

AE₁₃ Dosage par titrage conductimétrique

En chimie, on effectue souvent des contrôles de qualité : par exemple les laits destinés aux bébés sont soumis à de nombreux contrôles. On se propose de vérifier la teneur en ions chlorure indiquée sur l'étiquette par un titrage conductimétrique.

Document 1 :

Un dosage par titrage direct est une technique mettant en jeu **UNE** réaction chimique (acido-basique, oxydoréduction, précipitation...).

La réaction de titrage est totale, rapide, et unique.

Document 2 : Etiquette du lait maternisé

Composition moyenne				
Pour		100 g de poudre	100 ml à 13%	100 kcal
Minéraux				
Sodium	mg	150	19,5	29,7
Potassium	mg	470	61,1	93,1
Chlore	mg	300	39	59,4
Calcium	mg	380	49,4	75,3
Phosphore	mg	230	29,9	45,6
Magnésium	mg	45	5,9	8,9
Fer	mg	6	0,8	1,2
Zinc	mg	4,5	0,6	0,9
Iode	µg	65	8,5	12,9
Cuivre	µg	350	45,5	69,3
Manganèse	µg	35	4,6	6,9

Document 3 : Matériel et solutions disponibles :

- du lait maternisé en poudre + la mesurette.
- une solution aqueuse de nitrate d'argent de concentration molaire en ion argent $[Ag^+] = 0,030 \text{ mol.L}^{-1}$
- balance
- verrerie présentée dans le doc 5

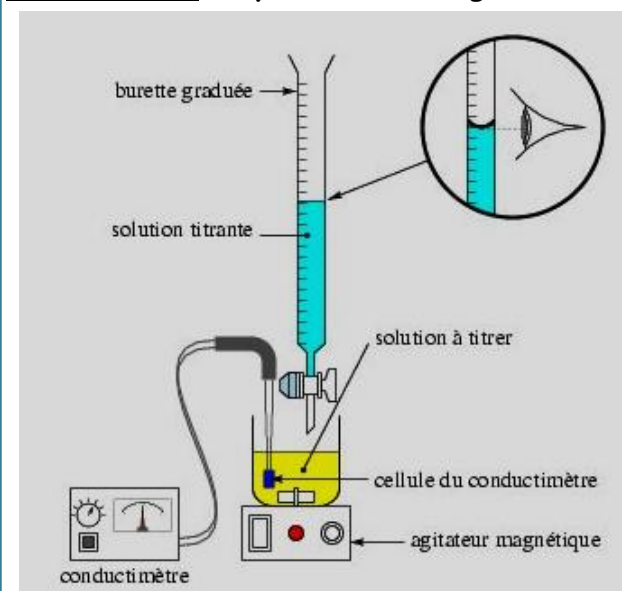
Document 4.

L'équivalence d'un titrage est atteinte quand le réactif titrant (celui de concentration connue) et le réactif titré (celui dont on cherche la concentration) ont été introduits dans les proportions stœchiométriques de la réaction du titrage.

Les deux réactifs sont alors totalement consommés.

Le repérage du volume équivalent, noté V_E , est important puisque la valeur de V_E permet de déterminer la concentration inconnue du réactif titré

Document 5 : Dispositif de titrage



Travail demandé :

Vous devez vérifier la teneur en ions chlorure indiquée sur l'étiquette.

Pour cela, rédiger un compte-rendu dans lequel vous présenterez :

- L'équation de la réaction support de titrage.
- Un protocole expérimental pour réaliser le titrage conductimétrique d'une mesurette de lait en poudre.
- Les résultats d'expérience.
- L'exploitation de vos résultats d'expérience.

Travail demandé :

Vous devez vérifier la teneur en ions chlorure indiquée sur l'étiquette.

Pour cela, rédiger un compte-rendu dans lequel vous présenterez :

- L'équation de la réaction support de titrage.
- Un protocole expérimental pour réaliser le titrage conductimétrique d'une mesurette de lait en poudre.
- Les résultats d'expérience.
- L'exploitation de vos résultats d'expérience.

Travail demandé :

Vous devez vérifier la teneur en ions chlorure indiquée sur l'étiquette.

Pour cela, rédiger un compte-rendu dans lequel vous présenterez :

- L'équation de la réaction support de titrage.
- Un protocole expérimental pour réaliser le titrage conductimétrique d'une mesurette de lait en poudre.
- Les résultats d'expérience.
- L'exploitation de vos résultats d'expérience.

Travail demandé :

Vous devez vérifier la teneur en ions chlorure indiquée sur l'étiquette.

Pour cela, rédiger un compte-rendu dans lequel vous présenterez :

- L'équation de la réaction support de titrage.
- Un protocole expérimental pour réaliser le titrage conductimétrique d'une mesurette de lait en poudre.
- Les résultats d'expérience.
- L'exploitation de vos résultats d'expérience.

Travail demandé :

Vous devez vérifier la teneur en ions chlorure indiquée sur l'étiquette.

Pour cela, rédiger un compte-rendu dans lequel vous présenterez :

- L'équation de la réaction support de titrage.
- Un protocole expérimental pour réaliser le titrage conductimétrique d'une mesurette de lait en poudre.
- Les résultats d'expérience.
- L'exploitation de vos résultats d'expérience.

Protocole attendu

- Peser la masse de lait en poudre contenu dans une mesurette. ($m = 4,3$ g de lait en poudre)
- L'introduire dans un bécher de 500 mL.
- Mesurer 200 mL d'eau distillée à l'éprouvette graduée et verser dans le bécher pour dissoudre la poudre
- Introduire dans le bécher un barreau aimanté et la cellule conductimétrique.
- Remplir la burette graduée d'une solution de nitrate d'argent à $0,030 \text{ mol.L}^{-1}$.
- Verser la solution titrante de nitrate d'argent ($\text{Ag}^+_{(\text{aq})}; \text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$) dans le milieu réactionnel millilitre par millilitre. Noter la valeur de la conductivité après chaque ajout.
- Tracer la courbe d'évolution de la conductivité en fonction du volume de solution de nitrate d'argent versé.
- Modéliser la série de mesures par deux droites (de part et d'autre de l'équivalence). Relever l'abscisse de l'intersection entre les deux droites : elle correspond au **volume à l'équivalence**.

Résultats d'expérience

- ✍ Ecrire l'équation de la formation de chlorure d'argent $\text{AgCl}_{(\text{s})}$ par réaction entre les ions chlorure $\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ du lait en poudre et les ions argent $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$ de la solution titrante.
- ✍ A l'équivalence, quelle est la relation entre les quantités de matière de ces deux espèces chimiques ?
- ✍ Calculer la quantité de matière d'ions chlorure contenus dans une mesurette de lait en poudre et la masse d'ions chlorure dans 100 g de lait en poudre.
- ✍ Aurait-il été possible de faire ce dosage par spectrophotométrie ? par pH-métrie ? Justifier.

Conclusion

Comparer le résultat obtenu avec l'indication portée sur l'étiquette et conclure en recherchant les sources d'erreurs.