

نذيب كتلة معينة من كبريتات الألمنيوم $Al_2(SO_4)_3$ في كمية من الماء المقطر ثم نكمل

الحجم إلى 0.5L فنحصل على محلول كبريتات الألمنيوم تركيزه المولي: $C=10^{-3}mol/L$

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

2- أكتب معادلة انحلال كبريتات الألمنيوم في الماء.

3- أوجد تركيز المحلول بشوارد الألمنيوم Al^{3+} وشوارد الكبريتات SO_4^{2-}

4- من أجل إيجاد قيمة الناقلية G لهذا المحلول وضعنا 100mL منه في بيشر وبعد تركيب دائرة كهربائية

مناسبة وباستعمال خلية لقياس الناقلية تمكنا من الحصول على: $G=2mS$, $\sigma=75.2mS/m$

أ. أوجد ثابت الخلية K .

ب. أكتب عبارة الناقلية النوعية σ بدلالة التركيز المولي C .

ج. أوجد قيمة الناقلية النوعية المولية الشاردية لشاردة الكبريتات $\lambda_{SO_4^{2-}}$. هل تتغير قيمة هذه الأخيرة إذا غيرنا

قيمة التركيز المولي C للمحلول؟ برر إجابتك. إذا كان الجواب بلا فما هو المقدار الذي يؤثر على λ .
يعطى:

$M(Al)=27g/mol$, $M(S)=32g/mol$, $M(O)=16g/mol$, $\lambda_{Al^{3+}}=18.3mS.m^2.mol^{-1}$

التمرين 11:

1- نحضر محلولاً S_0 لكبريتات الصوديوم $(Na^+ + SO_4^{2-})(aq)$ تركيزه المولي

$(Na^+ + OH^-)(aq)$ تركيزه المولي $C_2=1.2 \times 10^{-3}mol/L$. درجة الحرارة $25C^0$.

1- أحسب كمية المادة لكل من الشوارد التالية: Cl^- , Na^+ , OH^- .

2- احسب التراكيز المولية $[OH^-]$, $[Cl^-]$, $[Na^+]$.

3- احسب الناقلية النوعية للمزيج.

يعطى: $\lambda_{OH^-}=19.9mS.m^2.mol^{-1}$, $\lambda_{Cl^-}=7.63mS.m^2.mol^{-1}$, $\lambda_{Na^+}=5.01mS.m^2.mol^{-1}$

التمرين 08:

1- طلب الاستاذ من مجموعة من التلاميذ تحضير محلولاً (S_0) انطلاقاً من مادة صلبة لهيدروكسيد

الكالسيوم $Ca(OH)_2$ درجة نقاوتها $P=87\%$ حجمه $V=1L$ وتركيزه المولي الحجمي

$C=5 \times 10^{-2}mol/L$.

أ. أحسب الكتلة الواجب إذابتها للحصول على المحلول (S) .

ب. أذكر البروتوكول التجريبي لعملية التحضير (ذكر الوسائل, الزجاجيات و الاحتياطات الأمنية).

2- طلب الاستاذ من مجموعة ثانية تخفيف عينة من المحلول (S) حجمها $V_0=10ml$ 10 مرات

للحصول على محلول S_1 تركيزه C_1

- أذكر البروتوكول التجريبي لعملية التخفيف.

3- طلب الاستاذ من مجموعة ثالثة قياس الناقلية النوعية للمحلول S_1 فتحصلوا على القيمة

$\sigma=0.26S/m$

أ. اكتب معادلة انحلال $Ca(OH)_2$ في الماء.

ب. مثل جدولاً لتقدم التفاعل.

ج. بتوظيف جدول التقدم بين ان: $[OH^-]=2[Ca^{2+}]=2C$.

د. اكتب عبارة σ بدلالة C_1 و λ_{OH^-} و $\lambda_{Ca^{2+}}$.

هـ. احسب C_1 وتحقق من قيمة التركيز C .

تعطى: $\lambda_{Ca^{2+}}=11.9mS.m^2.mol^{-1}$, $\lambda_{OH^-}=19.9mS.m^2.mol^{-1}$

$M_{Ca}=40g/mol$, $M_O=16g/mol$, $M_H=1g/mol$

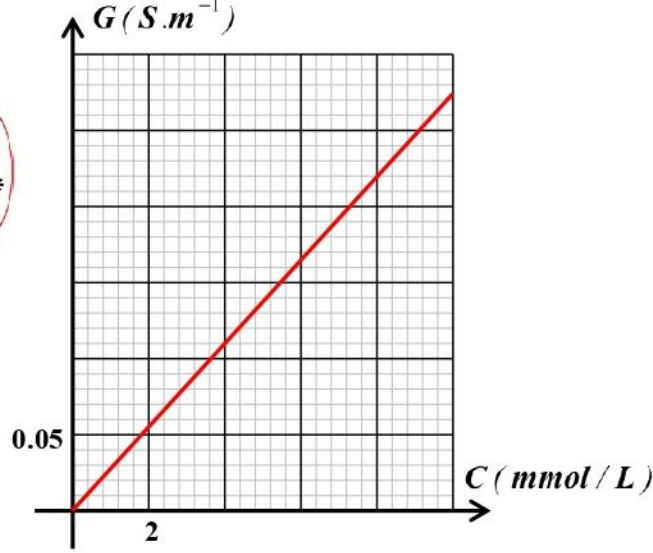
التمرين 09:

نضع عند الدرجة $25C^0$ قطعة من الزنك Zn كتلتها $m=0.25g$ داخل حجم $V=200ml$ من محلول



سلسلة تعيين كمية المادة عن طريق قياس الناقلية

- 2- ما هو معامل التمديد عند تحضير المحلول (S_2) ؟
 3- أوجد من البيان التركيز المولي للمحلول (S_2) . ثم استنتج التركيز المولي للمحلول (S_1) .
 4- بطريقة أخرى وجدنا التركيز الكتلي للمحلول (S_1) $C_m = 61 \text{ g / L}$, هل تتوافق هذه النتيجة مع نتيجتك ؟
 5- باستعمال البيان أوجد الناقلية النوعية المولية الشاردية λ_{Cl^-} لشاردة الكلور.
 $M_{Cl} = 35.5 \text{ g / mol}$, $M_{Ca} = 40 \text{ g / mol}$, $\lambda_{Ca^{2+}} = 12 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$



التمرين 13:

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

- 1- أكتب معادلة الإتحلال في الماء.
 2- أحسب التركيز المولي C للمحلول واستنتج التركيز المولي للمحلول بشارديته .
 3- نريد أن نتأكد من تركيز المحلول السابق بواسطة قياس الناقلية نعاير خلية قياس الناقلية بواسطة محاليل قياسية معلومة التركيز فتمكنا من رسم البيان $G = f(C)$, قمنا بقياس ناقلية المحلول السابق فوجدنا $\sigma = 0.2618 \text{ S / m}$.
 أ. أرسم مخطط لتركيب الدارة المستعملة في قياس الناقلية .

ب. اشرح كيف قمنا بحساب الناقلية النوعية المولية للمحلول السابق.

وحمه $C_0 = 4 \times 10^{-2} \text{ mol / l}$ وبإذابة كتلة m' من مادة تجارية نسبة نقاوتها $P = 80\%$.

- أوجد قيمة الكتلة m' الواجب أخذها من المادة التجارية لتحضير المحلول S_0 .

2- نحضر إنطلاقاً من المحلول S_0 محاليل مختلفة التراكيز ولها نفس الحجم $V = 100 \text{ ml}$, ثم نقيس الناقلية النوعية σ لكل منها عند درجة حرارة 25°C فنحصل على النتائج الآتية:

المحلول	S_1	S_2	S_3	S_4
$\sigma (\text{ms / cm})$	2,08	1,56	1,04	0,52
$C (\text{mol / l})$	8×10^{-3}	6×10^{-3}	4×10^{-3}	2×10^{-3}

أ. أحسب الحجمين V_{01} , V_{02} الواجب أخذهما من المحلول S_0 لتحضير المحلولين S_1 , S_2 على الترتيب.

ب. أرسم البيان: $\sigma = f(C)$

ج. أحسب من البيان ثابت التناسب a (الميل) , وعبر عن وحدته

د. ماذا يمثل هذا الثابت فيزيائياً ؟

هـ. أحسب الناقلية النوعية المولية الشاردية $\lambda(SO_4^{2-})$

3- في المخبر تتواجد قارورة لمحلول كبريتات الصوديوم تركيزه المولي C'_0 مجهول , نأخذ كمية منه ونمددها 10 مرات ثم نعايرها باستعمال خلية لقياس الناقلية مساحة سطحها 4 cm^2 والبعد بينهما 2 cm عند نفس درجة الحرارة 25°C , فنجد أن ناقلية $G = 2,6 \text{ ms}$.
 - أوجد قيمة التركيز المولي C'_0 لهذا المحلول.

تعطى: عند 25°C : $\lambda_{Na^+} = 5 \text{ ms.m}^2 / \text{mol}$, $M(Na_2SO_4) = 142 \text{ g / mol}$

التمرين 12:

يمثل البيان الناقلية النوعية لعدة محاليل مائية لكلور الكالسيوم $CaCl_2$ في الدرجة 25°C بدلالة تراكيزها

المولية . استعملنا خلية ثابتها $K = 1 \text{ cm}$ نريد استعمال هذا البيان من أجل تحديد التركيز المولي لمحلول (S_1) لكلور الكالسيوم في الدرجة 25°C . نأخذ من المحلول (S_1) حجماً $V_1 = 10 \text{ ml}$ ونضيف له الماء الى أن يصبح حجمه $V_2 = 1 \text{ L}$. نسمي هذا المحلول الأخير (S_2) . نستعمل نفس الخلية السابقة لقياس ناقلية المحلول (S_2) فنجدها $G_2 = 1.5 \text{ mS}$

1- أكتب معادلة انحلال كلور الكالسيوم في الماء .



سلسلة تعيين كمية المادة عن طريق قياس الناقلية

الناقلية.

لمعايرة خلية قياس الناقلية يستعمل محاليل مخففة لكلور البوتاسيوم. اعطت القياسات النتائج المدونة :

$C (mmol.L^{-1})$	1.0	2.0	4.0	6.0	8.0	10
$G (mS)$	0.28	0.56	1.16	1.70	2.28	2.78

معطيات: $mol/35,5 M_K = 39.1g/mol$, $M_{Cl} = 35.5g/mol$

1- مثل المنحنى $G = f(C)$.

2- يعطى قياس ناقلية محلول الحقنة عند نفس الشروط التجريبية القيمة $G_a = 293mS$.

أ. هل يمكن استنتاج التركيز المولي لمحلول الحقنة مباشرة باستعمال هذا المنحنى. علل جوابك.

ب. باعتبار القيمتين: $G_a = 293mS$ و $G = 2.78mS$, حدد أدنى قيمة لمعامل التخفيف الذي ينبغي استعماله.

3- يخفف محتوى الحقنة 200 مرة، ويعطى قياس ناقلية المحلول المخفف عند نفس الشروط التجريبية القيمة $G_d = 1.89mS$.

ج. استنتج قيمة التركيز المولي C_d للمحلول المخفف. تم التركيز المولي C_a لمحلول الحقنة.

د. احسب قيمة الكتلة m .

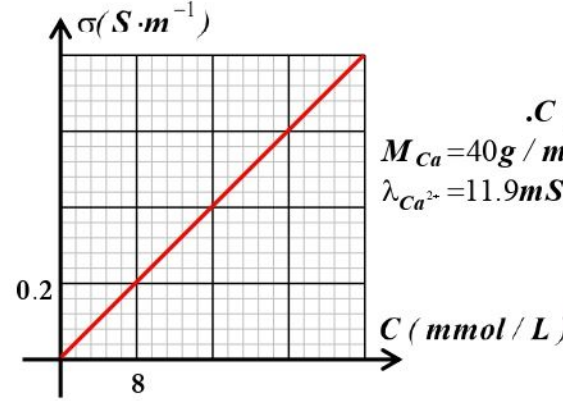


ج. استنتج بيانيا التركيز C ماذا تلاحظ؟

د. احسب التركيز الكتلي C_m لهذا المحلول.

هـ. عبر عن الناقلية G للمحلول بدلالة σ, L, S, C .

$M_{Ca} = 40g/mol$, $M_O = 16g/mol$, $M_N = 14g/mol$
 $\lambda_{Ca^{2+}} = 11.9mS.m^2.mol^{-1}$, $\lambda_{NO_3^-} = 7mS.m^2.mol^{-1}$



التمرين 14:

نحضر محلولاً من كلور الألمنيوم $Al(Cl)_3$ بتركيزات مختلفة، ثم نقيس ناقلية كل محلول عند الدرجة $25^\circ C$ و ندون النتائج.

المحلول	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9
$G(mS)$	4.50	8.25	11.85	15.45	19.05	22.80	26.55	30.30	33.90
$\sigma(S/m)$	0.30	0.55	0.79	σ_4	1.27	1.52	1.77	2.02	2.26

1- أكتب معادلة انحلال هذا المركب في الماء ؟

2- أرسم المنحنى $G = f(\sigma)$. حيث: σ هي الناقلية النوعية للمحلول ماذا تلاحظ؟ وأكتب المعادلة الرياضية له ؟.

3- احسب ميل المنحنى. ماهو المقدار الفيزيائي الذي يمثله هذا الميل ؟

4- أكتب العلاقة التي تربط ناقلية محلول G بناقليته النوعية σ . أذكر وحدة كل مقدار ؟

5- قارن هذه العلاقة مع المعادلة الرياضية للمنحنى. ماذا تلاحظ ؟

6- احسب البعد L بين الصفيحتين علماً أن سطح مقطع الصفيحة هو $S = 3cm^2$.

7- استنتج من المنحنى الناقلية النوعية المولية σ_4 للمحلول (S_4) ؟.

8- احسب تركيز المحلول (S_4) ؟

تعطى: $\lambda_{Al^{3+}} = 18.3mS.m^2.mol^{-1}$, $\lambda_{Cl^-} = 7.63mS.m^2.mol^{-1}$

التمرين 15:

يعالج نقص البوتاسيوم في الحالات المستعجلة بالحقن عن طريق الوريد لمحلول كلور البوتاسيوم. تحتوي حقنة على 20ml من هذا المحلول ويراد تحديد الكتلة m لكلور البوتاسيوم في هذه الحقنة بقياس

