

MC 1 : Le magnésium et ses composés

Plan et transition

I- Propriété réductrice du magnésium

A) Le potentiel standard du couple Mg^{2+}/Mg^{**}

Sarrazin p. 77 : Mesure du potentiel standard (manip 209)

Phase de manip : **mesure au calorimètre**

Note :

Tr : Le magnésium au degré d'oxydation 0 est un très bon réducteur. Cette réactivité est mise à profit en synthèse organique pour la création de liaison C-C

B) Le magnésium comme métal réducteur en chimie organique

Grüber p. 379 : synthèse d'un organomagnésien et addition nucléophile (manip 334)

Phase de manip : **lancement du magnésien, traitement**

Note : Verser 2-3 mL de l'halogéno-alcane pour le lancement

Tr : De par son fort pouvoir réducteur, le magnésium est principalement présent sous sa forme oxydé. On le retrouvera donc sous la forme de complexe qui pourront présenter des propriétés optiques.

II- Propriétés optiques des complexes de magnésium

A) Détermination de la dureté de l'eau

Cachau (acide base) p. 253 : Dosage des ions Ca^{2+} et Mg^{2+} (manip 1)

Phase de manip : **Dosage à pH = 10**

Note : faire le dosage à pH = 10 avec NET (dosage des 2) et pH = 12 (dosage que de Ca^{2+})

Tr : On retrouve également des espèces colorées dans la nature comme à l'exemple de la chlorophylle

B) Extraction de la chlorophylle

Daumarie Capes-Agregation p. 159 : Extraction des colorants de la chlorophylle (manip 280)

Phase de manip : **CCM + élution de la chlorophylle + spectre UV-VIS**

Discours

Introduction :

- ◆ Métal de transition du **bloc s** (famille des **alcalino-terreux**) de configuration électronique : **[Ne] 3s²**
Donc seul DO possible : **0 et +2**
- ◆ 8^{ème} élément le plus abondant dans la croûte terrestre
Mg métallique **léger** (moins dense que l'aluminium)
- ◆ Utilisations :
 - **Alliages avec Al** (résistance à la corrosion) : **37%**
 - Autres alliages (légèreté) : **32%**
 - **Agent de réduction** (pour le titane) : **10%**
- ◆ Minerais principaux : **magnésite (MgCO₃)**, **dolomite (CaMg(CO₃)₂)**
Mais aussi contenu dans les **eaux de mère (MgCl₂)**
- ◆ Production :
 - **Réduction thermique de MgO** obtenu par calcination des minerais
 - **Electrolyse en sel fondu de MgCl₂**
- ◆ Principaux producteurs de magnésium : **Chine** (800 milliers de tonnes), **Russie** (65) et **États-Unis** (63)
Total : **1,033 millions de tonnes par an**

Manip 1 :

- Réaction **exothermique**
- Transformation **adiabatique** (mais approximation car perte par système ouvert)
- On calcul $\Delta_r H^\circ$
- $\Delta_r S^\circ = 51,23 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$
- Comparé E° avec : $E^\circ_{\text{Ti}} = -1,63 \text{ V}$; $E^\circ_{\text{Mn}} = -1,185 \text{ V}$; $E^\circ_{\text{Fe}} = -0,44 \text{ V}$ (échange de 2 e-)

Support : Équation de réaction, formule de calcul, $E^\circ_{\text{tabulé}} = -2,37 \text{ V/ESH}$

Manip 2 :

- **PN de Grignard en 1912**
- **Addition oxydante** de RX sur Mg
- Réactions parasites : Couplage de **Würtz** (avec RX), réaction A/B (avec H₂O)
- I₂ pour former **MgI₂** est abimé la surface oxydée
- Réaction sur un cétone par **addition nucléophile**
- Permet de faire un **carbone nucléophile**
Alternative : les réactions pallado-catalysé

Support : Équations de réaction (avec équivalents)

Manip 3 :

- **Dureté de l'eau** calculée par rapport à [Mg²⁺] et [Ca²⁺]
- Dosage pour faire un contrôle qualité
- Équivalence repérée grâce à la disparition du complexe coloré
- **Couleur par transfert de charge**

Support : Équation de dosage, structure des indicateurs colorés, E=pH de Ca et Mg

Manip 4 :

- Couleur de la chlorophylle : **transition $\pi \rightarrow \pi^*$**
- ϵ assez grand (30000 dans l'eau)

Support : Structures

Conclusion : Durant ce montage, on a vu que le magnésium était une espèce très réductrice à son DO 0. C'est pour cela que le magnésium peut être utilisé comme agent réducteur en chimie organique mais aussi en chimie des matériaux ou le magnésium est utilisé dans les alliages pour la protection contre la corrosion.