



เพชรสังเคราะห์

ศ.ดร.ศักดา ไตรศักดิ์

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การลี้น มอนโร ได้ร้องเพลงที่แสดงถึง
อิทธิพลของเพชรที่มีต่อผู้หญิงซึ่งเป็น
เพลงหนึ่งที่โด่งดังไปทั่วโลก นอกเหนือไปจาก
“The river of no return” เพลงนั้นคือ
“Diamonds are a girl’s best friend” ซึ่งເຮືອ
หมายถึงเพชรเม็ดเขื่องที่ประดับอยู่บนແหวນที่
สวมอยู่บนนิ้วอันขาวเรียกว่างาของເຮືອ ผู้หญิงคน
ไหนบ้างหละที่ไม่ชอบเพชร!

เป็นเวลานานนับร้อยปีที่มนุษย์พยาภายน
คันหาวิธีสังเคราะห์เพชรชั้นเพื่อทดสอบเพชร
ธรรมชาติที่หายากและมีราคาแพง เพชรไม่ได้ถูก
ใช้เพียงแค่เป็นเครื่องประดับเท่านั้น ส่วนใหญ่
แล้วถูกใช้อาย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมเครื่อง
ตัด ขัด และชุดเจาะ หรือแม้แต่อุปกรณ์อิเลคโทร
นิคส์ และเครื่องมือทางการแพทย์

เพชรสังเคราะห์ก็คือเพชรแท้ที่มีนุชย์ทำ
ขึ้นโดยมีองค์ประกอบของแร่ธาตุเหมือนกับเพชร
ธรรมชาติ (ธาตุคาร์บอน) ภายใต้สภาวะที่มี
อุณหภูมิและความดันสูง เพชรเทียมหรือที่เรียก
กันทั่วไปว่าเพชรรัสเซียนนั้น ผลิตขึ้นจากการสกัดอื่นที่
ดูคล้ายเพชรแต่เป็นธาตุคนละชนิดกัน เช่น
เชอร์โโคเนียม สารอนเซียมทิกานาต อิทเทเรียม
อสูมิเนียมการ์เนต หรือจากอัญมณีอื่นที่มีสีขาว
คล้ายเพชร

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

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

นอกจากนี้ยังเป็นสารกึ่งตัวนำที่มีสมบัติ
บางอย่างดีกว่าซิลิกอน และจากการที่เป็นวัสดุที่มี
ความหนาแน่นต่ำ ($3.52 \text{ กรัม}/\text{ซม}^3$) จึงสามารถ
ทำให้เกิดเสียงที่มีความถี่สูงถึง $60,000$ รอบ/
นาที ซึ่งสูงกว่าที่มนุษย์จะได้ยิน เพชรจึงเป็น
วัสดุที่มีคุณประโยชน์อย่างมากสำหรับนักวิทยา
ศาสตร์ เพียงแต่มีปัญหาอยู่ที่หายากและมีราคา
แพง

ในปี 1950 นักวิทยาศาสตร์ของบริษัท General Electric ในนิวยอร์กได้ทำสิ่งที่นักเคมีในยุคโบราณ (alchemists) ได้พยายามมานาน นับศตวรรษได้สำเร็จ นั่นคือสามารถสังเคราะห์เพชรชั้นได้จากวัสดุที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ เช่น ไม้ โดยให้ความร้อนแก่กราไฟท์ให้มีอุณหภูมิถึง 1500°C โดยมีโลหะ เช่น nickel หรือเหล็กอยู่ด้วยและภายใต้ความดัน 50,000 ถึง 65,000 บรรยากาศ ภายในได้สภาวะดังกล่าวcarbонจะละลายลงไปในโลหะ แล้วค่อย ๆ เกิดเป็นเพชรชั้น ซึ่งในปัจจุบัน มีเพชรที่ถูกผลิตโดยวิธีดังกล่าวเป็นจำนวนมากถึง 300 ล้านกะรัตต่อปี เพื่อใช้ในอุตสาหกรรม การชั้ด ชุดเจาะ อย่างไรก็ตาม เพชรที่ได้ก็ยังมีราคาแพงและไม่มีความบริสุทธิ์พอ และโครงผลึกไม่สมบูรณ์สำหรับการใช้เป็นสารกึ่งตัวนำ

อีกเวชีหนึ่งที่ใช้ในการสังเคราะห์เพชร
ภายใต้ความดันที่ต่ำริยกว่า “Chemical vapor

deposition (CVD)" เทคนิคนี้จะให้ของผสมระหว่างก๊าซไฮโดรเจนกับก๊าซที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ เช่น มีเทน (CH_4) (ในห้องปฏิบัติการที่ญี่ปุ่นใช้เหล้าไวน์ที่ทำจากข้าว และบริษัท General Electric ใช้วิสกี้ Jack Daniels) สลายตัวโดยการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 2200°C (ด้วยไมโครเวฟหรือความร้อน) ทำให้เกิดการสะสมตัวของคาร์บอนบนแผ่นชิลิกอนที่อยู่ในภาชนะจนเกิดเป็นแผ่นฟิล์มและได้เพชรเม็ดเล็กๆ ในที่สุด

ถึงแม้เพชรที่ได้โดยวิธี CVD จะมีสมบัติที่ดีกว่าวิธีที่ใช้ความดันสูง แต่ต้นทุนการผลิตก็สูงกว่ามาก แต่อย่างไรก็ตามวิธีการผลิตตามแบบ CVD ได้ถูกใช้อย่างแพร่หลายในอเมริกา ญี่ปุ่น และรัสเซีย เครื่องตัด อุปกรณ์อิเลคทรอนิกส์ที่เคลื่อนตัวโดยเพชรหรือแม้แต่กระเจาะแวนกันเดดที่ป้องกันการขีดข่วนก็ยังเคลื่อนตัวโดยพิล์มเพชรได้มีวงจำกัดอย่างแพร่หลาย

จากการสำรวจดังกล่าวพบว่าเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านวัสดุที่สำคัญยิ่งกว่าการผลิตพลาสติกหมายหลายเท่านัก

เอกสารอ้างอิง

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

