

زيادة كفاءة الخلية الشمسية السلكونية باستخدام صبغة الكلوروفيل الكيميائية والبوليمر

ظافر مانع حاجم ، فرقان كامل محمد ، علي عبد العباس البكري ، فاطمة عبد اللطيف تالي ، فرح سماويل عبد الحسين

Engineering Technical College / Najaf, Al-Furat Al-Awsat Technical University, Najaf, Iraq



التطبيقات

1- يمكن تطبيق هذه الفكرة في مجال تحسين الخلايا الشمسية السيليكونية المتوفرة لدينا من خلال طلائها بصبغة الكلوروفيل الكيميائية سهلة التحضير وبالتالي زيادة كفاءة هذه الألواح وتقليل مقاومتها الى ارتفاع درجات الحرارة العالية والتي تؤدي بالغالب الى تقليل كفاءة هذه الألواح.
2- استخدام البوليمر (Nitrocellulose) مع صبغة الكلوروفيل ادت الى توسيع نطاق عمل الخلايا الشمسية في ظروف بيئية مختلفة وبالتالي مقاومتها الى درجات الحرارة العالية والأتربة التي تعمل على تقليل كفاءة هذه الألواح.

مميزات الفكرة

1- زيادة كفاءة الخلية شمسية السيليكونية باستخدام صبغة الكلوروفيل والتي ادت الى زيادة توسيع نطاق الامتصاصية ضمن الطيف المرئي وهذا اساس الخلية الشمسية.
2- توظيف مادة بوليمر يستخدم مع الصبغة يساعد الخلية في مقاومة درجات الحرارة العالية اولا وحمايتها من الأتربة والايوساخ(التي يعرف بها جو العراق) التي تقلل من كفاءتها ثاني.

اهداف البراءة

- استغلال مصدر الطاقة النظيفة (الطاقة الشمسية) في توفير الطاقة الكهربائية.
- معالجة مشكلة نقص الطاقة الكهربائية التي يعاني منها العراق.
- صناعة خلية شمسية كفوة تلائم متطلبات مناخ العراق.

الجدوى الاقتصادية

قد تم العمل بهذا الاختراع باستخدام الخلايا الشمسية السيليكونية وذلك لأسباب اهمها الكلفة الاقتصادية لهذه الخلايا حيث تعتبر البوليمرات مواد واسعة التوفر وزهيدة الثمن اضافة الى ان صبغة الكلوروفيل متوفرة في الطبيعة ومن السهل استخلاصها كيميائياً.

الطرق والمواد

الخطوة الاولى: تم في هذا الاختراع استخدام مذيبات مثل الإيثانول في تحضير الصبغة (، ويتم تنظيف العينات بالإيثانول قبل طلاء طبقة الصبغة عليها. يتم طلاء طبقة الصبغة الرقيقة باستخدام طريقة الرش وهي طريقة معروفة في تصنيع الاغشية الرقيقة وفي تجسيد اخر للعمل تتم اتعين كمية من نبات الكرفس بكمية معينه شكل(3) ومحسوبة في مذيب ومن ثم قياس الامتصاصية استخدام جهاز مقياس المطيافية (مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية Uv-Vis spectrophotometer) شكل(4) ثم تثبت العينة التي يتم الرش عليها شكل(5)(6) وذلك تحت ظروف معينة محسوبة ومثاليه بعد عدة محاولات وصولاً للظروف المثالية مثل تغير تركيز الصبغة .

الخطوة الثانية وهي خلط صبغة الكلوروفيل مع البوليمر ان البوليمر الذي تم استخدامه هو بوليمر Nitrocellulose وهو شفاف وموصل وقابل لتحمل درجات الحرارة العالية ان التركيب الكيميائي للبوليمر موضح في الشكل (7) .

وهذه الصبغة تمثل طبقه فعاله في الخلية الشمسية (active layer) .(المسؤولة في زيادة امتصاص الأشعة الشمسية وبالتالي زيادة مقدار التفاعل الشمسي (الضوئي) في الخلية) وهذا ما لوحظ عند طلاء الخلية الشمسية بصبغة الكلوروفيل فقط حيث نلاحظ زيادة كفاءة الخلية الشمسية بمقدار 0.5% عن كفاءتها الاصلية قبل الطلاء.

النتائج

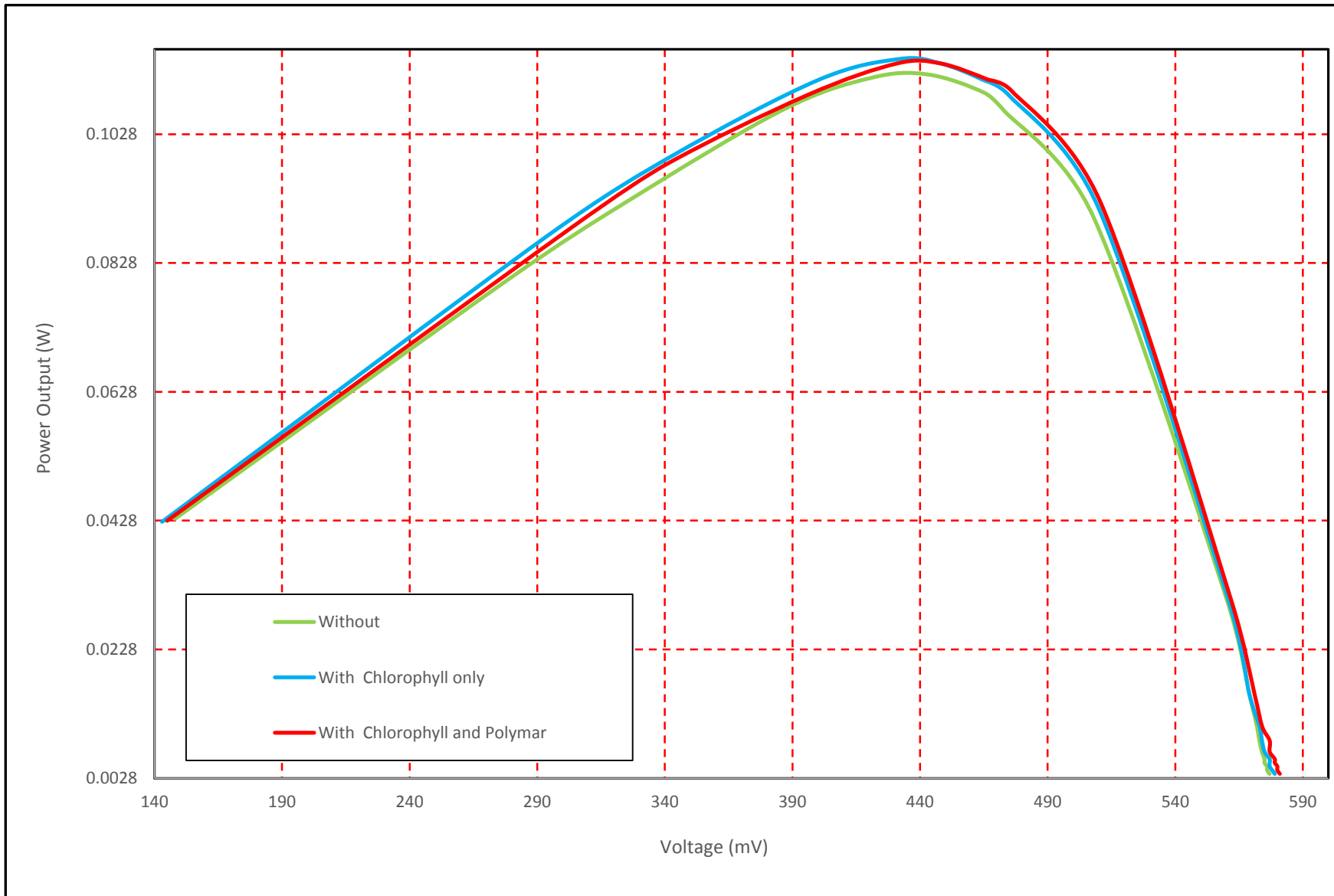
نلاحظ زيادة في مقدار كفاءة الخلية الشمسية المطلوبة بخليط (الصبغة والبوليمر) بمقدار 3.1%. اضافة لفائدة زيادة الكفاءة للخلية وظف البوليمر فائدة اخرى وهي زيادة في مقاومة الخلية لدرجات الحرارة العالية وهو ما يتوافق مع جو العراق حيث لوحظ عند زيادة درجة الحرارة للخلية الغير مطلية فان كفاءتها تقل بشكل ملحوظ جدا ولكن الخلية المطلية بالخليط (الكلوروفيل + البوليمر) فان مقاومتها لارتفاع درجات الحرارة يزداد حيث لا تتأثر بارتفاع درجات الحرارة العالية. كما موضحة في النتائج التي تم التوصل اليها شكل. كذلك نلاحظ ان مدى الامتصاصية للبوليمر يكون نحو منطقه الطيف الشمسي وذلك بحسب التركيب الشفاف للبوليمر ويعد انجاز اول من نوعه في مجال الخلايا الشمسية السيليكونية .

ملخص البراءة

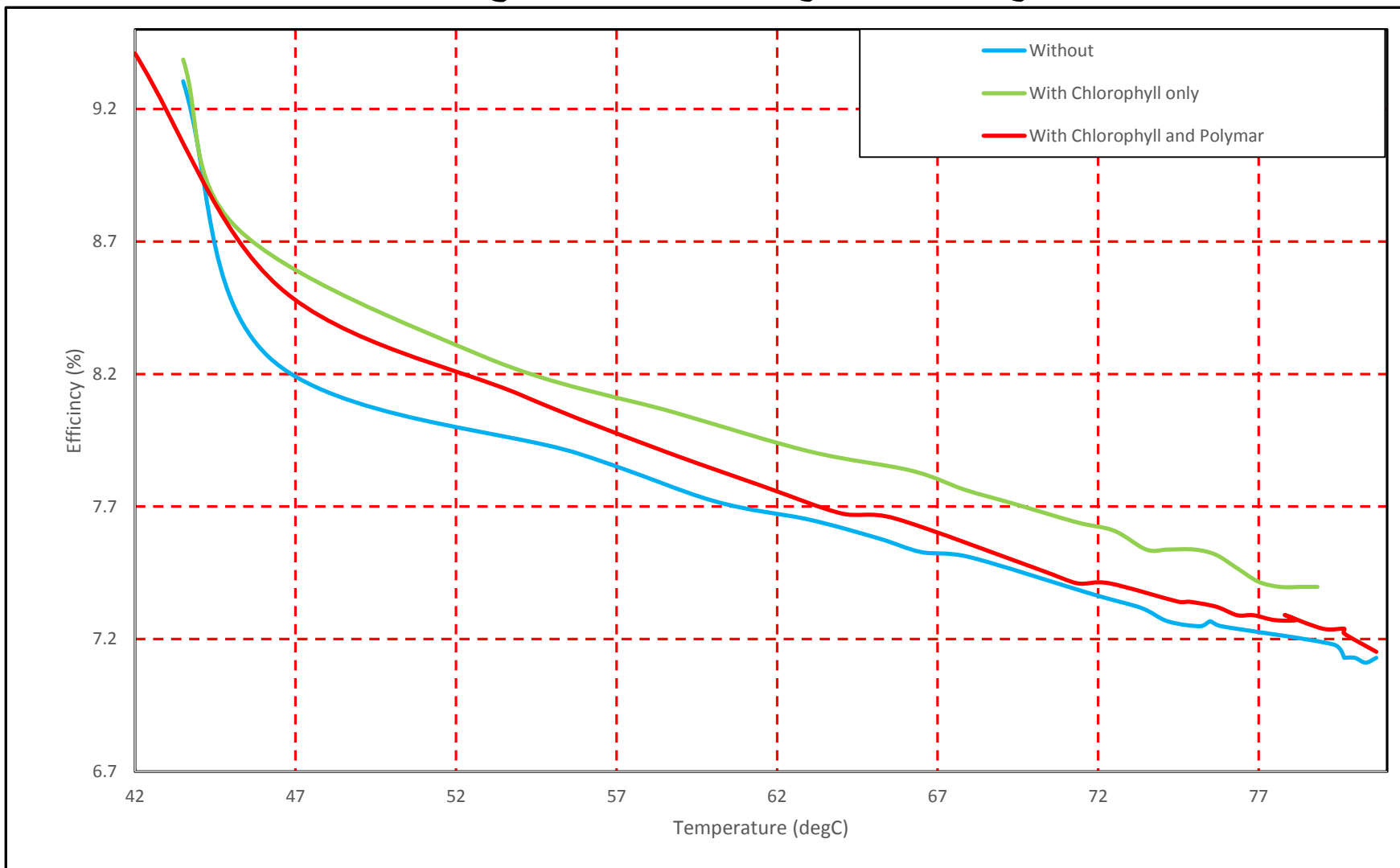
ملخص الاختراع: ان الهدف الرئيسي للاختراع الحالي هو زيادة الكفاءة للخلية الشمسية بتوظيف جزيئات صبغة الكلوروفيل. تم تحضير صبغة الكلوروفيل من نبات الكرفس كطبقة للخلية الشمسية والذي تم تشخيصه بوساطة تقنية الأشعة فوق البنفسجية المرئية . UV-VIS spectroscopy ان زيادة كفاءة هذا النوع من الخلايا الشمسية يعمل على توسيع نطاق العمل بها وذلك باستغلال اكبر قدر من الطاقة الشمسية والتي تعد من المصادر النظيفة للوقود والطاقة و لا تتم ترك مخلفات منها وهي امينه ويمكن استخدامها على اسطح البنايات والبيوت لغرض تجهيزها بالطاقة الكهربائية وبالتالي تتم الحفاظ على البيئة وبأقل كلفة ومخاطر وتعتبر هذه الخلايا وجه من وجوه الطاقة المتجددة.

المقدمة

تعتمد الخلايا الشمسية على مبدأ تحويل الطاقة الضوئية الشمسية (اشعة الشمس) الى طاقة كهربائية وذلك اعتماداً على تهيج الالكترونات داخل التركيب الكيميائي للمواد المتكونة منها حيث ان اكتساب الطاقة والتي تكون على هيئة فوتونات (بحسب النظرية الكميه للعالم بلانك والكم) هو مصطلح فيزيائي يستخدم لوصف أصغر كمية من الطاقة يمكن تبادلها بين الجسيمات [2]، ويستخدم للإشارة إلى كميات الطاقة المحددة التي تنبعث بشكل متقطع، وليس بشكل مستمر (تقوم بتهيج الالكترونات الموجودة ضمن حزمه التكافؤ(هو الغلاف الأخير في الذرة والذي يحتوى على الالكترونات التي تساهم في أي تفاعل تدخل فيه الذرة، والتفاعلات التي تحدث بين الروابط بين الذرات) الى حزمه التوصيل (نطاق طاقة تكون فيه الإلكترونات حرة الحركة وقادرة على نقل الكهرباء (حمل الشحنة) [3]. وطاقة نطاق التوصيل أعلى من طاقة نطاق التكافؤ) وان كميته الطاقة المكتسبة من قبل الإلكترون تساوي الفرق بالطاقة بين حزمه التكافؤ وحزمه التوصيل او ما يسمى بفجوة الطاقة المحصورة [4] وهي الفرق بين المستويين وعند فترة زمنية محددة تقوم هذه الالكترونات بالرجوع والاستقرار في حزمة التكافؤ مولده سيل من الالكترونات وبذلك يتم توليد التيار الكهربائي. تتكون الخلايا الشمسية من عدة انواع بحسب الطبقة الفعالة التي تصنع منها فهناك الخلايا الشمسية السيليكونية والخلايا الشمسية الصبغية والخلايا الشمسية البوليميرية [5-8].



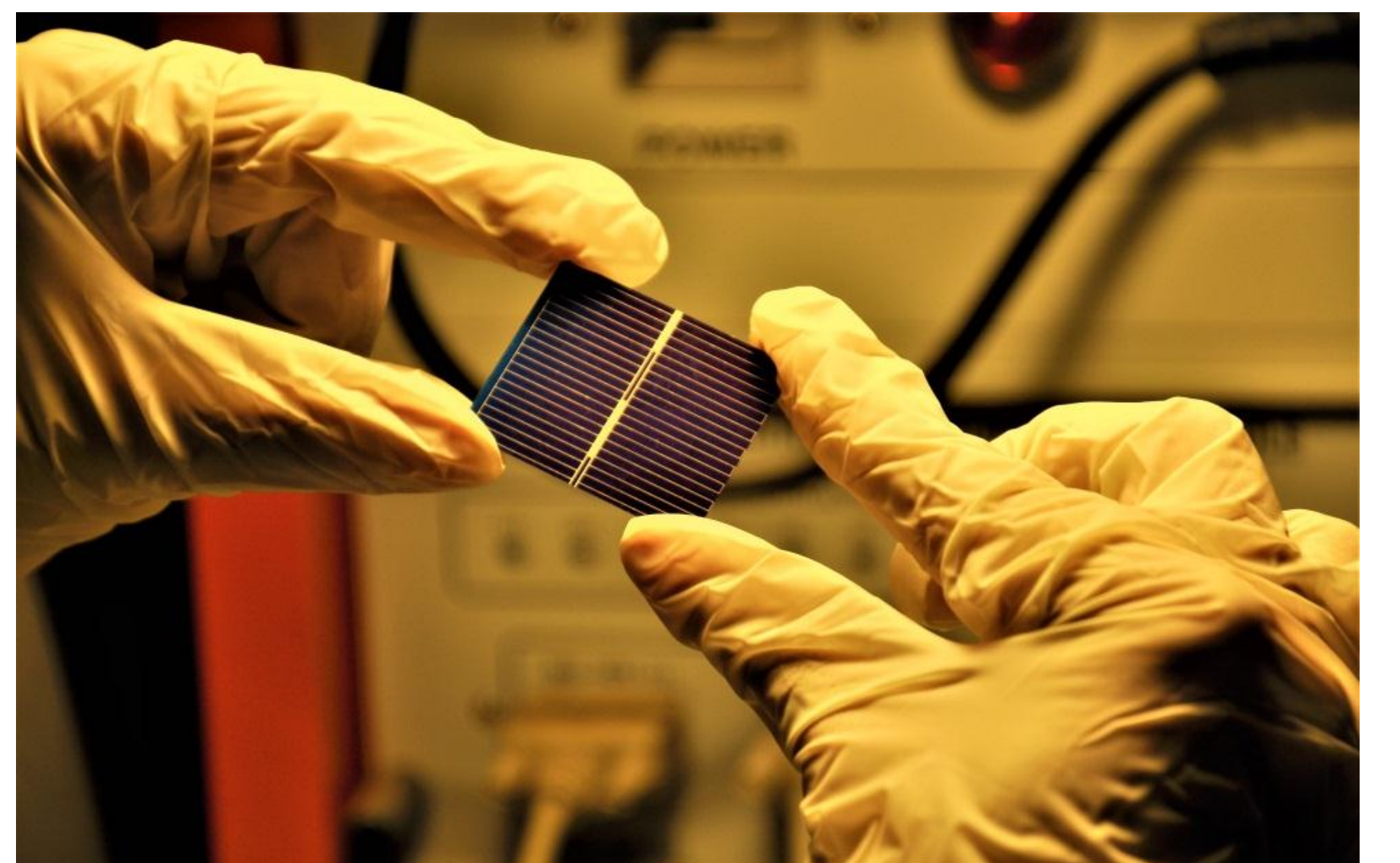
التغيير بالقدرة مع الفولطية مع ثبوت شدة الشعاع وتغيير الحمل المسلط



تأثير درجة الحرارة على كفاءة الخلية بثبوت الحمل المسلط وشدة الإشعاع الساقط



استخلاص الصبغة

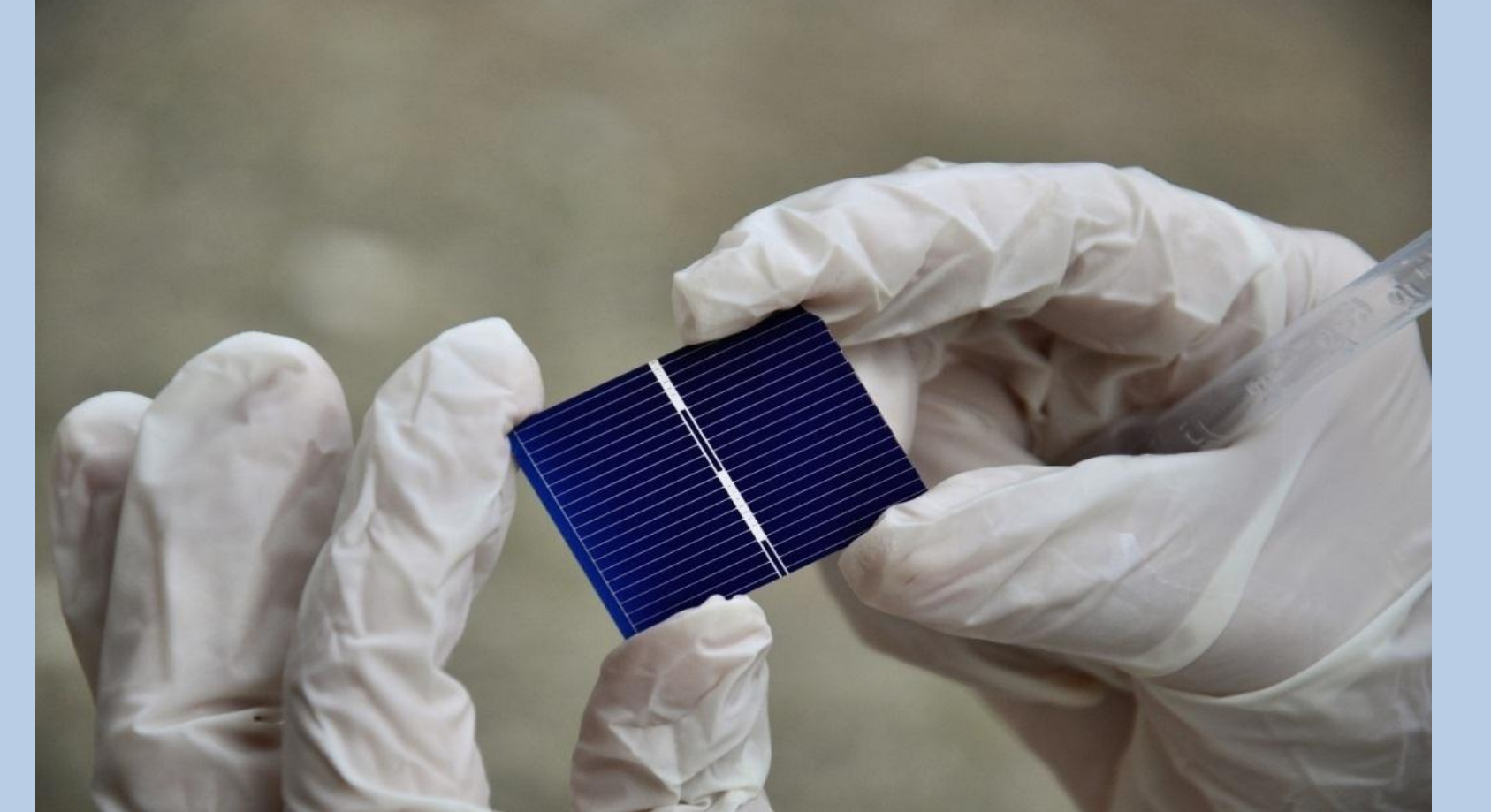
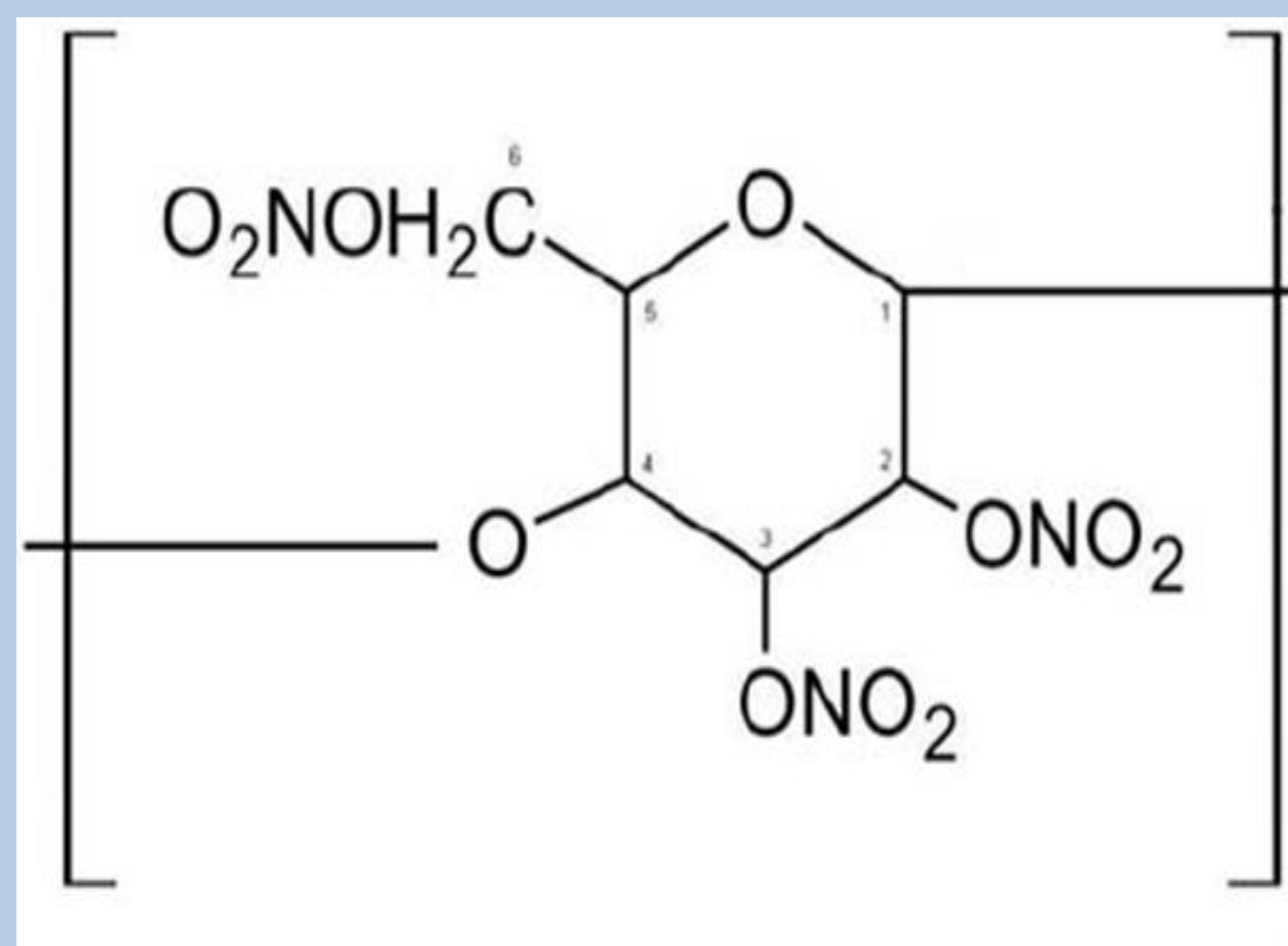


الخلية الشمسية بعد الطلاء



Contact

Dr. Eng. Dhafer Manea Hachim, Furkan Kamil
Al-Furat Al-Awsat Technical University– Engineering Technical College of Najaf
Email: coj.dfr@atu.edu.iq, Furkan.kamil.1990@gmail.com
Website: <http://www.etcn.edu.iq>
Phone: 07809787897, 07802865520



الخلية الشمسية قبل الطلاء