

Hydrogel

<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.iecr.1c00409>

Tri Quang Bui, Vinh Duy Cao, Wei Wang, Thanh Hung Nguyen and Anna-Lena Kjøniksen

Energy Lost in a Hydrogel Osmotic Engine Due to a Pressure Drop

Abstract. Utilizing hydrogels to harvest salinity gradient energy from solutions of different salinities has recently attracted interest. Polyelectrolyte hydrogels exhibit cyclic swelling/deswelling when alternately exposed to freshwater and seawater. This can be utilized to convert the mixing energy of the two solutions into mechanical energy. Hydrogels consisting of a semi-interpenetrating network (semi-IPN) of poly(4-styrene sulfonic acid-co-maleic acid) sodium salt and polyacrylic acid was prepared at various cross-linking densities. [...]

Perte d'énergie dans un moteur osmotique à hydrogel due à une chute de pression.

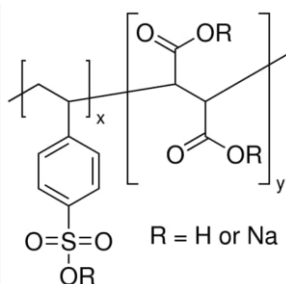
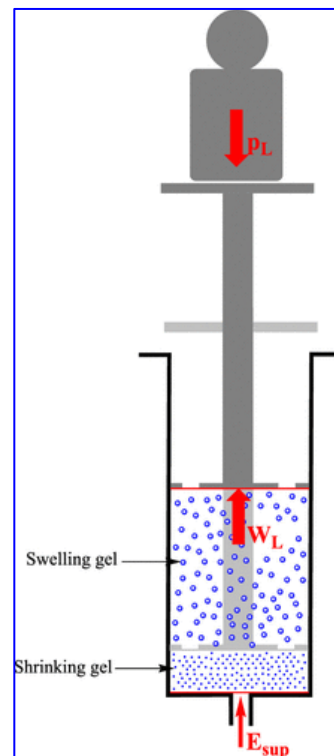
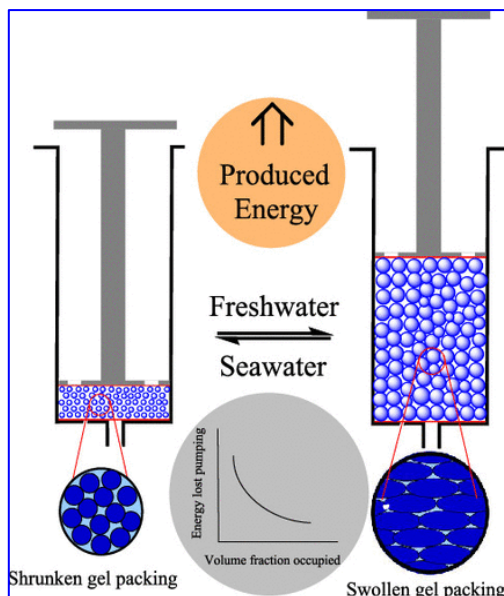
Abstract. L'utilisation d'hydrogels pour récolter l'énergie du gradient de salinité à partir de solutions de salinités différentes a récemment suscité l'intérêt. Les hydrogels polyelectrolytiques présentent un gonflement/gonflement cyclique lorsqu'ils sont exposés alternativement à l'eau douce et à l'eau de mer. Cela peut être utilisé pour convertir l'énergie de mélange des deux solutions en énergie mécanique. Des hydrogels constitués d'un réseau semi-interpénétrant (semi-IPN) de sel de sodium de poly(4-styrène sulfonique-acide co-maléique) et d'acide polyacrylique ont été préparés à différentes densités de réticulation. [...]

2.3. Harvesting Energy from Salinity Gradients Using Hydrogels

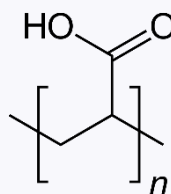
Hydrogels can swell or deswell when immersed in aqueous solutions of different salinities. Exchange of both ions and water molecules between the gel and the surrounding water changes the salt concentration of both. Consequently, mixing energy is released. This energy is transformed into a change of volume and pressure of the hydrogel. Part of the mixing energy is converted into elastic energy within the hydrogel during swelling (low salinities). This elastic energy is stored in the hydrogel and later released during deswelling (high salinities). [...]

2.3. Récupération de l'énergie des gradients de salinité à l'aide d'hydrogels

Les hydrogels peuvent gonfler ou gonfler lorsqu'ils sont immergés dans des solutions aqueuses de salinités différentes. L'échange d'ions et de molécules d'eau entre le gel et l'eau environnante modifie la concentration en sel des deux. Par conséquent, l'énergie de mélange est libérée. Cette énergie est transformée en un changement de volume et de pression de l'hydrogel. Une partie de l'énergie de mélange est convertie en énergie élastique dans l'hydrogel pendant le gonflement (faibles salinités). Cette énergie élastique est stockée dans l'hydrogel et libérée plus tard lors du dégonflement (salinités élevées). En conséquence, nous avons un processus qui est réversible lorsque les hydrogels sont exposés à des solutions à faible et haute salinité. [...]



Poly
(4-styrenesulfonic
acid-co-maleic
acid) sodium salt



Polyacrylic acid

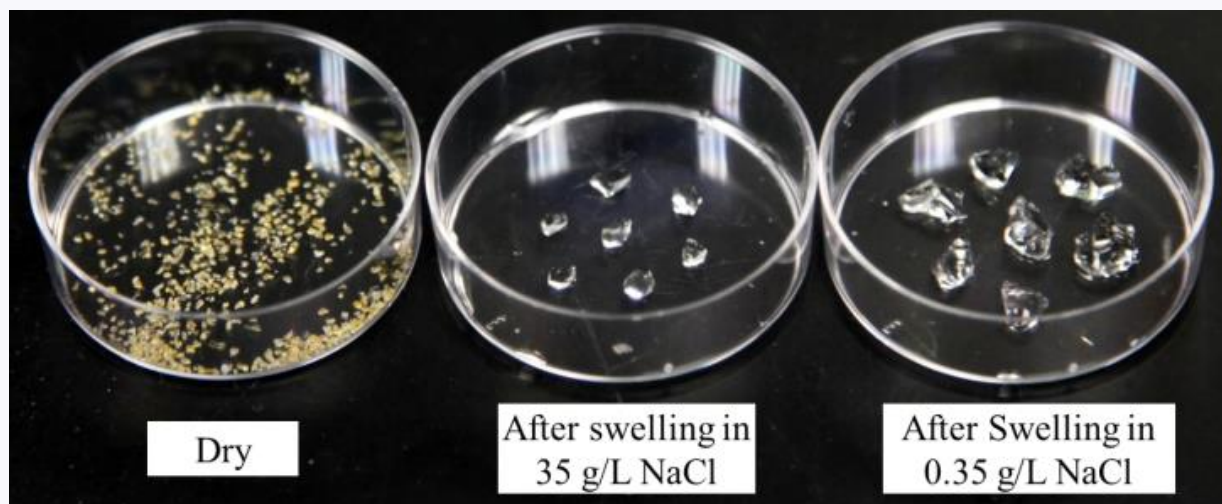


Figure 1. Photos of poly(acrylic acid) hydrogels in dry, after swelling in 35 g/L NaCl, and after swelling in 0.35 g/L NaCl. (Photograph credit: Xiuping Zhu and Xiaoyuan Zhang)