

ก 2025

กรุงเทพมหานครกิจ

ปีที่ 8 ฉบับที่ 223 5. วันพฤหัสบดี 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2537

3สารคดีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด

ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์บริการ

ฟูลเลอร์รีน

ฟูลเลอร์รีน (Fullerene) เป็นสารอินทรีย์ ที่ประกอบด้วย อนุภาคคาร์บอน (Carbon, C) ที่มีโครงสร้างการจัดเรียงตัวของโมเลกุล ในลักษณะที่เป็นโพรงตรงกลาง อยู่ในกลุ่มเดียวกับสารกราไฟต์ และเพชร โดยสารทั้ง 3 นี้ต่างประกอบด้วย อนุภาคคาร์บอน เพียงอย่างเดียวเหมือนกัน แต่มีโครงสร้างต่างกัน ทำให้สมบัติและการประยุกต์ใช้งานต่างกัน

ฟูลเลอร์รีนที่มีการค้นพบเป็นตัวแรก ได้แก่ ฟูลเลอร์รีนที่ประกอบด้วยคาร์บอน 60 ตัว (C60) ซึ่งเป็นฟูลเลอร์รีนได้รับความสนใจมากที่สุด เพราะโครงสร้างของฟูลเลอร์รีน คาร์บอนทั้ง 60 ตัว จะจับกันเป็นร่างแห เหมือนผิวหนังของฟุตบอล และจะมีโพรงตรงกลาง ในลักษณะเดียวกับลูกฟุตบอล

เนื่องจากฟูลเลอร์รีน มีลักษณะเป็นทรงกลม คล้ายลูกฟุตบอล จึงเป็นมีโครงสร้างที่สมดุล แน่นมาก ละลายยาก ไม่สามารถทำวัสดุหล่อขึ้นได้ แต่สลายตัวเมื่อโดนแสง หากอยู่ในรูปของแผ่นฟิล์มบาง

ดังนั้น เมื่อนำฟูลเลอร์รีนมาใช้งาน จึงมักจะต้องใช้ฟูลเลอร์รีน ในรูปของสารผสม (Composite) โดยนำฟูลเลอร์รีนไปทำปฏิกิริยากับสารอื่นก่อน เพื่อเปลี่ยนคุณสมบัติของฟูลเลอร์รีน ทำให้แสงไม่สามารถทำลายได้

ดร.นภดล ไชยคำ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นผู้ที่มีความสนใจต่อฟูลเลอร์รีน (C60) มากกว่า 2 ปี กล่าวว่า สิ่งที่ดึงดูดความสนใจของนักวิทยาศาสตร์อย่างมาก คือ โครงสร้างที่เหมือนลูกฟุตบอล เมื่อดูตามหลักทางคณิตศาสตร์แล้วจะพบว่า โครงสร้างลักษณะนี้ จะทำให้มีความยืดหยุ่น สามารถรองรับแรงกระแทกได้ดี ซึ่งเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ฟูลเลอร์รีนมี "ความทนทาน" สูงมาก

จากการศึกษา โดยการจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ ถึงฟูลเลอร์รีน ไปยังผิวของเพชร ซึ่งเป็นสารที่มีความแข็งแกร่งที่สุดในโลก ด้วยความเร็ว 10,000 ไมล์ต่อชั่วโมง พบว่า สภาพของฟูลเลอร์รีนยังคงเหมือนเดิมทุกประการ และลักษณะการชนของฟูลเลอร์รีน ก็เหมือนกับการยืดหยุ่นของลูกบอลในขณะที่ชนกับผนัง

คุณสมบัติดังกล่าว ทำให้สารฟูลเลอร์รีน มีศักยภาพในการพัฒนาเพื่อนำไปใช้งานต่างๆ ได้อย่างมากมายในอุตสาหกรรมยุคใหม่ รวมทั้งสารตัวนำ

ยิ่งยวด (ซูเปอร์คอนดักเตอร์)

แทกซอล

"แทกซอล" คือ สารสกัดจาก เปลือกต้นแปซิฟิกยิว (Pacific Yew) ซึ่งมีชื่อเรียกทางวิทยาศาสตร์ว่า



ผศ.ดร.สุนันทา วิบูลย์จันทร์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหิดล

Taxus Brevifolia โดยในปี 2505 มีการค้นพบว่า สารสกัดจากต้นนี้สามารถรักษามะเร็ง ต่อมาจึงแยกสารนี้ออกมาได้ และตั้งชื่อขึ้นว่า แทกซอล (Taxol)

ผศ.ดร.สุนันทา วิบูลย์จันทร์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กล่าวว่า เหตุที่ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์ค้นพบแทกซอลนั้น เนื่องจากในปี 2495 วงการแพทย์เริ่มต้นตัวในการรักษามะเร็ง ทำให้มีการค้นหาสารต้านมะเร็งจากแหล่งต่างๆ ซึ่งสถาบันมะเร็งแห่งชาติ ก็ให้ความสนใจสนับสนุนทางด้านนี้ จากการศึกษาสารสกัดจากพืชธรรมชาติ 110,000 ชนิด จากพืช 35,000 ชนิด

ตลอดระหว่างปี 2503-2524 พบว่า แทกซอลเป็นสารที่สามารถรักษามะเร็งได้ดีที่สุด ได้แก่ มะเร็งเต้านมและมะเร็งรังไข่ นอกจากนี้ ยังมีผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าสามารถต้านมะเร็งในเม็ดโลหิต (ลูคีเมีย) รวมถึงออกฤทธิ์ ต้านเนื้องอกหลายชนิดได้ด้วย

จากการศึกษาต่อมา ทำให้ทราบว่า ยังมีสารที่มีสมบัติต้านมะเร็งได้สูงกว่า แทกซอลธรรมชาติ นั่นก็คือ แทกโซเทียร์ (Taxotere) ซึ่งมีหน้าตาคล้ายคลึงกับแทกซอล เพียงแต่โมเลกุลที่เป็นองค์ประกอบในโครงสร้างของสารทั้งสองต่างกันอยู่ 2 ตำแหน่งเท่านั้นเอง

ปัจจุบันนี้ แทกซอล ได้รับความสนใจมากขึ้น เนื่องจากองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาหรือเอฟดีเอ ให้สามารถใช้รักษาคนได้ นอกจากนั้น เมื่อต้นปีที่ผ่านมานี้เอง นักวิทยาศาสตร์

สามารถคิดค้น วิธีการสังเคราะห์แทกซอลตั้งแต่เริ่มแรกได้เองแล้ว และสุดท้าย คือ โดยหลักการศึกษาทางวิทยาศาสตร์แล้ว การที่นักวิทยาศาสตร์สามารถคิดค้นวิธีสังเคราะห์ได้เอง จะ



ศ.ดร.เสาวรภย์ บัวเล็ก ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหิดล

ช่วยให้สามารถปรับปรุงโครงสร้างของสาร เพื่อให้ได้สารที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม

ดังนั้น บทบาทของแทกซอล นอกจากจะเป็นสารที่สามารถรักษามะเร็งได้ดีที่สุดแล้ว ยังมีบทบาทเป็นสารตั้งต้น ที่นักวิทยาศาสตร์จะทำการพัฒนา ให้เป็นสารที่มีประสิทธิภาพในการรักษาสูงขึ้นได้ต่อไปในอนาคต

โพลีเมอร์ผลึกเหลว

โพลีเมอร์ผลึกเหลว เป็นสารเคมีที่รวมคุณสมบัติเด่นของสารสองชนิด คือ ผลึกเหลว และโพลีเมอร์ ทำให้ได้สารที่มีประสิทธิภาพสูง ปัจจุบันโพลีเมอร์ผลึกเหลวบางชนิด นำมาใช้งานจริงในทางอุตสาหกรรมแล้ว แต่ในขณะเดียวกัน ก็มีโพลีเมอร์ผลึกเหลวบางชนิด ที่กำลังศึกษาวิจัย และคาดว่าในอนาคตจะมีการใช้อย่างจริงจังแน่นอน

ศ.ดร.เสาวรภย์ บัวเล็ก ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กล่าวว่า สถานะผลึกเหลวเป็นสถานะกึ่งระหว่างผลึกและของเหลว มีสมบัติคล้ายกับผลึกซึ่งเป็นของแข็ง นั่นคือมีสมบัติทางฟิสิกส์บางประการ ซึ่งมีค่าขึ้นกับทิศทางที่วัดคล้ายกับผลึก ในขณะเดียวกัน สามารถไหลได้เหมือนกับของเหลว ลักษณะเช่นนี้พบในสารโมเลกุลเล็กตั้งแต่ปี 2431

ผลึกเหลว (Liquid Crystal) คือ สารประกอบที่มีคุณสมบัติดังกล่าว โดยผลึกเหลวจะมีรูปร่างโมเลกุลเป็นแท่งหรือแผ่น ทำให้โมเลกุลมีความเป็นระเบียบ อีกทั้งจะต้องมีลักษณะโมเลกุลที่ค่อนข้างแข็ง ต้องมีขนาดพอเหมาะ

ลักษณะรูปร่างนี้ทำให้เหนียวทำให้เกิด
ชีวไฟฟ้าได้ง่าย

โพลีเมอร์ผลึกเหลว อาจแบ่งได้เป็น
2 ประเภท ได้แก่ ประเภทแรก คือ กลุ่ม
โพลีเมอร์ผลึกเหลวที่มีผลึกเหลวเป็น
แกนหลัก ซึ่งประเภทนี้จะมีความแข็ง
แรง มีสมบัติทนต่อแรงดึงสูงมาก
ลักษณะของโพลีเมอร์ผลึกเหลวนี้ จะมี
โมเลกุลของผลึกเหลวเรียงต่อกัน เชื่อม
ระหว่างกันด้วยโพลีเมอร์ ซึ่งอาจจะมิกซ์
กันสาขาเป็นโพลีเมอร์หรือผลึกเหลว
แตกแขนงไปก็ได้

ประเภทที่สอง คือ กลุ่มโพลีเมอร์
ผลึกเหลวที่มีโพลีเมอร์เป็นแกนกลาง
และมีสายของผลึกเหลว ซึ่งคั่นกลางด้วย
โพลีเมอร์ แขนงอยู่บนแกนกลางนี้
สมบัติในกลุ่มนี้ต่างออกไปจากกลุ่มแรก
คือ กลุ่มนี้จะมีสมบัติคล้ายผลึกเหลว
โมเลกุลเล็ก ในเรื่องของสมบัติทางไฟฟ้า
และแสง

กลุ่มโพลีเมอร์ชนิดแรกนี้มีใช้งาน
อยู่แล้วในปัจจุบัน โพลีเมอร์ผลึกเหลว
ชนิดนี้นำมาผสมกับโพลีเมอร์อื่น
สามารถใช้เป็นเส้นใยช่วยเสริมแรงได้
เช่น นำมาใช้เป็นเส้นใย เพื่อใช้ทำเสื้อ
เกราะกันกระสุน, หมวกกันกระสุน, วัสดุ
ซีพ เพราะจะได้ผ้าที่มีความเหนียวสูง
สำหรับความแข็งแรงแล้ว โพลีเมอร์นี้มี
ความแข็งแรงกว่าเหล็กกล้า และไม่เป็น
สนิมอีกด้วย

นอกจากนี้ยังใช้เป็นเส้นใยเสริมแรง
ในล้อรถ เครื่องบิน เป็นต้น โพลีเมอร์ใน
กลุ่มนี้ยังใช้ทำชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
ต่าง ๆ อุปกรณ์กล้องถ่ายรูป และอื่นๆ
อีก ซึ่งการใช้งานในภาคอุตสาหกรรมนี้
เริ่มมาประมาณ 20-25 ปีแล้ว

สำหรับโพลีเมอร์ผลึกเหลวในกลุ่ม
ที่สองนี้ ยังไม่มีการนำมาใช้งานจริง แต่มี
แนวโน้มที่จะสามารถนำมาใช้ผลิตจอ
ภาพความไวสูง ใช้เป็นตัวตรวจสอบ
ความร้อนได้ เช่น การตรวจหาตำแหน่ง
ของสิ่งมีชีวิตในเวลากลางคืน การ
ประยุกต์ใช้ในแหล่งกำเนิดเสียงในเครื่อง
อัลตราโซนิก ที่ใช้ในการตรวจครรภ์ และ
การผลิตหน่วยความจำ เป็นต้น



ดร.นทคณ ไชยคำ ภาควิชาเคมี คณะ
วิทยาศาสตร์ มมหิตล