

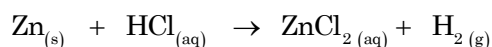
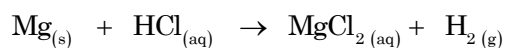
6. DÉTERMINATION DE LA COMPOSITION D'UN MÉLANGE DE MAGNÉSIUM ET ZINC

MISE EN CONTEXTE

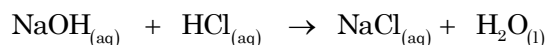
Les minerais sont souvent formés d'un mélange de métaux. Il est alors utile de connaître la nature et la proportion de chacun des constituants. Dans le cas de métaux de masses molaires différentes comme le magnésium et le zinc, il est possible de déterminer par titrage volumétrique la composition du mélange. La technique consiste à faire réagir les deux métaux simultanément avec une même substance comme ici avec une solution d'acide chlorhydrique. Les métaux utilisés seront alors transformés en d'autres composés.

PRINCIPE

La méthode utilisée ici découle de la propriété que possèdent le magnésium et le zinc de réagir dans une solution d'acide chlorhydrique selon les équations **non-équilibrées** suivantes :



Il s'agit donc de dissoudre un mélange de magnésium et de zinc dans une quantité connue d'acide chlorhydrique et de titrer l'excès d'acide chlorhydrique par une solution de base forte telle l'hydroxyde de sodium selon l'équation suivante :



Alors si on connaît la masse initiale du mélange de magnésium et de zinc à analyser et si on peut déterminer le nombre total de mole dans ce mélange, il est possible de calculer les pourcentages en masse et en moles des deux composants du mélange.




Visionner la vidéo de l'expérience sur le site du département de chimie et bien lire le texte qui s'y rattache.


MATÉRIEL

- Balance analytique
- Ballon jaugé de 100 mL
- Pipette jaugée de 10 mL
- Poire à pipette
- 2 erlenmeyers de 125 mL
- Barreau aimanté
- Plaque agitatrice magnétique
- Burette de 50 mL
- Indicateur coloré : Rouge de méthyle
- Solution d'acide chlorhydrique (HCl) d'**environ** 6 M.
- Solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) 0,500 M




Note

Le symbole «  » indique que vous devez noter l'information requise sur la feuille de données.

MANIPULATIONS

- 1) Peser exactement une éprouvette contenant un mélange de magnésium et de zinc ainsi que son bouchon. Noter, sur la feuille de données, la masse exacte de l'éprouvette contenant le mélange Mg/Zn ().
- 2) Vider, à l'aide d'un entonnoir **propre et sec**, le contenu de l'éprouvette dans un ballon jaugé de 100 mL.

Frapper délicatement la paroi de l'éprouvette afin de transférer entièrement le mélange. **Éviter l'addition d'eau.** Quand le transfert quantitatif du mélange est complété, mettre l'entonnoir de côté.

- 3) Peser l'éprouvette vide avec son bouchon. Noter, sur la feuille de données, la masse exacte de l'éprouvette vide ().
- 4) Ajouter, à l'aide d'une burette placée sous la hotte, environ exactement 15 mL d'acide chlorhydrique concentré. Noter, sur la feuille de données, le volume exact de HCl prélevé () ainsi que la concentration réelle de la solution de HCl concentré ().
 - **ATTENTION !** La réaction est quelque peu violente au départ, alors pour éviter les projections, il faut **ajouter l'acide chlorhydrique goutte à goutte**. Le ballon devient également très chaud. Bien agiter tout au long de l'addition.

- 5) Après réaction complète des métaux du mélange inconnu, ajouter de l'eau déionisée (par petites portions) jusqu'au trait de jauge et bien homogénéiser la solution diluée d'acide chlorhydrique en agitant fréquemment.
- 6) Conditionnement de la burette de 50 mL:
 - Rincer la burette d'abord avec de l'eau déionisée (1 fois), puis deux fois avec un **peu** de la solution de NaOH 0,500 M.
 - Remplir finalement la burette avec cette solution de NaOH 0,500 M.
 - Éliminer la bulle d'air à la base de la burette sous le robinet et ajuster à 0 mL.
- 7) Rincer une fiole conique de 125 mL avec de l'eau déionisée seulement.
- 8) Rincer une pipette de 10 mL avec de l'eau déionisée (1 fois), puis avec la solution préparée dans le ballon jaugé de 100 mL (1 à 2 fois).
- 9) Pipeter 10 mL de cette solution dans l'erlenmeyer de 125 mL. **Attention de ne pas envoyer d'acide dans la poire à pipette.**

Ajouter 5 gouttes d'un indicateur coloré, le rouge de méthyle. Le rouge de méthyle est rouge en milieu acide, puis prend une coloration jaune en milieu basique.

- 10) Titrer l'échantillon de 10 mL par la solution de NaOH 0,500 M jusqu'à l'apparition d'une **légère** coloration jaune, **sans présence de solide blanc.**
 - Maintenir une agitation à l'aide d'un barreau magnétique et d'une plaque magnétique tout au long du titrage.
 - Effectuer le titrage au moins deux fois (étapes 7 à 10). L'écart entre les deux lectures ne devrait pas dépasser **0,10 mL**, sinon recommencer une troisième fois.
- 11) Inscrire les volumes de NaOH obtenus lors des dosages volumétriques sur la feuille de données (✍).
- 12) Nettoyage :
 - Toutes les solutions sont jetées au lavabo **en laissant couler l'eau du robinet.**
 - Rincer 3 ou 4 fois le ballon jaugé de 100 mL à l'eau déionisée, puis rincé à l'acétone et séché à l'air, sous la hotte.
 - Rincer le reste de la verrerie à l'eau distillée seulement.