



Lecture ม.ปลาย

เคมี



สรุปย่อเนื้อหาเคมีระดับชั้นมัธยมปลาย พร้อมแนวข้อสอบท้ายเล่ม
ช่วยเพิ่มความเข้าใจแบบง่ายๆ ให้น้องๆ สามารถนำไปใช้เรียน
และเตรียมตัวสอบเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา



เสาหลักแห่งปัญญา ตระกูลแห่งความสุข

Lecture ม.ปลาย เคมี

ดร. ธนพงษ์ วัชรโรจน์

ราคา 275 บาท

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

ธนพงษ์ วัชรโรจน์.

Lecture ม.ปลาย เคมี.--กรุงเทพฯ : I Love CU Publishing, 2565.

192 หน้า.

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

540.7

ISBN 978-616-578-678-2

ที่ปรึกษากฎหมาย	อนันต์ แยมเกษร น.บ. น.ม. นศ.ม.
บรรณาธิการอำนวยการ	ดวงพร สุทธิสมบุญ
บรรณาธิการบริหาร	ชรอใจ คันทพรศิริ
ผู้เขียน	ดร. ธนพงษ์ วัชรโรจน์
บรรณาธิการ	ภาคจิรา ยศวิไล
กองบรรณาธิการ	สิริพันธุ์ ศรีอรุณศักดิ์ อังสนา ปรีक्षा มธุรส เหมือนพลอย ณิชาภา มหาสวัสดิ์
พิสูจน์อักษร	ณิชาภา มหาสวัสดิ์
ออกแบบปก/ศิลปกรรม	Evolution Art

© ได้รับการอนุญาตจัดพิมพ์จากเจ้าของลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ (ฉบับเพิ่มเติม) พ.ศ. 2558
ห้ามลอกเลียนส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ มิเช่นนั้นจะถือว่าละเมิดลิขสิทธิ์และมีความผิดทางอาญา

จัดพิมพ์โดย

I♥CU สำนักพิมพ์ I Love CU

ในเครือบริษัท เพชรประกาย จำกัด

เลขที่ 81 อาคารเพชรประกาย ถนนเสรีไทย แขวงมีนบุรี เขตมีนบุรี กรุงเทพฯ 10510

โทรศัพท์ 0 2540 5535 # 114 โทรสาร 0 2540 5568

Homepage : <http://www.phetpraguy.com> E-mail : feelgoodbook@hotmail.com

พิมพ์ที่

บริษัท พี เอ็น เค แอนด์ สกายพรีนตติ้ง จำกัด

เลขที่ 5 ซอยมาเจริญ 1 แยก 1 ถนนมาเจริญ แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม กรุงเทพฯ 10160

จัดจำหน่ายโดย

บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED

เลขที่ 1858/87-90 ถนนเทพรัตน แขวงบางนาใต้ เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260

โทรศัพท์ 0 2826 8000 โทรสาร 0 2826 8356-9

Homepage : <http://www.se-ed.com>

คำนำ สำนักพิมพ์

เคมี (Chemistry) ถือเป็นศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่มุ่งศึกษาในเรื่องของสสาร ความสามารถของสสาร การแปรรูปของสสาร และปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารกับพลังงานเข้าด้วยกัน อาจจะได้เรียกว่าเคมีเป็นวิทยาศาสตร์ศูนย์กลางที่เชื่อมโยงวิทยาศาสตร์แขนงอื่นๆ เข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นชีววิทยา ฟิสิกส์

บางครั้งเราอาจจะเข้าใจว่าเรื่องของเคมีเป็นเรื่องที่ไกลตัว เป็นเพียงการท่องจำสูตรและข้อสารต่างๆ แต่ความจริงแล้วความสำคัญของวิชาเคมีนั้นจะทำให้เราเข้าใจธรรมชาติของตัวเราและสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเรามากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นเรื่องระบบกลไกการเผาผลาญในร่างกาย เรื่องอาหาร เครื่องปรุงส่วนผสมส่วนประกอบต่างๆ ยารักษาโรค เวชภัณฑ์ รวมถึงผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่เราจำเป็นต้องใช้ในครัวเรือน ล้วนแล้วแต่เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสสารและปฏิกิริยาเคมีทั้งสิ้น

“Lecture ม.ปลาย เคมี” เล่มนี้ ได้รวบรวมเนื้อหาในส่วนของวิชาเคมี ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโดยสรุปอย่างย่อ เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจในเนื้อหาส่วนต่างๆ ของน้องๆ ผู้เรียนทุกคน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 12 บทด้วยกัน ตัวอย่างเช่น เรื่องของสารและการเปลี่ยนแปลง กรด-เบส ของแข็ง ของเหลว แก๊ส พันธะเคมี รวมถึงสารชีวโมเลกุล เป็นต้น พร้อมกันนี้ผู้เขียนยังได้เก็บแนวข้อสอบในส่วนเนื้อหาของที่คิดว่าออกสอบบ่อยมากที่สุด และมีความใกล้เคียงกับข้อสอบจริงมากที่สุดเอาไว้พร้อมคำอธิบายของเฉลยในข้อที่สำคัญๆ อย่างละเอียดและครบถ้วน เพื่อช่วยให้น้องๆ มีทิศทางในการเตรียมตัวมากยิ่งขึ้นสามารถนำไปใช้เป็นคู่มือเพื่อเสริมกับบทเรียนภายในห้องเรียนได้เป็นอย่างดี

สำนักพิมพ์เชื่อว่าการเตรียมตัวให้พร้อม ความสม่ำเสมอ และการเอาใจใส่ในบทเรียนของน้องๆ จะนำพาทุกคนไปสู่เป้าหมายที่ตั้งใจเอาไว้ได้จริง

ปรารถนาดี
บรรณาธิการ

คำนำ ผู้เขียน

Lecture ม.ปลาย เคมี เป็นเล่มที่เขียนขึ้นมาโดยย่อ เพื่อให้สะดวกต่อการเรียนในห้องเรียนและใช้สำหรับการเตรียมสอบ โดยอิงจากหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2560 และมีการเพิ่มเติมเนื้อหาให้จำได้ง่าย พกไปไหนก็สะดวก รวมถึงตัวอย่างโจทย์พร้อมเฉลยอย่างละเอียด พร้อมลุยศึกทุกสนามสอบ

หวังว่าหนังสือเล่มนี้จะสร้างความเข้าใจให้กับน้อง ๆ ไม่มากก็น้อย และหากมีเรื่องสอบถาม สามารถส่งมาได้ทั้งช่องทางด้านล่าง

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณสำนักพิมพ์เพชรประกายที่ยังมอบโอกาสที่ดีแบบนี้เพื่อเยาวชนไทย ต่อไป

ดร.ธนพงษ์ วัชรโรจน์

Open Chat: "ชีววิทยาย่างนิดเดียว กับ เพจ Biology By Biggie"

Facebook Fanpage: Biology by ดร.ธนพงษ์ วัชรโรจน์

Line@ : @msr7003j



สารบัญ

บทที่ 1 สารและการเปลี่ยนแปลง.....7

คอนเซ็ปต์ ความเข้าใจของเนื้อหาเรื่องนี้ในวงกว้าง
เนื้อหา
สรุปสั้น หรือมี Tips หรือ Note

บทที่ 2 อะตอม ตารางธาตุ และสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ.....12

คอนเซ็ปต์ ความเข้าใจของเนื้อหาเรื่องนี้ในวงกว้าง
เนื้อหา
สรุปสั้น หรือมี Tips หรือ Note

บทที่ 3 ของแข็ง ของเหลว แก๊ส.....21

คอนเซ็ปต์ ความเข้าใจของเนื้อหาเรื่องนี้ในวงกว้าง
เนื้อหา
สรุปสั้น หรือมี Tips หรือ Note

บทที่ 4 พันธะเคมี.....28

คอนเซ็ปต์ ความเข้าใจของเนื้อหาเรื่องนี้ในวงกว้าง
เนื้อหา
สรุปสั้น หรือมี Tips หรือ Note

บทที่ 5 ปริมาณสารสัมพันธ์.....43

คอนเซ็ปต์ ความเข้าใจของเนื้อหาเรื่องนี้ในวงกว้าง
เนื้อหา
สรุปสั้น หรือมี Tips หรือ Note

บทที่ 6 อัตราการเกิดปฏิกิริยาทางเคมี.....55

คอนเซ็ปต์ ความเข้าใจของเนื้อหาเรื่องนี้ในวงกว้าง
เนื้อหา
สรุปสั้น หรือมี Tips หรือ Note

บทที่ 7 สมดุลเคมี.....63

คอนเซ็ปต์ ความเข้าใจของเนื้อหาเรื่องนี้ในวงกว้าง

เนื้อหา

สรุปสั้น หรือมี Tips หรือ Note

บทที่ 8 กรด-เบส.....70

คอนเซ็ปต์ ความเข้าใจของเนื้อหาเรื่องนี้ในวงกว้าง

เนื้อหา

สรุปสั้น หรือมี Tips หรือ Note

บทที่ 9 ปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี.....81

คอนเซ็ปต์ ความเข้าใจของเนื้อหาเรื่องนี้ในวงกว้าง

เนื้อหา

สรุปสั้น หรือมี Tips หรือ Note

บทที่ 10 สารประกอบคาร์บอน (เคมีอินทรีย์).....91

คอนเซ็ปต์ ความเข้าใจของเนื้อหาเรื่องนี้ในวงกว้าง

เนื้อหา

สรุปสั้น หรือมี Tips หรือ Note

บทที่ 11 สารชีวโมเลกุล.....115

คอนเซ็ปต์ ความเข้าใจของเนื้อหาเรื่องนี้ในวงกว้าง

เนื้อหา

สรุปสั้น หรือมี Tips หรือ Note

บทที่ 12 ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ธาตุ และสารประกอบในอุตสาหกรรม.....133

คอนเซ็ปต์ ความเข้าใจของเนื้อหาเรื่องนี้ในวงกว้าง

เนื้อหา

สรุปสั้น หรือมี Tips หรือ Note

บทที่ 1

สารและการเปลี่ยนแปลง

สารบนโลกใบนี้มีอยู่หลายประเภท ที่เห็นกันชัดๆ เลยคือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เป็นต้น บางคนอาจจะมองว่า สารต่างๆ บนโลกใบนี้มีหลายชนิดมากกว่านั้น เช่น สารสีต่างๆ หรือสารที่มีสีย้อมทำให้เกิดรสชาติที่แตกต่างกัน น้อยๆ หลายคนจึงไม่มั่นใจว่า สารทั้งหมดในโลกใบนี้ จำแนกกันอย่างไร

ย้าว่า สารที่อยู่รอบตัวเราทุกชนิด เกิดจากการรวมตัวกันระหว่างอะตอมและอะตอม จนกลายเป็นโมเลกุล จากนั้นรวมกันจนกลายเป็นโครงสร้างที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ซึ่งล้วนเกิดจากการมีแรง พันธะ หรือปัจจัยอื่นๆ ที่ทำให้สารในโลกใบนี้ไม่มีการสร้างขึ้นใหม่ มีแต่การเปลี่ยนแปลงตามสิ่งที่มากระทบ

เราสามารถแบ่งสถานะของสารได้เป็น 3 ประเภท โดยขึ้นอยู่กับรูปร่างและปริมาตรสาร

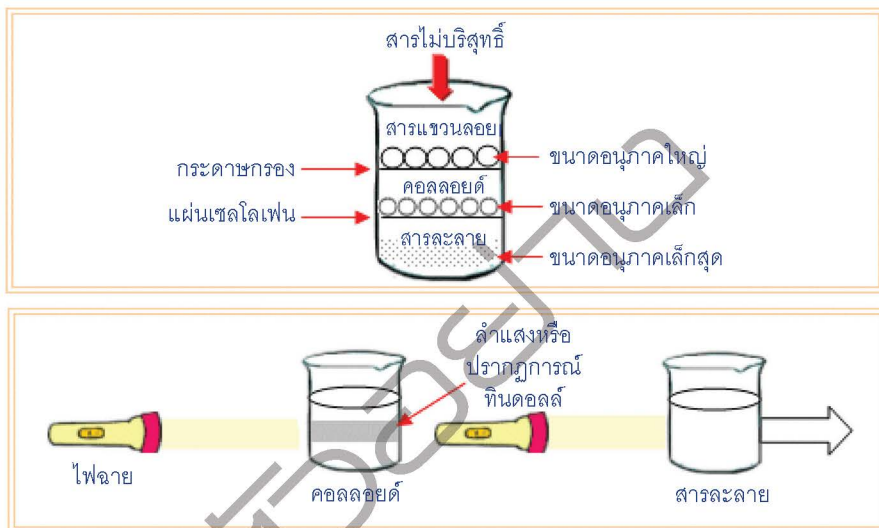
1. **ของแข็ง** จะเห็นเป็นโมเลกุลที่อัดแน่น มีรูปร่างคงที่ มีความแข็งและทนทาน รูปร่างที่คงที่เกิดจากของแข็งมีปริมาตรที่คงที่เช่นกัน
2. **ของเหลว** มักเห็นในสภาพที่ไหลไปตามภาชนะได้ง่ายกว่าของแข็ง เพราะโมเลกุลอยู่กันหลวมๆ รูปร่างไม่แน่นอน แต่ปริมาตรคงที่
3. **แก๊ส** มีความอิสระในการเคลื่อนที่ โดยโมเลกุลจะมีการกระจายตัว เบา รูปร่างไม่แน่นอน รวมถึงปริมาตรก็ไม่แน่นอนเช่นกัน

นอกจากสถานะของสารแล้ว ยังมีการจำแนกสารออกตามลักษณะทางกายภาพ ดังนี้

1. สารเนื้อเดียว คือ สารที่มีเพียงชนิดเดียว และไม่มีสารอื่นผสมอยู่ในสารละลายตัวอย่าง เช่น น้ำเชื่อม น้ำเกลือ แป้งฝุ่น น้ำหอม เป็นต้น

2. สารเนื้อผสม คือ สารที่มีองค์ประกอบหลายอย่างที่มองเห็นด้วยตาเปล่า เช่น น้ำในลำคลอง พริกเกลือจิ้มผลไม้ เป็นต้น ซึ่งการที่มีสารหลายชนิดที่มองเห็นด้วยตาเปล่า ทำให้แบ่งสารเนื้อผสมออกเป็นสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลาย แบ่งตามความสามารถในการกรองผ่านกระดาษกรองหรือถุงเซลโลเฟน และขนาดอนุภาคที่อยู่ในสารละลายนั้น

1. สารแขวนลอย คือสารละลายที่มีของแข็งผสมอยู่ ซึ่งของแข็งมีขนาดใหญ่กว่า 10^{-4} cm แพร่กระจายอยู่ เช่น น้ำโคลน
2. คอลลอยด์ คือสารละลายที่มีของแข็งอนุภาคช่วง 10^{-4} cm แต่ใหญ่กว่า 10^{-7} cm แพร่กระจายอยู่ เช่น นมสด
3. สารละลาย คือสารละลายที่มีของแข็งขนาดเล็กกว่า 10^{-7} cm แพร่กระจายอยู่ เช่น น้ำแดง

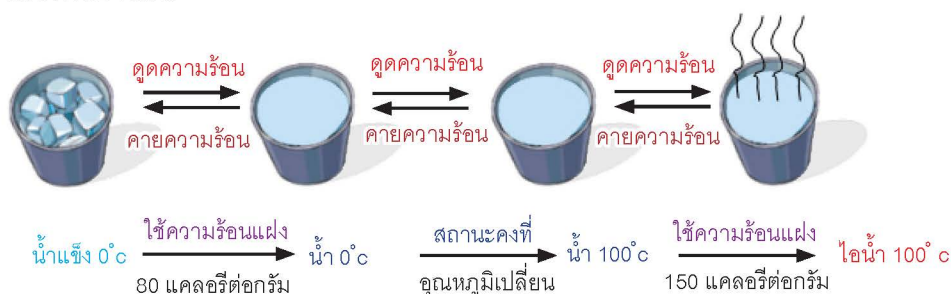


- จากภาพ สรุปได้ว่า
1. สารละลาย จะผ่านแผ่นหรือถุงเซลโลเฟนได้เท่านั้น
 2. สารคอลลอยด์ ผ่านกระดาษกรองได้ แต่ไม่สามารถผ่านแผ่นเซลโลเฟนได้
 3. สารแขวนลอย อนุภาคใหญ่สุด ไม่สามารถผ่านกระดาษชนิดใดได้เลย
 4. เมื่อเป็นสารละลายเนื้อเดียวกัน เมื่อปล่อยลำแสงผ่าน จะไม่เห็นลำแสงในตัวสารละลาย และไม่เกิดปรากฏการณ์ทินดอลล์

การเปลี่ยนแปลงของสารกับความร้อนที่เกิดขึ้น

การเปลี่ยนแปลงสถานะของสารหรือเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพ จะต้องมีความร้อนเข้ามาเกี่ยวข้อง เพราะทำให้เกิดการเคลื่อนตัวของอนุภาคภายในโดยกระตุ้นด้วยพลังงานความร้อนนั่นเอง

ความร้อนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารจึงค่อยเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในภายหลัง ตัวอย่างเช่น



จากภาพจะเห็นว่า จะมีความร้อนแฝงอยู่ 2 ชนิด คือ

1. ความร้อนแฝงกลายเป็นไอ คือความร้อนที่เปลี่ยนจากสถานะของแข็งกลายเป็นของเหลวกลายเป็นไอ
2. ความร้อนแฝงการหลอมเหลว คือความร้อนที่เปลี่ยนจากสถานะของแข็งกลายเป็นของเหลว พลังงานความร้อนในการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร จะมีค่าพลังงานความร้อนแตกต่างกันออกไป โดย
 - การเปลี่ยนแปลงสถานะจากน้ำแข็งมวล 1 หน่วย เป็นน้ำมวล 1 หน่วย เรียกว่า ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของน้ำ มีค่าความร้อนเท่ากับ 80 แคลอรีต่อกรัม
 - การเปลี่ยนแปลงสถานะจากน้ำเดือดมวล 1 หน่วย เป็นไอน้ำมวล 1 หน่วย โดยอุณหภูมิคงที่ เรียกว่า ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอของน้ำเดือด มีค่าความร้อนเท่ากับ 540 แคลอรีต่อกรัม

เตือนไว้จำ

การดูดพลังงาน เพื่อสลายสาร

การคายพลังงาน เพื่อสร้างสาร

การหลอมเหลว เพื่อเปลี่ยนจากสถานะของแข็งเป็นของเหลว

การระเหิด เพื่อเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นไอ

การระเหิดกลับ เพื่อเปลี่ยนสถานะจากไอ เป็นของแข็ง

การระเหย เพื่อเปลี่ยนจากสถานะของเหลว เป็นไอ

สูตรในการคำนวณ

เมื่ออุณหภูมิไม่เปลี่ยน $Q = ML$

เมื่อสถานะไม่เปลี่ยน $Q = MC(T_2 - T_1)$

เมื่อ M คือมวล (กรัม)

L คือความร้อนแฝงของการเปลี่ยนแปลงจาก.....เป็น..... (แคลอรี / กรัม)

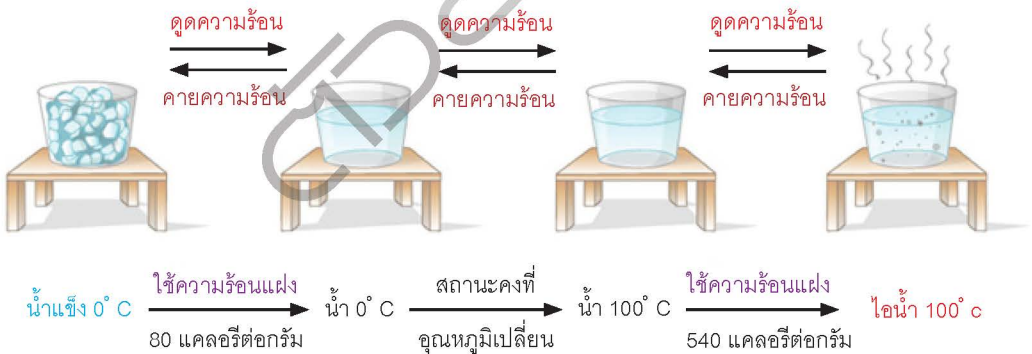
C คือค่าความจุความร้อน (น้ำจะเท่ากับ 1 เสมอ)

T คืออุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)

L สำหรับการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งของเหลว มีค่า 80 แคลอรี/กรัม

L สำหรับการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของเหลวกลายเป็นไอ มีค่า 540 แคลอรี/กรัม

ดังนั้น ให้น้องๆ จำ บล็อกทั้งหมด 4 บล็อก ดังนี้



ซึ่งบางโจทย์ อาจจะมียกข้อที่ 5 มาได้ เช่น ต้องการเปลี่ยนน้ำแข็งให้กลายเป็นไอน้ำที่ 120 องศาเซลเซียส ให้เพิ่มภาพเข้าไป



Tips

หากเจอโจทย์ สิ่งที่ต้องหาค่าก่อนเลยคือ เขาให้เราหาค่าอะไร ส่วนใหญ่คือจะถาม Q กับมวลของสาร

อ่านโจทย์ให้ดีว่า เขาเริ่มต้นที่สถานะใด แล้วใช้ภาพด้านบน เป็นตัวนำเดินเรื่อง เพื่อพาไปสู่คำตอบ

ค่า L ที่กำหนดให้ข้างต้น เฉพาะของน้ำเท่านั้น หากเป็นสารละลายชนิดอื่นๆ โจทย์จะกำหนดให้เอง

โจทย์สามารถให้ค่ามวลของสารมาในหน่วยอื่น แต่ต้องเปลี่ยนเป็นกรัมเท่านั้น

บทที่ 2

อะตอม ตารางธาตุ และสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

อะตอมหรือธาตุต่างๆ ที่มีอยู่บนโลกใบนี้ อาจฟังแล้วคือเรื่องไกลตัว แต่มันคือสิ่งที่ประกอบประกอบรวมที่เป็นสารประกอบหรือโมเลกุลขนาดใหญ่ที่เราเห็นกันอยู่ในชีวิตประจำวัน ถือว่าในทางเคมีนั้น อะตอมคือหน่วยที่เล็กที่สุด

แล้วอะตอมคืออะไร?

อะตอม คือสิ่งที่เล็กที่สุดของสสารที่สามารถคงตัวอยู่ได้ โดยแต่ละยุคและสมัยของการค้นพบอะตอม ทำให้เกิดอะตอมตามทฤษฎีแบบจำลองอะตอมหลายแบบ จากนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน ดังนี้

1. แบบจำลองอะตอมจอห์น ดาลตัน

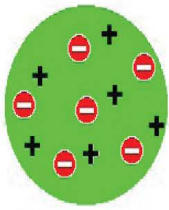
ข้อสรุป



- 1.1 อะตอม ไม่สามารถแบ่งแยกต่อไปได้อีก และไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้
- 1.2 สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของอะตอมของธาตุชนิดเดียวกัน มีคุณสมบัติที่เหมือนกัน
- 1.3 อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันย่อมมีมวลหรือน้ำหนักเท่ากัน
- 1.4 เมื่อแต่ละอะตอมมารวมกันเป็นสารประกอบชนิดหนึ่งแล้ว จะมีการทำให้เกิดอัตราส่วนที่เป็นตัวเลขน้อยๆ

ดังนั้น รูปร่างของอะตอมจะเป็น **วงกลมที่เล็กที่สุด ไม่สามารถแบ่งแยกได้**

หลังจากนั้นก็มีหลายทฤษฎีพยายามล้มล้างทฤษฎีอะตอมของดาลตัน ซึ่งก็คือการหาเหตุผลเพิ่มเติมที่ทำให้อะตอมมีคุณสมบัติและลักษณะสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้



แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

2. แบบจำลองอะตอมทอมสัน

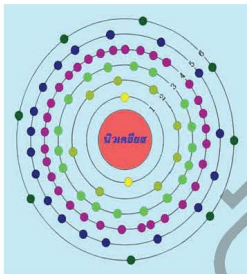
“อะตอมมีลักษณะเป็นรูปทรงกลม ประกอบด้วยอนุภาคที่มีประจุบวก และมีอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุไฟฟ้าลบ อะตอมโดยปกติอยู่ในสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า ซึ่งทำให้ทั้งสองประจุนี้มีจำนวนเท่ากันและกระจายอยู่ทั่วไปอย่างสม่ำเสมอภายในอะตอม โดยมีการจัดเรียงที่ทำให้อะตอมมีสภาพเสถียรมากที่สุด”



แบบจำลองของรัทเทอร์ฟอร์ด

3. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

“อะตอมมีลักษณะโปร่ง ประกอบด้วยประจุไฟฟ้าบวกที่รวมกันอยู่ที่ศูนย์กลางเรียกว่า นิวเคลียส ซึ่งถือว่าเป็นที่รวมของมวลเกือบทั้งหมดของอะตอม โดยมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบๆ นิวเคลียสด้วยระยะห่างจากนิวเคลียสมาก เมื่อเทียบกับขนาดของนิวเคลียส และระหว่างนิวเคลียสกับอิเล็กตรอนเป็นที่ยาวเปล่า”



4. แบบจำลองอะตอมของโบร์

“อิเล็กตรอนจะวิ่งวนเป็นวงกลมรอบนิวเคลียส โดยมีวงโคจรบางวงที่มีอิเล็กตรอนไม่แผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกมา อิเล็กตรอนจะรับหรือปล่อยพลังงานออกมา เมื่อมีการเปลี่ยนวงโคจร”



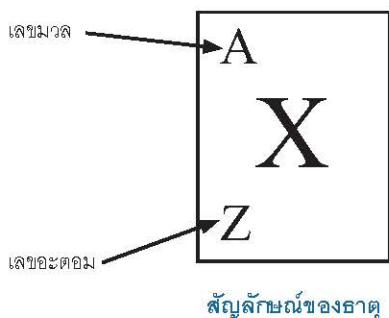
5. แบบจำลองอะตอมของกลุ่มหมอก

“อะตอมจะประกอบด้วยกลุ่มหมอกของอิเล็กตรอนรอบๆ นิวเคลียส โดยมีทิศทางไม่แน่นอน โอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนบริเวณใกล้นิวเคลียสมีมากกว่าบริเวณที่อยู่ห่างจากนิวเคลียส”

โครงสร้างพื้นฐานของอะตอม

โครงสร้างพื้นฐานของอะตอม จะต้องประกอบด้วยเลขมวลและเลขอะตอม ซึ่ง 2 เลขนี้คือตัวแทนของจำนวนโปรตอน นิวตรอนและอิเล็กตรอน

สัญลักษณ์ที่แสดงจำนวนอนุภาคมูลฐานของอะตอมด้วยเลขมวลและเลขอะตอม เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ดังนี้



โดยที่ X คือ สัญลักษณ์ธาตุ

Z คือ เลขอะตอม คือ จำนวนโปรตอนในนิวเคลียส และจำนวนอิเล็กตรอน

A คือ เลขมวล คือ ผลบวกของจำนวนโปรตอน กับนิวตรอน

$$\text{สูตร } A = Z + N$$

โดยที่ N เป็นจำนวนนิวตรอน

หากต้องการหา $N = A - Z$

หากธาตุแต่ละชนิดมีประจุ ทำให้มีความหมายที่แตกต่างกัน

สำหรับธาตุที่มีประจุบวก คือ การให้อิเล็กตรอนกับธาตุอื่นๆ ดังนั้น จำนวนอิเล็กตรอน

ลดลง

สำหรับธาตุที่มีประจุลบ คือ การรับอิเล็กตรอนเข้ามา ทำให้จำนวนอิเล็กตรอนมากขึ้น

Note

เพิ่มเติม

คำอธิบายเกี่ยวกับคำศัพท์ที่ใช้เกี่ยวกับอะตอม

	คำอธิบาย
1. ไอโซโทป (isotopes)	อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันที่มีเลขอะตอมเท่ากัน
2. ไอโซโทน (isotone)	อะตอมของธาตุต่างชนิดกันที่มีนิวตรอนเท่ากัน
3. ไอโซบาร์ (isobars)	อะตอมของธาตุต่างชนิดกันที่มีเลขมวลเท่ากัน

การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลัก

อิเล็กตรอนจะมีหลายชั้น และจะอยู่รอบนอกสุด โดยอิเล็กตรอนที่อยู่แต่ละชั้นจะมีความหมายแตกต่างกันดังนี้

ชั้นที่อยู่ใกล้นิวเคลียสที่สุด คือ ชั้นที่มีพลังงานต่ำที่สุด

ชั้นที่อยู่นอกๆ จะมีโอกาสเกิดพันธะกับอะตอมตัวอื่น

เวเลนซ์อิเล็กตรอน จะถูกให้มีการจัดอิเล็กตรอนได้ไม่เกิน 8 ซึ่งระดับพลังงานหลักมีทั้งหมด 7 ระดับคือ K, L, M, N, O, P, Q, R

และจำนวนอิเล็กตรอนที่มีได้สูงสุดของแต่ละระดับคือ

ระดับพลังงาน	จำนวนอิเล็กตรอนสูงสุด (สูตร = $2n^2$)
K	2
L	8
M	18
N	32
P	50
Q	72
R	98

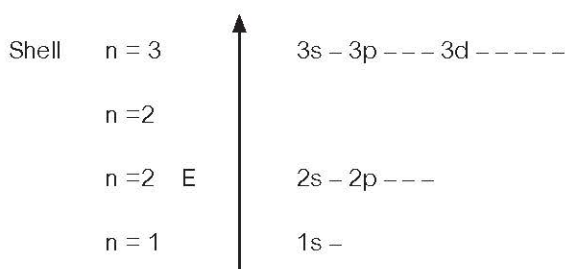
เมื่อ n คือระดับพลังงาน

การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย

เมื่อระดับพลังงานเท่ากัน เราสามารถแบ่งเป็นพลังงานย่อยหลายๆ ระดับ ซึ่งให้สัญลักษณ์ตัวพิมพ์เล็ก คือ

s, p, d, f และ g

ความสำคัญคือ ระดับพลังงานย่อยแต่ละชั้น มีจำนวนอิเล็กตรอนต่างกันตามออร์บิทัล ดังรูป

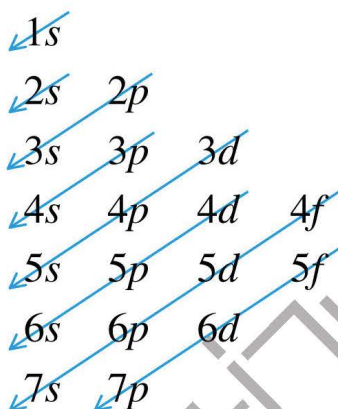


ในระดับพลังงาน $n=1$ มี 1 ระดับพลังงานย่อย เขียนสัญลักษณ์เป็น 1s

ในระดับพลังงาน $n=2$ มี 2 ระดับพลังงานย่อย เขียนสัญลักษณ์เป็น 2s, 2p

ในระดับพลังงาน $n=3$ มี 3 ระดับพลังงานย่อย เขียนสัญลักษณ์เป็น 3s, 3p, 3d

โดยตัวอักษร s, p, d แสดงถึงระดับพลังงานย่อย โดยเรียงลำดับการเติมอิเล็กตรอนในออร์บิทัล ดังนี้



ข้อควรระวัง

1. การบรรจุอิเล็กตรอนจะต้องบรรจุพลังงานในระดับพลังงานที่มีพลังงานต่ำกว่าก่อน เมื่อเต็มแล้ว ค่อยบรรจุในระดับพลังงานที่สูงขึ้นไป
2. การบรรจุอิเล็กตรอนลงไปในระดับพลังงานย่อยต่างๆ ต้องให้ได้พลังงานรวมต่ำ ซึ่งจะมีลำดับการจัดเรียงดังนี้

$$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s$$

(ลำดับนี้คือลำดับเดียวกันกับการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย)

ตัวอย่างเช่น

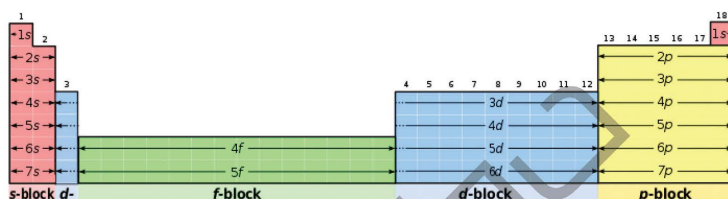
ธาตุ X มี 11 อิเล็กตรอน เขียนได้เป็น X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

ดังนั้นรวมระดับพลังงานใหญ่จะมีการจัดเรียงเป็น 2 8 1

ตารางธาตุ (Periodic table)

เป็นตารางที่รวบรวมธาตุทางเคมีไว้ทั้งหมด โดยจัดเรียงตามพื้นฐานของเลขอะตอม การจัดเรียงอิเล็กตรอนและสมบัติทางเคมีของธาตุแต่ละชนิด รวมถึงสมบัติทางกายภาพด้วย เมื่อจัดเรียงธาตุต่างๆ แล้ว จะมี 18 หมู่และ 7 คาบ และมีคาบพิเศษเพิ่มเติมมาอยู่ด้านล่างของตารางธาตุ

นอกจากนี้ยังสามารถเรียงตามบล็อก โดยบล็อก-s จะอยู่ซ้ายมือ บล็อก-p จะอยู่ขวามือ บล็อก-d จะอยู่ตรงกลาง และบล็อก-f อยู่ด้านล่าง



<http://www.wikiwand.com/th/%E0%B8%95%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%98%E0%B8%B2%E0%B8%95%E0%B8%B8>

*****แถวแนวนอนในตารางธาตุจะเรียกว่า คาบ และแถวในแนวตั้งเรียกว่า หมู่**

คาบ ในตารางธาตุมีทั้งหมด 7 คาบ โดยมีจำนวนธาตุในแต่ละคาบแตกต่างกัน พบว่าเริ่มตั้งแต่คาบที่ 4 เป็นต้นไป จะมีธาตุทรานซิชัน (transition)

หมู่ เป็นชื่อเรียกสำหรับธาตุในตารางธาตุที่อยู่ในแนวตั้งเดียวกัน มีทั้งหมด 18 หมู่

ธาตุและสารประกอบ

ธาตุ คือสารบริสุทธิ์ที่มีองค์ประกอบเดียว เช่น โพแทสเซียม (K), ก๊าซไนโตรเจน (N_2) และฟอสฟอรัส (P_4)

สารประกอบ คือสารบริสุทธิ์ที่มีธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปเป็นองค์ประกอบ

ธาตุในตารางธาตุ มี 3 ประเภทหลักๆ ดังนี้

1. โลหะ (metal) เป็นตัวนำไฟฟ้าได้ นำความร้อนที่ดี เหนียว มีจุดเดือดสูง
2. อโลหะ (non-metal) ไม่นำไฟฟ้า มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ เปราะบาง และมีการแปรผันทางด้านคุณสมบัติทางกายภาพมากกว่าโลหะ
3. กึ่งโลหะ (metalloid) เป็นกลุ่มธาตุที่มีสมบัติก้ำกึ่งระหว่างโลหะและอโลหะ

Periodic Table of the Elements

1

IA

1

H

Hydrogen

1.008

1

2

IIA

3

Li

Lithium

6.94

3

4

Be

Beryllium

9.0122

4

11

Na

Sodium

22.98976928

11

12

Mg

Magnesium

24.305

12

19

K

Potassium

39.0983

19

20

Ca

Calcium

40.078

20

37

Rb

Rubidium

85.4678

37

55

Cs

Cesium

132.90545196

55

87

Fr

Francium

223

87

13

B

Boron

10.811

13

14

C

Carbon

12.011

14

15

N

Nitrogen

14.0064

15

16

O

Oxygen

15.999

16

17

F

Fluorine

18.9984032

17

18

Ne

Neon

20.1797

18

31

Al

Aluminum

26.9815385

31

32

Si

Silicon

28.0855

32

33

P

Phosphorus

30.973762

33

34

S

Sulfur

32.06

34

35

Cl

Chlorine

35.45

35

36

Kr

Krypton

83.798

36

54

Xe

Xenon

131.29

54

86

Rn

Radon

222

86

118

Og

Oganesson

284

118

57

La

Lanthanum

138.90547

57

89

Ac

Actinium

227

89

58

Ce

Cerium

140.12

58

90

Th

Thorium

232.0377

90

59

Pr

Praseodymium

140.90766

59

91

Pa

Protactinium

231.036886

91

60

Nd

Neodymium

144.242

60

92

U

Uranium

238.02891

92

61

Pm

Promethium

144.9127

61

93

Np

Neptunium

237.048173

93

62

Sm

Samarium

150.36

62

94

Pu

Plutonium

244.06422

94

63

Eu

Europium

151.964

63

95

Am

Americium

243.061381

95

64

Gd

Gadolinium

157.25

64

96

Cm

Curium

247.070353

96

65

Tb

Terbium

158.92535

65

97

Bk

Berkelium

247.070353

97

66

Dy

Dysprosium

162.500145

66

98

Cf

Californium

251.083288

98

67

Ho

Holmium

164.930322

67

99

Es

Einsteinium

252.083223

99

68

Er

Erbium

167.259

68

100

Fm

Fermium

257.103596

100

69

Tm

Thulium

168.934018

69

101

Md

Mendelevium

258.105287

101

70

Yb

Ytterbium

173.054688

70

102

No

Nobelium

259.103567

102

71

Lu

Lutetium

174.967

71

103

Lr

Lavrenium

260.103554

103

State of matter (color of name)

Gas

Liquid

Solid

Unknown

Subcategory in the metal-metalloid-nonmetal trend (color of background)

Alkali metals

Alkaline earth metals

Transition metals

Post-transition metals

Noble gases

Reactive nonmetals

Metalloids

Unknown chemical properties

Atomic Number

Symbol

Name

Atomic Weight

Electrons per shell

ตารางแสดงสมบัติบางประการของโลหะกับอโลหะ

สมบัติ	โลหะ	อโลหะ
1. สถานะ	เป็นของแข็งในสภาวะปกติ ยกเว้นปรอทซึ่งเป็นของเหลว ไม่มีโลหะที่เป็นก๊าซในสภาวะปกติ	มีได้ 3 สถานะ ขึ้นอยู่กับสภาวะ เช่น อโลหะในสภาวะปกติ จะอยู่ในสภาวะก๊าซทั้งสิ้น
2. การนำไฟฟ้า และนำความร้อน	นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี เช่น สายไฟฟ้ามักทำด้วยทองแดง	นำไฟฟ้าและนำความร้อนไม่ได้ ยกเว้นแกรไฟต์ นำไฟฟ้าได้ดี
3. ความเหนียว	ส่วนใหญ่เหนียว สามารถขึ้นรูปต่างๆ ได้ง่าย	ส่วนที่เป็นของแข็ง จะมีความเปราะ ไม่สามารถขึ้นรูปได้
4. ความมันวาว	มีความมันวาว ขัดขึ้นเงาได้	ไม่มีความวาว ยกเว้น แกรไฟต์ (ผลึกคาร์บอน) เกล็ดไอโอดีน (ผลึกไอโอดีน) เป็นต้น
5. ความหนาแน่น	ความหนาแน่นสูง	ความหนาแน่นต่ำ
6. จุดเดือดและจุดหลอมเหลว	ส่วนมากสูง ยกเว้นปรอท	ส่วนมากต่ำโดยเฉพาะพวกอโลหะที่เป็นก๊าซ และยกเว้นพวกที่เป็นผลึก เช่น เพชร
7. การเกิดเสียงเมื่อเคาะ	เสียงดังกังวาน	ไม่มีเสียงดังกังวาน
8. เกี่ยวกับอิเล็กตรอนและประจุไอออน	เป็นพวกชอบให้อิเล็กตรอน ทำให้เกิดเป็นไอออนบวก	เป็นพวกชอบรับอิเล็กตรอน ทำให้เกิดเป็นไอออนลบ
9. สารประกอบออกไซด์	โลหะออกไซด์เป็นเบส	อโลหะออกไซด์เป็นกรด

การใช้ประโยชน์จากตารางธาตุ

เพื่อการทำนายสมบัติของธาตุ สูตรของสารประกอบ และที่มาของการเกิดสารได้อีกด้วย โดยมีสมบัติของธาตุแต่ละชนิด โดยสรุป ดังนี้