

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	i
สารบัญ	ii
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 คำจำกัดความของนาโนเทคโนโลยี	2
1.2 รูปแบบการสร้างวัสดุนาโน	3
1.3 พัฒนาการของนาโนเทคโนโลยี	3
<b>บทที่ 2 วิทยาศาสตร์พื้นฐานของวัสดุนาโน</b>	<b>15</b>
2.1 หน่วยความยาว	17
2.2 คำนำหน้าหน่วยในระบบเอสไอ	21
2.3 กฎการเปลี่ยนสภาพขนาด	22
2.4 โมเลกุลและกลุ่มโมเลกุลขนาดใหญ่	25
<b>บทที่ 3 พิสิกส์ของสสารสภาวะของแข็ง</b>	<b>27</b>
3.1 โครงสร้างพื้นฐานของสสาร	27
3.1.1 โครงสร้างผลึกและระบบผลึก	28
3.1.2 การจัดเรียงอะตอมในแลตทิซของโครงสร้างแบบลูกบาศก์	30
3.1.3 วัสดุนาโนแบบ FCC	33
3.1.4 โครงสร้างของสารกึ่งตัวนำแบบเทอร์ฮีตรัล	34
3.2 การสั่นของแลตทิซ	35
3.3 แถบพลังงาน	38
3.3.1 ฉนวน สารกึ่งตัวนำ และสารตัวนำไฟฟ้า	39
3.3.2 ปฏิกิริยาคู่กลับ	40
3.3.3 แถบพลังงานของสารกึ่งตัวนำ	41
<b>บทที่ 4 แรงและพลังงานระหว่างอะตอม</b>	<b>47</b>
4.1 แรงดึงดูดและแรงผลักระหว่างอะตอม	47
4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์กับแรงสุทธิ	49

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4.3 เคมีพื้นผิว (surface chemistry)	51
บทที่ 5 คุณสมบัติของวัสดุนาโน	55
5.1 คุณสมบัติทางแสง	55
5.1.1 อินฟราเรด สเปกโทรสโกปี	57
5.1.2 โครงสร้างผลึกกับการเลี้ยวเบนของแสง	59
5.2 คุณสมบัติเชิงกล	62
5.2.1 มอดูลัสความยืดหยุ่นกับพันธะของอะตอม	62
5.2.2 ขนาดของอนุภาคนาโนที่สัมพันธ์กับความแข็งแรงของวัตถุ	64
5.2.3 กลไกความเสียหายของวัตถุที่มีเกรนขนาดใหญ่	69
5.2.4 การเพิ่มความแข็งแรงของวัตถุ	70
5.3 คุณสมบัติทางไฟฟ้า	73
5.3.1 สภาพเคลื่อนที่ได้	73
5.3.2 แถบพลังงาน	75
5.4 คุณสมบัติความเป็นแม่เหล็ก	81
บทที่ 6 การจำแนกคุณลักษณะวัสดุนาโนโดยเทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอน	87
6.1 จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่งผ่าน	88
6.2 จุลทรรศน์ไอออนสนามไฟฟ้า (field ion microscopy)	93
6.3 จุลทรรศน์แบบกราด (scanning microscopy)	95
บทที่ 7 โครงสร้างนาโนคาร์บอน	101
7.1 โมเลกุลคาร์บอน	101
7.2 โครงสร้างของคาร์บอนขนาดเล็ก	102
7.3 โครงสร้างของคาร์บอน-60 (C <sub>60</sub> )	106
7.3.1 โครงสร้างผลึก	106
7.3.2 สารเจืออัลคาไลในคาร์บอน-60	107
7.3.3 สภาพนำยิ่งยวดของคาร์บอน-60	108
7.3.4 บัคคิบอลอื่น ๆ	110

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
7.4 ท่อนาโนคาร์บอน	110
7.4.1 การทำท่อนาโนคาร์บอน	111
7.4.2 โครงสร้างของท่อนาโนคาร์บอน	113
7.4.3 การประยุกต์ใช้ท่อนาโนคาร์บอน	114
7.4.4 การปล่อยเนื่องจากสนามไฟฟ้าและการกำบัง	115
7.4.5 คอมพิวเตอร์	115
7.4.6 เซลล์เชื้อเพลิง	117
7.4.7 ตัวรับรูทางเคมี	118
7.4.8 การเร่งปฏิกิริยา	120
7.4.9 การเสริมแรงเชิงกล	120
บทที่ 8 วัสดุนาโนชีวภาพ	123
8.1 ขนาดของวัสดุนาโนชีวภาพ	123
8.2 แม่แบบโครงสร้างทางชีวภาพ	123
8.2.1 ขนาดของแบบโครงสร้างและโครงสร้างนาโน	124
8.2.2 ลวดนาโนโพลีเพปไทด์และวัสดุนาโนโปรตีน	127
8.3 กรดนิวคลีอิก	130
8.3.1 ลวดนาโนเกลียวคู่ DNA	130
8.3.2 รหัสพันธุกรรมและการสังเคราะห์โปรตีน	135
8.4 โครงสร้างนาโนทางชีวภาพ	137
8.4.1 ตัวอย่างของโปรตีนที่มีโครงสร้างพื้นฐานนาโน	137
บทที่ 9 การสังเคราะห์วัสดุนาโน	139
9.1 พลาสมาอาร์เอฟ	139
9.2 วิธีทางเคมี	142
9.3 การแตกตัวด้วยความร้อน	143
9.4 วิธีเลเซอร์แบบกระแทก	144
9.5 วิธีการตกสะสมตัวของเฟสที่เป็นไอ	145

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 10 บ่อควอนตัม ลวดควอนตัม และจุดควอนตัม	149
10.1 การเตรียมโครงสร้างนาโนควอนตัม	150
10.2 การประยุกต์ใช้นาโนลิโธกราฟี	153
10.2.1 เครื่องตรวจหาอินฟราเรด	153
10.2.2 แสงเลเซอร์จุดควอนตัม	156
เอกสารอ้างอิง	159
ดัชนีศัพท์	163
ค่าคงตัวทางกายภาพ	167

ชื่อ  
17 ค.พ.55

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE  
สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110014534

เลขหมู่ 620.5  
ศ 17  
2554  
เลขทะเบียน 18782  
วันที่ 17/ก.พ. 2555  
113673

# นาโนเทคโนโลยีขั้นต้น (เล่มที่ 1) (Introduction to Nanotechnology)

พิมพ์ครั้งที่ 1	พ.ศ. 2551
จำนวน	1,000 เล่ม
พิมพ์ครั้งที่ 2	พ.ศ. 2554
จำนวน	700 เล่ม

ISBN 978-974-40-4640-8

ราคา 200 บาท

สงวนลิขสิทธิ์

พิมพ์ที่ :

หจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา  
232/199 ถ.ศรีจันทร์ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000  
โทร. 0-4332-8589-91 แฟกซ์. 0-4332-8592  
E-mail: Klungpress@hotmail.com,  
Sarikahan@yahoo.com