

Polymère superabsorbant



Cet article est une ébauche concernant la chimie.

Vous pouvez partager vos connaissances en l’améliorant (**comment ?**) selon les recommandations des projets correspondants.

Consultez la liste des **tâches à accomplir** en page de discussion.

Un **polymère superabsorbant** (en anglais, *superabsorbent polymer* ou SAP) est un polymère qui peut absorber et conserver de très grandes quantités d'un liquide en comparaison avec sa propre masse. Il peut ainsi absorber jusqu'à cent ou mille fois sa masse en liquide. Le liquide absorbé peut être de l'eau ou un liquide organique^[1].

Dans le cas de l'eau, les polymères superabsorbants sont surtout des polyélectrolytes comme les polyacrylates de sodium.

1 Historique

Ils n'ont été inventés que récemment : première commercialisation vers 1970 de serviettes hygiéniques et couches d'incontinence pour adultes aux États-Unis, et en Europe en 1982 quand Schickendanz et Beghin-Say en introduisirent dans des couches-culottes^[2].

2 Description physico-chimique

Les polymères superabsorbants d'eau sont des polymères qui résultent de la polymérisation avec réticulation partielle de monomères éthyléniquement insaturés hydrosolubles, en particulier les acides acryliques et méthacryliques, et leurs sels alcalins.

Ils peuvent absorber jusqu'à 1000 fois leur masse d'eau en quelques dizaines de secondes. Quand ils sont déshydratés, ils se présentent généralement sous forme de poudre blanche.

Ces matières sont formées d'un enchevêtrement de chaînes macromoléculaires polymérisées, reliées entre elles par des ponts. Chaque maillon de la chaîne est fortement hydrophile. En présence d'eau, l'eau pénètre le polymère, d'une part à cause de la répulsion électrostatique des chaînes polymériques, et d'autre part sous l'effet de l'attraction des groupements hydrophiles du polymère.

Sous l'effet de l'insertion de l'eau, le réseau se déploie, le matériau gonfle et forme un gel translucide, plusieurs dizaines ou plusieurs centaines de fois plus volumineux.

L'élasticité du polymère tend à s'opposer au gonflement, et conduit finalement à un équilibre. Par ailleurs, l'effet peut être contrebalancé par la pression osmotique : si le liquide ambiant est chargé d'ions qui ne peuvent pas migrer dans le réseau de polymères, la pression osmotique créée par la différence de concentration empêche l'eau de pénétrer dans le réseau : le polymère absorbe moins l'eau chargée de sels qu'il n'absorbe l'eau pure.

L'absorption est donc maximale pour de l'eau distillée. Elle est bien moindre pour de l'eau du robinet ou du liquide physiologique (absorption des couches).

3 Applications

Ces matériaux sont utilisés de manière très variée pour un grand nombre de produits de consommation courante depuis des décennies.

3.1 Agriculture

Anecdotiquement, les polymères super absorbants (SAP) sont utilisés depuis quelques années en agriculture pour répondre aux problèmes de sécheresse notamment en Inde et au Mexique sous l'impulsion de Sergio Rico^[3]. Mais des solutions plus biologiques sont également à l'étude telles que des gels à partir de carboxyméthylcellulose et d'amidon de pomme de terre^[4] ou de mélange de peau d'orange et d'avocat^[5].

3.2 Hygiène

Ils sont employés comme absorbant de liquides dans des garnitures de couches pour bébés, les produits d'hygiène féminine et les produits absorbants pour l'incontinence... Les couches ultra absorbantes contiennent de 12 à 15 g de superabsorbant.

Ils ne sont pas sensibilisants pour la peau, ni pour les muqueuses, et leur potentiel d'irritation est faible.

3.3 Dessiccateur et humidificateur

Ils peuvent être utilisés comme agent de contrôle de l'humidité dans l'emballage alimentaire, ou comme agent d'étanchéité pour l'enrobage des câbles.

Inversement, une fois chargés d'eau, ils peuvent être utilisés comme humidificateurs de tabac.

3.4 Décoration et art floral

Les polymères peuvent être chargés de colorants, ce qui permet des effets décoratifs très variés.

Sans colorants, ils sont translucides, et pratiquement invisibles quand ils sont immergés dans l'eau : ils permettent de réaliser des compositions dans des vases, où sont immergés divers objets décoratifs soutenus par ce gel invisible.

Ils peuvent servir de support (colorés ou non) à des compositions florales, ou même servir de réserve d'eau pour des plantes permanentes (bonsaï, orchidée...). On prendra garde toutefois à ce que les sels nécessaires aux plantes induisent une différence de pression osmotique qui tend à faire dégorger les polymères.

4 Notes et références

- [1] (en) « *superabsorbent polymer* », IUPAC, *Compendium of Chemical Terminology* (« *Gold Book* »), 2^e éd. (1997). Version corrigée en ligne : (2006-).
- [2] http://www.m2polymer.com/html/history_of_superabsorbents.html
- [3] Selon un article dans “Le Point” du 19/01/2012 “Cet homme qui a inventé l'eau solide”, un ingénieur chimiste a peut-être trouvé la solution pour résoudre le problème de sécheresse qui dévaste le nord du Mexique.
- [4] Environmentally friendly superabsorbent polymers for water conservation in agricultural lands - Fidelia Nnadi and Chris Brave - Department of Civil, Environmental and Construction Engineering, University of Central Florida, Orlando - 2011
- [5] Combatting drought with a Low-Cost, biodegradable Superabsorbent Polymer made out of ORANGE PEELS - Kiara Nirghin - 2016

5 Annexes

5.1 Articles connexes

- Hydroponie
- Polymère
- Polytétrafluoroéthylène

5.2 Liens externes

- Brevet décrivant la fabrication des polymères super-absorbants
- article sur Sergio Rico dans Le Point
-  Portail de la chimie
-  Portail des sciences des matériaux

6 Sources, contributeurs et licences du texte et de l'image

6.1 Texte

- **Polymère superabsorbant** *Source* : https://fr.wikipedia.org/wiki/Polym%C3%A8re_superabsorbant?oldid=129542103 *Contributeurs* : Abrahami, Akiry, Pld, Michelet, Rhadamante, Jarfe, JAnDbot, T more, Salebot, Epop, Cantons-de-l'Est, Lomita, Frakir, ZéroBot, Erasmus.new, Michel Awkal, E Ciechanowicz, Phil.sch, Addbot et Anonyme : 5

6.2 Images

- **Fichier:Nuvola_apps_edu_science.svg** *Source* : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/59/Nuvola_apps_edu_science.svg
Licence : LGPL *Contributeurs* : <http://ftp.gnome.org/pub/GNOME/sources/gnome-themes-extras/0.9/gnome-themes-extras-0.9.0.tar.gz>
Artiste d'origine : David Vignoni / ICON KING
- **Fichier:Symbol_cristallography2.svg** *Source* : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/eb/Symbol_cristallography2.svg
Licence : CC BY 2.5 *Contributeurs* : ? *Artiste d'origine* : ?

6.3 Licence du contenu

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0