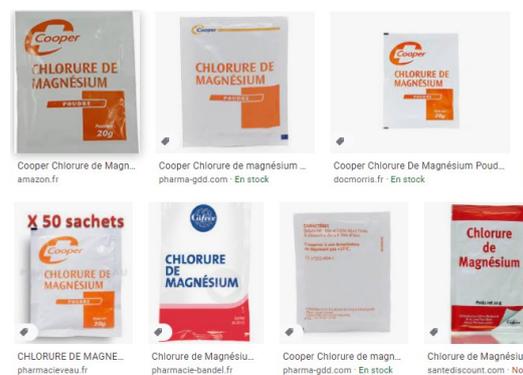


Le chlorure de magnésium et ses multiples vertus

Dans notre corps, il joue un rôle important aussi bien sur notre système nerveux que sur la reproduction cellulaire et la fixation du calcium que nous assimilons. Une carence en magnésium entraîne fatigue, troubles de l'humeur, mauvaise réaction de défense immunitaire...

En pharmacie, on trouve des sachets de poudre de chlorure de magnésium hydraté pur $\text{MgCl}_2 \cdot 4,5 \text{H}_2\text{O}$ où l'indicateur 4,5 est appelé degré d'hydratation et représente le nombre de moles d'eau présentes dans une mole de $\text{MgCl}_2 \cdot 4,5 \text{H}_2\text{O}$.



Données :

- $M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- $M_{\text{MgCl}_2} = 95,3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- masse de poudre de $\text{MgCl}_2 \cdot 4,5 \text{H}_2\text{O}$ dans un sachet : $m_{\text{MgCl}_2 \cdot 4,5 \text{H}_2\text{O}} = 20,5 \text{ g}$
- Conductivités molaires ionique λ en $\text{mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

Ion	Mg^{2+}	Cl^-	Ag^+	NO_3^-
λ à 25°C	10,61	7,63	6,19	7,14

La technicienne du laboratoire de chimie, a préparé la solution mère S_0 en dissolvant un sachet entier de poudre de chlorure de magnésium hydraté dans une fiole jaugée de 1L.

Matériel à disposition :

- Fiole jaugée 100mL
- Pipettes jaugées 5/10/2/25mL + propipette
- Burette + agitateur magnétique
- Conductimètre
- Bêchers : 50/100/150/250mL
- Eprouvette graduée 250 mL
- Ordinateur + atelier scientifique
- Nitrate d'Argent $C_{\text{AgNO}_3} = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

1 : Dilution de la solution mère

- Proposer un protocole afin d'obtenir 100,0mL d'une solution fille notée S_1 à partir de la solution mère S_0 par dilution d'un facteur 5.
- Le faire valider par l'enseignant et le réaliser.

2 : Titrage de la solution S_1 par le nitrate d'argent

Nous allons réaliser le titrage conductimétrique de 10,0mL de solution S_1 par le nitrate d'argent.

- Proposer un schéma du dispositif de dosage.

Ajouter environ 150-200mL d'eau distillée dans le bécher de dosage.

La réaction support du titrage est donc $\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{AgCl}_{(\text{s})}$

**Si vous utilisez ce document, n'oubliez pas de citer votre source :
https://sgenmidipy.fr/WORDPRESS_ITRF/**

Relever tous les mL ou 0,5mL de nitrate d'argent versé à la burette, les valeurs des conductivités de la solution contenue dans le bécher de dosage.

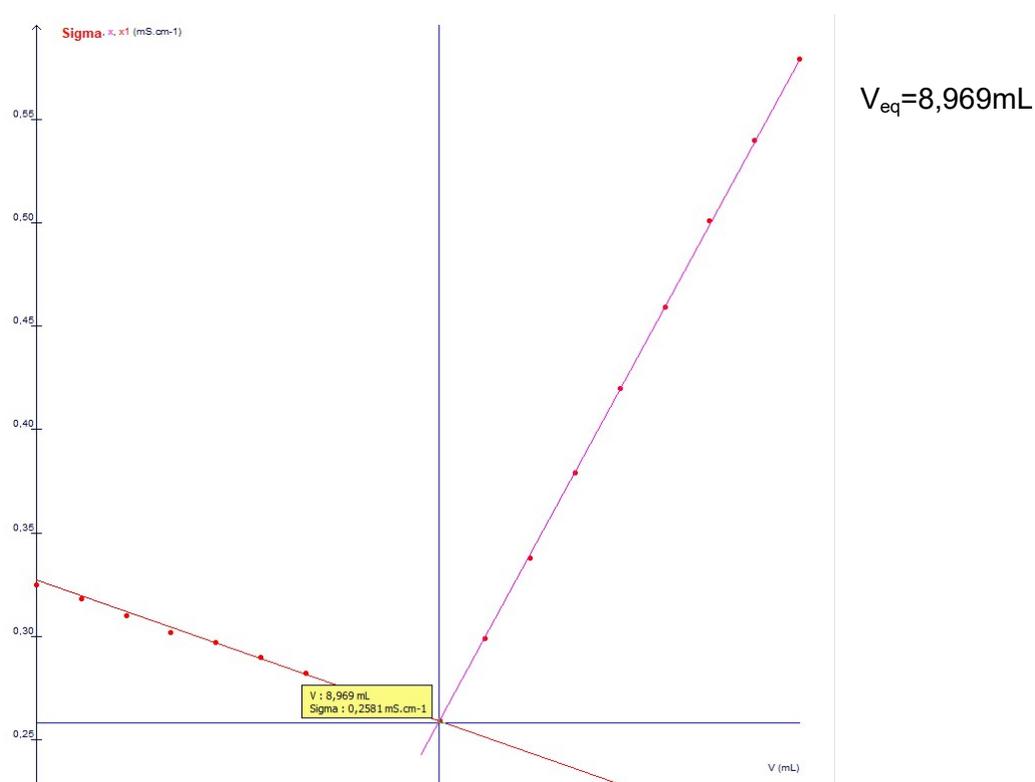
V (mL)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
δ (mS.cm ⁻¹)									
V (mL)	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5
δ (mS.cm ⁻¹)									
V (mL)	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13
δ (mS.cm ⁻¹)									
V (mL)	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5
δ (mS.cm ⁻¹)									

- Tracer la courbe $\delta=f(V)$
- Déterminer l'équivalence
- Calculer la concentration en ions chlorure Cl⁻ dans la solution S₁, puis déterminer la masse de chlorure de magnésium MgCl₂, dans le sachet analysé.
- En déduire le degré d'hydratation et Conclure.

Mes résultats :

Dilution 20,0mL dans 100,0mL

V (mL)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
δ (mS.cm ⁻¹)	0.325	0.318	0.310	0.302	0.297	0.29	0.282	0.274	0.267
V (mL)	9	10	11	12	13	14	15	16	17
δ (mS.cm ⁻¹)	0.259	0.299	0.338	0.379	0.420	0.459	0.501	0.540	0.579
V (mL)									
δ (mS.cm ⁻¹)									
V (mL)									
δ (mS.cm ⁻¹)									



A l'équivalence $C_{Cl^-} \times V_{Cl^-} = C_{AgNO_3} \times V_{eq}$ donc $C_{Cl^-} = 8,969 \times 5,0 \cdot 10^{-2} / 10 = 4,48 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

Dilution facteur 5 donc $C_{Cl^-} = 5 \times 4,48 \cdot 10^{-2} = 0,224 \text{ mol/L}$

Dans la solution de chlorure de magnésium S_0 $C_{Cl^-} = 2 \times C_0$ Donc $C_0 = C_{Cl^-} / 2 = 0,224 / 2 = 0,112 \text{ mol/L}$

$n_{MgCl_2} = C \times V = 0,112 \times 1 \text{ L} = 0,112 \text{ mol}$ donc $m = n \times M = 0,112 \times 95,3 = 10,67 \text{ g}$ de chlorure de magnésium dans le sachet.

La masse totale de poudre est de 20,5g donc la masse d'eau $m_{eau} = 20,5 - 10,67 = 9,83 \text{ g}$ d'eau

$n_{eau} = m / M = 9,83 / 18 = 0,55 \text{ mol}$

donc le degré d'hydratation du chlorure de magnésium $= n / C_{MgCl_2} = 0,55 / 0,112 = 4,91$

écart relatif : $Er = (\text{Taux réel} - \text{Taux théorique}) / \text{Taux théorique} = (4,91 - 4,5) / 4,5 \times 100 = 9\% < 10\%$

donc ok mais limite