

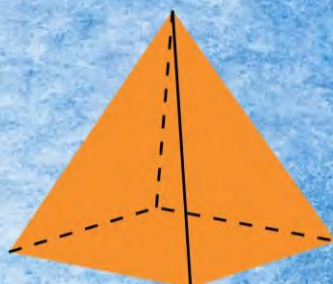
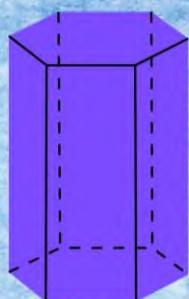
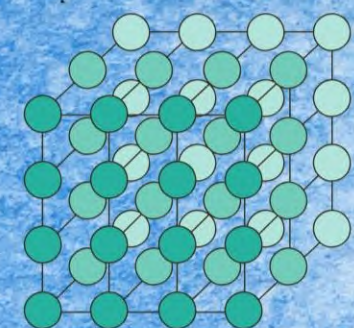
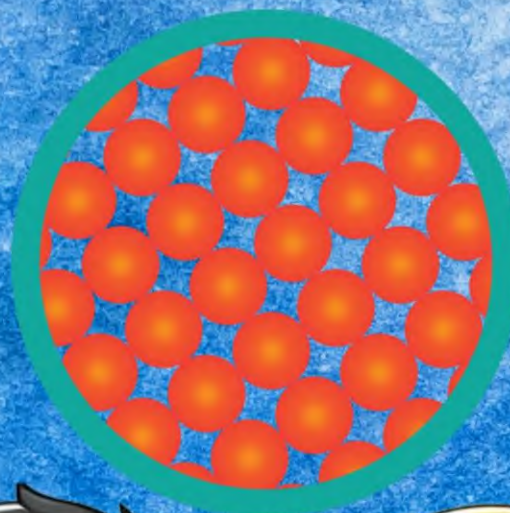


CHEMISTRY

เคมี

ของแข็ง

Solid



AUE



EDUCATION

คำนำ

หนังสือเล่มนี้เขียนขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้สำหรับเป็นแหล่งความรู้ของนักเรียน นักศึกษาและผู้สนใจทั่วไป โดยมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับ “ของแข็ง” ผู้เขียนได้ประยุกต์ประสบการณ์การสอนในการเรียบเรียงเพื่อส่งเสริมให้นักเรียน นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ และสนใจศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้อย่างต่อเนื่อง

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าตำราเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ในการศึกษา หากมีข้อบกพร่องประการใดโปรดกรุณาแจ้งข้อบกพร่องเพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงในโอกาสต่อไปด้วยจักเป็นพระคุณยิ่ง

ความดีจากตำราเล่มนี้ผู้เขียนขอมอบแด่ บิดา มารดา และบูรพาจารย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณฉาย เตมียเวส

พรชัย เตมียเวส

หัวข้อ

1.	บทนำ.....	6
2.	ลักษณะของของแข็ง.....	6
2.1	สมบัติของของแข็ง	6
2.2	การระเหิด (sublimation).....	6
2.3	ประเภทของของแข็ง	7
3.	ของแข็งแบบผลึก	11
3.1	เครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกชัน (x-ray diffractometer; XRD).....	11
3.2	หน่วยเซลล์และแลตทิซผลึก	12
3.3	การจัดเรียงอะตอม (packing).....	21
3.4	รูทรงเหลี่ยมสี่หน้าและรูทรงเหลี่ยมแปดหน้า.....	31
3.5	ตัวอย่างของแข็งผลึก	33
3.6	ตำหนิของแลตทิซผลึก (lattice defects).....	44
4.	โลหะผสม (metal alloys).....	45
4.1	โลหะหนักผสม	45
	อะมัลกัม	47
	(amalgam)	47
	เงินสเตอร์ลิง	48
	(sterling silver).....	48
4.2	โลหะเบาผสม	49
5.	เหล็ก (iron).....	51
5.1	เหล็กเหนียวคาร์บอน (plain carbon steels).....	51
5.2	เหล็กกล้า (alloyed steels).....	54
5.3	เหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steels).....	55
6.	เซรามิก (ceramics).....	57

6.1	ประเภทของเซรามิก	57
6.2	สมบัติของเซรามิก	58
7.	เซมิคอนดักเตอร์ (semiconductor)	60
8.	ใยแก้วนำแสง (optical fiber)	62
8.1	ประเภทของใยแก้วนำแสง	62
8.2	ประโยชน์ของใยแก้วนำแสง	62
9.	ซิลิกา (silica)	63
9.1	ประเภทของซิลิกา	64
9.2	การเกิดพอลิเมอร์ (polymerization) ของซิลิกา	64
9.3	แก้ว	65
แบบฝึกหัด		68
เอกสารอ้างอิง		69

1. บทนำ

สารในสถานะของแข็งต่างจากแก๊สและของเหลว คือ ของแข็งมีความแข็ง มีแรงดึงดูดระหว่างอะตอมและโมเลกุลสูง โครงสร้างมีหลายแบบและมีความซับซ้อน ส่งผลให้ของแข็งชนิดต่าง ๆ มีสมบัติต่างกันมาก ของแข็งมีปริมาตรและรูปร่างที่แน่นอน สมบัติทั้งสองนี้ค่อนข้างจะเป็นอิสระต่ออุณหภูมิและความดัน อะตอมและโมเลกุลของของแข็งส่วนใหญ่จะจัดเรียงกันอย่างเป็นระเบียบ และของแข็งบางชนิดอาจมีโครงสร้างได้หลายแบบเรียกว่า พอลิมอร์ฟิซึม (polymorphism) ของแข็งต่างชนิดกันจึงมีสมบัติที่คล้ายคลึงกันน้อยมาก มนุษย์นำสารในสถานะของแข็งมาใช้ประโยชน์หลายด้าน เช่น เหล็ก พลาสติก ยาง หิน ปูน ทราย ฯลฯ (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 วัสดุที่ใช้ในการสร้างบ้านล้วนมีสถานะเป็นของแข็ง เช่น เหล็ก อิฐ หิน ปูน ทราย ไม้

2. ลักษณะของของแข็ง

2.1 สมบัติของของแข็ง

สถานะของสารขึ้นอยู่กับความดันและอุณหภูมิ โดยถ้ามีการเปลี่ยนแปลงความดันหรืออุณหภูมิจะทำให้สารเปลี่ยนสถานะได้ สารในสถานะของแข็งมีสมบัติต่างจากแก๊สและของเหลว ดังนี้

- 1) มีความหนาแน่นสูงกว่าแก๊สและของเหลว
- 2) จุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูงกว่าแก๊สและของเหลว
- 3) อนุภาคอยู่ชิดกันมากกว่าแก๊สและของเหลว
- 4) รูปร่างและปริมาตรแน่นอน ไม่เปลี่ยนแปลงตามภาชนะที่บรรจุ
- 5) เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนไปปริมาตรจะเปลี่ยนแปลงได้น้อยกว่าแก๊สและของเหลว

2.2 การระเหิด (sublimation)

การระเหิด คือ ปรากฏการณ์ที่สารเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊สโดยไม่เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวก่อน เนื่องจากอนุภาคของแข็งจะอยู่ชิดกันและไม่เคลื่อนที่แต่มีการสั่นตลอดเวลา การที่