

## Épreuve expérimentale

## Dosage d'un sel régénérant

Un sel régénérant pour lave-vaisselle contient quasiment exclusivement du chlorure de sodium solide  $\text{NaCl(s)}$ . Comment vérifier le pourcentage massique indiqué sur l'étiquette « chlorure de sodium à 99,5 % » au laboratoire ?

**Document 1** Principe du titrage conductimétrique.

Les ions chlorure contenus dans un sel régénérant sont titrés par conductimétrie. La solution titrante est une solution de nitrate d'argent ( $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$ ). L'équation de la réaction support du titrage est alors :



À l'équivalence, la quantité de matière apportée en ions argent est égale à celle des ions chlorure présents initialement.

Pour réaliser ce titrage, on dispose d'une solution S de sel régénérant commercial de concentration massique  $c_m = 1,00 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ , d'une fiole jaugée de 200,0 mL, de pipettes jaugées de volumes variés et d'une solution de nitrate d'argent de concentration molaire  $c = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

**S'approprier**

15 min conseillées

**Compétences évaluées**

- ◆ Extraire et exploiter des informations.
- ◆ Réaliser une dilution (fiche 2 p. 317).
- ◆ Identifier les sources d'erreurs.

**1.1.** Expliquer la démarche à suivre pour déterminer expérimentalement le pourcentage massique en chlorure de sodium dans le sel régénérant.

**1.2.** Rassembler le matériel nécessaire pour préparer 200,0 mL d'une solution S1 de concentration massique  $c_{m1} = 5,00 \cdot 10^{-2} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  à partir de la solution S.

**1.3.** Quelles sont les sources d'erreur sur la concentration de la solution préparée ?

*Appeler le professeur afin de valider cette étape.*

**Réaliser**

30 min conseillées

**Compétences évaluées**

- ◆ Mettre en place le dispositif pour réaliser un titrage conductimétrique.
- ◆ Réaliser un titrage conductimétrique.

**2.1.** Préparer la solution S1. On rincera la verrerie à l'eau distillée puis avec la solution à prélever pour obtenir une meilleure précision sur le titrage.

**2.2.** Réaliser le montage du titrage. Pour faciliter le traitement de la courbe de titrage, ajouter 200 mL d'eau dans le bécher de la solution titrée.

*Appeler le professeur pour vérifier le montage.*

**3.3.** Relever les valeurs de la conductivité  $\sigma$  du mélange réactionnel pour des ajouts successifs de solution titrante. Tracer la courbe  $\sigma = f(V_{\text{versé}})$  à l'aide d'un tableur.

*Appeler le professeur pour contrôler la prise de mesures.*

**Valider**

15 min conseillées

**Compétences évaluées**

- ◆ Exploiter les résultats d'un titrage.

**3.1.** Calculer la concentration massique en chlorure de sodium du sel régénérant, puis le pourcentage massique correspondant.

**3.2.** Certains remplacent le sel régénérant par du gros sel de cuisine, dont le prix est beaucoup moins élevé. Est-ce judicieux ? Expliquer.

| Question         |                                                                                                       |  |  |  |  |  |  |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| 1.1              | Définir le pourcentage massique ( <b>1 point</b> )                                                    |  |  |  |  |  |  |
| 1.2              | Utilisation de la pipette de 10 mL et d'une fiole jaugée ( <b>1 points</b> )                          |  |  |  |  |  |  |
| 1.3              | Incertitude sur les volumes ( <b>1 point</b> )                                                        |  |  |  |  |  |  |
| <b>Appel n°1</b> |                                                                                                       |  |  |  |  |  |  |
| 2.1              | Utilisation de la pipette de 10 mL( <b>1 point</b> )                                                  |  |  |  |  |  |  |
|                  | Rinçage de la pipette avec la solution ( <b>1 point</b> )                                             |  |  |  |  |  |  |
| 2.2              | Disposition du montage du dosage convenable( <b>1 point</b> )                                         |  |  |  |  |  |  |
| <b>Appel n°2</b> |                                                                                                       |  |  |  |  |  |  |
| 2.3              | Les mesures sont convenables (stabilisation) ( <b>1 point</b> )                                       |  |  |  |  |  |  |
|                  | Tracé du graphique( <b>1 point</b> )                                                                  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Appel n°3</b> |                                                                                                       |  |  |  |  |  |  |
| 3.1              | Valeur de la concentration massique en NaCl (réel) ( <b>1 point</b> )                                 |  |  |  |  |  |  |
|                  | Valeur du Pourcentage massique( <b>1 point</b> )                                                      |  |  |  |  |  |  |
| 3.2              | Présence de $\text{Ca}^{2+}$ et $\text{Mg}^{2+}$ ou dire que le sel n'est pas pur. ( <b>1 point</b> ) |  |  |  |  |  |  |

Matériel :

Par binôme

- Conductimètre avec support de sonde
- Papier doux pour essuyer les électrodes
- Une burette graduée
- Un agitateur magnétique
- Un grand becher pouvant contenir plus de 400 mL de solution (becher de 500 mL)
- 1 pissette d'eau distillée
- Solution étalon pour conductimètre
- 1 fiole jaugée de 200,0 mL
- Des pipettes jaugées
- Un ordinateur
- 4 petits béchers

Pour la classe :

- Une solution de sel régénérant à 1,00g/L
- Une solution de nitrate d'argent à  $2,00 \cdot 10^{-2}$  mol/L