



เพชรสังเคราะห์

รศ.ดร.ศักดิ์ ไตรศักดิ์

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

มาริซีน มอนโร ได้ร้องเพลงที่แสดงถึงอิทธิพลของเพชรที่มีต่อผู้หญิงซึ่งเป็นเพลงหนึ่งที่โด่งดังไปทั่วโลก นอกเหนือไปจาก “The river of no return” เพลงนั้นคือ “Diamonds are a girl’s best friend” ซึ่งเธอหมายถึงเพชรเม็ดเครื่องประดับอยู่บนแหวนที่สวมอยู่บนนิ้วอันขาวเรียวงามของเธอ ผู้หญิงคนไหนบ้างล่ะที่ไม่ชอบเพชร!

เป็นเวลานานนับร้อยปีที่มนุษย์พยายามค้นหาวิธีสังเคราะห์เพชรขึ้นเพื่อทดแทนเพชรธรรมชาติที่หายากและมีราคาแพง เพชรไม่ได้ถูกใช้เพียงแค่เป็นเครื่องประดับเท่านั้น ส่วนใหญ่แล้วถูกใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมเครื่องตัด ชัด และขุดเจาะ หรือแม้แต่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องมือทางการแพทย์

เพชรสังเคราะห์ก็คือเพชรแท้ที่มนุษย์ทำขึ้นโดยมีองค์ประกอบของแร่ธาตุเหมือนกับเพชรธรรมชาติ (ธาตุคาร์บอน) ภายใต้สภาวะที่มีอุณหภูมิและความดันสูง เพชรเทียมหรือที่เรียกกันทั่วไปว่าเพชรรัสเซีย นั้นผลิตขึ้นจากวัสดุอื่นที่คล้ายเพชรแต่เป็นธาตุคนละชนิดกันเช่น เซอร์โคเนียม สทรอนเซียมทิตานेट อิทเทรียม อลูมิเนียมคาร์เนต หรือจากอัญมณีอื่นที่มีสีขาวคล้ายเพชร

เพชรเป็นวัสดุที่แข็งและนำความร้อนได้ดีที่สุด ($1000-2600 \text{ Wm}^{-1}\text{C}^{-1}$ ในขณะที่เงินและทองแดงมีค่า 430 และ 390 ตามลำดับ) แต่เป็นฉนวนไฟฟ้า เพชรเป็นตัวกลางที่ให้คลื่น

แสงในช่วงที่ตามองเห็น (visible) อินฟราเรด (infrared) และอัลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet) ผ่านได้ดี

นอกจากนี้ยังเป็นสารกึ่งตัวนำที่มีสมบัติบางอย่างดีกว่าซิลิกอน และจากการที่เป็นวัสดุที่มีความหนาแน่นต่ำ (3.52 กรัม/ซม^3) จึงสามารถทำให้เกิดเสียงที่มีความถี่สูงถึง 60,000 รอบ/นาที่ ซึ่งสูงเกินกว่าที่มนุษย์จะได้ยิน เพชรจึงเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติประโยชน์อย่างมากสำหรับนักวิทยาศาสตร์ เพียงแต่มีปัญหาย่อยที่หายากและมีราคาแพง

ในปี 1950 นักวิทยาศาสตร์ของบริษัท General Electric ในนิวยอร์กได้ทำสิ่งที่นักเคมีในยุคยสารเวท (alchemists) ได้พยายามมานานนับศตวรรษได้สำเร็จ นั่นคือสามารถสังเคราะห์เพชรขึ้นได้จากวัสดุที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบเช่น ไม้ โดยให้ความร้อนแก่กราไฟท์ให้มีอุณหภูมิถึง 1500°C โดยมีโลหะ เช่น นิกเกิลหรือเหล็กอยู่ด้วยและภายใต้ความดัน 50,000 ถึง 65,000 บรรยากาศ ภายใต้สภาวะดังกล่าวคาร์บอนจะละลายลงไปโลหะ แล้วค่อย ๆ เกิดเป็นเพชรขึ้น ซึ่งในปัจจุบัน มีเพชรที่ถูกผลิตโดยวิธีดังกล่าวเป็นจำนวนมากถึง 300 ล้านกะรัตต่อปี เพื่อใช้ในอุตสาหกรรม การตัด ขุดเจาะ อย่างไรก็ตาม เพชรที่ได้ก็ยังมีราคาแพงและไม่มีความบริสุทธิ์พอ และโครงสร้างไม่สมบูรณ์สำหรับการใช้เป็นสารกึ่งตัวนำ

อีกวิธีหนึ่งที่ใช้ในการสังเคราะห์เพชรภายใต้ความดันที่ต่ำเรียกว่า “Chemical vapor

deposition (CVD)” เทคนิคนี้จะให้ของผสมระหว่างก๊าซไฮโดรเจนกับก๊าซที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ เช่น มีเทน (CH_4) (ในท้องปฏิบัติการที่ญี่ปุ่นใช้เหล้าไวน์ที่ทำจากข้าว และบริษัท General Electric ใช้วิสกี Jack Daniels) สลายตัวโดยการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 2200°C (ด้วยไมโครเวฟหรือลวดความร้อน) ทำให้เกิดการสะสมตัวของคาร์บอนบนแผ่นซิลิกอนที่อยู่ในภาชนะจนเกิดเป็นแผ่นฟิล์มและได้เพชรเม็ดเล็กๆ ในที่สุด

ถึงแม้เพชรที่ได้โดยวิธี CVD จะมีสมบัติที่ดีกว่าวิธีที่ใช้ความดันสูง แต่ต้นทุนการผลิตก็สูงกว่ามาก แต่อย่างไรก็ตามวิธีการผลิตตามแบบ CVD ได้ถูกใช้อย่างแพร่หลายในอเมริกา ญี่ปุ่น และรัสเซีย เครื่องตัด อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เคลือบด้วยเพชรหรือแม้แต่กระจกแว่นกันแดดที่ป้องกันการขีดข่วนก็ยังเคลือบด้วยฟิล์มเพชรได้มีวางจำหน่ายในตลาดอย่างแพร่หลาย

จากความสำเร็จดังกล่าวนับว่าเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านวัสดุที่สำคัญยิ่งกว่าการผลิตพลาสติกมากมายหลายเท่าตัว

เอกสารอ้างอิง

Kotz, John C. Purcell, Keith F. Chemistry & Chemical reactivity. 2 nd ed. Saunders College Publishing, 1991. P. 542-543.

