

# Traitement des eaux : élimination des cations magnésium par précipitation

## Énoncé initial

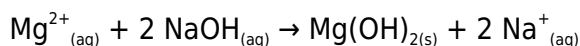
Les distributeurs d'eau potable sont souvent amenés à diminuer la concentration de certains ions dans l'eau à traiter afin de respecter les normes de potabilité édictées par décret. Soit une eau qui contient 0,240 g d'ions  $\text{Mg}^{2+}$  dans un volume de 1 l. En vue d'épurer cette eau de ces ions  $\text{Mg}^{2+}$ , on y verse 21 ml d'une solution de NaOH 1 M. Les ions magnésium précipitent sous forme d'hydroxyde de magnésium.

- a) Écrire l'équation ionique traduisant la réaction de précipitation des ions  $\text{OH}^-$
- b) Calculer la concentration des ions  $\text{OH}^-$  en excès dans la solution après précipitation
- c) Écrire l'expression du Kps de  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- d) Calculer la concentration des ions  $\text{Mg}^{2+}$  restant en solution et la masse de ces ions ( $K_{ps} = 5 \cdot 10^{-12}$ )
- e) Calculer le pourcentage en masse des ions précipités

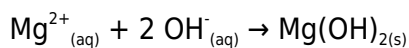
## Résolution non corrigée/vérifiée

Les erreurs sont supposées imputables à l'enseignant ou aux élèves.

### Équation chimique



### a) Équation ionique de précipitation



### b) Concentration des $\text{OH}^-$ en excès après précipitation

### c) Expression du Kps de $\text{Mg}(\text{OH})_2$

$K_{ps}$  : constante du produit de solubilité

$$K_{ps} = [\text{Mg}^{2+}] [\text{OH}^-]^2$$

## d) Concentration et masse des ions $\text{Mg}^{2+}$ restant en solution

## e) Pourcentage en masse des ions précipités

### Défauts de la résolution

## Tentative de résolution suivant l'énoncé initial

- réaliser un tableau d'avancement avec les valeurs de concentrations suite au mélange ?
- tenir compte de l'excès de NaOH qui a comme effet d'augmenter la masse de précipité
- déduire (?) une équation du troisième degré que l'on peut espérer résoudre par « simplification »

## Modification de l'énoncé

### Règles valides de notation chimique

- 1 M  $\rightarrow$  1 mol/L
- l  $\rightarrow$  L
- ml  $\rightarrow$  mL

### Hypothèse simplificatrice

Dans la partie b) : terminer par "...après précipitation, dans l'hypothèse où  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  serait totalement insoluble.

Cette étape est aussi plus "facile" puisqu'on n'utilise pas encore le Kps et permet donc une gradation dans la difficulté des calculs et la complexité des concepts à utiliser

la sous-question d) peut alors être utilisée en levant l'hypothèse d'insolubilité totale, mais en vérifiant que l'erreur commise sur la concentration en excès des hydroxydes n'est pas problématique.

### Pertinence appliquée de l'énoncé

À vérifier : probablement pour des raisons de coût, la chaux hydratée  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  semble être préférée à l'hydroxyde de sodium NaOH.

Références en traitement des eaux (compléter)

- [Traitement à la chaux hydratée \(technologie émergente\) ??](#)

## Énoncé modifié

## Corrigé final

From:

<https://dvillers.umons.ac.be/wiki/> - Didier Villers, UMONS - wiki

Permanent link:

[https://dvillers.umons.ac.be/wiki/teaching:exos\\_precipitation\\_magnesium?rev=1651657564](https://dvillers.umons.ac.be/wiki/teaching:exos_precipitation_magnesium?rev=1651657564)

Last update: **2022/05/04 11:46**

