

เงิน

เงินเป็นธาตุที่มีราคาแพง รู้จักกันมาตั้งแต่สมัยโบราณ โดยมีการนำมาใช้เป็นเงินตรา สำหรับซื้อขายสินค้า เป็นเครื่องประดับตกแต่ง เป็นต้น

Ag	
เลขอะตอม	47
มวลอะตอม	107.8682
สถานะ (25 °C)	ของแข็ง
ความหนาแน่น	10.49 g/cm ³
รัศมีอะตอม	144 pm
จำนวนอะตอมเฉลี่ย	
ที่เรียงต่อกันใน 1 nm	3.5 อะตอม

สมบัติที่ดีของเงินที่คนโบราณรู้จักใช้กันมานานแล้ว คือ การฆ่าเชื้อโรค เช่น การแช่เหรียญเงินไว้ในถึงน้ำนม เพื่อชะลอการบูดเน่า ใช้เงินทำเป็นภาชนะสำหรับกักเก็บน้ำ หรือใส่อาหารเพื่อป้องกันไม่ให้อาหารเน่าเสียได้ง่าย เป็นต้น



รูปที่ 1 โลหะเงิน

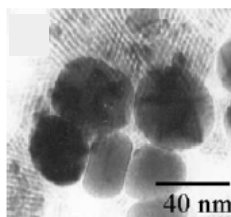
(ภาพจาก <http://www.webelements.com>)

ธาตุเงินพบอยู่ในแร่หลายชนิดเช่น อาร์เจนไทต์ (argentite; Ag₂S) , คลอราไทต์ (chlorargyrite; AgCl) นอกจากนี้ยังพบปะปนอยู่ในแร่ของโลหะอื่น ๆ เช่น ทองแดง ทอง ตะกั่ว และสังกะสี ดังนั้นโลหะเงินที่ผลิตได้ส่วนใหญ่จึงเป็นผลพลอยได้จากการแยกโลหะดังกล่าวให้บริสุทธิ์

เงินบริสุทธิ์นำความร้อนและไฟฟ้าได้ดีกว่าโลหะอื่นทุกชนิด นอกจากนี้ยังเป็นโลหะที่ตัดได้ง่าย จึงมีการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นอย่างหลากหลาย

การสังเคราะห์

อนุภาคนาโนเงินสามารถสังเคราะห์ได้โดยวิธีโซลโวเทอร์มอล (solvothermal method) ทำโดยใช้ octadecane หรือ octane thiol ที่ละลายในโทลูอีน เติมนลงในสารละลายซิลเวอร์ไนเตรด (AgNO₃) ได้อนุภาคนาโนเงิน ดังรูป



รูปที่ 2 อนุภาคนาโนเงินที่ได้จากการสังเคราะห์

(ภาพจาก *Journal of Colloid and Interface Science*, (2003), 268: 83)

สมบัติและการใช้ประโยชน์

วัสดุ

ธาตุเงินและสารประกอบของเงินมีสมบัติในการฆ่าเชื้อโรคได้หลายชนิด แต่เมื่อนำมาทำให้มีขนาดเล็กลงจนอยู่ในระดับนาโนเมตรจะทำให้มีพื้นที่ผิวมากขึ้น จึงมีโอกาสดัมผัสกับเชื้อโรคมมากขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคเพิ่มขึ้นด้วย

กลไกการฆ่าเชื้อโรคของอนุภาคนาโนเงิน เริ่มจากการแตกตัวเป็นไอออน (Ag^+) จากนั้นจะไปเกาะที่ผนังของเชื้อโรคและแทรกเข้าไปภายในโดยไปเกาะกับหมู่ไทออล (-SH) ของเอนไซม์ที่ทำหน้าที่เผาผลาญออกซิเจนและพลังงาน ทำให้เอนไซม์ไม่สามารถทำหน้าที่ได้ จึงทำให้เชื้อโรคขาดอาหารและตายในที่สุด มีรายงานว่าอนุภาคนาโนเงินสามารถฆ่าเชื้อโรคได้ถึง 650 ชนิด เช่น *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *E. Coli*, *Klebsiellapneumoniae*, *Aspergillus niger*, *Bacillus subtilis* เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่าอนุภาคนาโนเงินไม่มีผลกระทบต่อเซลล์ของสัตว์ชั้นสูงหรือเซลล์ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม จากสมบัติที่ดีดังกล่าวจึงได้มีการนำมาประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์มากมายดังต่อไปนี้

- สิ่งทอ

ได้มีการทำอนุภาคนาโนเงินให้แทรกเข้าไปในเส้นใยของสิ่งทอ เช่น พอลิโพรพิลีน ไนลอน เป็นต้น เพื่อฆ่าเชื้อโรคที่เกิดจากการหมักหมมของเหงื่อบนผิวหนัง ซึ่งเหมาะกับการนำไปใช้ผลิตเป็นเสื้อผ้าสำหรับนักกีฬา เครื่องแบบสำหรับทหาร ตำรวจ เป็นต้น

- เครื่องใช้ไฟฟ้า

ผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ทำการเพิ่มมูลค่าของสินค้า โดยนำอนุภาคนาโนเงินมาใช้ในด้านของการฆ่าเชื้อโรคในเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิด เช่น เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น เครื่องซักผ้า เครื่องดูดฝุ่น เป็นต้น เนื่องจากอนุภาคนาโนเงินเมื่อแตกตัวเป็นประจุแล้วสามารถ ฆ่าเชื้อโรคได้ทั้งในอากาศและในน้ำ

- สุขภัณฑ์

มีการนำอนุภาคนาโนเงินมาใช้ฆ่าเชื้อโรคในเครื่องสุขภัณฑ์โดยใช้เป็นสารเคลือบผิวสุขภัณฑ์ ซึ่งทำได้โดยการฉีดพ่นสารละลายของอนุภาคนาโนเงินร่วมกับสารละลายของอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์บนผิวของสุขภัณฑ์ที่ต้องการ จากนั้นนำไปเผาจะทำให้สารยับยั้งเชื้อโรคและสุขภัณฑ์เป็นเนื้อเดียวกันและสมบัติในการฆ่าเชื้อโรคจะติดทนตลอดอายุการใช้งาน

- อุปกรณ์ทางการแพทย์

ได้มีการพัฒนาสารเคลือบที่เป็นโพลิเมอร์ที่มีประจุบวกตรึงด้วยอนุภาคนาโนของซิลเวอร์โบรไมด์ (AgBr) ซึ่งจะให้ Ag^+ ที่สามารถทำลายแบคทีเรียได้ทั้งแกรมบวกและแกรมลบทั้งที่อยู่บนพื้นผิวและในสารละลายจึงสามารถใช้ป้องกันการติดเชื้อจากอุปกรณ์ที่ใช้ทางการแพทย์ เช่น สายยางหรือท่อโลหะที่ใช้สอดเข้าไปในร่างกาย วัสดุเทียมที่ใช้แทนอวัยวะ หรือเนื้อเยื่อปลูกถ่าย เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

มาริสสา คุณชนวงศ์., “เพิ่มประสิทธิภาพสารเคลือบต่อต้านจุลินทรีย์ด้วยซิลเวอร์โบรไมด์”

[Online]. Available: http://www.mtec.or.th/th/news_st/news_st-detail.asp?newsid=183
(Retrieved 12/8/2007)

“องค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมสหรัฐฯออกกฎข้อบังคับควบคุมผลิตภัณฑ์นาโนที่ใช้ฆ่าเชื้อโรค”,

[Online]. Available:
http://www.ostc.thaiembdc.org/index.php?option=com_content&task=view&id=563&Itemid=87 (Retrieved 12/8/2007)

อดิศร เตือนทรานนท์., “นาโนซิลเวอร์ นวัตกรรมใหม่ในเครื่องใช้ไฟฟ้า”, [Online]. Available:

http://www.nectec.or.th/mems/news/n05feb17_1.htm (Retrieved 13/8/2007)

“Silver,” [Online]. Available: Silver <http://en.wikipedia.org/wiki/Silver> (Retrieved 8/8/2011)