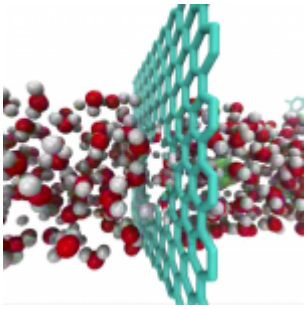


تقنية جديدة لاستعمال الغرافين في تصفية وتحلية المياه

ابتكر باحثون طريقة لوضع ثقوب صغيرة بأحجام متحكم بها على أغشية الغرافين، مما قد يسمح بتصنيع مرشحات دقيقة لتنقية وتصفية المياه.

ونجح فريق من الباحثين في إحداث مسام نانوية بصفيحة الغرافين، وهي المادة التي تعتبر الأكثر صلابة.

فكرة استعمال الغرافين في هذا المجال ليست بالأمر الجديد، فقد تم طرحها من قبل من طرف باحثين بMIT لكن هذا العمل يعتبر خطوة أولية نحو الإنتاج الفعلي لمرشحات الغرافين.

يتم وضع الثقوب على صفيحة الغرافين على مرحلتين؛ حيث يتم أولا قذف الغرافين بواسطة أيونات الغاليوم، مما يؤدي إلى كسر روابط الكربون. بعد ذلك يستعمل محلول مؤكسد يتفاعل بشكل قوي مع الروابط المكسرة، محدثا بذلك حفرا بكل موضع تلتصق به أيونات الغاليوم، مع القدرة على التحكم في متوسط أحجام المسام.

يوجد عجز حاليا في مجال تصفية وتحلية المياه، حيث إن المرشحات المستخدمة في عزل الملح عن مياه البحر تتوفر على نفاذية منخفضة مما يجعل الماء ينساب خلالها بشكل بطيء، عكس مرشحات الغرافين التي تعتبر أدق، فضلا عن صلابتها، الشيء الذي يمكنها من تحمل صبيب مياه أكبر. وقد صرح الباحث O'Hern أن الفريق تمكن من تطوير أول غشاء يتوفر على كثافة عالية من المسام النانوية.

للحصول على تحلية فعالة يجب أن يتوفر الغشاء على معدل رفض عال للملح، فضلا عن سماحه بصبيب مرتفع للمياه. والطريقة الوحيدة للحصول على هذه المميزات تتمثل في خفض سمك الغشاء. لكن هذا الأمر يجعل المرشحات العادية غير قادرة على تحمل ضغط المياه. أما فيما يخص مرشحات الغرافين، فيتلخص الأمر في التحكم في حجم المسام بجعلها أوسع من جزيئات الماء وفي نفس الوقت صغيرة كفاية لتمنع مرور الملح والشوائب، والأنواع المختلفة من الجزيئات الأخرى.

تعتبر نفاذية مرشحات الغرافين أكبر من مثيلاتها الحالية بخمسين ضعفا، وذلك حسب محاكاة حاسوبية أجريت في وقت سابق،لكن يبقى التحدي المطروح هو إنتاج مثل هذه المرشحات بمسام متحكم في أحجامها. ويرتكز العمل على وضع طريقة جديدة لإنتاج مثل هذه المواد بكثافة مسام عالية.

توصل الفريق حاليا إلى إنتاج غشاء من الغرافين يحتوي على خمسة ملايير من المسام بكل سنتمتر مربع، وهو ما يجعله مناسبا تماما للاستعمال. باستخدام هذه التقنية تمكن الباحثون من التحكم في خصائص التشريح لصفيحة من الغرافين، حيث إنه كلما زادت عملية توسيع المسام بواسطة أيونات الغاليوم، كلما سمح ذلك بمرور شوائب ذات حجم أكبر. إن توسيع نطاق العمل لإنتاج صفائح غرافين ذات نفاذية وذات مسام متحكم في أحجامها سيحتاج إلى مزيد من البحث.

يقول Karnik إن هذا النوع من الأغشية قد يشغل كثيرا من التطبيقات، رغم أن تحلية وتصفية المياه قد تكون الأهم، إلا أن هناك استخدامات أخرى كالترشيح الانتقائي للجزيئات وإزالة الكواشف غير المتفاعلة في الحمض النووي.