

“เซลล์แสงอาทิตย์เป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงานจากธรรมชาติวันนี้เรารู้จัก พลังงานจากแสงอาทิตย์ให้มากกว่าเดิมกันเถอะ”

เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นสำหรับเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยการนำสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิกอน ซึ่งมีปริมาณมาก พบทั่วไปในแร่ควอตซ์และทรายแก้ว มาผ่านกระบวนการถลุงและทำให้มีความบริสุทธิ์มากกว่า ๙๙.๙๙๙๙% มีความหนาประมาณ ๐.๒ – ๐.๔ มิลลิเมตร



แร่ควอตซ์และทรายแก้ว

กลไกการทำงานของของเซลล์แสงอาทิตย์ เมื่อแสงตกกระทบบนแผ่นเซลล์ รังสีของแสงที่มีอนุภาคของพลังงานที่เรียกว่า โฟตอน (Photon) จะถ่ายเทพลังงานให้กับอิเล็กตรอน (Electron) ในสารกึ่งตัวนำจนมีพลังงานมากพอที่จะหนีจากแรงดึงดูดของอะตอม (atom) และเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ ดังนั้นเมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่ครบวงจรก็จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น ยิ่งแสงส่องแรงมากเท่าใดไฟฟ้าก็มีปริมาณมากขึ้นเท่านั้น เซลล์แสงอาทิตย์จะมีประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าสูงที่สุดในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งสอดคล้องและเหมาะสมในการนำเซลล์แสงอาทิตย์มาผลิตไฟฟ้า เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน อย่างไรก็ตามในวันที่มีเมฆมากก็ยังสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ได้เนื่องจากการสะท้อนของแสงอาทิตย์จากเมฆลงมาตกกระทบกับแผ่นเซลล์แสงอาทิตย์

เซลล์แสงอาทิตย์นิยมนำมาใช้ให้พลังงานให้กับอุปกรณ์ขนาดเล็ก เช่น เครื่องคิดเลข ใช้ผลิตไฟฟ้าในพื้นที่ห่างไกลไม่มีสายส่งไฟฟ้า และมีการพัฒนาตู้เย็นที่เรียกว่า ความเย็นจากแสงอาทิตย์ (Solar Chill) สามารถทำงานโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งอยู่ในขั้นของการทดลองใช้งาน ถ้าผ่านทดสอบและพัฒนาสำเร็จแล้วจะถูกนำไปใช้สำหรับการเก็บอาหารและวัคซีนในพื้นที่ทุรกันดารนอกจากนี้ในการก่อสร้างยังใช้เซลล์แสงอาทิตย์เพิ่มมากขึ้นโดยใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญของการออกแบบ ตัวอย่างเช่น หลังคากระเบื้องหรือหินชนวนติดเซลล์แสงอาทิตย์สามารถใช้แทนวัสดุทำหลังคาที่ใช้กันทั่วไป เพื่อลดค่าใช้จ่ายในส่วนของการไฟฟ้าทำให้ประหยัดขึ้น

ประเภทของเซลล์แสงอาทิตย์

เซลล์แสงอาทิตย์ในปัจจุบันแบ่งออกเป็น ๒ ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ เซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้สารกึ่งตัวนำแบบผสม (Compound Semiconductor) และเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้สารกึ่งตัวนำซิลิคอน (Silicon Semiconductor) ซึ่งสามารถแยกตามลักษณะได้อีก ๒ แบบ คือ แบบที่อยู่ในรูปผลึก (Crystal) และแบบที่ไม่อยู่ในรูปผลึก (Amorphous)

เซลล์แสงอาทิตย์ที่คนไทยนิยมใช้เป็นประเภทที่ใช้สารกึ่งตัวนำซิลิคอน ซึ่งแบ่งเป็น ๓ ชนิด ดังนี้

๑. Mono Crystalline / Single Crystalline

มีลักษณะเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมจัตุรัสวางเรียงกันเป็นแนวราบคล้ายการปูกระเบื้อง โดยมีเส้นสีเงินทำหน้าที่นำกระแสไฟฟ้า ซึ่งถือเป็นเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดแรกที่ถูกสร้างขึ้น แม้จะมีราคาแพงแต่ก็มีประสิทธิภาพสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดอื่น

๒. Poly Crystalline / Multi Crystalline

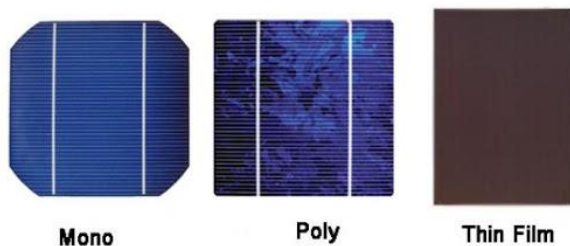
มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม พร้อมคริสตัลสีรุ้ง เป็นเซลล์แสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้นต่อจากแบบผลึกเดี่ยว

Mineral to energy : ตอนที่ 2 เซลล์แสงอาทิตย์

April 2021

๓. Thin film / Amorphous

มีลักษณะเป็นสีดำ อาจจะมีเส้นราง ๆ เป็นบางครั้ง เป็นเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ค่อยได้รับความนิยมเท่าไร ส่วนมากจะใช้ในฟาร์มขนาดใหญ่ หรือไม่ก็นำไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดเล็กต่าง ๆ เช่น เครื่องคิดเลข นาฬิกา เป็นต้น



ส่วนเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้สารกึ่งตัวนำแบบผสมหรือทำมาจากสารประกอบอื่น ๆ (Compound Semiconductor) เป็นเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ค่อยนิยมใช้เท่าไร เนื่องจากมีราคาแพงแม้ว่าจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าประมาณ ๒๕% ส่วนใหญ่จะใช้สำหรับบนยานอวกาศ ดาวเทียม และระบบรวมแสง อีกทั้งยังเหมาะกับพื้นที่ที่มีขนาดจำกัดและมีปัญหาเรื่องการรองรับน้ำหนักด้วย

พลังงานแสงอาทิตย์เป็นที่นิยมในหลายส่วนของโลก และมีศักยภาพในการผลิตพลังงานมากกว่าการบริโภคพลังงานของโลกในปัจจุบันหลายเท่าหากใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม อีกทั้งยังเป็นพลังงานสะอาดไม่ก่อมลพิษในการผลิตพลังงานโดยประเทศไทยมีการตั้งโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ในหลายจังหวัด โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ในประเทศไทยได้รับแสงอาทิตย์สูงสุดระหว่างเดือนเมษายน-พฤษภาคม มีค่าความเข้มแสงอยู่ในช่วง ๒๐-๒๔ เมกะจูล/ตารางเมตร-วัน บริเวณที่ได้รับแสงอาทิตย์สูงสุดเฉลี่ยทั้งปีอยู่ที่ภาคตะวันออก เชียงเหนือและบางส่วนของภาคกลาง โดยได้รับแสงอาทิตย์เฉลี่ยทั้งปี ๑๙-๒๐ เมกะจูล/ตารางเมตร-วัน คิดเป็น ร้อยละ ๑๔.๓ ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ เมื่อคำนวณความเข้มแสงรวมรายวันเฉลี่ยต่อปีของพื้นที่ทั่วประเทศพบว่ามีค่าเท่ากับ ๑๘.๒ เมกะจูล/ตารางเมตร-วัน แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตพลังงาน

แสงอาทิตย์ค่อนข้างสูง พลังงานแสงอาทิตย์นอกจากจะใช้ผลิตไฟฟ้าโดยตรงแล้ว ยังสามารถใช้สำหรับทำความร้อนหรือทำความเย็นได้อีกด้วย แม้ว่าพลังงานแสงอาทิตย์อาจมีข้อจำกัดในเรื่องของความเสถียร แต่ด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบันที่มีการพัฒนาอย่างมากโดยนำแบตเตอรี่มาใช้ควบคู่กับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ทำให้พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้มีความเสถียรเพิ่มขึ้นมาก

สิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงในการใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ คือ การกำจัดแผ่นเซลล์แสงอาทิตย์ที่หมดอายุการใช้งานแล้ว เนื่องจากการใช้เซลล์แสงอาทิตย์ในประเทศไทยเพิ่งจะเริ่มมาได้ไม่นาน ซึ่งแต่ละแผ่นก็ยังมีอายุการใช้งานยาวนานถึง ๒๐-๒๕ ปี จึงทำให้ทุกวันนี้เรายังไม่มีรูปแบบการกำจัดเซลล์แสงอาทิตย์ที่แน่ชัด ดังนั้น ปัจจุบันจึงใช้วิธีการส่งต่อให้กับผู้ประกอบการที่รับจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์โดยตรง ซึ่งในบริเวณรอบกรุงเทพฯ และปริมณฑล มีอยู่ไม่ต่ำกว่า ๓๐ ราย โดยผู้ประกอบการแต่ละรายจะนำไปทำการรีไซเคิลด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับเซลล์แสงอาทิตย์แต่ละชนิด เช่น การคัดแยกวัสดุด้วยความร้อนประมาณ ๖๐๐ องศาเซลเซียส และกระบวนการทางเคมี เพื่อกำจัดสารเคลือบป้องกันการสะท้อน ก่อนจะนำไปหลอมเป็นแท่งผลึกซิลิคอนแล้วนำกลับมาผลิตเป็นเซลล์แสงอาทิตย์อีกครั้ง โดยกองนวัตกรรมวัสดุและอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้มีการศึกษาเทคโนโลยีการรีไซเคิลแผ่นเซลล์แสงอาทิตย์โดยนำแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดโพลีคริสตัลไลน์ซิลิคอน



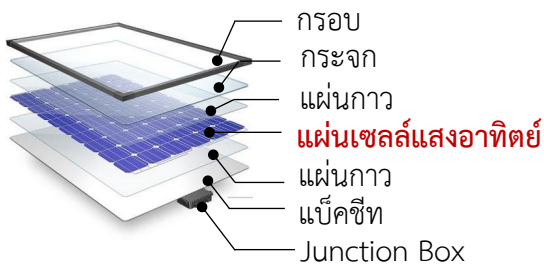
ตัวอย่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์

รุ่น JKM255PP-60 ที่นำมาใช้ในการทดลอง

Mineral to energy : ตอนที่ 2 เซลล์แสงอาทิตย์

April 2021

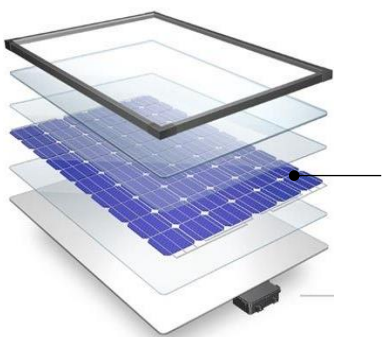
(Polycrystalline Silicon) ที่ชำระมาใช้ทดลอง และได้ผลิตภัณฑ์จากการรีไซเคิลหลายชนิด เช่น กระจก อะลูมิเนียม ทองแดง เงิน และซิลิกอน เป็นต้น ผู้ที่สนใจสามารถสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ 0 2202 3897 หรือ 0 2202 3616



องค์ประกอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ต้องยอมรับเลยว่าเซลล์แสงอาทิตย์เป็นสิ่งที่น่าสนใจไม่น้อย เพราะนอกจากจะมีประโยชน์ในเรื่องของการใช้เป็นพลังงานทดแทนแทนพลังงานจากฟอสซิล เป็นพลังงานสะอาด ไม่สร้างมลพิษ และยังสามารถช่วยลดภาวะโลกร้อน อีกไม่กี่ปีข้างหน้าเซลล์แสงอาทิตย์อาจมีราคาถูกลง มีวิธีการจัดการรีไซเคิลที่ง่ายขึ้น และมีกฎหมายรองรับมากยิ่งขึ้น ดังนั้นพลังงานแสงอาทิตย์อาจกลายเป็นพลังงานหลักได้ในอนาคตอันใกล้

... ในเดือนหน้าเราจะทุกท่านไปพบกับวัตถุดิบอีกชนิดหนึ่งที่ใช้ในการผลิตพลังงานที่กำลังได้รับความสนใจในปัจจุบัน นั่นก็คือ BIOMASS ... โปรดติดตามต่อไป



บัสบาร์ (แถบลวดนำไฟฟ้า) ✔ ดำเนินการแล้วเสร็จ

→ ผลิตภัณฑ์ที่ได้ คือ ทองแดงบริสุทธิ์ 99.9x%

→ ดำเนินโครงการโดย กพร.ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ซิลิกอน ✗ อยู่ระหว่างดำเนินการ

→ ผลิตภัณฑ์ที่คาดว่าจะได้ คือ โลหะซิลิกอน

→ ดำเนินโครงการโดย กพร.

โลหะเงิน ✔ ดำเนินการแล้วเสร็จ

→ ผลิตภัณฑ์ที่ได้ คือ เงินบริสุทธิ์ 99.9x%

→ ดำเนินโครงการโดย กพร.ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

องค์ประกอบของแผ่นเซลล์แสงอาทิตย์

อ้างอิง

<https://www.greenpeace.org/thailand/explore/transform/renewables/solar/>

<http://www.thaisolarenergy.com/index.php/th/solar-farm-thailand-th/>

<https://erc.kapook.com/article22.php>

<https://ienergyguru.com/2015/07/solar-resource-map-of-thailand/>