สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1.1	สารประกอบคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และสารประกอบคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)	4
1.2	การรวมกันของอะตอมเกิดโมเลกุลของคาร์บอนมอนอกไซด์และเกิดการแยกของโมเลกุลคาร์บอนมอนอกไซด์	5
1.3	แบบจำลองอะตอมตามทฤษฎีของดอลตัน	5
1.4	หลอดรังสีแคโทดที่สนามไฟฟ้าวางตั้งฉากกับทิศทางของหลอดรังสีแคโทดและขั้วแม่เหล็ก	6
1.5	การทดลองจากหลอดรังสีแคโทด	7
1.6	การทดลองหยดน้ำมันของมิลลิแกน	7
1.7	แบบจำลองอะตอมตามทฤษฎีของทอมสัน	8
1.8	การทดลองยิงอนุภาคแอลฟาผ่านแผ่นทองคำของรัทเทอร์ฟอร์ดและการขยายแสดงการเคลื่อนที่ผ่านของอนุภาคแอลฟาผ่านนิวเคลียส	9
1.9	ตำแหน่งของอนุภาคมูลฐานในอะตอม	10
1.10	ตัวอย่างของไอโซโทปของไฮโดรเจน	12
1.11	ชนิดของรังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	13
1.12	การเกิดสเปกตรัมแบบต่อเนื่องและสเปกตรัมแบบเส้น	14
1.13	สเปกตรัมการเปล่งแสงของธาตุบางชนิด (ความยาวคลื่นมีหน่วยเป็น nm)	15
1.14	กระบวนการเปล่งแสงของอิเล็กตรอน	16
1.15	ระดับพลังงานหลักของอะตอม	16
1.16	ระดับพลังงานของอะตอมไฮโดรเจนในการเปล่งแสง	17
1.17	แบบจำลองอะตอมตามทฤษฎีกลศาสตร์ควอนตัม	20
1.18	การสปินของอิเล็กตรอนในทิศทางหมุนตามเข็มนาฬิกาและในทิศทางหมุนทวนเข็มนาฬิกา	22
1.19	แผนภาพพื้นผิวขอบเขตของออร์บิทัล s	23
1.20	แผนภาพพื้นผิวขอบเขตของออร์บิทัล p	24
1.21	แผนภาพพื้นผิวขอบเขตของออร์บิทัล d และ f	24
1.22	แผนภาพระดับพลังงานของออร์บิทัลที่เพิ่มขึ้น	26

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ		หน้า
1.23	ลำดับการบรรจุอิเล็กตรอนในระดับชั้นย่อย (subshell) ของอะตอมหลายอิเล็กตรอน	27
1.24	การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย 10 ธาตุแรก	31
2.1	ตารางพีริออดิกในปัจจุบัน	43
2.2	ความเป็นโลหะ กึ่งโลหะ และอโลหะ	44
2.3	ตารางธาตุแบ่งตามเขตของการจัดเรียงอิเล็กตรอนแบบระดับพลังงานย่อย	45
2.4	รัศมีอะตอมตามคาบและหมู่	46
2.5	ขนาดของไอออนสอดคล้องกับตำแหน่งของธาตุตามตารางธาตุ	47
2.6	แนวโน้มของขนาดไอออนบวกและไอออนลบ	48
2.7	ค่าพลังงานไอไนเซชันลำดับที่ 1 ของธาตุ H จนถึง Rn	49
2.8	ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีกับเลขอะตอม	51
2.9	ค่าสัมพรรคภาพอิเล็กตรอนกับเลขอะตอม เริ่มจากธาตุ H จนถึงธาตุ Ba	53
2.10	ธาตุหมู่ IA โลหะแอลคาไล (แฟรนเซียม (Fr) เป็นกัมมันตรังสี)	54
2.11	ธาตุหมู่ IIA โลหะแอลคาไลเอิร์ท	55
2.12	ธาตุหมู่ IIIA (Ga มีจุดหลอมเหลวต่ำ (29.8 องศาเซลเซียส) จึงทำให้หลอมเมื่ออยู่ในมือ)	57
2.13	ธาตุหมู่ IVA	58
2.14	ธาตุหมู่ VA (โมเลกุลไนโตรเจนเป็นแก๊สไม่มีสี ไม่มีพิษ)	59
2.15	ธาตุหมู่ VIA (โมเลกุลออกซิเจนเป็นแก๊สไม่มีสี ไม่มีพิษ และพอโลเนียมเป็นกัมมันตรังสี)	60
2.16	ธาตุหมู่ VIIA คลอรีน โบรมีน และไอโอดีน (ฟลูออรีนเป็นแก๊สสีเหลืองตอง ซึ่งจะกัดแก้ว ในขณะที่แอสทาทีนเป็นธาตุกัมมันตรังสี)	61
2.17	ธาตุหมู่ VIIIA ทั้งหมดเป็นแก๊สเฉื่อยไม่มีสี และไม่มีพิษ โดยรูปนี้แสดงการปล่อยสีโดยแก๊สจากหลอดประจุ	62
2.18	โลหะแทรนซิชันแถวแรก	63
2.19	แนวโน้มรัศมีอะตอมของโลหะแทรนซิชันในคาบที่ 4 5 และ 6 (สัญลักษณ์ธาตุแทนเฉพาะคาบที่ 4)	65
2.20	สีของธาตุแทรนซิชันเมื่ออยู่ในรูปไอออน	67

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ		หน้า
2.21	การแผ่รังสีของไอโซโทปกัมมันตรังสีผ่านสนามไฟฟ้า	67
2.22	กัมมันตรังสี Co-60 มีครึ่งชีวิต 5.27 ปี	70
2.23	อนุกรมการสลายตัวของธาตุยูเรเนียม U-238	73
3.1	ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตี	85
3.2	การถ่ายโอนอิเล็กตรอนสำหรับการเกิดสารประกอบไอออนิก NaCl	86
3.3	โครงผลึกของสารประกอบโซเดียมคลอไรด์	87
3.4	การจัดเรียงของไอออนเมื่อมีแรงภายนอกมากระทำ	87
3.5	การนำไฟฟ้าของสารประกอบไอออนิก	88
3.6	ตัวอย่างไอออนบวกและไอออนลบของธาตุบางชนิดในตารางธาตุ	90
3.7	วัฏจักรบอร์น-ฮาเบอร์ของโซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	95
3.8	การละลายน้ำของสารประกอบไอออนิก	96
3.9	ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายเลด(II)ไนเตรตกับสารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์	97
3.10	โครงสร้างลิวอิสของโมเลกุล F_2 O_2 และ N_2	99
3.11	การเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดโมเลกุลไฮโดรเจน	101
3.12	โครงสร้างเรโซแนนซ์ของสารประกอบบางชนิด	104
3.13	ตัวอย่างสภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์	108
3.14	จุดเดือดของหมู่ VIIA และ VIIIA	109
3.15	จุดเดือดของสารประกอบไฮโดรเจนกับธาตุหมู่ IVA VA VIA และ VIIA	110
3.16	ตัวอย่างสารประกอบที่เกิดพันธะไฮโดรเจน	111
3.17	โครงสร้างของเพชรและแกรไฟต์	112
3.18	แบบจำลองทะเลอิเล็กตรอนของโลหะแอลคาไลและโลหะแอลคาไลน์เอิร์ท	113
4.1	หนึ่งโมลของธาตุที่รู้จักทั่วไป	127
4.2	ความสัมพันธ์ระหว่างโมล มวล จำนวนอนุภาคและปริมาตรของแก๊สที่ STP	128
4.3	โครงสร้างของอะเซทิลีน (C_2H_2) และเบนซีน (C_6H_6)	135
4.4	ปฏิกิริยาการเผาไหม้ของมีเทนกับแก๊สออกซิเจน	140
4.5	ปฏิกิริยาของ $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$	149
5.1	กฎของบอยล์	167

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ		หน้า
5.2	กราฟแสดงการแปรปริมาตรของแก๊สกับความดัน	168
5.3	กฎของชาร์ล	170
5.4	การแปรปริมาตรของแก๊สกับอุณหภูมิ เมื่อความดันคงที่	171
5.5	กฎของเกย์-ลูซแซก	172
5.6	กฎของอาโวกาโดร	175
5.7	การเปรียบเทียบปริมาตรโมลาร์ที่ STP	180
5.8	กฎความดันย่อยของดอลตัน	184
5.9	ปฏิกิริยาการสลายตัวด้วยความร้อนของ $KClO_3$ ได้แก๊ส O_2 และ H_2O เป็นผลิตภัณฑ์	189
5.10	เมื่อไอของแก๊ส HCl และแก๊ส NH_3 ทำปฏิกิริยากันเกิดเป็น NH_4Cl ได้วงแหวนสีขาว	193
5.11	ผลของความดันที่มีต่อพฤติกรรมของแก๊สจริง สำหรับ N_2 CH_4 และ H_2 ที่อุณหภูมิ 300 เคลวิน สำหรับ CO_2 ที่อุณหภูมิ 313 เคลวิน	196
5.12	ผลของอุณหภูมิและความดันที่มีต่อพฤติกรรมของแก๊สไนโตรเจน	196
6.1	การจัดเรียงตัวของอนุภาคทองแดง (Cu) น้ำ (H_2O) และแก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2)	206
6.2	ผลของอุณหภูมิที่มีต่อการกระจายตัวของพลังงานจลน์ของของเหลว	207
6.3	อุปกรณ์สำหรับวัดความดันของของเหลว	208
6.4	อุปกรณ์ชุดการกลั่น	209
6.5	อัตราการระเหยและอัตราการควบแน่นของของเหลวที่อุณหภูมิคงที่	210
6.6	ผลของอุณหภูมิที่มีต่อการกระจายตัวของพลังงานจลนศาสตร์ของของเหลว	211
6.7	การเดือดของของเหลว	212
6.8	กราฟระหว่าง ln P กับ 1/T	214
6.9	แรงตึงผิว	218
6.10	วัสดุลอยบนผิวน้ำและจิงโจ้น้ำเดินบนผิวน้ำได้	219
6.11	หยดน้ำบนผิวแอปเปิ้ลที่มีผิวมันและภาพถ่ายกล้องจุลทรรศน์ของหยดน้ำบนพื้นผิวของใบบัว	219
6.12	ระดับของเหลวในหลอดคาปิลลารีของน้ำและปรอท	220
6.13	รูปร่างส่วนเว้าของน้ำและส่วนโค้งของปรอทในหลอดแก้ว	221

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ		หน้า
6.14	การเปรียบเทียบความหนืดของของเหลว 2 ชนิด (ก) กลีเซอรอล และ (ข) น้ำ	222
6.15	การเปลี่ยนวัฏภาคต่าง ๆ	224
6.16	การเปลี่ยนสถานะของน้ำ	225
6.17	การเปลี่ยนวัฏภาคแบบการคายพลังงานความร้อนและการดูดพลังงานความร้อน	226
6.18	แผนภาพวัฏภาคของสารบริสุทธิ์	227
6.19	แผนภาพวัฏภาคของน้ำ (H_2O)	229
6.20	แผนภาพวัฏภาคของคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)	229
7.1	โมเลกุลของตัวละลายและตัวทำละลายจะแยกออกจากกัน จากนั้นเกิดการผสมกันเป็นสารละลาย	238
7.2	การเกิดผลึกของสารละลายอิ่มตัวยิ่งยวด	239
7.3	การเจือจางของสารละลายที่ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงจำนวนอนุภาคของตัวละลาย (จำนวน 18 อนุภาค)	251
7.4	ความสามารถในการละลายของสารประกอบไอออนิกบางชนิดที่อุณหภูมิต่าง ๆ	252
7.5	ผลของความดันที่มีต่อการละลายของแก๊ส	253
7.6	แผนผังวัฏภาคของตัวทำละลายน้ำ (เส้นทึบ) และสารละลาย 1 mol/kg (เส้นประ)	256
7.7	การแยกน้ำและสารละลายกลูโคสโดยใช้เยื่อเลือกผ่าน	259
7.8	การเกิดคอลลอยด์ของเหล็กออกไซด์	262
7.9	ปรากฏการณ์ทินดอลล์เมื่อฉายแสงผ่านตัวอย่าง	263
8.1	การจัดเรียงตัวอนุภาคของแข็ง ของเหลวและแก๊ส	272
8.2	ผลึกของกำมะถัน (S_8)	273
8.3	วัฏภาคของแข็งที่มีการจัดเรียงตัวแบบซ้ำ ๆ	273
8.4	การจัดเรียงตัวของซิลิกาแบบผลึกและอสัณฐาน	274
8.5	ผลึกโลหะของทองแดง	275
8.6	ผลึกไอออนิกของโซเดียมคลอไรด์	275
8.7	ผลึกโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และไอโอดีน (I_2)	276
8.8	ผลึกโคเวเลนต์ต่าง ๆ	277
8.9	โครงสร้างของเพชรและแกรไฟต์	278

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ		หน้า
8.10	อัญรูปอื่น ๆ ของคาร์บอน	278
8.11	โครงผลึกของหน่วยเซลล์และหน่วยเซลล์หลาย ๆ หน่วยเซลล์ในสามมิติ	281
8.12	แกนคริสทัลโลกราฟีและแลตทิซพารามิเตอร์ในหน่วยเซลล์	281
8.13	ระบบผลึกรูปทรงเรขาคณิต 7 ระบบ	282
8.14	โครงสร้างผลึกในระบบลูกบาศก์	283
8.15	แลตทิซบราเวในระบบผลึก 7 ระบบ ทั้ง 14 แบบ	284
8.16	การบรรจุชิดที่สุดแบบลูกบาศก์ (cubic closed packing, ccp)	286
8.17	การบรรจุชิดที่สุดแบบเฮกซะโกนอล (hexagonal closed packing, hcp)	287
8.18	อนุภาคที่ตำแหน่ง ๆ	288
8.19	ช่องว่างเตตระฮีดรัล (tetrahedral)	288
8.20	ช่องว่างออกตะฮีดรัล (octahedral)	289
8.21	โครงสร้างโซเดียมคลอไรด์	290
8.22	โครงสร้างของซีเซียมคลอไรด์	291
8.23	โครงสร้างของแคลเซียมฟลูออไรด์	292
8.24	โครงสร้างของซิงค์ซัลไฟด์ (ZnS)	293
8.25	ตำหนิแบบจุดของแลตทิซผลึก	294
8.26	ตำหนิแบบเฟรนเกล	295
8.27	ตำหนิแบบชอตกี	295