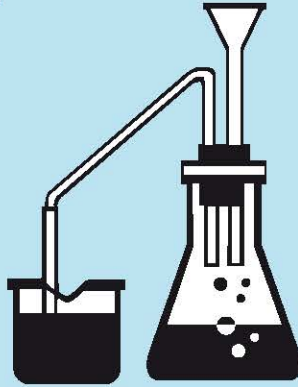


จัดระเบียบเนื้อหาที่ดังรู้
ซึ่งมีจำนวนมาก ได้อย่างครอบคลุม
ครบถ้วนทุกเนื้อหาวิชา



Short Note เคมี

พิชิตข้อสอบเต็ม 100%

ภายใน 3 วัน

แม่นยำในการทำงาน ถูกต้องในการใช้คำนวณ
มีการจัดหมวดหมู่อย่างเป็นระบบ ทำให้เข้าใจได้ง่าย ถึงง่ายที่สุด

האגודה

Think
Beyond
Genius

เพราะทุกสิ่งทุกอย่างที่เราอยากได้

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

สายฝน ตี๋วันนา.

Short Note เคมี พิชิตข้อสอบเต็ม 100% ภายใน 3 วัน.-- นนทบุรี : จิงค์ ปิยอนด์ บุ๊คส์, 2561.
284 หน้า.

1. เคมี--การศึกษาและการสอน (มัธยมศึกษา). I. ชื่อเรื่อง.

540.7

ISBN 885-909-930-433-7

ฝ่ายผลิต

ผู้ช่วยบรรณาธิการ : บุษวรรณ นิ่มคำ, กฤษฎา กฤษณะเศรษฐ์

ศิลปกรรม : ชูใจ อินเฮาส์ ทีม และทีม Think Beyond Genius

พิสูจน์อักษร : รณย์ธิดา และทีม Think Beyond Genius

เทคนิคการผลิต : วรพล ฤทธิกุล, ปฐมพล ธรรมศรีสกุล, มงคล แก้วพลอย, นิวัช ยะหัวดวง

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

โดยบริษัท จิงค์ ปิยอนด์ บุ๊คส์ จำกัด

จัดพิมพ์โดย



บริษัท จิงค์ ปิยอนด์ บุ๊คส์ จำกัด

200 หมู่ 4 ชั้น 19 ห้อง 1903A อาคารจัสตินอินเตอร์เนชั่นแนล

ถ.แจ้งวัฒนะ ต.ปากเกร็ด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 0-2962-1081-3, 0-2962-2626 (อัตโนมัติ 10 คู่สาย) โทรสาร 0-2962-1084

www.thinkbeyondbook.com

จัดจำหน่ายโดย

บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด

200 หมู่ 4 ชั้น 19 ห้อง 1901 อาคารจัสตินอินเตอร์เนชั่นแนล

ถ.แจ้งวัฒนะ ต.ปากเกร็ด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 0-2962-1081-3, 0-2962-2626 (อัตโนมัติ 10 คู่สาย) โทรสาร 0-2962-1084

สำหรับร้านค้าและตัวแทนจำหน่าย

โทรศัพท์ 0-2962-1081-3, 0-2962-2626 ต่อ 112-114 โทรสาร 0-2962-1084

สั่งซื้อออนไลน์ : www.serazu.com หรือโทรศัพท์ 08-4700-3217

จัดส่งฟรีทั่วประเทศ (ภายใต้เงื่อนไขที่เว็บไซต์กำหนด)

Short Note

เคมี

พิชิตข้อสอบเต็ม 100%

ภายใน 3 วัน

บทบรรณาธิการ

วิชาเคมี เป็นวิชาที่นักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับว่าเป็นวิชาที่ยากมาก เหตุผลเพราะวิชาเคมีเป็นวิชาที่ต้องจำสูตร ต้องมีความเข้าใจกระบวนการทดลองต่างๆ ที่ต้องใช้สูตรเคมี

จึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบวิชานี้ เมื่อยังต้องใช้วิชาเคมีหรือความรู้ทางเคมีมาเป็นองค์ประกอบในการสอบต่างๆ แล้วละก็ ความเครียดก็จะทวีคูณขึ้นไปอีก

ทางสำนักพิมพ์จึงสร้างสรรค์หนังสือคู่มือเล่มนี้ขึ้นมา เพื่อให้นักเรียนชั้น ม.ปลายที่ต้องเรียนเคมีสามารถสอบได้ ทำคะแนนได้ดี จำเนื้อหาและสูตรที่ต้องทำความเข้าใจได้เป็นอย่างดี

นักรบ พิมพ์ขาว
บรรณาธิการสำนักพิมพ์

Think
Beyond
คิด เกินกว่าที่คิด

Think
Beyond
คิด เกินกว่าที่คิด

Think
Beyond
คิด เกินกว่าที่คิด

Think
Beyond
คิด เกินกว่าที่คิด

Think
Beyond
คิด เกินกว่าที่คิด

คำนำ

วิชาเคมี เป็นวิชาที่ทำให้นักเรียน ม.ปลาย จำนวนมากเกิดความรู้สึกท้อถอยหรือเบื่อหน่าย เนื่องจากความยากของวิชาที่ต้องจำสูตรต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก

แต่หนังสือคู่มือเล่มนี้จะช่วยให้นักเรียนทุก ๆ คน สามารถนำไปใช้อ้างอิงในการเรียนนำไปทบทวนก่อนสอบเก็บคะแนน รวมทั้งการสอบทั้งกลางภาคและปลายภาค ไปจนถึงสอบเรียนต่อในระดับอุดมศึกษาได้ง่ายกว่าเดิม จนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง เพื่อเอาชนะวิชาเคมีที่ว่าแสนยากได้อย่างไม่เกินความสามารถ

ด้วยความปรารถนาดี
สายฝน ต๊ะวันนา (ครูฝน ดิวเตอร์)

หมายเหตุ : หากอ่านหนังสือเล่มนี้แล้วเกิดคำถาม พบข้อผิดพลาด หรืออยากให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์สามารถส่งข้อความมาได้ที่ aeytaxi2@gmail.com ทางคณะผู้จัดทำจะได้นำคำแนะนำของท่าน ส่งไปถึงอาจารย์แต่ละท่านผู้แต่งข้อสอบแต่ละวิชา เพื่อหาคำตอบมาให้อย่างรวดเร็วที่สุด

สารบัญ

1. อะตอมและตารางธาตุ : 14

1.1 แบบจำลองอะตอม : 14

- 1.1.1 แบบจำลองอะตอมของดอลตัน : 14
- 1.1.2 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน : 14
- 1.1.3 แบบจำลองอะตอมของ
รัทเทอร์ฟอร์ด : 15
- 1.1.4 แบบจำลองอะตอมของโบร์ : 16
- 1.1.5 แบบจำลองอะตอมแบบ
กลุ่มหมอก : 18
- 1.1.6 การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม : 19

1.2 ตารางธาตุ : 24

- 1.2.1 วิวัฒนาการของการสร้าง
ตารางธาตุ : 24
- 1.2.2 สมบัติของธาตุตามหมู่และ
ตามคาบ : 26

- ขนาดอะตอม : 26
- รัศมีไอออน : 27
- พลังงานไอออไนเซชัน : 29
- อิเล็กโตรเนกาติวิตี : 31
- สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน : 32
- จุดหลอมเหลวและจุดเดือด : 33
- เลขออกซิเดชัน : 34



- 2.1.2 ชนิดของพันธะโคเวเลนต์ : 36
- 2.1.3 โมเลกุลที่ไม่เป็นไปตาม
กฎออกเตต : 37
- 2.1.4 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสาร
โคเวเลนต์ : 38
 - การเขียนสูตร : 38
 - เรียกชื่อสารโคเวเลนต์ : 39
- 2.1.5 ความยาวพันธะและพลังงาน
พันธะ : 40
- 2.1.6 แนวคิดเกี่ยวกับเรโซแนนซ์ : 43
- 2.1.7 รูปร่างของโมเลกุล : 45
- 2.1.8 สภาพขั้วของโมเลกุล
โคเวเลนต์ : 47
 - พันธะโคเวเลนต์ที่ไม่มีขั้ว : 48
 - พันธะโคเวเลนต์ที่มีขั้ว : 49
- 2.1.9 แรงแย้มเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล
โคเวเลนต์ : 50
- 2.1.10 สารโคเวเลนต์โครงผลึกร่าง
ตาข่าย : 51
- 2.2 พันธะไอออนิก : 52
 - 2.2.1 การเกิดพันธะไอออนิก : 52
 - 2.2.2 โครงสร้างของสารประกอบ
ไอออนิก : 52
 - 2.2.3 การเขียนสูตรและเรียกชื่อ
สารประกอบไอออนิก : 53
 - 2.2.4 พลังงานกับการเกิด
สารประกอบไอออนิก : 56



2.2.5 สมบัติของสารประกอบ

ไอออนิก : 58

2.3 พันธะโลหะ : 58

2.3.1 สมบัติของโลหะ : 58



3. สมบัติของธาตุและสารประกอบ : 59

3.1 สมบัติของสารประกอบของธาตุ

ตามคาบ : 59

3.2 สมบัติของสารประกอบของธาตุ

ตามหมู่ : 62

3.2.1 ปฏิริยาของธาตุหมู่ IA : 62

3.2.2 ปฏิริยาของธาตุหมู่ IIA : 63

3.2.3 ปฏิริยาของธาตุหมู่ VIIA : 64

3.3 ตำแหน่งของธาตุไฮโดรเจน

ในตารางธาตุ : 65

3.4 ธาตุแตรนซีชัน : 65

3.4.1 สมบัติของธาตุแตรนซีชัน

คาบที่ 4 : 66

3.4.2 สมบัติของสารประกอบ

ธาตุแตรนซีชัน : 66

3.4.3 สารประกอบเชิงซ้อนของธาตุ

แตรนซีชัน : 67

3.5 ธาตุกึ่งโลหะ : 67

3.6 ธาตุกัมมันตรังสี : 68

3.6.1 การเกิดกัมมันตภาพรังสี : 68

3.6.2 การสลายตัวของธาตุ

กัมมันตรังสี : 69

3.6.3 ครึ่งชีวิตของธาตุ

กัมมันตรังสี : 70



3.6.4 ปฏิริยานิวเคลียร์ : 72

3.6.5 การตรวจสอบสารกัมมันตรังสี
และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการ
ใช้สารกัมมันตรังสี : 73

4. ปริมาณสารสัมพันธ์ : 75

4.1 มวลอะตอม : 75

4.2 มวลโมเลกุล : 76

4.3 โมล : 76

4.3.1 จำนวนโมลกับมวลของสาร : 76

4.3.2 ปริมาตรต่อโมลของแก๊ส : 77

4.3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน
โมล อนุภาค มวล และปริมาตร
ของแก๊ส : 77

4.4 สารละลาย : 78

4.4.1 ความเข้มข้นของสารละลาย : 78

4.4.2 การเตรียมสารละลาย : 81

4.5 การคำนวณเกี่ยวกับสูตรเคมี : 85

4.5.1 การคำนวณมวลเป็นร้อยละ
จากสูตร : 85

4.5.2 การคำนวณหาสูตรเอมพิริคัลและ
สูตรโมเลกุล : 86

4.6 สมการเคมี : 87

4.7 การคำนวณปริมาณสารในปฏิกิริยา
เคมี : 88

4.7.1 มวลของสารในปฏิกิริยาเคมี : 88

4.7.2 ปริมาตรของแก๊สในปฏิกิริยา
เคมี : 89





- 4.7.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ
ของสารในชีวิตประจำวัน : 90
- 4.7.4 สารกำหนดปริมาณ : 90
- 4.7.5 ผลได้ร้อยละ : 90

5. ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส : 91

- 5.1 สมบัติของของแข็ง : 91
- 5.2 การจัดเรียงอนุภาคของของแข็ง : 91
- 5.3 ชนิดของผลึก : 92
- 5.4 การเปลี่ยนแปลงสถานะของของแข็ง : 94
- 5.5 สมบัติของของเหลว : 94
 - 5.5.1 ความตึงผิว : 95
 - 5.5.2 การระเหย : 95
 - 5.5.3 ความดันไอกับจุดเดือด
ของของเหลว : 96
- 5.6 สมบัติของแก๊ส : 97
 - 5.6.1 ความสัมพันธ์ของปริมาตร
ความดัน และอุณหภูมิ
ของแก๊ส : 98
 - 5.6.2 การแพร่ของแก๊ส : 104
- 5.7 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสมบัติ
ของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส : 105
 - 5.7.1 การทำน้ำแข็งแห้ง : 105
 - 5.7.2 การสกัดสารโดยใช้คาร์บอนได-
ออกไซด์ในรูปของของไหล : 106
 - 5.7.3 การทำไนโตรเจนเหลว : 108



6. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี : 110

- 6.1 ความหมายของอัตราการเกิด
ปฏิกิริยาเคมี : 110
- 6.2 แนวคิดเกี่ยวกับการเกิด
ปฏิกิริยาเคมี : 111
- 6.3 พลังงานกับการดำเนินไปของ
ปฏิกิริยาเคมี : 112
- 6.4 ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิด
ปฏิกิริยาเคมี : 112
 - 6.4.1 ธรรมชาติของสารตั้งต้น : 112
 - 6.4.2 ความเข้มข้นของสารกับ
อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี : 113
 - 6.4.3 พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิด
ปฏิกิริยาเคมี : 113
 - 6.4.4 อุณหภูมิกับอัตราการเกิด
ปฏิกิริยาเคมี : 114
 - 6.4.5 ตัวเร่งปฏิกิริยาและตัวหน่วง
ปฏิกิริยาเคมี : 114



7. สมดุลเคมี : 115

- 7.1 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ : 115
- 7.2 การเปลี่ยนแปลงที่ภาวะสมดุล : 116
 - 7.2.1 สมดุลในปฏิกิริยาเคมี : 117
- 7.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้น
ของสารต่างๆ ณ ภาวะสมดุล : 117
 - 7.3.1 ค่าคงที่สมดุลกับสมการเคมี : 117
 - 7.3.2 การคำนวณเกี่ยวกับค่าคงที่
สมดุล : 118





- 7.4 หลักของเลอชาเตอลิเยร์ : 122
- 7.5 ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุล : 124
 - 7.5.1 การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น : 124
 - 7.5.2 การเปลี่ยนแปลงความดันและอุณหภูมิ : 125
- 7.6 สมดุลเคมีในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม : 127



8. กรด-เบส : 132

- 8.1 สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ : 132
- 8.2 สารละลายกรดและสารละลายเบส : 133
 - 8.2.1 ไอออนในสารละลายกรด : 133
 - 8.2.2 ไอออนในสารละลายเบส : 133
- 8.3 ทฤษฎีกรด-เบส : 133
 - 8.3.1 ทฤษฎีกรด-เบสของอาร์เรเนียส : 133
 - 8.3.2 ทฤษฎีกรด-เบสของเบรินสเตด-ลาวรี : 134
 - 8.3.3 ทฤษฎีกรด-เบสของลิวอิส : 134
- 8.4 คู่กรด-เบส : 135
- 8.5 การแตกตัวของกรดและเบส : 135
 - 8.5.1 การแตกตัวของกรดแก่และเบสแก่ : 135
 - 8.5.2 การแตกตัวของกรดอ่อนและเบสอ่อน : 136
- 8.6 การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ : 140
- 8.7 การเปลี่ยนความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออน : 141



- 8.8 pH ของสารละลาย : 142
- 8.9 อินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส : 143
- 8.10 ปฏิริยาของกรดและเบส : 144
 - 8.10.1 ปฏิริยาระหว่างกรดกับเบส : 144
 - 8.10.2 ปฏิริยาระหว่างกรดซัลฟิวริกกับแอมโมเนียไฮดรอกไซด์ : 145
 - 8.10.3 ปฏิริยาระหว่างกรดซัลฟิวริกกับโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ : 145
 - 8.10.4 ปฏิริยาของกรดหรือเบสกับสารบางชนิด : 145
 - 8.10.5 ปฏิริยาไฮโดรลิซิส : 146
- 8.11 การไทเทรตกรด-เบส : 147
 - 8.11.1 อินดิเคเตอร์กับการไทเทรตกรด-เบส : 148
 - 8.11.2 การประยุกต์ใช้วิธีการไทเทรตในชีวิตประจำวัน : 148
- 8.12 สารละลายบัฟเฟอร์ : 149



9. ไฟฟ้าเคมี : 150

- 9.1 ปฏิริยารีดอกซ์ : 150
- 9.2 การดุลสมการรีดอกซ์ : 151
 - 9.2.1 การดุลสมการรีดอกซ์โดยใช้เลขออกซิเดชัน : 151
 - 9.2.2 การดุลสมการรีดอกซ์โดยใช้ครึ่งปฏิกิริยา : 152
- 9.3 เซลล์ไฟฟ้าเคมี : 153
 - 9.3.1 เซลล์กัลวานิก : 153
 - 9.3.2 เซลล์อิเล็กโทรไลติก : 161





- 9.3.3 การกักต้อนของโลหะและ
การป้องกัน : 166
- 9.4 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
กับเซลล์ไฟฟ้าเคมี : 167
- 9.4.1 แบตเตอรี่อิเล็กโทรไลต์
ของแข็ง : 167
- 9.4.2 แบตเตอรี่อากาศ : 168
- 9.4.3 การทำอิเล็กโทรไดอะลิซิส
น้ำทะเล : 170

10. ธาตุและสารประกอบอินทรีย์ใน

อุตสาหกรรม : 171

- 10.1 อุตสาหกรรมแร่ : 171
- 10.1.1 แร่ทองแดง : 174
- 10.1.2 แร่สังกะสี : 178
- 10.1.3 แคลเซียม : 181
- 10.1.4 แร่ดีบุก : 182
- 10.1.5 แร่โคลัมไบต์-แทนทาไลต์ : 184
- 10.1.6 แร่ทังสเตน : 185
- 10.1.7 แร่พลวง : 186
- 10.1.8 แร่เซอร์คอน : 188
- 10.1.9 แร่รัตนชาติ : 189



- 10.2 อุตสาหกรรมเซรามิกส์ : 190
- 10.2.1 วัตถุประสงค์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม
เซรามิกส์ : 191
- 10.2.2 การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ : 193
- 10.2.3 การเผาและการเคลือบ : 195
- 10.2.4 ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ : 196
- 10.3 อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับ
ไฮเดียมคลอไรด์ : 198

- 10.3.1 การผลิตไฮเดียมคลอไรด์ : 198
- 10.3.2 การผลิตไฮเดียมไฮดรอกไซด์
และแก๊สคลอรีน : 200
- 10.3.3 การผลิตโซดาแอช : 201
- 10.3.4 การผลิตสารฟอกขาว : 202
- 10.4 อุตสาหกรรมปุ๋ย : 202
- 10.4.1 ประเภทของปุ๋ย : 202
- 10.4.2 ปุ๋ยไนโตรเจน : 203
- 10.4.3 ปุ๋ยฟอสเฟต : 205
- 10.4.4 ปุ๋ยโพแทสเซียม : 206
- 10.4.5 ปุ๋ยผสม : 207

11. เคมีอินทรีย์ : 208

- 11.1 พันธะของคาร์บอน : 208
- 11.2 หมู่ฟังก์ชัน : 215
- 11.3 สารประกอบไฮโดรคาร์บอน : 216
- 11.4 สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจน
เป็นองค์ประกอบ : 231
- 11.5 สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุไนโตรเจน
เป็นองค์ประกอบ : 237



12. เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และ

ผลิตภัณฑ์ : 240

- 12.1 ถ่านหิน : 240
- 12.1.1 การเกิดถ่านหิน : 240
- 12.1.2 การใช้ประโยชน์
จากถ่านหิน : 242
- 12.2 หินน้ำมัน : 244
- 12.2.1 การเกิดหินน้ำมัน : 244





12.2.2 การใช้ประโยชน์
จากหินน้ำมัน : 246

12.3 ปิโตรเลียม : 246

12.3.1 การเกิดปิโตรเลียม : 247

12.3.2 การสำรวจปิโตรเลียม : 248

12.3.3 การกลั่นน้ำมันดิบ : 249

12.3.4 การแยกแก๊สธรรมชาติ : 250

12.3.5 ปิโตรเคมีภัณฑ์ : 251

12.4 พอลิเมอร์ : 252

12.4.1 ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ : 252

12.4.2 โครงสร้างและสมบัติของ
พอลิเมอร์ : 253

12.4.3 ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ : 254

12.5 ภาวะมลพิษที่เกิดจากการผลิตและ
การใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อเพลิง
ซากดึกดำบรรพ์ : 259

12.5.1 ภาวะมลพิษทางอากาศ : 259

12.5.2 ภาวะมลพิษทางน้ำ : 260

12.5.3 ภาวะมลพิษทางดิน : 261



13. สารชีวโมเลกุล : 262

13.1 คาร์โบไฮเดรต : 262

13.1.1 ชนิดและโครงสร้างของ

คาร์โบไฮเดรต : 263

13.1.2 สมบัติและปฏิกิริยาของ

คาร์โบไฮเดรต : 266

13.2 กรดนิวคลีอิก : 268

13.3 โปรตีน : 274

13.3.1 กรดอะมิโนและ

พันธะเพปไทด์ : 274

13.3.2 โครงสร้างของโปรตีน : 275

13.3.3 ชนิดและหน้าที่ของโปรตีน : 276

13.3.4 เอนไซม์ (Enzyme) : 276

13.3.5 การแปลงสภาพโปรตีน : 278

13.4 ลิพิด : 279

13.4.1 ไขมันและน้ำมัน : 279

13.4.2 ฟอสโฟลิพิด : 282

13.4.3 ไข : 282

13.4.4 สเตอรอยด์ : 283



1. อะตอมและตารางธาตุ



1.1 แบบจำลองอะตอม

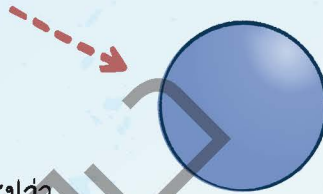
ดิโมคริตัส นักปราชญ์ชาวกรีก ได้เสนอว่า สารประกอบด้วยหน่วยเล็ก ๆ ที่ไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก เรียกว่า อะตอม

1.1.1 แบบจำลองอะตอมของดอลตัน

เซอร์จอห์น ดอลตัน นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ เป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรกที่เสนอทฤษฎีอะตอม ที่รู้จักกันในชื่อ ทฤษฎีอะตอมของดอลตัน

(Dalton's atomic theory) ได้ทำการศึกษาและสรุปว่า

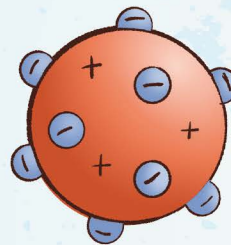
- อะตอมเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดไม่สามารถแบ่งแยกหรือสร้างขึ้นใหม่ได้และทำลายไม่ได้
- อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันจะมีคุณสมบัติเหมือนกันทุกประการ
- อะตอมของธาตุต่างชนิดกันจะมีคุณสมบัติที่ต่างกัน
- สารประกอบเกิดจากการรวมตัวของอะตอมตั้งแต่สองธาตุขึ้นไปมารวมกันและมีอัตราส่วนเป็นตัวเลขลงตัวน้อยๆ เช่น CO_2



1.1.2 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

ออยเกน โกลด์สไตน์ นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน ค้นพบรังสีที่มีประจุบวกจากการดัดแปลงหลอดรังสีแคโทด เซอร์โจเซฟ จอห์น ทอมสัน นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ เป็นผู้ค้นพบอิเล็กตรอน ได้ศึกษาและสรุปว่า

- อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลม
- ประกอบด้วยอนุภาคโปรตอนมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก และอนุภาคอิเล็กตรอนมีประจุไฟฟ้าเป็นลบกระจายอยู่ทั่วไป
- มีจำนวนประจุบวกเท่ากับจำนวนประจุลบจึงเป็นกลางทางไฟฟ้า



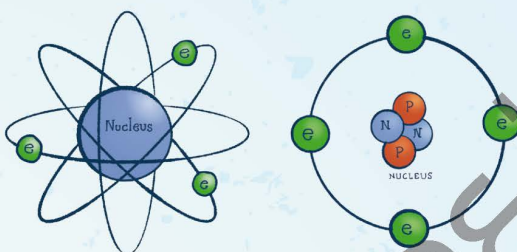
โรเบิร์ต แอนดรูส์ มิลลิแกน นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน ได้คำนวณค่าประจุของอิเล็กตรอนและมีผลงานด้านปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก

1.1.3 แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

ลอร์ดเออร์เนสต์ รัทเทอร์ฟอร์ด นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้รับรางวัลโนเบลสาขาเคมี จากการศึกษาด้านกัมมันตภาพรังสี ได้ศึกษาและสรุปว่า

อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียส

ที่มีโปรตอนและนิวตรอนรวมอยู่ตรงกลาง มีขนาดเล็ก และมีมวลมาก มีอิเล็กตรอน ซึ่งมีประจุลบและมีมวลน้อยวิ่งอยู่รอบ ๆ นิวเคลียสเป็นบริเวณกว้าง



เซอร์เจมส์ แชดวิก

นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้รับรางวัลโนเบลสาขาสฟีกส์ จากการทดลองยิงอนุภาคแอลฟา ไปยังอะตอมต่าง ๆ และคิดคำนวณมวลของนิวตรอน ค้นพบนิวตรอนมีมวลใกล้เคียงกับโปรตอนแต่ไม่มีประจุไฟฟ้า

1.1.3.1 อนุภาคมูลฐานของอะตอม

อะตอมประกอบด้วยอนุภาคที่สำคัญ คือ

- 1) อิเล็กตรอน มีมวลน้อยมาก วิ่งรอบ ๆ นิวเคลียสด้วยความเร็วสูง
- 2) โปรตอน มีมวลมากกว่าอิเล็กตรอน (เกือบ 2,000 เท่า) อยู่ในนิวเคลียส
- 3) นิวตรอน มีมวลมากพอ ๆ กับโปรตอน อยู่ในนิวเคลียส

6

สมบัติของอนุภาคมูลฐาน

อนุภาค	สัญลักษณ์	ประจุ (หน่วย)	ประจุ (C)	มวล (amu)	มวล (g)	ผู้ค้นพบ
อิเล็กตรอน	e^-	-1	1.6×10^{-19}	0.000549	9.1096×10^{-28}	ทอมสัน
โปรตอน	p	+1	1.6×10^{-19}	1.007277	1.6726×10^{-24}	รัทเทอร์ฟอร์ด
นิวตรอน	n	0	0	1.008665	1.6749×10^{-24}	แชดวิก



1.1.3.2 เลขอะตอม เลขมวล และไอโซโทป



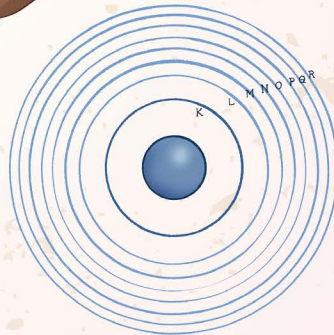
- 1) จำนวนโปรตอนในนิวเคลียสเรียกว่า เลขอะตอม (atomic number, Z)
- 2) ผลบวกของจำนวนโปรตอนกับนิวตรอนเรียกว่า เลขมวล (mass number, A)
 $A = Z + N$ โดยที่ N เป็นจำนวนนิวตรอน
 A = เลขมวล
 Z = เลขอะตอม
 X = สัญลักษณ์ของธาตุ
- 3) ไอโซโทป (isotope) หมายถึง อะตอมของธาตุชนิดเดียวกัน มีเลขอะตอมเท่ากัน แต่มีเลขมวลต่างกัน เช่น ^1_1H , ^2_1H , ^3_1H
- 4) ไอโซบาร์ (isobar) หมายถึง อะตอมของธาตุต่างชนิดกันที่มีเลขมวลเท่ากัน แต่มีเลขอะตอมไม่เท่ากัน เช่น $^{12}_6\text{C}$, $^{12}_5\text{B}$
- 5) ไอโซโทน (isotone) หมายถึง อะตอมของธาตุต่างชนิดกันแต่มีจำนวนนิวตรอนเท่ากัน เช่น $^{12}_6\text{C}$, $^{11}_5\text{B}$

A
 Z X

1.1.4 แบบจำลองอะตอมของโบร์



นีล โบร์ นักวิทยาศาสตร์ชาวเดนมาร์ก เป็นผู้ต่อยอดทฤษฎีโครงสร้างอะตอม โดยใช้ทฤษฎีควอนตัม เป็นผลงานทฤษฎีอะตอมแนวใหม่ ได้ศึกษาและสรุปว่า



1. อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นชั้น ๆ ตามระดับพลังงาน
2. อิเล็กตรอนที่อยู่ใกล้นิวเคลียสมากที่สุดจะมีระดับพลังงานต่ำสุด ยิ่งอยู่ห่างจากนิวเคลียสมากขึ้นระดับพลังงานจะยิ่งสูงขึ้น
3. อิเล็กตรอนที่อยู่ใกล้นิวเคลียสมากที่สุดจะเรียกระดับพลังงาน $n = 1$ ระดับพลังงานถัดไปเรียกระดับพลังงาน $n = 2, n = 3, \dots$ ตามลำดับ หรือเรียกเป็นชั้น K, L, M, N, O, P, Q ...

1.1.4.1 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

พลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความถี่ของคลื่น แต่เป็นสัดส่วนผกผันกับความยาวคลื่น

$$E = hf$$

E = พลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (J)

h = ค่าคงตัวของพลังค์ (6.626×10^{-34} J·s)

f = ความถี่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Hz)

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

E = พลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (J)

h = ค่าคงตัวของพลังค์ (6.626×10^{-34} J·s)

c = ความเร็วของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 3.0×10^8 m/s

λ = ความยาวคลื่น (m)



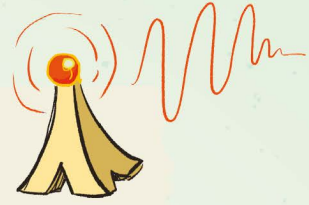
1.1.4.2 สเปกตรัม

แถบสเปกตรัมของแสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่าง ๆ ในช่วงความยาวคลื่น 400 – 700 นาโนเมตร ค่าพลังงานของแสงสีต่าง ๆ ในสเปกตรัมของแสงขาว

สเปกตรัม	ความยาวคลื่น (nm)	ค่าพลังงาน ($E = \frac{hc}{\lambda}$) (KJ)
แสงสีม่วง	400 – 420	$4.96 \times 10^{-22} - 4.73 \times 10^{-22}$
แสงสีคราม-น้ำเงิน	420 – 490	$4.73 \times 10^{-22} - 4.05 \times 10^{-22}$
แสงสีเขียว	490 – 580	$4.05 \times 10^{-22} - 3.42 \times 10^{-22}$
แสงสีเหลือง	580 – 590	$3.42 \times 10^{-22} - 3.36 \times 10^{-22}$
แสงสีแสด (ส้ม)	590 – 650	$3.36 \times 10^{-22} - 3.05 \times 10^{-22}$
แสงสีแดง	650 – 700	$3.05 \times 10^{-22} - 2.83 \times 10^{-22}$

สรุปได้ว่า

- แสงที่เป็นคลื่นสั้นจะมีความถี่สูงกว่าแสงที่เป็นคลื่นยาว
- แสงที่เป็นคลื่นสั้นจะมีพลังงานสูงกว่าแสงที่เป็นคลื่นยาว
- สเปกตรัมที่มีสีต่างกันจะมีพลังงานต่างกัน สเปกตรัมสีม่วงจะมีพลังงานสูงที่สุดและลดลงตามลำดับจนถึงสีแดงมีพลังงานต่ำที่สุด



1.1.4.3 สเปกตรัมของธาตุและการแปลความหมาย

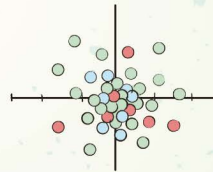
- พลังงานที่อิเล็กตรอนคายออกมามีค่าต่อเนื่องกัน จะเกิดเป็นแถบสเปกตรัม
- แต่ถ้าพลังงานที่อิเล็กตรอนคายออกมามีค่าไม่ต่อเนื่องกัน จะปรากฏเป็นเส้นสเปกตรัม
- อิเล็กตรอนที่มีพลังงานสูงจะคายพลังงานเพื่อกลับเข้าสู่สถานะพื้น ในขณะที่อิเล็ก-

ตรอนของอะตอมอื่นก็ถูกกระตุ้นขึ้นไปสู่สถานะกระตุ้นแล้วคายพลังงานกลับสู่สถานะพื้นต่อเนื่องกันอยู่เช่นนี้

- อะตอมจะมีระดับพลังงานได้หลายค่าทั้งระดับที่มีอิเล็กตรอนตามปกติและระดับที่ไม่มีอิเล็กตรอนอยู่อย่างถาวร

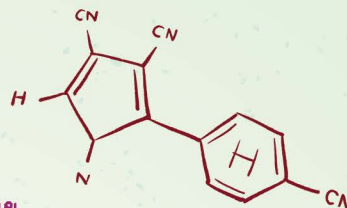


1.1.5 แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก



- 1) อิเล็กตรอนมีขนาดเล็กมาก เคลื่อนที่รอบนิวเคลียสอย่างรวดเร็วตลอดเวลา มีทิศทางที่ไม่แน่นอน ไม่สามารถบอกตำแหน่งของอิเล็กตรอนได้
- 2) กลุ่มหมอกของอิเล็กตรอนในระดับพลังงานต่าง ๆ จะมีรูปทรงต่างกันขึ้นอยู่กับจำนวนอิเล็กตรอน และระดับพลังงานอิเล็กตรอน
- 3) กลุ่มหมอกที่มีอิเล็กตรอนระดับพลังงานต่ำจะอยู่ใกล้นิวเคลียส ส่วนอิเล็กตรอนที่มีระดับพลังงานสูงจะอยู่ไกลนิวเคลียส
- 4) กลุ่มหมอกที่เป็นกลุ่มหมอกที่มีโอกาสพบอิเล็กตรอนได้มากกว่ากลุ่มหมอกจาง
- 5) เป็นแบบจำลองที่สามารถใช้อธิบายสมบัติต่าง ๆ ของอิเล็กตรอนได้ดีที่สุด

1.1.6 การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม



1) ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนในอะตอมแทนด้วย

n (n เป็นจำนวนเต็มบวก) $n = 1$ คือระดับพลังงานที่ 1 อยู่ใกล้นิวเคลียสมากที่สุด

2) จำนวนอิเล็กตรอนที่มีได้สูงสุด คือ $2n^2$ (n เป็นจำนวนเต็มบวก)

ระดับพลังงานชั้น (n)	มีจำนวน e^- ไม่เกิน (ตัว)	มีชั้นย่อย ไม่เกิน
1	2	s
2	8	s, p
3	18	s, p, d
4	32	s, p, d, f
5	50	s, p, d, f
6	72	s, p, d, f
7	98	s, p, d, f



3) ในระดับพลังงานเดียวกัน สามารถแบ่งเป็นพลังงานย่อยต่าง ๆ คือ
s (sharp) p (principal) d (diffuse) f (fundamental)

4) จำนวนระดับพลังงานย่อย มีได้ดังนี้

ระดับพลังงานที่ 1 มี 1 ระดับพลังงานย่อยคือ 1s

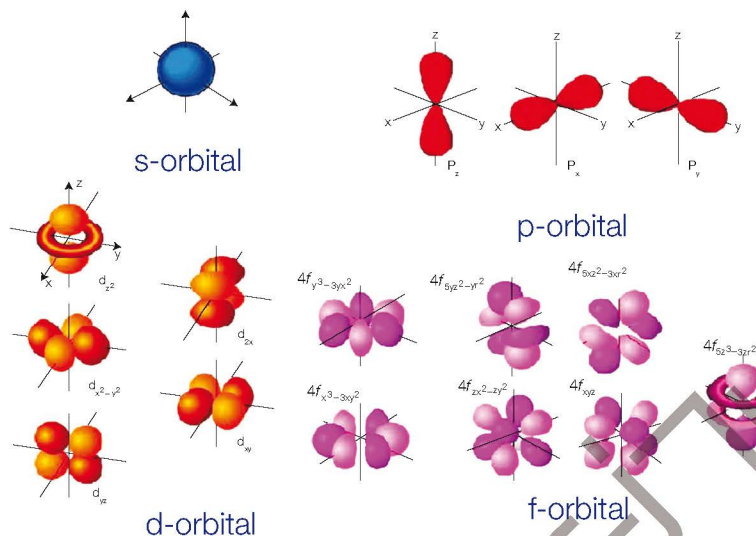
ระดับพลังงานที่ 2 มี 2 ระดับพลังงานย่อยคือ 2s 2p

ระดับพลังงานที่ 3 มี 3 ระดับพลังงานย่อยคือ 3s 3p 3d

ระดับพลังงานที่ 4 มี 4 ระดับพลังงานย่อยคือ 4s 4p 4d 4f



5) ตัวเลขข้างหน้าแสดงระดับพลังงานหลัก (n) ของอะตอม ในแต่ละระดับพลังงานย่อยมีจำนวนออร์บิทัลดังนี้



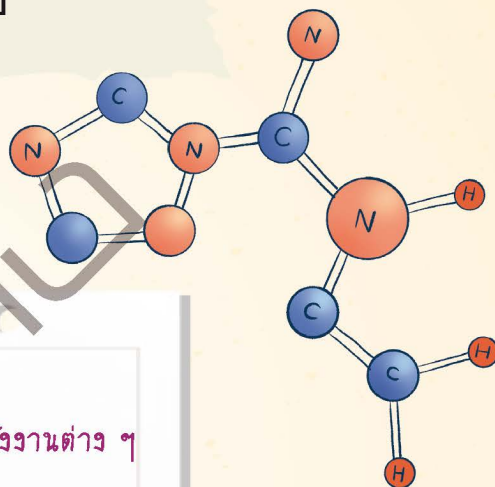
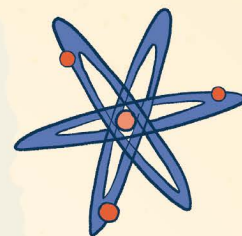
ระดับพลังงานย่อย s มี 1 ออร์บิทัล
 ระดับพลังงานย่อย p มี 3 ออร์บิทัล
 ระดับพลังงานย่อย d มี 5 ออร์บิทัล
 ระดับพลังงานย่อย f มี 7 ออร์บิทัล



6) แต่ละออร์บิทัลมีจำนวนอิเล็กตรอนสูงสุด 2 อิเล็กตรอน ดังนี้

ระดับพลังงานย่อย s มี 1 ออร์บิทัล มีจำนวนอิเล็กตรอนสูงสุด 2 อิเล็กตรอน
 ระดับพลังงานย่อย p มี 3 ออร์บิทัล มีจำนวนอิเล็กตรอนสูงสุด 6 อิเล็กตรอน
 ระดับพลังงานย่อย d มี 5 ออร์บิทัล มีจำนวนอิเล็กตรอนสูงสุด 10 อิเล็กตรอน
 ระดับพลังงานย่อย f มี 7 ออร์บิทัล มีจำนวนอิเล็กตรอนสูงสุด 14 อิเล็กตรอน

7) อิเล็กตรอนสองอิเล็กตรอนที่อยู่ในออร์บิทัลเดียวกันมีทิศทางการหมุนรอบตัวเองตรงข้ามกัน ตัวหนึ่งหมุนตามเข็มนาฬิกา และอีกตัวหนึ่งหมุนทวนเข็มนาฬิกา เขียนแทนออร์บิทัลด้วย $\square$ ส่วนอิเล็กตรอนเขียนแทนด้วยลูกศรดังนี้ $\uparrow$ หรือ $\downarrow$ ถ้าสองอิเล็กตรอนอยู่ในออร์บิทัลเดียวกันเขียนแทนได้ดังนี้ $\uparrow\downarrow$



8) การบรรจุอิเล็กตรอนในออร์บิทัลซึ่งอยู่ในระดับพลังงานต่าง ๆ มีหลักการดังนี้

- 8.1) ต้องบรรจุในออร์บิทัลที่มีพลังงานต่ำสุดที่ยังว่างอยู่ก่อน เช่น $1s$ $2s$ $2p$ $3s$... ตามลำดับ
- 8.2) ถ้ามีหลายออร์บิทัลและแต่ละออร์บิทัลมีพลังงานเท่ากัน ให้บรรจุอิเล็กตรอนที่ทำให้เป็นอิเล็กตรอนเดี่ยวก่อน ถ้ามีอิเล็กตรอนเหลือจึงบรรจุอิเล็กตรอนเป็นคู่เต็มออร์บิทัลนั้น เช่น ถ้ามี 4 อิเล็กตรอนในออร์บิทัล p จะบรรจุอิเล็กตรอนได้เป็น $\uparrow\downarrow$ $\uparrow$ $\uparrow$
- 8.3) อะตอมของธาตุที่มีการบรรจุอิเล็กตรอนเต็มในทุก ๆ ออร์บิทัลที่มีระดับพลังงานเท่ากัน เรียกว่า การบรรจุเต็ม ถ้ามีอิเล็กตรอนอยู่เพียงครึ่งเดียวเรียกว่า การบรรจุครึ่ง

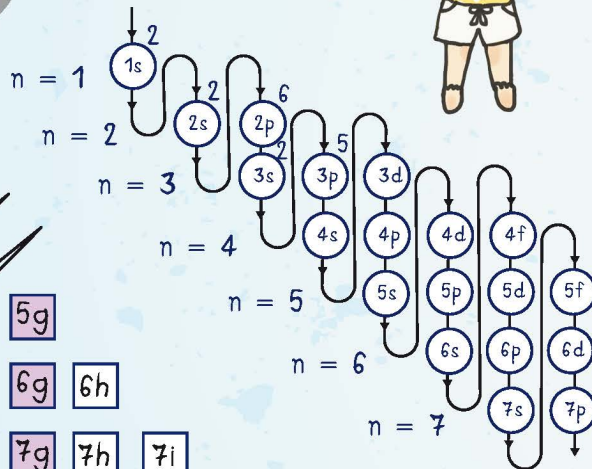
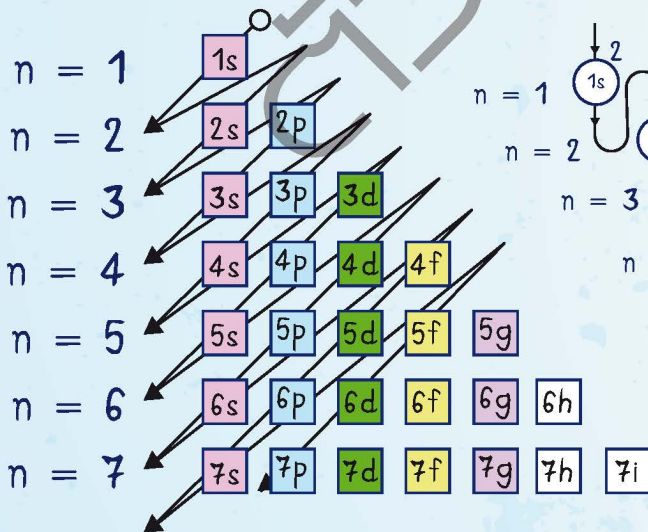


9) สัญลักษณ์แสดงการจัดอิเล็กตรอน เช่น $1s^2$
โดย 1 คือ ระดับพลังงานหลัก s คือระดับพลังงานย่อย
และ 2 คือจำนวนอิเล็กตรอนที่อยู่ในออร์บิทัล 1s



10) อิเล็กตรอนที่อยู่ในระดับพลังงานสูงสุดหรือ
ชั้นนอกสุดของอะตอมเรียกว่า เวเลนซ์อิเล็กตรอน

การบรรจุอิเล็กตรอนในออร์บิทัลต่าง ๆ



ตัวอย่างการจัดอิเล็กตรอนของธาตุที่มีเลขเชิงอะตอมตั้งแต่ 1 ถึง 20 เป็นดังนี้

เลขเชิงอะตอม	ธาตุ	แผนภาพการจัดอิเล็กตรอนในออร์บิทัล						แสดงด้วย subshell
		1s	2s	2p	3s	3p	4s	3d
1	H	↑						1s ¹
2	He	↑↓	↑↓					1s ²
3	Li	↑↓	↑					1s ² 2s ¹
4	Be	↑↓	↑↓					1s ² 2s ²
5	B	↑↓	↑↓	↑				1s ² 2s ² 2p ¹
6	C	↑↓	↑↓	↑↑				1s ² 2s ² 2p ²
7	N	↑↓	↑↓	↑↑↑				1s ² 2s ² 2p ³
8	O	↑↓	↑↓	↑↑↑↓				1s ² 2s ² 2p ⁴
9	F	↑↓	↑↓	↑↑↑↑				1s ² 2s ² 2p ⁵
10	Ne	↑↓	↑↓	↑↑↑↑↑				1s ² 2s ² 2p ⁶
11	Na	↑↓	↑↓	↑↑↑↑↑	↑			[Ne] 3s ¹
12	Mg	↑↓	↑↓	↑↑↑↑↑	↑↓			[Ne] 3s ²
13	Al	↑↓	↑↓	↑↑↑↑↑	↑↓	↑		[Ne] 3s ² 3p ¹
14	Si	↑↓	↑↓	↑↑↑↑↑	↑↓	↑↑		[Ne] 3s ² 3p ²
15	P	↑↓	↑↓	↑↑↑↑↑	↑↓	↑↑↑		[Ne] 3s ² 3p ³
16	S	↑↓	↑↓	↑↑↑↑↑	↑↓	↑↑↑↑		[Ne] 3s ² 3p ⁴
17	Cl	↑↓	↑↓	↑↑↑↑↑	↑↓	↑↑↑↑↑		[Ne] 3s ² 3p ⁵
18	Ar	↑↓	↑↓	↑↑↑↑↑	↑↓	↑↑↑↑↑		[Ne] 3s ² 3p ⁶
19	K	↑↓	↑↓	↑↑↑↑↑	↑↓	↑↑↑↑↑	↑	[Ar] 4s ¹ 3d ⁰
20	Ca	↑↓	↑↓	↑↑↑↑↑	↑↓	↑↑↑↑↑	↑↓	[Ar] 4s ² 3d ⁰

1.2 ตารางธาตุ

1.2.1 วิวัฒนาการของการสร้างตารางธาตุ



โยฮันน์ ว็อล์ฟกัง เดอเบไรเนอร์
(Johann Wolfgang
Dobereiner) จัดธาตุเป็นกลุ่ม ๆ ละ
3 ธาตุตามสมบัติที่คล้ายคลึงกัน
เรียกว่า ชุดสาม (triad) และ
พบว่า ธาตุกลางจะมีมวลอะตอมเป็น
ค่าเฉลี่ยของมวลอะตอมของอีกสอง
ธาตุที่เหลือ

จอห์น อเล็กซานเดอร์ เรนา นิว-
แลนด์ส (John Alexander Reina
Newlands) พบว่าถ้านำธาตุมาเรียง
ตามมวลอะตอมจากน้อยไปมากจะพบ
ว่าธาตุที่ 8 มีสมบัติทางเคมีและกายภาพ
คล้ายธาตุที่ 1 และจะเกิดขึ้นทุก ๆ ช่วง
ของธาตุที่ 8 เรียกการจัดนี้ว่า Law of
Octaves

ดิมิทรี อิวาโนวิช เมนเดเลเยฟ (Dmitri
Ivanovich Mendeleev) ได้
เสนอกฎที่เรียกว่า กฎฟิรืออดิก กล่าวว่า ถ้า
จัดเรียงธาตุตามมวลอะตอมของธาตุต่าง ๆ
จากน้อยไปมาก ธาตุที่มีสมบัติคล้ายกันจะ
ปรากฏซ้ำกันและอยู่ตรงกันเป็นช่วง ๆ
เมนเดเลเยฟจึงจัดตารางธาตุขึ้นเรียกว่า
ตารางฟิรืออดิกของเมนเดเลเยฟ

เฮนรี กวิน เจฟฟรีส โมสลีย์
(Henry Gwyn Jeffreys Moseley)

- ☐ พบว่าการเรียงธาตุตามเลขอะตอมจะ
- ☐ สอดคล้องกับกฎฟิรืออดิกโดยไม่ต้อง
- ☐ สลับที่ธาตุกันเหมือนการเรียงตาม
- ☐ มวลอะตอมและได้นำมาใช้
- ☐ การจัดตารางธาตุ
- ☐ ในปัจจุบัน



Short Note

เคมี

พิชิตข้อสอบเคมี 100% ภายใน 3 วัน

ตารางธาตุ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H Hydrogen Atomic Mass: 1.00794																	
2	Li Lithium 6.941	Be Beryllium 9.012182																
3	Na Sodium 22.98976928	Mg Magnesium 24.305																
4	K Potassium 39.0983	Ca Calcium 40.078	Sc Scandium 44.955912	Ti Titanium 47.887	V Vanadium 50.9415	Cr Chromium 51.9961	Mn Manganese 54.938045	Fe Iron 55.845	Co Cobalt 58.933195	Ni Nickel 58.6934	Cu Copper 63.546	Zn Zinc 65.38	Ga Gallium 69.723	Ge Germanium 72.64	As Arsenic 74.92160	Se Selenium 78.96	Br Bromine 79.904	Kr Krypton 83.798
5	Rb Rubidium 85.4678	Sr Strontium 87.62	Y Yttrium 88.90585	Zr Zirconium 91.224	Nb Niobium 92.90638	Mo Molybdenum 95.96	Tc Technetium (97.9062)	Ru Ruthenium 101.07	Rh Rhodium 102.90550	Pd Palladium 106.42	Ag Silver 107.8682	Cd Cadmium 112.411	In Indium 114.818	Sn Tin 118.710	Sb Antimony 121.760	Te Tellurium 127.6	I Iodine 126.90447	Xe Xenon 131.29
6	Cs Cesium 132.9054519	Ba Barium 137.327		Hf Hafnium 178.49	Ta Tantalum 180.94738	W Tungsten 183.84	Re Rhenium 186.207	Os Osmium 190.23	Ir Iridium 192.227	Pt Platinum 195.084	Au Gold 196.966569	Hg Mercury 200.59	Tl Thallium 204.3833	Pb Lead 207.2	Bi Bismuth 208.98040	Po Polonium (209)	At Astatine (210)	Rn Radon (222)
7	Fr Francium (223)	Ra Radium (226)		Rf Rutherfordium (261)	Db Dubnium (262)	Sg Seaborgium (266)	Bh Bohrium (264)	Hs Hassium (277)	Mt Meitnerium (268)	Ds Darmstadtium (271)	Rg Roentgenium (272)	Uub Ununbium (283)	Uut Ununtrium (284)	Uug Ununquadium (285)	Uup Ununpentium (286)	Uuh Ununhexium (287)	Uus Ununseptium (288)	Uuo Ununoctium (289)

For elements with no stable isotopes, the mass number of the isotope with the longest half-life is in parentheses.

57	La Lanthanum 138.90547	58	Ce Cerium 140.116	59	Pr Praseodymium 140.90765	60	Nd Neodymium 144.242	61	Pm Promethium (145)	62	Sm Samarium 150.36	63	Eu Europium 151.964	64	Gd Gadolinium 157.25	65	Tb Terbium 158.92535	66	Dy Dysprosium 162.500	67	Ho Holmium 164.93032	68	Er Erbium 167.259	69	Tm Thulium 168.93421	70	Yb Ytterbium 173.054	71	Lu Lutetium 174.967
89	Ac Actinium (227)	90	Th Thorium 232.03806	91	Pa Protactinium 231.03688	92	U Uranium 238.02891	93	Np Neptunium (237)	94	Pu Plutonium (244)	95	Am Americium (243)	96	Cm Curium (247)	97	Bk Berkelium (247)	98	Cf Californium (251)	99	Es Einsteinium (252)	100	Fm Fermium (257)	101	Md Mendelevium (258)	102	No Nobelium (259)	103	Lr Lawrencium (262)

Short Note

เคมี

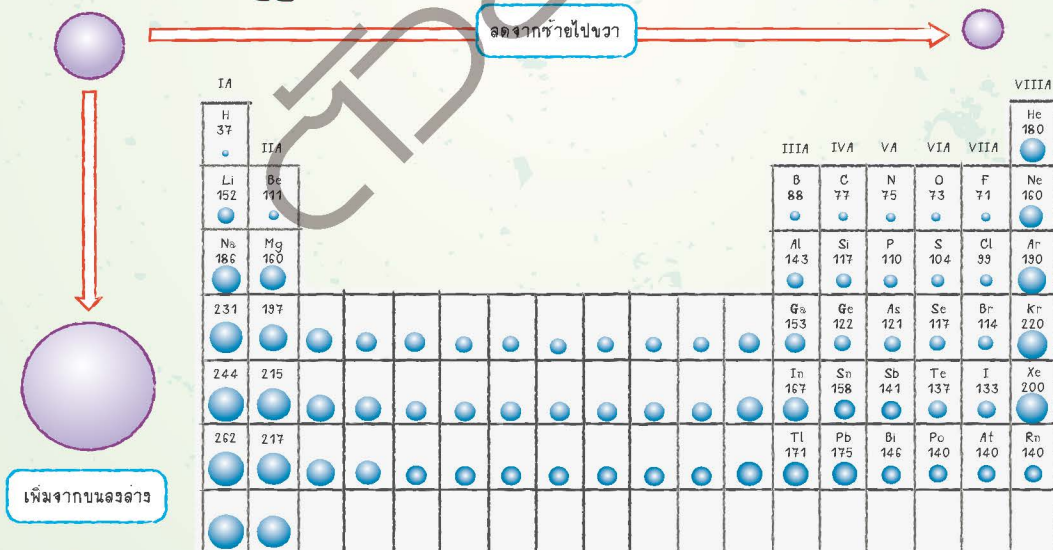
ทฤษฎีสอบต้น 100% ภายใน 3 วัน

1.2.2 สมบัติของธาตุตามหมู่และตามคาบ

ขนาดอะตอม

1) ขนาดอะตอมของธาตุในคาบเดียวกันมีแนวโน้มลดลงเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น (เวเลนซ์หรืออิเล็กตรอนอยู่ในระดับพลังงานเดียวกันแต่มีจำนวนโปรตอนในนิวเคลียสเพิ่มขึ้น ธาตุที่มีจำนวนโปรตอนมากจะดึงดูดเวเลนซ์อิเล็กตรอนด้วยแรงที่มากกว่า ทำให้อะตอมมีขนาดลดลง)

2) อะตอมของธาตุในหมู่เดียวกันจะมีขนาดใหญ่มากขึ้นเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น (การเพิ่มขึ้นของจำนวนระดับพลังงานมีผลต่อขนาดอะตอมมากกว่าการเพิ่มจำนวนโปรตอนในนิวเคลียส)



รัศมีไอออน



1) ไอออนบวกจะมีขนาดเล็กกว่าอะตอมเดิม (อะตอมเสียอิเล็กตรอนไปทำให้แรงดึงดูดระหว่างประจุในนิวเคลียสกับอิเล็กตรอนเพิ่มมากขึ้น)

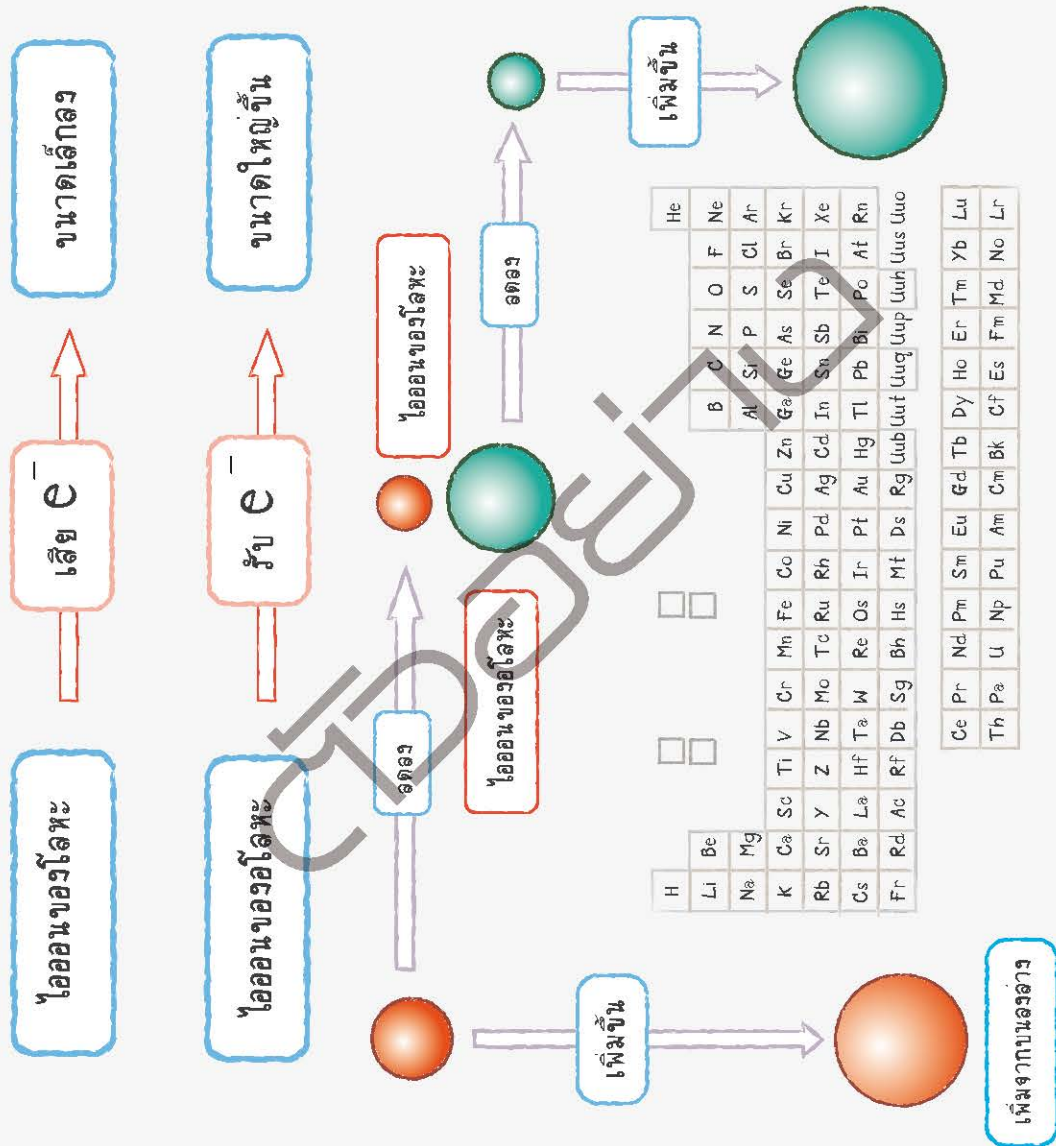


3) รัศมีของไอออน IA IIA $IIIA$ และ $VIIA$ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากบนลงล่างโดยรัศมีไอออนบวกจะมีค่าน้อยกว่ารัศมีอะตอม แต่รัศมีไอออนลบจะมีค่ามากกว่ารัศมีอะตอม (รัศมีไอออนบวก < รัศมีอะตอม < รัศมีไอออนลบ)

2) ไอออนลบจะมีขนาดใหญ่กว่าอะตอมเดิม (มีการเพิ่มจำนวนอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่อยู่รอบนิวเคลียส ขอบเขตของกลุ่มหมอกอิเล็กตรอนจึงขยายออก)

4) การเปรียบเทียบขนาดไอออนต้องเปรียบเทียบระหว่างไอออนที่มีอิเล็กตรอนหรือมีการจัดอิเล็กตรอนเหมือนกัน

5) ไอออนบวกที่มีประจุมากจะมีขนาดเล็กกว่าไอออนบวกที่มีประจุน้อย



พลังงานไอออไนเซชัน (Ionization Energy; IE)



1) พลังงานไอออไนเซชัน
เป็นพลังงานปริมาณน้อย
ที่สุดที่ทำให้อิเล็กตรอน
หลุดออกจากอะตอม
ในสถานะแก๊ส

2) อิเล็กตรอนที่ได้รับ
แรงดึงดูดจากนิวเคลียส
มากจะมีพลังงาน
ไอออไนเซชันสูง

3) ธาตุที่มีหลาย
อิเล็กตรอนจะมี
พลังงานไอออไนเซชัน
หลายค่า พลังงาน
ไอออไนเซชันลำดับที่ 1
จะมีค่าน้อยที่สุดเรียง
ขึ้นไปตามลำดับ

4) อิเล็กตรอนในกลุ่มเดียวกัน
หรือระดับพลังงานเดียวกันจะมีค่า
พลังงานไอออไนเซชันใกล้เคียงกัน
ถ้าอยู่ในระดับต่างกัน ค่าพลังงาน
ไอออไนเซชันจะต่างกันมาก

5) พลังงานไอออไนเซชัน
ลำดับที่ 1 ของธาตุในคาบเดียวกัน
มีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น
(มีแรงดึงดูดระหว่างโปรตอนและ
เวเลนซ์อิเล็กตรอนมากขึ้น)

6) พลังงานไอออไนเซชัน
ลำดับที่ 1 ของธาตุในหมู่เดียวกัน
มีค่าลดลงเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น
(อะตอมใหญ่ขึ้น เวเลนซ์อิเล็กตรอน
อยู่ห่างจากโปรตอนมากขึ้น)

7) โลหะมีค่าพลังงาน
ไอออไนเซชันสูงกว่าโลหะ
อิเล็กตรอนของโลหะ
จึงหลุดง่ายกว่าโลหะ



วิชาเคมี เป็นวิชาที่มีเนื้อหาที่ต้องจดจำไปพร้อม ๆ กับการทำความเข้าใจ ซึ่งถือเป็นระบบนั้น สำหรับนักเรียนส่วนมากถือเป็นเรื่องยาก สำนักพิมพ์จึงได้จัดทำหนังสือเล่มนี้ขึ้นมาเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายและครบถ้วน

1. อะตอมและตารางธาตุ
2. พันธะเคมี
3. สมบัติของธาตุและสารประกอบ
4. ปริมาณสารสัมพันธ์
5. ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
6. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
7. สมดุลเคมี
8. กรด-เบส
9. ไฟฟ้าเคมี
10. ธาตุและสารประกอบอนินทรีย์ในอุตสาหกรรม
11. เคมีอินทรีย์
12. เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม
13. สารชีวโมเลกุล

สิ่งที่ต้องทำความเข้าใจเหล่านี้จะกลายเป็นเรื่องง่าย หากมีการจัดกระบวนการสร้างความเข้าใจอย่างเป็นระบบ ด้วยการอ่านหรือทบทวนด้วย Short Note เล่มนี้

หนังสือแนะนำ



จัดจำหน่ายโดย Think Beyond
ISBN 885-909-930-433-7
ราคา 280 บาท
8 859099 304337
www.thinkbeyondbook.com

Think Beyond
Genius
(เราทุกคนมีความสามารถพิเศษ)