

طبقات هندسية جديدة عازلة للحصول على خلايا شمسية فعّالة



أبوظبي: عبد الرحمن سعيد

طوّر فريق بحثي من «جامعة خليفة للعلوم والتكنولوجيا» في أبوظبي، طبقات هندسية جديدة عازلة، للحصول على خلايا شمسية عضوية عالية الفعالية، تماشياً مع خطة العالم للانتقال إلى الطاقة النظيفة، حيث تنصدر الطاقة الشمسية المشهد، وتطلق الشمس كل أشعتها لتزود جميع ما على الكرة الأرضية بالطاقة، ولكن يكمن التحدي في كيفية الاستفادة من هذه الطاقة.

وأوضح الفريق البحثي الذي ضم الدكتور فيناي غوبتا، والدكتور شاشيكانت باتولي، وكلاهما أستاذ مساعد في قسم الفيزياء في جامعة خليفة، وباحثين من مجلس البحوث العلمية والصناعية للمختبر الفيزيائي الوطني في الهند، وجامعتي «سوانسي» في المملكة المتحدة، و«جامو» في الهند، أن الخلايا الكهروضوئية تعدّ أجهزة إلكترونية تسهم في تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية. وعلى الرغم من كلفتها الاقتصادية المنخفضة، فإن التحدي لا يزال قائماً. وجاء البحث لتحسين فعالية هذا النوع من الخلايا، وزيادة مدة صلاحيتها. وبينوا أن الخلية الشمسية العضوية تُعرف بأنها نوع من الخلايا الكهروضوئية المكونة من بوليمرات عضوية موصلة،

تسهم في امتصاص الضوء، وإنتاج الطاقة الكهربائية من أشعة الشمس، وتعدّ معظم الخلايا الكهروضوئية العضوية خلايا شمسية بوليمرية، تتميز بخفة الوزن والمرونة وسهولة التحكم بها جزيئياً. كما أنها غير مكلفة اقتصادياً عند تصنيعها، مقارنة بالأجهزة القائمة على السيليكون. وتوجد بعض السلبيات للخلايا الشمسية البوليمرية المتمثلة في الفعالية، حيث توفر فعالية تساوي ثلث فعالية المواد الأخرى، وهي عرضة للتحلل الضوئي الكيميائي أيضاً. وقال الدكتور فيناني: حال ارتفاع أسعار المواد الكهروضوئية غير العضوية، دون الاستفادة من هذه التكنولوجيات في إنتاج الطاقة العالمي، وفي الوقت الحالي، تجري دراسة الخلايا الكهروضوئية العضوية، كخلايا الشمسية لمعدن البيروفسكايت، والخلايا الشمسية الصبغية، بدائل ممكنة، إلا أنها تعاني ضعفاً في فعالية تحويل الطاقة وقصر مدة صلاحيتها وتأثرها بعوامل البيئة المحيطة، ولتحسين فعاليتها، يمكن تطوير هيكل الخلية الشمسية بالاستعانة بطبقات عازلة في القطبين الموجب والسالب، حيث ركز الفريق البحثي على الطبقة العازلة في القطب السالب بإجراء البحوث على الشكل الهندسي والمواد، وآليات العمل، للحصول على معلومات مفصلة عن إمكانية تحسين الطبقة العازلة في القطب السالب.

وأوضح الدكتور شاشيكانت، أن الدور الرئيس للطبقة العازلة في القطب السالب، يكمن في تسهيل جمع الإلكترونات في القطب الكهربائي، وللحصول على خلايا شمسية عضوية فعالة يعدّ الاختيار الأنسب للطبقة العازلة في القطب السالب أمراً في غاية الأهمية، فلا بدّ من أن تتمتع بجودة عالية.

ووفقاً لنتائج الباحثين، يجب أن تكون الطبقة العازلة في القطب السالب فعالة في جمع الإلكترونات ونقلها، وذات مستوى مناسب من الطاقة، بحيث تسمح بعملية نقل الإلكترونات بشفافية وثبات، كما يجب أن تكون صغيرة الحجم للاستفادة منها في الخلايا الشمسية العضوية المرنة وذات الوزن الخفيف، ومن هذه المواد المستخدمة أكسيد التيتانيوم، وهو أكسيد معدن شبه موصل يتميز بخصائص ضوئية فريدة من نوعها.

وتوصل الباحثون أيضاً إلى أن إضافة مادة السيزيوم إلى أكسيد التيتانيوم قد أسهم في تحسين أداء الجهاز. كما اختبرت مادة أكسيد الزنك وأكسيد الزركونيوم. وكشف فعالية مجموعة متنوعة من المواد العضوية كطبقات عازلة للقطب السالب في الخلايا الشمسية العضوية.

وأكد الباحثون أن الأكاسيد والكربونات أمر شائع في الطبقات العازلة في القطب السالب للخلايا الشمسية العضوية. ويبقى ضعف الأداء في تحويل أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية والجوانب المتعلقة بحالة الاستقرار الكيميائي مشكلتين تواجهان الخلايا الشمسية العضوية وتحولان دون نجاحها تجارياً، إضافة لذلك، تعتمد الخلايا الشمسية العضوية على أشعة الشمس الصادرة عن طيف كهرومغناطيسي ضيق، لأن الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء يمكن أن تتلف الطبقة المجمعة للضوء.

الصورة

