

Membranes - nanopores

<https://actu.epfl.ch/news/de-l-eau-du-sel-et-une-membrane-de-3-atomes-font-d/>

Une membrane sélective épaisse de trois atomes

Le dispositif de l'EPFL* se compose de deux compartiments remplis de liquide et séparés par une fine membrane de Disulfure de molybdène. La membrane dispose d'un minuscule trou - ou nanopore - qui permet aux ions de la solution la plus concentrée de migrer vers la solution la moins concentrée, jusqu'à l'équilibre. Lors du passage à travers le nanopore, des électrons sont transférés vers une électrode, ce qui permet d'obtenir un courant électrique. **La membrane est sélective : elle laisse passer les ions chargés positivement, repoussant la plupart des charges négatives.** Pendant la migration, une tension se crée entre les deux compartiments contient des ions chargés négativement, et l'autre, des ions chargé positivement. Cette tension permet de «mettre en mouvement» le courant électrique généré par le passage des ions.

* Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

<https://www.nature.com/articles/nature18593>

Voir : <https://youtu.be/W3FnfJ2biY4>

Single-layer MoS₂ nanopores as nanopower generators

Jiandong Feng, Michael Graf, Ke Liu, Dmitry Ovchinnikov, Dumitru Dumcenco, Mohammad Heiranian, Vishal Nandigana, Narayana R. Aluru, Andras Kis & Aleksandra Radenovic.

Abstract. Making use of the osmotic pressure difference between fresh water and seawater is an attractive, renewable and clean way to generate power and is known as 'blue energy'. Another electrokinetic phenomenon, called the streaming potential, occurs when an electrolyte is driven through narrow pores either by a pressure gradient or by an osmotic potential resulting from a salt concentration gradient. For this task, membranes made of two-dimensional materials are expected to be the most efficient, because water transport through a membrane scales inversely with membrane thickness. Here we demonstrate the use of single-layer molybdenum disulfide (MoS₂) nanopores as osmotic nanopower generators. We observe a large, osmotically induced current produced from a salt gradient with an estimated power density of up to 10⁶ watts per square metre a current that can be attributed mainly to the atomically thin membrane of MoS₂. [...]

Abstract. L'utilisation de la différence de pression osmotique entre l'eau douce et l'eau de mer est un moyen attrayant, renouvelable et propre de produire de l'électricité et est connu sous le nom d'énergie bleue. Un autre phénomène électrocinétique, appelé potentiel d'écoulement, se produit lorsqu'un électrolyte est entraîné à travers des pores étroits soit par un gradient de pression, soit par un potentiel osmotique résultant d'un gradient de concentration en sel. Pour cette tâche, les membranes faites de matériaux bidimensionnels devraient être les plus efficaces, car le transport de l'eau à travers une membrane varie inversement avec l'épaisseur de la membrane. Nous étudions ici l'utilisation de nano-pores de disulfure de molybdène monocouche (MoS₂) comme générateurs osmotiques. Nous observons un important courant osmotiquement produit à partir d'un gradient de sel avec une densité de puissance estimée jusqu'à 10⁶ watts par mètre carré, un courant qui peut être attribué principalement à la membrane mince de MoS₂. [...]

Voir également :

<https://youtu.be/VY32O5cy4BQ>

REAPower was a 4-year research project funded by the European Commission. In March 2014, we started operation in the first plant in the world to be generating electricity from brine and brackish water. The 1kW plant has been operating in a real environment for several 6 months without problems.

REAPower était un projet de recherche de 4 ans financé par la Commission européenne. En mars 2014, nous avons commencé à produire de l'électricité à partir de saumure et d'eau saumâtre dans la première usine au monde. L'usine de 1kW a fonctionné dans un environnement réel pendant plusieurs semestres sans problème.