

## •สารบัญ•

บทที่ หนึ่ง	โลหะวิทยาและการผลิตโลหะ	1.1 ถึง 1.29
	ขอบเขตของโลหะวิทยา (1.1), โลหะวิทยาแห่งการสะกัดแร่ (1.1), การเตรียมสินแร่ (1.2), การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า (1.5), เตาสูง (1.6), ชาร์จเตาสูง(1.7) ชนิดของสินแร่เหล็ก (1.8), สินแร่แมงกานีส (1.9), เชือเพลิงสำหรับเตาสูง(1.10), ขบวนการเตาสูง (1.11), การผลิตเหล็กกล้าหัวใจเตาコンเวอร์เตอร์ (1.18),ชาร์จของเตาコンเวอร์เตอร์ (1.19), หลักการผลิตเหล็กกล้าหัวใจขบวนการ L-D process (1.20), ปฏิกิริยาออกซิเดชันในเตาコンเวอร์เตอร์ L-D (1.20), การผลิตเหล็กกล้าผสานหัวใจขบวนการ L-D (1.21), การผลิตเหล็กกล้าหัวใจเตาโอมเพ่นชาร์ช (1.22), ชาร์จสำหรับเตาโอมเพ่นชาร์ช (1.24), การถลุงและรีไฟนิ่งทองแดง (1.27), การถลุงอลูมิเนียม (1.28)	
บทที่ ส่อง	โครงสร้างของโลหะและการเปลี่ยนเฟส	2.1 ถึง 2.97
	โครงสร้างอะตอม (2.1), พื้นฐานอะตอม (2.4), โครงสร้างของแข็ง (2.7), สถานะของโลหะ (2.8), การแข็งตัว (2.11), การเกิดนิวเคลียร์ (2.15), การเติบโตของผลึก (2.18), โครงสร้างผลึกของโลหะ (2.20), โลหะและการเมี่ยงชนิดโลหะ (2.20), โลหะที่เป็นเหล็ก (2.22), โลหะนอกกลุ่มเหล็ก (2.23), สเปชแลททิชและโครงสร้างผลึก (2.23), ระบบผลึก (2.25), คำแนะนำอะตอม (2.27), สเปชแลททิชที่สำคัญมากชนิด (2.28), ลักษณะการเรียงตัวของรากน้ำอะตอมใน fcc และ hcp (2.35), ทิศทางในผลึก (2.36), รากน้ำในผลึกและค่านิวมิลเลอร์(2.43),โครงสร้างผลึกที่แท้จริงของโลหะและข้อบกพร่องของผลึก (2.47), ข้อบกพร่องจุด (2.48), ข้อบกพร่องที่เป็นแนวเส้น (2.49), ข้อบกพร่องความผิวน้ำ (2.55), คุณสมบัติANISOTROPY ของผลึก (2.57), การเปลี่ยนเฟส (2.58), แหล่งแห่งการเปลี่ยนเฟส (2.58), ชนิดของการเปลี่ยนเฟส (2.59), การเปลี่ยนแปลงจากไอ → ของเหลวและของเหลว → ของแข็ง (2.62), การเติบโตของผลึกเข้าไปในเฟสของเหลว (2.70), การเปลี่ยนแปลงในสถานะของแข็ง (2.75), Precipitation reaction (2.84), Cellular transformation (2.85), Displacive transformation (2.89) การเกิดมาร์เทนไซท์ (2.90)	

บทที่ สาม	การศึกษาโครงสร้างของโลหะ	3.1 ถึง 3.22
	วิธีการศึกษาโครงสร้างของโลหะ (3.1), กลวิธีเตรียมงานเพื่อตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค (3.7), ขั้นตอนการเตรียมงาน (3.8), ข้อกำหนดในการขัดและกัดผิว(3.13) การกัดผิวเพื่อตรวจสอบโครงสร้างมหภาคและจุลภาค (3.14), น้ำยาที่ใช้กัดผิวโลหะชนิดต่าง ๆ (3.15)	
บทที่ สี่	คุณสมบัติเชิงกลของโลหะ	4.1 ถึง 4.49
	โลหะและอโลหะ (4.1), การทดสอบคุณสมบัติเชิงกลของโลหะ (4.2), การทดสอบหัวยแรงดึง (4.2), การทดสอบหัวยแรงอัด (4.15), การตรวจสอบความแข็ง(4.16) การทดสอบหาค่า Reliability (Impact Test) (4.22), Durability(4.27) การทดสอบความล้าของโลหะ (4.28), การทดสอบหดอุณหภูมิสูง (4.36), Creep Test (4.37), Fabrication Test (4.38), รอยแตก (4.39), การสึกหรอ (wear) (4.45)	
บทที่ ห้า	การเปลี่ยนรูปของโลหะ (DEFORMATION)	5.1 ถึง 5.27
	Elastic deformation (5.1), คุณสมบัติคายุ่นของโลหะ (5.2 ), Plastic deformation (5.5), การเลื่อน (slip) (5.5), แหล่งคีสโลเกชัน (5.12), การปืนและการกระโตดซ้าม (5.15), การเกิด strain-hardening ของโลหะ (5.17), พลีก fcc (ทองแดง) (5.20), ทวินนิ่ง (Twinning) (5.21), การแปรรูปขณะเย็นและขณะร้อน (cold work และ Hot work)(5.22)	
บทที่ หก	การคืนตัว การเกิดพลีกใหม่ และการเติบโตของเกรน 6.1 ถึง 6.23	
	การคืนตัว (Recovery) (6.1), โพลีโกรไนเซชัน (6.2), การเกิดพลีกใหม่ (6.4) อุณหภูมิเกิดพลีกใหม่ (6.6), กระบวนการเกิดพลีกใหม่ (6.10), การเติบโตของพลีกใหม่ (6.16), กลไกการเติบโตของพลีกใหม่ (6.20), การรวมตัวกันของเกรนตามลักษณะทางเรขาคณิต (6.22), กฎการเติบโตของเกรน (6.23)	
บทที่ เจ็ด	โครงสร้างของอัลลอย	7.1 ถึง 7.14
	ของผสมเชิงกล (7.2), สารประกอบทางเคมี (7.2), สารละลายของแข็งของอัลลอย (7.3), สารละลายของแข็งของสารประกอบเคมี (7.9), ORDERED SOLID SOLUTIONS (7.10), สารประกอบอีเล็กโทรนิก (7.12), LAVES PHASE (7.13), IN-	

บทที่ แปด	แผนภาพสมคุลย์ของระบบไบนารี	8.1 ถึง 8.45
	<p>เฟสและกฎ เฟสของก๊าซ (8.1), แผนภาพสมคุลย์ของระบบ 2 ธาตุ (8.7), THE LEVER RULE (8.11), การสร้างแผนภาพสมคุลย์ (8.12), การสร้างแผนภาพสมคุลย์จากข้อมูลการทดลอง (8.14), แผนภาพสมคุลย์ระบบที่มีส่วนประกอบ 2 ชนิดที่ในสภาวะของแข็งส่วนประกอบจะก่อตัวเป็นผลึกผสมเชิงกลและ ในสภาวะของเหลวส่วนประกอบจะสามารถละลายรวมกันอย่างสมบูรณ์ (8.18), แผนภาพสมคุลย์ของระบบที่มีส่วนประกอบสามารถละลายเข้าหัวกันอย่างสมบูรณ์ทั้งในสถานะของเหลวและของแข็ง (8.24), แผนภาพสมคุลย์ที่ธาตุประกอบสามารถละลายเข้าหัวกันอย่างสมบูรณ์ในสภาวะของเหลว เมื่อแข็งตัวจะละลายให้ในขอบเขตจำกัดและความสามารถละลายจะลดลงเมื่ออุณหภูมิลดลง (8.29), แผนภาพสมคุลย์ของโลหะผสานที่ธาตุผสานสามารถละลายเข้าหัวกันให้ดีในสถานะของเหลวและจะละลายให้จำกัดในสถานะของแข็งโดยเกิดปฏิกิริยาเพอริเทกติก (8.33), แผนภาพสมคุลย์ของระบบที่ธาตุประกอบสามารถละลายเข้ากันให้ดีในสภาวะของเหลวและหลังจากแข็งตัวแล้วจะกลایเป็นสารประกอบเคมี (8.37), แผนภาพสมคุลย์ของระบบที่ก่อตัวเป็นสารประกอบเคมีที่ไม่เสถียรขณะแข็งตัวและ เมื่อนำไปอบอีกครั้งจะแยกตัวออกมาเป็นผลึกก้อนจะถึงจุดหลอมเหลวเกิดเป็นสารละลายของแข็งและ เฟสของเหลว(8.39)</p> <p>แผนภาพสมคุลย์ของระบบที่ธาตุประกอบของระบบเกิดการเปลี่ยนแปลงแบบ ALLOTROPIC (8.39), การเกิดผลึกไม่สมคุลย์จากสารละลายของเหลว (8.40), การเกิดผลึกแบบไม่สมคุลย์จากสารละลายของแข็ง (8.42)</p>	
บทที่ เก้า	แผนภาพสมคุลย์ของโลหะ 3 ธาตุ (ระบบเทอร์นารี) 9.1 ถึง 9.21	
	<p>ระบบเทอร์นารี (9.1), การวิเคราะห์ระบบหล่ายธาตุอย่างง่าย (9.10), การวิเคราะห์เฟสค้าง ๆ ในระบบ 3 ธาตุ (9.13), ตัวอย่างระบบเทอร์นารี (9.15), แผนภาพสมคุลย์ของระบบ C-Fe-Mn (9.15), แผนภาพสมคุลย์ของระบบ C-Fe-Mo (6.17), แผนภาพสมคุลย์ของระบบ C-Fe-Si (9.19), ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติของอัลลอยและชนิดของแผนภาพสมคุลย์ (9.20)</p>	
บทที่ สิบ	การแข็งตัวของโลหะ	10.1 ถึง 10.18
	<p>การแข็งตัวของโลหะ (10.1), การแข็งตัวของโลหะบริสุทธิ์ (10.2), การเกิดและ</p>	

การเติบโตของนิวเคลียส (10.3), การแข็งตัวของโลหะผสม (10.5), การแข็งตัวโดยไม่เกิดมูเทาติก (10.6), องค์ประกอบที่มีผลต่อการเริ่มและสิ้นสุดการแข็งตัวในกรณีที่ 1 และ 2 (10.9), การเติบโตของผลึกกึ่งไม้และการแยกตัวของธาตุผสม (10.11) การหดตัว (10.12), โลหะผสมมูเทาติก (10.12), โลหะผสมที่มีการแข็งตัว 2 ขั้นตอน (10.14), การแยกตัวของธาตุผสมและการหดตัว (10.15), คุณสมบัติที่สัมภันธ์กับกลไกการแข็งตัว (10.16), อิทธิพลของ INOCULATION (10.17)

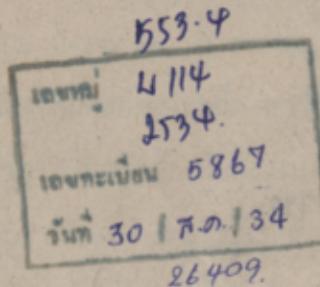
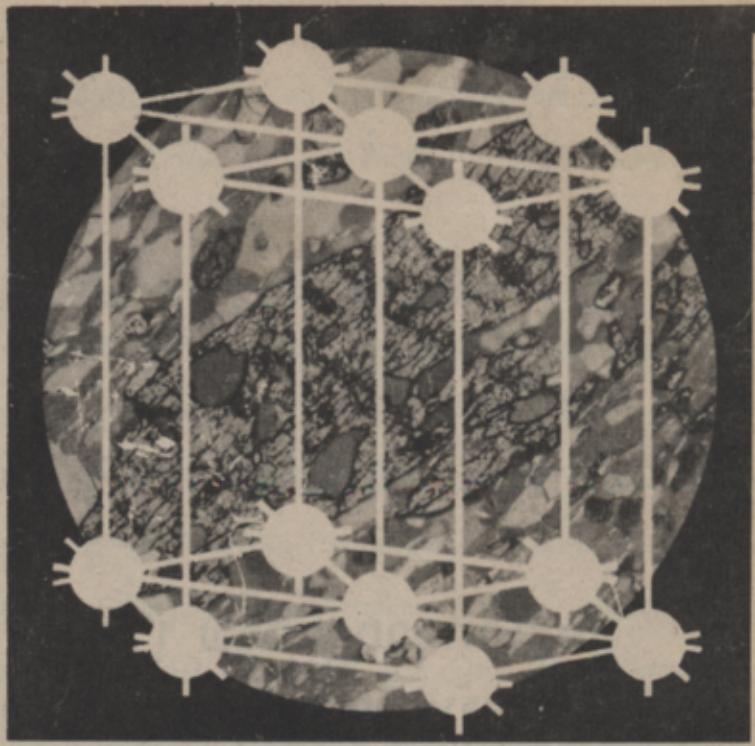
บทที่ สิบเอ็ด	แผนภาพสมดุลย์เหล็ก-คาร์บอน	11.1 ถึง 11.21
	ประวัติ (11.1), เหล็ก (11.3), ชีเมนไทท์ (11.6), แผนภาพสมดุลย์เหล็ก-คาร์บอน (11.7), ปฏิกิริยาเพอริเทกติก (11.8), ปฏิกิริยาழูมูเทาติก (11.15), ปฏิกิริยาழูมูเทาติก (11.18), ระบบเหล็ก-คาร์บอนในสภาวะเสถียร (11.20)	

ดำเนินการตามที่มีประโยชน์ต่อหัวเราะ กรุณาศึกษาตามเล่มต่อไป "โลหะวิทยาภาษาพ 2"

ซึ่งมีเนื้อหาที่น่าสนใจหลายเรื่อง เช่น :-

- เหล็กกล้าคาร์บอน (Carbon Steel)
- เหล็กหล่อ (Cast Iron)
- เหล็กกล้าผสม (Alloy Steels)
- อลูมิเนียมและอลูมิเนียมผสม
- ทองแดงและทองแดงผสม

โลหะวิทยาการ冶金  
PHYSICAL METALLURGY 1



MF

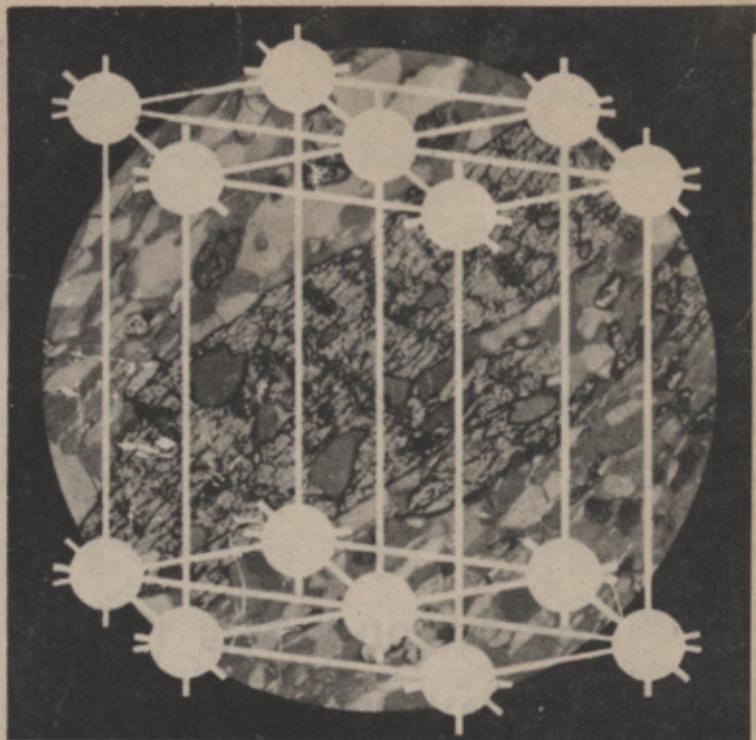
BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE  
สำนักงานส่งเสริมฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110007411

บันกิด ใจชื่น

โลหะวิทยาเคมีทางการ  
PHYSICAL METALLURGY 1



553.4  
4114  
1534.  
ເອງກະເນົມ 5867  
ເປັນ 30 | 7.0.134  
26409.

MF

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE  
ສໍານັກແລ້ວສຸດຖາ ກຽມວ່າທ່ານສະຕິບິດ



1110007411

ບັນດາ ໄຈ້ນ