

สารบัญ

บทที่ 1	กฎเกณฑ์ในการเรียนวิชาเคมี	1
1.1	นิยามพื้นฐาน	3
1.2	ศิลปะแห่งเคมีและจุดเริ่มต้นของเคมีสมัยใหม่	10
1.3	แนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ : การพัฒนาแบบจำลอง	12
1.4	การแก้โจทย์เคมี	15
1.5	การวัดในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์	20
1.6	ความไม่แน่นอนในการวัด : ตัวเลขนัยสำคัญ	32
	ทัศนมิติของบท	38
	คำถามท้ายบท	40
บทที่ 2	องค์ประกอบของสาร	49
2.1	ธาตุ สารประกอบ และสารผสม : มุมมองเชิงอะตอม	50
2.2	ผลการสังเกตที่นำไปสู่ภาพของสารในระดับอะตอม	52
2.3	ทฤษฎีอะตอมของดอลตัน	56
2.4	ผลการสังเกตที่นำไปสู่แบบจำลองอะตอมที่มีนิวเคลียส	58
2.5	ทฤษฎีอะตอมปัจจุบัน	61
2.6	ธาตุ : การดูตารางธาตุครั้งแรก	68
2.7	สารประกอบ : บทนำเรื่องการเกิดพันธะ	71
2.8	สารประกอบ : สูตร ชื่อ และมวล	77
2.9	สารผสม : การจำแนกและการแยก	90
	ทัศนมิติของบท	94
	คำถามท้ายบท	95
	ทัศนมิติของบท	492
	คำถามท้ายบท	495

บทที่ 3 ปริมาณสัมพันธ์ของสูตรและสมการ 109

- 3.1 โมล 110
- 3.2 การหาสูตรของสารประกอบที่ไม่ทราบชนิด 120
- 3.3 การเขียนและดุลสมการเคมี 127
- 3.4 การคำนวณปริมาณของสารตั้งต้นและสารผลิตภัณฑ์ 133
- 3.5 พื้นฐานของปริมาณสัมพันธ์ในสารละลาย 147
- ทัศนมิติของบท 155
- คำถามท้ายบท 156

บทที่ 4 ประเภทของปฏิกิริยาเคมี 171

- 4.1 บทบาทของน้ำในการเป็นตัวทำละลาย 172
- 4.2 การเขียนสมการสำหรับปฏิกิริยาไอออนิกในสารละลายในน้ำ 178
- 4.3 ปฏิกิริยาการตกตะกอน 179
- 4.4 ปฏิกิริยากรด-เบส 183
- 4.5 ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน (รีดอกซ์) 190
- 4.6 ธาตุในปฏิกิริยารีดอกซ์ 200
- 4.7 ปฏิกิริยาผันกลับได้ : สมดุลเคมีเบื้องต้น 208
- ทัศนมิติของบท 211
- คำถามท้ายบท 212

บทที่ 5 แก๊สกับกฎของอโวกาโด 225

- 5.1 ภาพรวมของสถานะทางกายภาพของสสาร 226
- 5.2 ความดันของแก๊สกับการวัดความดัน 228
- 5.3 กฎของแก๊สและรากฐานเชิงการทดลอง 232
- 5.4 การประยุกต์ใช้กฎแก๊สสมบูรณ์แบบในด้านอื่นๆ 245
- 5.5 กฎแก๊สสมบูรณ์แบบกับปริมาณสัมพันธ์ของปฏิกิริยา 252
- 5.6 ทฤษฎีจลน์โมเลกุล : แบบจำลองสำหรับพฤติกรรมของแก๊ส 255
- 5.7 แก๊สจริง : การเบี่ยงเบนจากพฤติกรรมสมบูรณ์แบบ 266
- ทัศนมิติของบท 270
- คำถามท้ายบท 271

บทที่ 6 เทอร์โมเคมี : การถ่ายเทพลังงานกับการเปลี่ยนแปลงทางเคมี 285

- 6.1 รูปและการเปลี่ยนรูปของพลังงาน 286
- 6.2 เอนทัลปี : ความร้อนของปฏิกิริยากับการเปลี่ยนแปลงทางเคมี 294
- 6.3 แคลอรีเมตรี : การวัดความร้อนของปฏิกิริยาในห้องปฏิบัติการ 298
- 6.4 ปริมาณสารสัมพันธ์ของสมการเทอร์โมเคมี 303
- 6.5 กฎการรวมความร้อนของเฮสส์ 305

6.6 ความร้อนมาตรฐานของปฏิกิริยา (ΔH_{rxn}^0) 308
 ทัศนมิติของบท 316
 คำถามท้ายบท 317
 คำถามท้ายบท 731

บทที่ 7 โครงสร้างของอะตอม 329

7.1 ธรรมชาติของแสง 330
 7.2 สเปกตรัมอะตอม 338
 7.3 ทวิภาคคลื่น-อนุภาคของสสารและพลังงาน 344
 7.4 แบบจำลองกลศาสตร์ควอนตัมของอะตอม 351
 ทัศนมิติของบท 360
 คำถามท้ายบท 361

บทที่ 8 การจัดอิเล็กตรอนและความเป็นคาบทางเคมี 371

8.1 พัฒนาการของตารางธาตุ 372
 8.2 ลักษณะของอะตอมที่มีหลายอิเล็กตรอน 373
 8.3 แบบจำลองกลศาสตร์ควอนตัมกับตารางธาตุ 379
 8.4 แนวโน้มของสมบัติสามประการของอะตอม 390
 8.5 โครงสร้างอะตอมกับความไวต่อปฏิกิริยา 399
 ทัศนมิติของบท 410
 คำถามท้ายบท 411

บทที่ 9 แบบจำลองของการสร้างพันธะเคมี 419

9.1 สมบัติของอะตอมกับพันธะเคมี 420
 9.2 แบบจำลองการสร้างพันธะไอออนิก 423
 9.3 แบบจำลองการสร้างพันธะโคเวเลนต์ 431
 9.4 พลังงานพันธะกับการเปลี่ยนแปลงทางเคมี 438
 9.5 ระหว่างปลายสุดสองข้าง : อิเล็กโตรเนกาติวิตีกับสภาพขั้วของพันธะ 446
 9.6 บทนำเรื่องการสร้างพันธะโลหะ 453
 ทัศนมิติของบท 455
 คำถามท้ายบท 456

บทที่ 10 รูปร่างโมเลกุล 463

10.1 การสร้างภาพโมเลกุลและไอออนด้วยโครงสร้างลิวอิส 464
 10.2 ทฤษฎีแรงผลักระหว่างคู่อิเล็กตรอนในวงเวเลนซ์กับรูปร่างโมเลกุล 476
 10.3 รูปร่างโมเลกุลกับสภาพขั้วของโมเลกุล 489
 ทัศนมิติของบท 492
 คำถามท้ายบท 495

บทที่ 11 ทฤษฎีการเกิดพันธะโคเวเลนต์ 503

- 11.1 ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์และไฮบริดเซชันของออร์บิทัล 504
- 11.2 ลักษณะการซ้อนเหลื่อมของออร์บิทัลกับชนิดของพันธะโคเวเลนต์ 512
- 11.3 ทฤษฎีออร์บิทัลโมเลกุล (MO) การไม่ประจำที่ของอิเล็กตรอน 517
- ทัศนมิติของบท 529
- คำถามท้ายบท 530

บทที่ 12 แร่ระหว่างโมเลกุล : ของเหลว ของแข็ง และการเปลี่ยนวัฏภาค 535

- 12.1 ภาพรวมของสถานะทางกายภาพและการเปลี่ยนวัฏภาค 536
- 12.2 แนวคิดเชิงปริมาณของการเปลี่ยนวัฏภาค 539
- 12.3 ชนิดของแรงระหว่างโมเลกุล 549
- 12.4 สมบัติของสถานะของเหลว 557
- 12.5 ความโดดเด่นของน้ำ 560
- 12.6 สถานะของแข็ง : โครงสร้าง สมบัติ และการสร้างพันธะ 565
- 12.7 วัสดุขั้นสูง 580
- ทัศนมิติของบท 599
- คำถามท้ายบท 600

บทที่ 13 สมบัติของสารผสม 613

- 13.1 ชนิดของสารละลาย : แร่ระหว่างโมเลกุลกับสภาพการละลาย 615
- 13.2 แร่ระหว่างโมเลกุลกับแอมโครโมเลกุลชีวภาพ 622
- 13.3 สารต่างๆ ละลายได้อย่างไร : การทำความเข้าใจกระบวนการการละลาย 630
- 13.4 สภาพการละลายในลักษณะของกระบวนการสมดุล 636
- 13.5 การระบุน้ำความเข้มข้นในเชิงปริมาณ 640
- 13.6 สมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย 646
- 13.7 โครงสร้างและสมบัติของคอลลอยด์ 662
- ทัศนมิติของบท 666
- คำถามท้ายบท 667

บทที่ 14 จลนศาสตร์ : อัตราและกลไกของปฏิกิริยาเคมี 681

- 14.1 ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราของปฏิกิริยา 683
- 14.2 นิพจน์ของอัตราของปฏิกิริยา 685
- 14.3 กฎอัตรากับส่วนประกอบของกฎอัตรา 691
- 14.4 กฎอัตราอินทิเกรต : การเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นตามเวลา 699
- 14.5 ผลของอุณหภูมิต่ออัตราของปฏิกิริยา 706
- 14.6 การอธิบายผลของความเข้มข้นและอุณหภูมิ 709

14.7	กลไกของปฏิกิริยา : ขั้นตอนในปฏิกิริยารวม	716
14.8	การเร่งปฏิกิริยา : การทำให้ปฏิกิริยาเกิดเร็วขึ้น	723
	ทัศนมิติของบท	730
	คำถามท้ายบท	731

บทที่ 15 สมดุล : ปริมาณการเกิดปฏิกิริยาเคมี 745

15.1	สถานะสมดุลกับค่าคงที่สมดุล	746
15.2	ผลหารปฏิกิริยากับค่าคงที่สมดุล	749
15.3	การแสดงสมดุลด้วยพจน์ความดัน : ความสัมพันธ์ระหว่าง K_c กับ K_p	757
15.4	ทิศทางของปฏิกิริยา : การเปรียบเทียบ Q กับ K	759
15.5	การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมดุล	761
15.6	สภาวะของปฏิกิริยากับสถานะสมดุล : หลักของเลอ ชาเตอลิเอร์	773
	ทัศนมิติของบท	787
	คำถามท้ายบท	788

บทที่ 16 เทอร์โมไดนามิกส์ : เอนโทรปี พลังงานอิสระ: และทิศทางของปฏิกิริยาเคมี 801

16.1	กฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ : การทำนายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้เอง	802
16.2	การคำนวณการเปลี่ยนแปลงเอนโทรปีของปฏิกิริยา	816
16.3	เอนโทรปี พลังงานอิสระ กับงาน	824
16.4	พลังงานอิสระ สมดุล กับทิศทางของปฏิกิริยา	835
	ทัศนมิติของบท	840
	คำถามท้ายบท	841

ภาคผนวก ก. การดำเนินการสามัญเชิงคณิตศาสตร์ในเคมี 851

ภาคผนวก ข. ค่ามาตรฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสารบางชนิดที่ 298 K 857



ข้อ
16.ต.54



บริษัท สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด

เคมี 1

Chemistry

Martin S. Silberberg

• รศ.ดร. นกตล ไชยคำ • รศ. กวรัถย์ พันธุ์แพ •

เลขานุ 540.
เลขที่ ๕ ๓๗
2554/๘1
เลขทะเบียน 18658
วันที่ 0 ๗ พ.ย. 2554

113402

Thai Edition Copyright © 2011 by Top Publishing Co., Ltd. All Rights Reserved.

English Edition Copyright © 2006, 2003, 2000, 1996 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

All Rights Reserved.

สงวนลิขสิทธิ์ © 2554 ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามลอกเลียนแบบโดยมิได้รับอนุญาตจากสำนักพิมพ์
เป็นลายลักษณ์อักษร

1 2 3 4 5 6 7 8 9
20 30 40 50 PUK 30 SAP 08 09 10 11
ISBN 978-974-9918-70-8

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย



บริษัท สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด

Top Publishing Co., Ltd.

เลขที่ 1/129 ถนนรามอินทรา มีนบุรี กรุงเทพฯ 10510
โทรศัพท์ : 0-2918-6593-5, 0-2517-4301-2
โทรสาร : 0-2918-6596
E-mail : info@toptextbook.com
www.toptextbook.com

กรณีต้องการสั่งซื้อเพื่อใช้เป็นตำราเรียนจำนวนมาก
สอบถามราคาพิเศษได้ที่ สุพจน์ รัตนพันธ์
โทรศัพท์ 08-1866-2691

TOP PUBLISHING CO., LTD.

The Center of Thai Translation Textbook

No. 1/129 Ramintra Road, Minburi, Bangkok 10510
Tel : (66) 2918-6593-5, (66) 2517-4301-2
Fax : (66) 2918-6596
E-mail : supot@toptextbook.com
www.toptextbook.com

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE
สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110013541

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

ซิลเบอร์เบิร์ก, มาร์ติน, เอส.

เคมี 1. -- กรุงเทพฯ : ท็อป, 2554.

876 หน้า.

I. เคมี. I. นกตล ไชยคำ, ผู้แปล.

II. กวรัถย์ พันธุ์แพ, ผู้แปลร่วม. III. ชื่อเรื่อง.

540

ISBN 978-974-9918-70-8

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี