

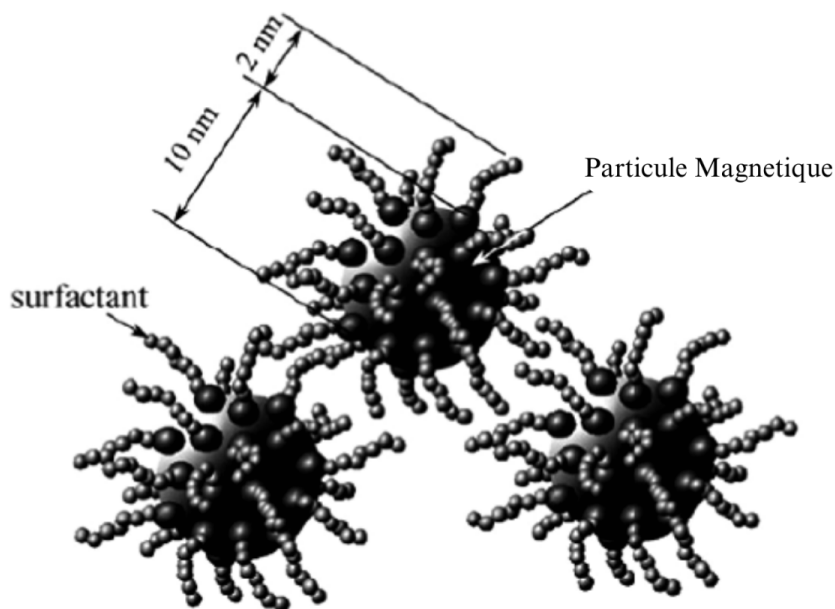
Synthèse d'un ferrofluide

Synthèse d'un ferrofluide

Principe

Qu'est-ce qu'un ferrofluide?

Le **ferrofluid** est un fluide composé de nanoparticules ferromagnétiques (généralement de l'ordre de 10 nanomètres de diamètre) restant dispersées sans s'agglomérer dans un liquide porteur, comme de l'eau ou de l'huile. Ces particules répondent fortement à un champ magnétique.



Ghasemi,

Les étapes clés de la synthèse d'un ferrofluide

1. Formation des nanoparticules magnétiques :

- Pour faire les nanoparticules magnétiques on utilise souvent magnétite



- Une méthode courante est la coprécipitation, où l'on mélange des sels de fer dans une solution aqueuse, puis on ajoute une base (comme l'ammoniac), ce qui provoque la précipitation des ions fer sous forme de magnétite.

2. Stabilisation:

- Les particules magnétiques ont tendance à s'attirer en raison de leurs propriétés magnétiques. Pour éviter qu'elles ne s'agglomèrent, elles sont recouvertes d'une couche stabilisante.
- **Stabilisation électrostatique** : On ajoute des surfactants (comme l'acide citrique) qui chargent la surface des particules, créant une répulsion entre elles.
- **Stabilisation stérique** : Les particules sont recouvertes de polymères ou de longues chaînes moléculaires, qui forment une barrière physique entre elles.

3. Dispersion dans un liquide porteur :

Les particules stabilisées sont dispersées dans un liquide porteur (comme de l'eau, de l'huile ou du kérosène) pour former une solution colloïdale. Le choix du liquide dépend de l'application souhaitée. Un mélangeur à haute vitesse ou un bain à ultrasons est utilisé pour assurer une dispersion uniforme.

Projet

Materiaux:

Processus:



Mesures de securite:

Gants ! Blouse !

protocole :

- Dans un bécher verser environ 200 grammes d'acide chlorhydrique
- Peser 50 grammes de poudre de fer
- diluer avec de l'eau distillée l'acide chlorhydrique et ajouter de la poudre de fer (environ la moitié)
- réchauffer la solution pour accélérer la réaction (s'il reste du fer vous pouvez rajouter de l'acide chlorhydrique)
- filtrer la solution à la fin de la réaction

[making of magnetic iron oxide nanoparticles \(Fe₃O₄\) from iron metal](#)

Au lieu de faire 2 nuits à l'air libre, on peut mettre au four (50°C pdt ???)

Résultats et discussions

Améliorer texture ? avec un mélange lipophile/hydrophobe ?

Bibliographie

1. **Preparation and Properties of an Aqueous Ferrofluid**
Patricia Berger, Nicholas B. Adelman, Katie J. Beckman, Dean J. Campbell, Arthur B. Ellis, and George C. Lisensky
Journal of Chemical Education **1999** 76 (7), 943
DOI: 10.1021/ed076p943
2. **Effect of magnetic nanoparticles on the lightning impulse breakdown voltage of transformer oil**Ghasemi, Jalal & Jafarmadar, Samad & Nazari, Meysam. (2015).. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. 389. 10.1016/j.jmmm.2015.04.045.
3. [making of magnetic iron oxide nanoparticles \(Fe₃O₄\) from iron metal](#), Youtube video from m&ct.

Revision #4

Created 21 November 2024 13:45:50 by Raynal Cobo Alexa

Updated 7 April 2025 13:50:48 by Ndongo Ndeye Salimata