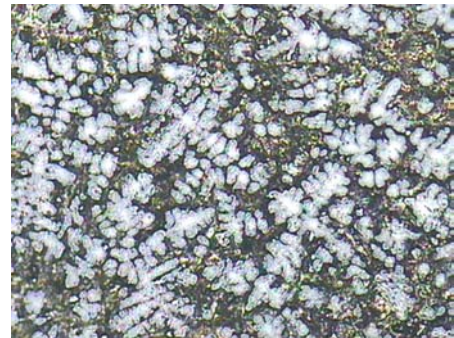
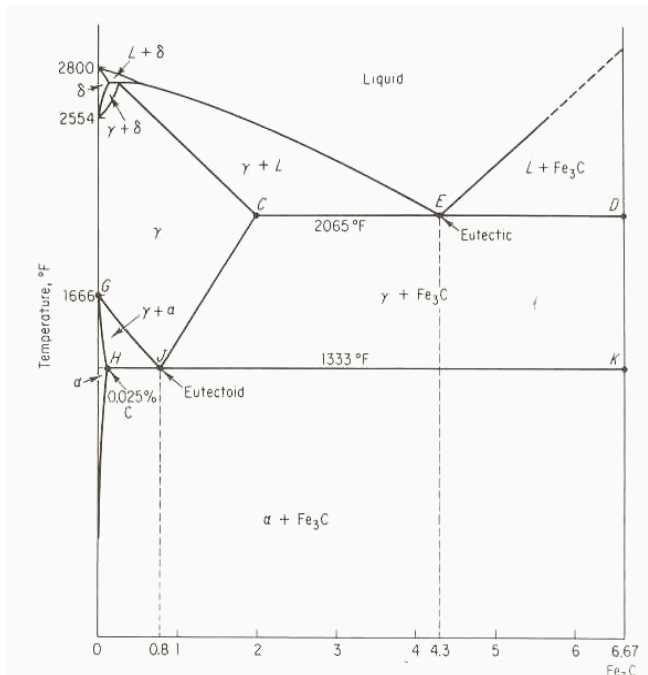
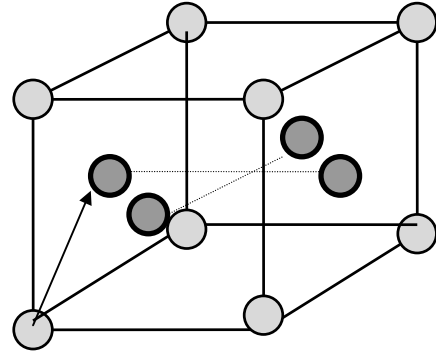
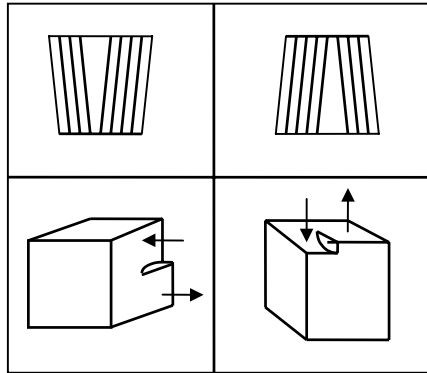


Engineering Metallurgy โลหะวิทยาวิศวกรรม

ภาค 1 : An Introduction



ผศ.คมสัน จิระภัทรศิลป์

ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

เอกสารใช้เฉพาะในมหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

คำนำ

บทที่ 1 การยึดเกาะของอะตอม (Bind and Bond of Atom)	1
1.1 พันธะโลหะ (Metallic Bond)	2
1.2 พันธะไอออนิก (Ionic)	3
1.3 พันธะโคเวเลนต์ (Covalent)	4
1.4 พันธะแรง แวนเดอร์วาลส์ (Van Der Waals Forces)	6
บทที่ 2 ระบบและโครงสร้างผลึก (System and Structure of Crystal)	9
2.1 สเปนซ์แลตทิซ (Space Lattice)	10
2.2 หน่วยเซลล์ (Unit Cell)	12
2.3 รูปแบบของสเปนซ์แลตทิซ	12
2.4 Body-centered Cubic , BCC	18
2.5 Face-centered cubic , FCC	19
2.6 Close-packed hexagonal , CHP	22
2.7 ระนาบของผลึก(Crystal plane) และดัชนีมิลเลอร์ (Miller Indices)	23
2.8 ทิศทางในสเปนซ์แลตทิซ (Direction in Spec Lattice)	28
2.9 ระยะห่างระหว่างระนาบในผลึก (Interplanar distances in Crystal)	30
2.10 โพลีมอร์ฟิซึม (Polymorphism) และ อัลโลโทรปี (Allotropy)	31
2.11 กลไกการเกิดผลึก (Mechanism of Crystallization)	32
2.12 ขนาดของเกรน (Grain Size)	34
บทที่ 3.ความไม่สมบูรณ์ในผลึก Imperfection in Crystal	41
3.1 ความไม่สมบูรณ์ของผลึกแบบจุด (Point Imperfection)	42
3.2 ความไม่สมบูรณ์ของผลึกแบบระนาบหรือผิว(Planar or Surfact Imperfection)	47
3.3 ความไม่สมบูรณ์ของผลึกแบบเส้นหรือแนว (Line Imperfection)	48
3.4 บัร็กเกอร์เวคเตอร์ และวงจรรักเกอร์ (Burgers Vector and Burgers Circuit)	54
3.5 ความหนาแน่นของการเปลี่ยนตำแหน่ง (Dislocation Density)	57
4. การเปลี่ยนรูป (Deformation)	59
4.1 การเปลี่ยนรูปแบบยืดหยุ่นหรืออีลาสติก (Elastic Deformation)	60
4.2 การเปลี่ยนรูปแบบถาวรหรือพลาสติก (Plastic Deformation)	61

4.3	กลไกการเปลี่ยนรูปแบบสลิป หรือ การสลิป (Slip)	62
4.4	กลไกการเปลี่ยนรูปแบบทวิน หรือการทวิน (Twining)	66
5.งานเย็น,งานร้อน และการคืนสภาพ Cold Work, Hot Work and Annealing		71
5.1	งานเย็น (Cold Work)	72
5.2	การคืนสภาพ (Annealing)	79
5.3	งานร้อน (Hot Work)	88
6.แผนภาพสมดุลภาค (Equilibrium Phase Diagram)		93
6.1	ความหมายของแผนภาพสมดุลภาค	94
6.2	กฎของกิบส์	95
6.3	แผนภาพสมดุลภาคสารเดี่ยว	96
6.4	แผนภาพสมดุลภาคทวิสาร	99
6.5	ปริมาณภาคสัมพัทธ์	102
6.6	แผนภาพสมดุลภาคทวิสารระบบสารละลายของแข็ง	104
6.7	แผนภาพสมดุลภาคทวิสารระบบยูเทคติก	107
6.8	แผนภาพสมดุลภาคทวิสารระบบผสมระหว่างสารละลายของแข็งกับยูเทคติก	110
6.9	แผนภาพสมดุลภาคทวิสารระบบเพอริเทคติก	111
6.10	แผนภาพสมดุลภาคทวิสารระบบสารประกอบโลหะ	113
6.11	แผนภาพสมดุลภาคทวิสารระบบโมโนเทคติก	115
6.12	แผนภาพสมดุลภาคทวิสารระบบสารที่ไม่ละลาย	117
6.13	ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในระบบทวิสาร	118
6.14	แผนภาพสมดุลภาคไตรสาร	121
7. แผนภาพสมดุลภาคเหล็กคาร์บอน		131
7.1	ลักษณะแผนภาพสมดุลภาคเหล็กคาร์บอน	132
7.2	ภาคต่างๆที่เกิดขึ้นบนแผนภาพสมดุลภาคเหล็กคาร์บอน	133
7.3	ปฏิกิริยาต่างๆที่เกิดขึ้นบนแผนภาพสมดุลภาคเหล็กคาร์บอน	135
7.4	โครงสร้างที่สำคัญของเหล็กคาร์บอน	139
7.5	ลักษณะการเกิดโครงสร้าง เฟอร์ไรต์ เฟอร์ไรท์ และซีเมนไตต์	148