



หน่วยที่ 2



สารบริสุทธิ์



โดย ครูประภัสสราภา จันทรวงศา

สารและสมบัติของสาร



สสาร (matter) คือ สิ่งที่มีมวล ต้องการที่อยู่ และสัมผัสได้

สาร (substance) คือ สสารที่มีการเจาะจงลงไปว่าเป็นชนิดใด





สมบัติของสาร



สมบัติของสาร หมายถึง ลักษณะประจำตัวของสารแต่ละชนิด
ซึ่งแตกต่างไปจากสารอื่น ๆ

เช่น ทองแดง นำไฟฟ้าได้
ไม้ นำไฟฟ้าไม่ได้
น้ำสมสายชูมีรสเปรี้ยว
น้ำเชื่อมมีรสหวาน



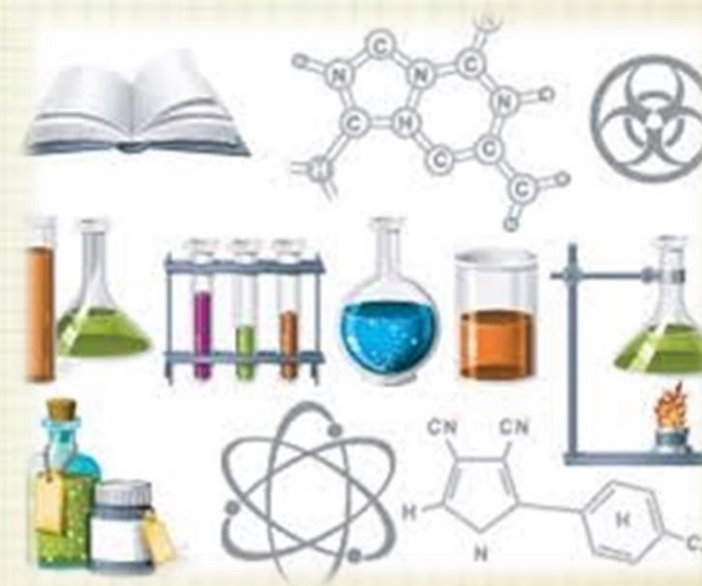


สมบัติของสารแบ่งออกเป็น 2 ประเภท



1.สมบัติทางกายภาพ

2.สมบัติทางเคมี





1.สมบัติทางกายภาพ

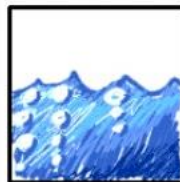


สมบัติของสารที่สามารถสังเกตเห็นได้ง่ายจากรูปร่างลักษณะภายนอก
เช่น สถานะ สี กลิ่น รส รูปร่าง ปริมาตร จุดเดือด จุดหลอมเหลว การละลาย
เป็นต้น

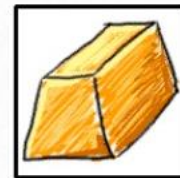
เช่น น้ำ เป็นของเหลว ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นไม่มีรส จุดเดือดที่ 100 องศาเซลเซียส



แก๊ส



ของเหลว



ของแข็ง



การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ



1. มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างภายนอกเช่น การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย การเปลี่ยนอุณหภูมิ การสีกร่อน เป็นต้น
2. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายในเปลี่ยนเฉพาะรูปร่างภายนอก
3. ไม่มีสารใหม่เกิดขึ้น ภายหลังการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสารยังคงเหมือนเดิม
4. สามารถทำให้กลับสู่สภาพเดิมได้ง่าย



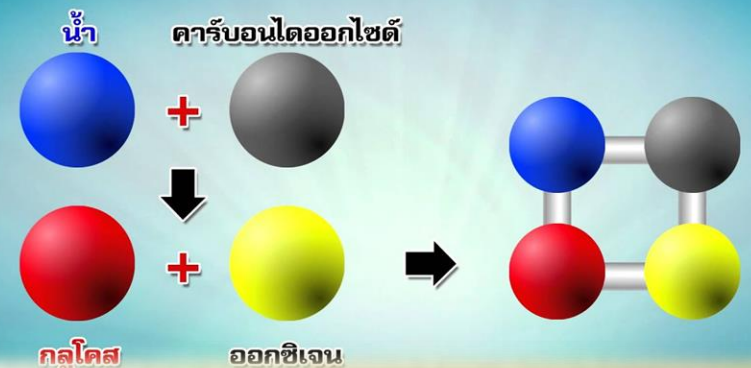
2.สมบัติทางเคมี



สมบัติที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบภายในของสาร และ
การเกิดปฏิกิริยาเคมี เช่น การเผาไหม้ การเกิดสนิม การผุ
พัง การระเบิด เป็นต้น เช่น เหล็กเป็นของแข็งสีเทา เมื่อทิ้ง
ไว้จะเกิดสนิมมีสีน้ำตาลแดง



สมบัติทางเคมี

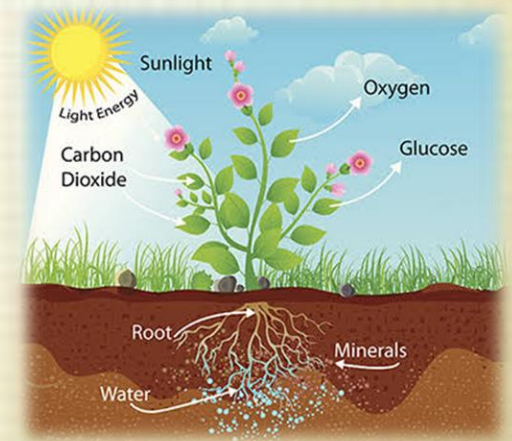




การเปลี่ยนแปลงทางเคมีหรือการเกิดปฏิกิริยาเคมี



1. จะต้องมีการใหม่เกิดขึ้นเสมอ
2. มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายใน และมีผลทำให้มีการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของสารด้วย
3. ทำให้สารใหม่ที่เกิดขึ้น มีสมบัติแตกต่างไปจากสารเดิม
เช่น การเกิดสนิมเหล็ก การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง
การสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นต้น
4. ทำให้กลับสู่สภาพเดิมได้ยาก





การเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้เป็น การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหรือทางเคมี



การระเหยของน้ำ

การต้มน้ำ

ข้าวสารเปลี่ยนเป็นข้าวสุก

เกลือละลายน้ำ

ผลไม้ดิบเปลี่ยนเป็นผลไม้สุก

การจุดเทียนไข

เนื้อดิบเป็นเนื้อสุก

กายภาพ

กายภาพ

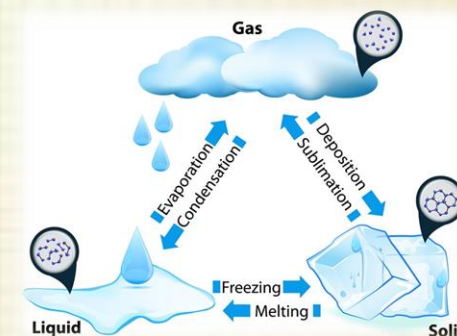
เคมี

กายภาพ

เคมี

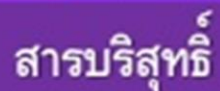
กายภาพ เคมี

เคมี





สาร



စာတု

โลหะ

สารละลาย

สารประกอบ

กิ่งโลหะ

อโลหะ

สารคอลลอยด์

สารผสม

สารเนื้อผสม

สารแขวนลอย

สมบัติของสารบริสุทธิ์



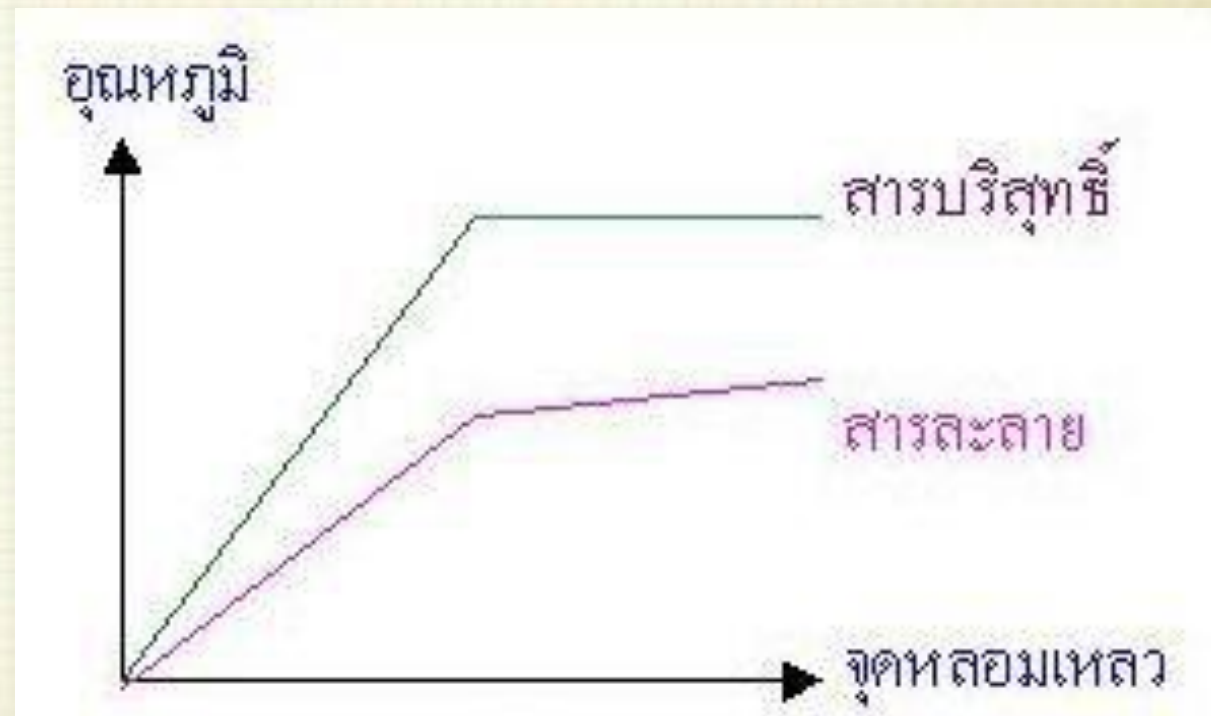
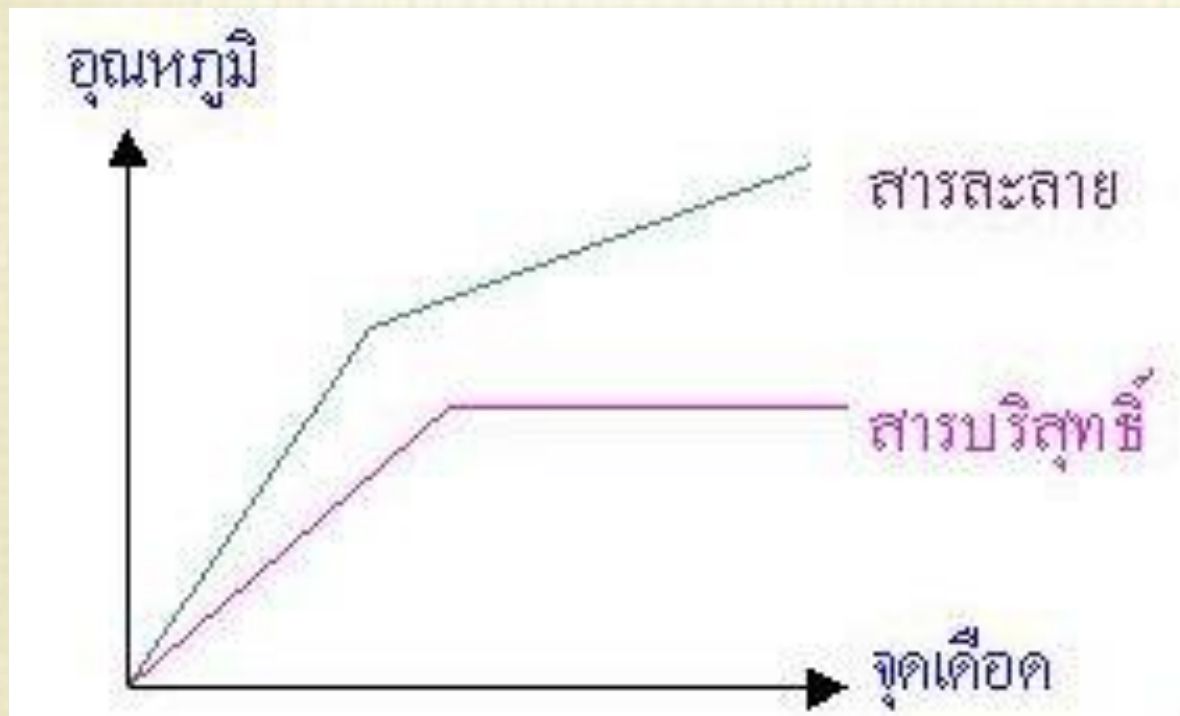
สารบริสุทธิ์ คือ สารที่ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว อาจเป็นของแข็ง ของเหลว หรือ ก๊าซ ก็ได้
เช่น เหล็ก ทองแดง น้ำ น้ำตาล ซึ่งยังแบ่งย่อยได้เป็นธาตุและสารประกอบ



สมบัติของสารบริสุทธิ์



1. จุดเดือด จุดหลอมเหลว คงที่





ข้อแตกต่างระหว่างสารบริสุทธิ์กับสารละลาย



สิ่งเปรียบเทียบ	สารบริสุทธิ์	สารละลาย
จำนวนชนิดของสาร	มีสารเพียงชนิดเดียว	มีสารมากกว่าหนึ่งชนิด
จุดเดือด	คงที่	ไม่คงที่
จุดหลอมเหลว	คงที่	ไม่คงที่
จุดเยือกแข็ง	คงที่	ไม่คงที่
ความหนาแน่น	คงที่	แปรเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับ ความเข้มข้นของสารละลาย
ความสามารถในการละลาย	คงที่ ณ อุณหภูมิและความ ดันหนึ่ง	ไม่คงที่แน่นอน

สมบัติของสารบริสุทธิ์



2. ความหนาแน่นของสาร

ความหนาแน่น (**Density**) คืออัตราส่วนของมวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร โดยวัตถุที่มีมวลในหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่กำหนดมากเท่าไร ยิ่งแสดงให้เห็นว่าวัตถุดังกล่าวมีความหนาแน่นมากเท่านั้น



สมบัติของสารบริสุทธิ์



$$D = \frac{M}{V}$$

M = มวลของสาร มีหน่วยเป็น **kg**

V = ปริมาตร มีหน่วยเป็น **dm³**

D = ความหนาแน่นของสาร **kg/ dm³**

M = มีหน่วยเป็น **g**

V = มีหน่วยเป็น **cm³**

D = ความหนาแน่นของอากาศ **g/ cm³**



ความหนาแน่น

$$1000 \text{ g} = 1 \text{ kg}$$

$$1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ dm}^3, 1 \text{ ลิตร}$$

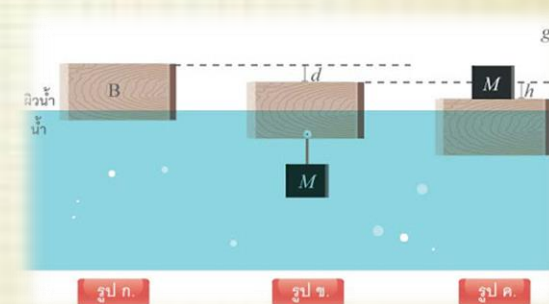
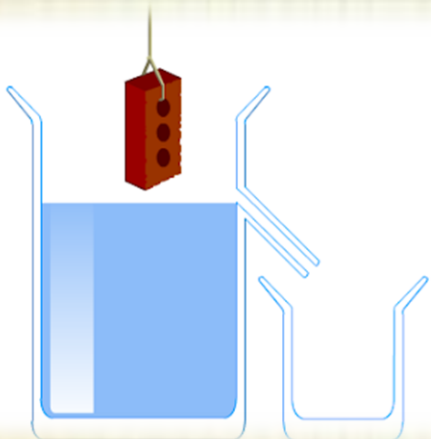


โจทย์ ข้อ 1



สารชนิดหนึ่งมีปริมาตร 2 dm^3 วัดมวลได้
 4000 kg มีความหนาแน่นเท่าไร

$$D = \frac{4000}{2}$$
$$= 2000 \text{ kg/dm}^3$$





โจทย์ ข้อ 2

ของเหลวชนิดหนึ่งมีความหนาแน่น **1.5**
 g/cm^3 จงหามวลของเหลวในหน่วยกรัม ถ้า
ของเหลวมีปริมาตร **1** ลิตร



$$1.5 = \frac{M}{1000}$$

$$M = 1.5 \times 1000$$

$$M = 1,500 \text{ g}$$



องค์ประกอบของสารบริสุทธิ์



แบ่งเป็น **2** ประเภท ได้แก่ สารประกอบและธาตุ

1. สารประกอบ ประกอบด้วยธาตุตั้งแต่ **2** ชนิดขึ้นไปรวมตัวกัน

- อัตราส่วนที่คงที่ เช่น น้ำ (H_2O)

$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H} : \text{O}$ เป็น **2:1** เสมอ

- มีสมบัติต่างจากธาตุที่เป็นองค์ประกอบอย่างสิ้นเชิง

เช่น **O** แก๊สช่วยให้ไฟติด **H** เป็นแก๊สติดไฟ รวมตัวเป็นน้ำ ช่วยดับไฟ



องค์ประกอบของสารบริสุทธิ์



2. ธาตุ ประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียวและไม่สามารถแยกเป็นองค์ประกอบย่อยโดยวิธีการทางเคมีได้ แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

โลหะ



เช่น ทองคำ

อโลหะ



เช่น คาร์บอน

กึ่งโลหะ



เช่น พลวง

1. ธาตุโลหะ (Metal Elements)



ธาตุโลหะ ส่วนใหญ่มีสถานะเป็นของแข็ง ผิวเป็นมันวาว เหนียวดึงเป็นเส้น และทุบเป็นแผ่นบางๆ ได้ นำไฟฟ้า นำความร้อน ส่วนใหญ่มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง ยกเว้นโลหะที่มีสถานะเป็นของเหลว คือปรอท (Hg) ตัวอย่างธาตุโลหะ เช่น เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) เป็นต้น



เมื่อใช้ความหนาแน่นเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกโลหะได้เป็น

1 โลหะหนัก เป็นโลหะที่มีความหนาแน่นสูง เช่น เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) ตะกั่ว (Pb) เป็นต้น นิยมนำทองแดงมาช่วยทำสายไฟฟ้าใช้เหล็กในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น รถยนต์ เป็นต้น

2 โลหะเบา เป็นโลหะที่มีความหนาแน่นน้อย เช่น อะลูมิเนียม (Al) แมกนีเซียม (Mg) เป็นต้น จึงมีการนำอะลูมิเนียมมาทำสายไฟแรงสูงเพื่อลดมวลแทนทองแดงที่มีมวลมากกว่า ถึงแม้ว่าอะลูมิเนียมจะนำไฟฟ้าได้ไม่ดีเท่าทองแดงก็ตาม

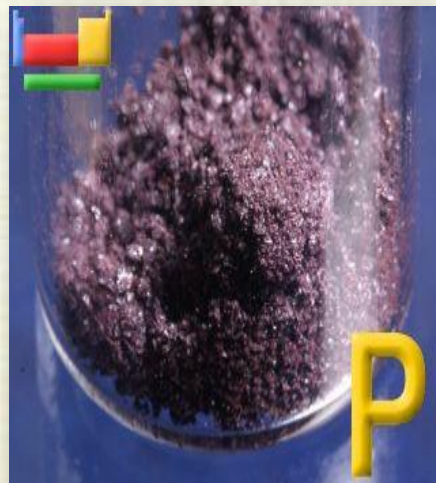




ธาตุอโลหะ (Non-metal)

อโลหะ (Non-metal) ประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกันที่มีสถานะทั้งของแข็ง ของเหลว และก๊าซ อโลหะที่มีสถานะเป็นของแข็งจะเปราะ ผิดไม่เป็นมันวาวส่วนใหญ่มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ ยกเว้นธาตุคาร์บอน มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง

ตัวอย่างของธาตุอโลหะ เช่น คาร์บอน (C) กำมะถัน (S) ออกซิเจน (O) ไฮโดรเจน (H) เป็นต้น

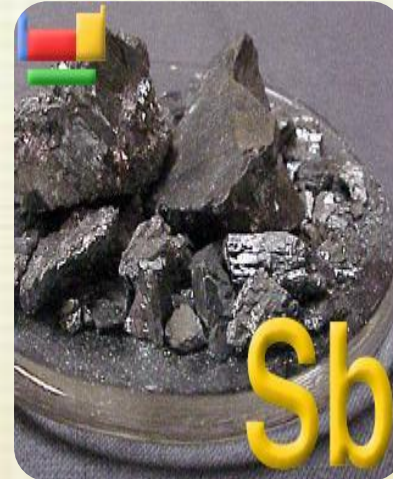


ธาตุกึ่งโลหะ (Metalloid)



ธาตุกึ่งโลหะ (Metalloid) เป็นธาตุที่มีทั้งโลหะและอโลหะ เช่น
ธาตุซิลิคอน (Si) เป็นของแข็งสีเงิน มันวาวเหมือนโลหะ แต่เปราะเหมือน
อโลหะ และนำไฟฟ้าได้เล็กน้อย ธาตุโบรอน (B) เป็นของแข็งสีดำและ
เปราะเหมือนอโลหะแต่จุดหลอมเหลวสูงเหมือนโลหะ เป็นต้น

ตัวอย่างธาตุกึ่งโลหะ เช่น โบรอน (B) ซิลิคอน (Si) พลวง (Sb)
เทลลูเรียม (Te) อาร์เซนิก (As) เป็นต้น

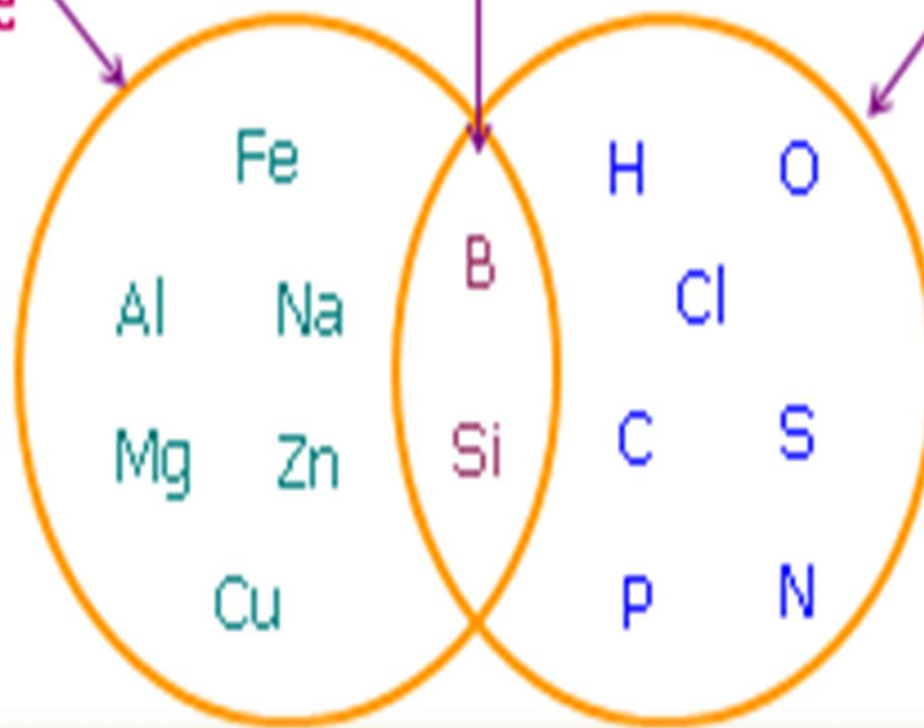




ธาตุที่มีสมบัติ
เป็นโลหะ

กึ่งโลหะ

ธาตุที่มีสมบัติ
เป็นบอโลหะ





แบบฝึกหัด



- จงนำธาตุต่อไปนี้ไปเติมในช่องว่างให้ถูกต้อง
- I Br Hg N Ag H Cl He Si Fe



โลหะ	กึ่งโลหะ	อโลหะ





แบบฝึกหัด



- จงนำธาตุต่อไปนี้ไปเติมในช่องว่างให้ถูกต้อง

โลหะ	กึ่งโลหะ	อโลหะ
Hg Ag Fe	Si	I Br N H Cl He





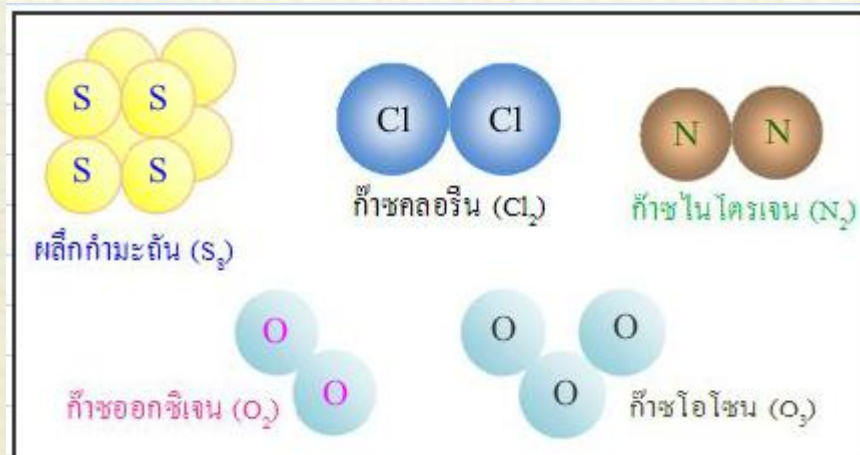
อะตอมและโมเลกุล



- อะตอม คือ อนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุ อะตอมมักรวมตัวกันเป็นโมเลกุล
- โมเลกุล แบ่งเป็น 2 ประเภท

1. โมเลกุลของธาตุ เกิดจากการรวมกันของธาตุชนิดเดียวกัน 2 อะตอมขึ้นไป เช่น O_2 Cl_2

2. โมเลกุลสารประกอบ เกิดจากการรวมกันของธาตุต่างชนิดกัน เช่น $NaCl$ CO_2



จอห์น ดอลตัน นักเคมีชาวอังกฤษ เป็นคนแรกที่ได้เสนอให้ใช้สัญลักษณ์
ของธาตุ โดยใช้รูปภาพเป็นสัญลักษณ์ของธาตุดังตัวอย่าง

								
Oxygen	Hydrogen	Nitrogen (Azote)	Carbon	Sulphur	Phosphorus	Gold	Platinum (Platina)	Silver
								
Mercury	Copper	Iron	Nickel	Tin	Lead	Zinc	Bismuth	Antimony
								
Arsenic	Calcium (Lime)	Manganese	Uranium	Tunsten	Titanium	Cerium	Potassium (Potash)	Sodium (Soda)
								
Calcium	Magnesium (Magnesia)	Barium (Barytes)	Strontium	Aluminium	Silicon	Yttrium	Beryllium	Zirconium

- สัญลักษณ์ของธาตุของดอลตันปัจจุบันนี้เลิกใช้เพราะไม่สะดวกที่จะเขียนภาพแทนธาตุนานมาก
- โจนส์ จากอบ เบอร์ซีเลียส นักเคมีชาวสวีเดนได้คิดระบบสัญลักษณ์ขึ้นใหม่เป็นตัวอักษรแทนชื่อธาตุซึ่งเป็นที่ยอมรับจนถึงปัจจุบันนี้



การเขียนสัญลักษณ์ธาตุ

- มีหลักเกณฑ์ ดังนี้

1. ภาษาที่ใช้ คือ ภาษาละติน (เพราะเป็นภาษาที่ตายแล้ว) ถ้าไม่มีภาษาละติน ภาษาอังกฤษ

ตัวอย่างภาษาที่ใช้เขียนแทนสัญลักษณ์ธาตุ

ชื่อภาษาไทย	ชื่อภาษาอังกฤษ	ชื่อภาษาละติน	สัญลักษณ์
คาร์บอน	Carbon	-	C
แคลเซียม	Calcium	-	Ca
ทองแดง	Copper	Cuprum	Cu
โซเดียม	Sodium	Natrium	Na
ไอโอดีน	Iodine	-	I
เหล็ก	Iron	Ferrum	Fe





2. ใช้อักษรตัวแรกเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ ตัวอักษรตัวถัดไปเป็นตัวพิมพ์เล็ก

เช่น Ca (แคลเซียม)

Cl (คลอรีน)

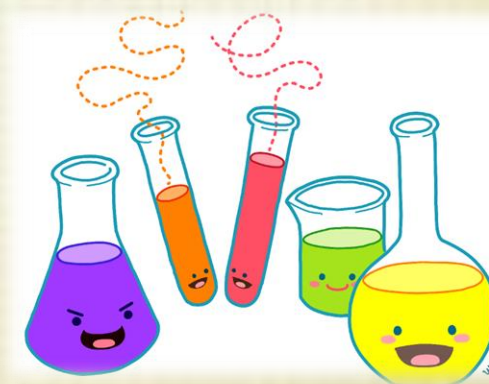
Cr (โครเมียม)

Cu (คอปเปอร์)

ธาตุบางชนิดมีสมบัติบางประการที่คล้ายกัน นักวิทยาศาสตร์จึงจัดธาตุเป็น
หมวดหมู่ในรูปแบบที่เรียกว่า ตารางธาตุ (**periodic table**)

มีหมู่ **1A** (แถวแนวตั้ง) **8A** หมู่

มีคาบ **1** (แถวแนวนอน) **7** คาบ





GROUP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PERIOD	1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	(8B)	8B	(8B)	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
1	1 1.008 1 H Hydrogen	TRANSITION ELEMENTS 1B to 8B																2 4.003 2 He Helium
2	2 6.941 3 Li Lithium	2 9.012 4 Be Beryllium											2 10.811 5 B Boron	2 12.011 6 C Carbon	2 14.007 7 N Nitrogen	2 15.999 8 O Oxygen	2 18.998 9 F Fluorine	2 20.180 10 Ne Neon
3	2 22.990 11 Na Sodium	2 24.305 12 Mg Magnesium											2 26.982 13 Al Aluminium	2 28.086 14 Si Silicon	2 30.974 15 P Phosphorus	2 32.066 16 S Sulphur	2 35.453 17 Cl Chlorine	2 39.948 18 Ar Argon
4	2 39.098 19 K Potassium	2 40.078 20 Ca Calcium	2 44.956 21 Sc Scandium	2 47.88 22 Ti Titanium	2 50.942 23 V Vanadium	2 51.996 24 Cr Chromium	2 54.938 25 Mn Manganese	2 55.847 26 Fe Iron	2 58.933 27 Co Cobalt	2 58.933 28 Ni Nickel	2 63.546 29 Cu Copper	2 65.38 30 Zn Zinc	2 69.723 31 Ga Gallium	2 72.61 32 Ge Germanium	2 74.922 33 As Arsenic	2 78.96 34 Se Selenium	2 79.904 35 Br Bromine	2 83.798 36 Kr Krypton
5	2 85.468 37 Rb Rubidium	2 87.62 38 Sr Strontium	2 88.906 39 Y Yttrium	2 91.224 40 Zr Zirconium	2 92.906 41 Nb Niobium	2 95.94 42 Mo Molybdenum	2 98.907 43 Tc Technetium	2 101.07 44 Ru Ruthenium	2 102.906 45 Rh Rhodium	2 106.42 46 Pd Palladium	2 107.868 47 Ag Silver	2 112.411 48 Cd Cadmium	2 114.818 49 In Indium	2 118.710 50 Sn Tin	2 121.75 51 Sb Antimony	2 127.60 52 Te Tellurium	2 126.904 53 I Iodine	2 131.293 54 Xe Xenon
6	2 132.905 55 Cs Caesium	2 137.327 56 Ba Barium	2 138.906 57 La Lanthanum	2 178.49 72 Hf Hafnium	2 180.948 73 Ta Tantalum	2 183.85 74 W Tungsten	2 186.207 75 Re Rhenium	2 190.20 76 Os Osmium	2 192.22 77 Ir Iridium	2 196.967 78 Pt Platinum	2 196.967 79 Au Gold	2 200.59 80 Hg Mercury	2 204.383 81 Tl Thallium	2 207.2 82 Pb Lead	2 208.980 83 Bi Bismuth	2 209.984 84 Po Polonium	2 209.984 85 At Astatine	2 222.018 86 Rn Radon

LANTHANIDE SERIES

2 140.116 58 Ce Cerium	2 140.908 59 Pr Praseodymium	2 144.24 60 Nd Neodymium	2 144.913 61 Pm Promethium	2 150.36 62 Sm Samarium	2 151.964 63 Eu Europium	2 157.25 64 Gd Gadolinium	2 158.925 65 Tb Terbium	2 162.500 66 Dy Dysprosium	2 164.930 67 Ho Holmium	2 167.259 68 Er Erbium	2 168.934 69 Tm Thulium	2 173.04 70 Yb Ytterbium	2 174.967 71 Lu Lutetium
------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

ACTINIDE SERIES

2 232.038 90 Th Thorium	2 231.036 91 Pa Protactinium	2 238.029 92 U Uranium	2 237.048 93 Np Neptunium	2 244.064 94 Pu Plutonium	2 243.061 95 Am Americium	2 247.070 96 Cm Curium	2 247.070 97 Bk Berkelium	2 247.070 98 Cf Californium	2 251.083 99 Es Einsteinium	2 257.095 100 Fm Fermium	2 258.10 101 Md Mendelevium	2 259.101 102 No Nobelium	2 260.105 103 Lr Lawrencium
-------------------------------	------------------------------------	------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------

2 1.008 1 H Hydrogen	2 2.016 3 He Helium
2 3.024 4 Li Lithium	2 4.003 6 Be Beryllium
2 6.941 7 B Boron	2 9.012 9 C Carbon
2 10.811 11 N Nitrogen	2 12.011 12 O Oxygen
2 14.007 13 F Fluorine	2 15.999 14 Ne Neon
2 18.998 15 Na Sodium	2 19.998 16 Mg Magnesium
2 22.990 17 Al Aluminium	2 24.305 18 Si Silicon
2 26.982 19 P Phosphorus	2 28.086 20 S Sulphur
2 30.974 21 Cl Chlorine	2 32.066 22 Ar Argon
2 35.453 23 K Potassium	2 36.964 24 Ca Calcium
2 39.098 25 Sc Scandium	2 40.078 26 Ti Titanium
2 44.956 27 V Vanadium	2 47.88 28 Cr Chromium
2 50.942 29 Mn Manganese	2 51.996 30 Fe Iron
2 54.938 31 Co Cobalt	2 55.847 32 Ni Nickel
2 58.933 33 Cu Copper	2 58.933 34 Zn Zinc
2 63.546 35 Ga Gallium	2 65.38 36 Ge Germanium
2 69.723 37 As Arsenic	2 72.61 38 Se Selenium
2 74.922 39 Br Bromine	2 78.96 40 Kr Krypton
2 79.904 41 Rb Rubidium	2 83.798 42 Sr Strontium
2 85.468 43 Y Yttrium	2 87.62 44 Zr Zirconium
2 88.906 45 Nb Niobium	2 91.224 46 Mo Molybdenum
2 92.906 47 Tc Technetium	2 95.94 48 Ru Ruthenium
2 98.907 49 Rh Rhodium	2 101.07 50 Pd Palladium
2 102.906 51 Ag Silver	2 106.42 52 Cd Cadmium
2 107.868 53 In Indium	2 112.411 54 Sn Tin
2 114.818 55 Sb Antimony	2 118.710 56 Te Tellurium
2 121.75 57 I Iodine	2 126.904 58 Xe Xenon
2 127.60 59 Ba Barium	2 127.60 60 La Lanthanum
2 127.60 61 Ce Cerium	2 127.60 62 Pr Praseodymium
2 127.60 63 Nd Neodymium	2 127.60 64 Pm Promethium
2 127.60 65 Sm Samarium	2 127.60 66 Eu Europium
2 127.60 67 Gd Gadolinium	2 127.60 68 Tb Terbium
2 127.60 69 Dy Dysprosium	2 127.60 70 Ho Holmium
2 127.60 71 Er Erbium	2 127.60 72 Tm Thulium
2 127.60 73 Yb Ytterbium	2 127.60 74 Lu Lutetium
2 127.60 75 Hf Hafnium	2 127.60 76 Ta Tantalum
2 127.60 77 W Tungsten	2 127.60 78 Re Rhenium
2 127.60 79 Os Osmium	2 127.60 80 Ir Iridium
2 127.60 81 Pt Platinum	2 127.60 82 Au Gold
2 127.60 83 Hg Mercury	2 127.60 84 Tl Thallium
2 127.60 85 Pb Lead	2 127.60 86 Bi Bismuth
2 127.60 87 Po Polonium	2 127.60 88 At Astatine
2 127.60 89 Rn Radon	2 127.60 90 Fr Francium
2 127.60 91 Ra Radium	2 127.60 92 Ac Actinium
2 127.60 93 Th Thorium	2 127.60 94 Pa Protactinium
2 127.60 95 U Uranium	2 127.60 96 Np Neptunium
2 127.60 97 Pu Plutonium	2 127.60 98 Am Americium
2 127.60 99 Cm Curium	2 127.60 100 Bk Berkelium
2 127.60 101 Cf Californium	2 127.60 102 Es Einsteinium
2 127.60 103 Fm Fermium	2 127.60 104 Md Mendelevium
2 127.60 105 No Nobelium	2 127.60 106 Lr Lawrencium

1. Atomic Number
2. Atomic Mass (g/mol)
3. Boiling Point (°C)
4. Electron Configuration
5. Electronegativity
6. First Ionization Energy (KJ/mol)
7. Melting Point (°C)
8. Name
9. Symbol
10. Oxidation Number

เลขอะตอม คือ จำนวนโปรตอนในนิวเคลียสของอะตอมหนึ่งๆ และแสดงด้วยตัวเลขในตารางธาตุ
น้ำหนักอะตอม คือ น้ำหนักของอะตอมโดยเฉลี่ยของธาตุ โดยน้ำหนักทั้งหมดของโปรตอนกับนิวตรอนรวมกัน
จุดเดือด คือ อุณหภูมิที่สามารถเปลี่ยนสภาพจากของเหลวเป็นก๊าซได้
โครงสร้างอิเล็กตรอน คือ รูปแบบที่แสดงจำนวนอิเล็กตรอนของอะตอมหนึ่งๆ และแสดงด้วยเลขในตารางธาตุ
สภาพไฟฟ้า คือ ความสามารถของอะตอมที่จะดึงอิเล็กตรอนจากตัวอื่นมาไว้ที่ตัวมันเอง
พลังงานไอออไนเซชัน (IE) คือ พลังงานปริมาณน้อยที่สุดในการทำให้อิเล็กตรอนหลุดจากอะตอมในสภาวะก๊าซ
จุดหลอมเหลว คือ อุณหภูมิที่ของแข็งเปลี่ยนสภาพเป็นของเหลว
ชื่อธาตุ คือ ชื่อของธาตุ
สัญลักษณ์ของธาตุ คือ สัญลักษณ์ของธาตุ
ตัวเลขแสดงจำนวนอะตอมของธาตุในโมเลกุลที่สามารถรวมกันเป็นหนึ่งอะตอมของธาตุ

- Alkali Metal
- Alkali Earth Metal
- Transition
- Lanthanide (Inner Transition)
- Basic Metal
- Actinide (Inner Transition)
- Semi Metal
- Non-Metal
- Noble Gas



100 th Chomsurang
โรงเรียนจตุรพักตรพิมาน

ประโยชน์ของธาตุและสารประกอบ



1.ประโยชน์ของธาตุโลหะและอโลหะ ธาตุที่มีสมบัติเป็นโลหะและอโลหะมีประโยชน์ต่อมนุษย์ทั้งในด้านสรีรวิทยาและการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ดังตารางต่อไปนี้



VEYRON

ธาตุ	สัญลักษณ์	ประโยชน์
อะลูมิเนียม	Al	-ใช้ทำส่วนประกอบของเครื่องบิน -ใช้ทำสายไฟแรงสูง
ทองแดง	Cu	-ใช้ทำสายไฟฟ้า -เป็นองค์ประกอบสำคัญของเลือดในสัตว์พวกแมลง
เหล็ก	Fe	-ใช้ในอุตสาหกรรมทุกประเภท -เป็นองค์ประกอบเฮโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง

ประโยชน์ของธาตุและสารประกอบ



ธาตุ	สัญลักษณ์	ประโยชน์
สังกะสี	Zn	-ใช้ทำถ่านไฟฉาย -เป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ ช่วยในการย่อยโปรตีน
โครเมียม	Cr	-ใช้เคลือบผิวโลหะเพื่อป้องกัน สนิม -เป็นธาตุที่ทำงานร่วมกับ อินซูลินช่วยควบคุมน้ำตาลใน เลือด
ปรอท	Hg	-ใช้บรรจุในเทอร์โมมิเตอร์ -ใช้บรรจุในบารอมิเตอร์ปรอท



ประโยชน์ของธาตุและสารประกอบ



ธาตุ	สัญลักษณ์	ประโยชน์
ตะกั่ว	Pb	- ใช้ทำตะกั่วบัดกรี - ใช้ทำแบตเตอรี่
แคลเซียม	Ca	- เป็นองค์ประกอบของกระดูก ฟัน เขาสัตว์ และงา
คาร์บอน	C	- ใช้ทำไส้ดินสอ (แกรไฟต์) - ใช้ทำเครื่องประดับและหัวเจาะน้ำมัน (เพชร)
ไอโอดีน	I	- ใช้ทำทั้งเจอรไโอดีน (ยาใส่แผลสด)



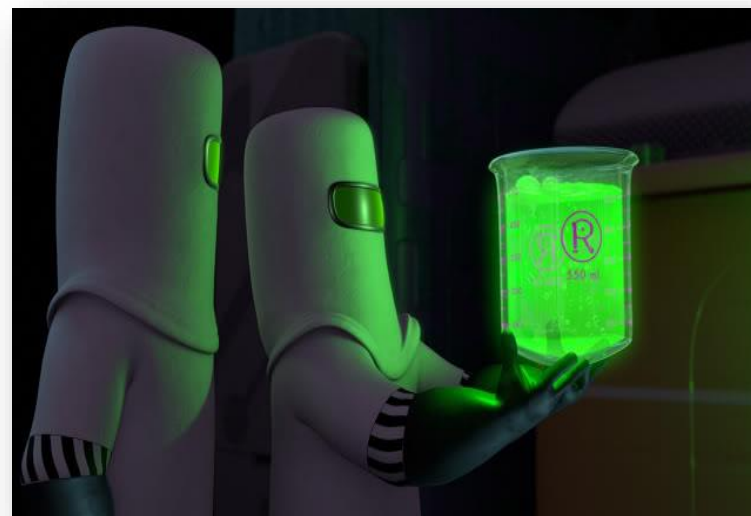


ธาตุกัมมันตรังสี



ธาตุกัมมันตรังสี หมายถึง ธาตุที่แผ่รังสีได้ เนื่องจากนิวเคลียสของอะตอมไม่เสถียร เป็นธาตุที่มีเลขอะตอมสูงกว่า 82

กัมมันตภาพรังสี หมายถึง ปรากฏการณ์ที่ธาตุแผ่รังสีได้ต่อเนื่อง รังสีที่ได้จากการสลายตัว มี 3 ชนิด คือ รังสีแอลฟา รังสีบีตา รังสีแกมมา





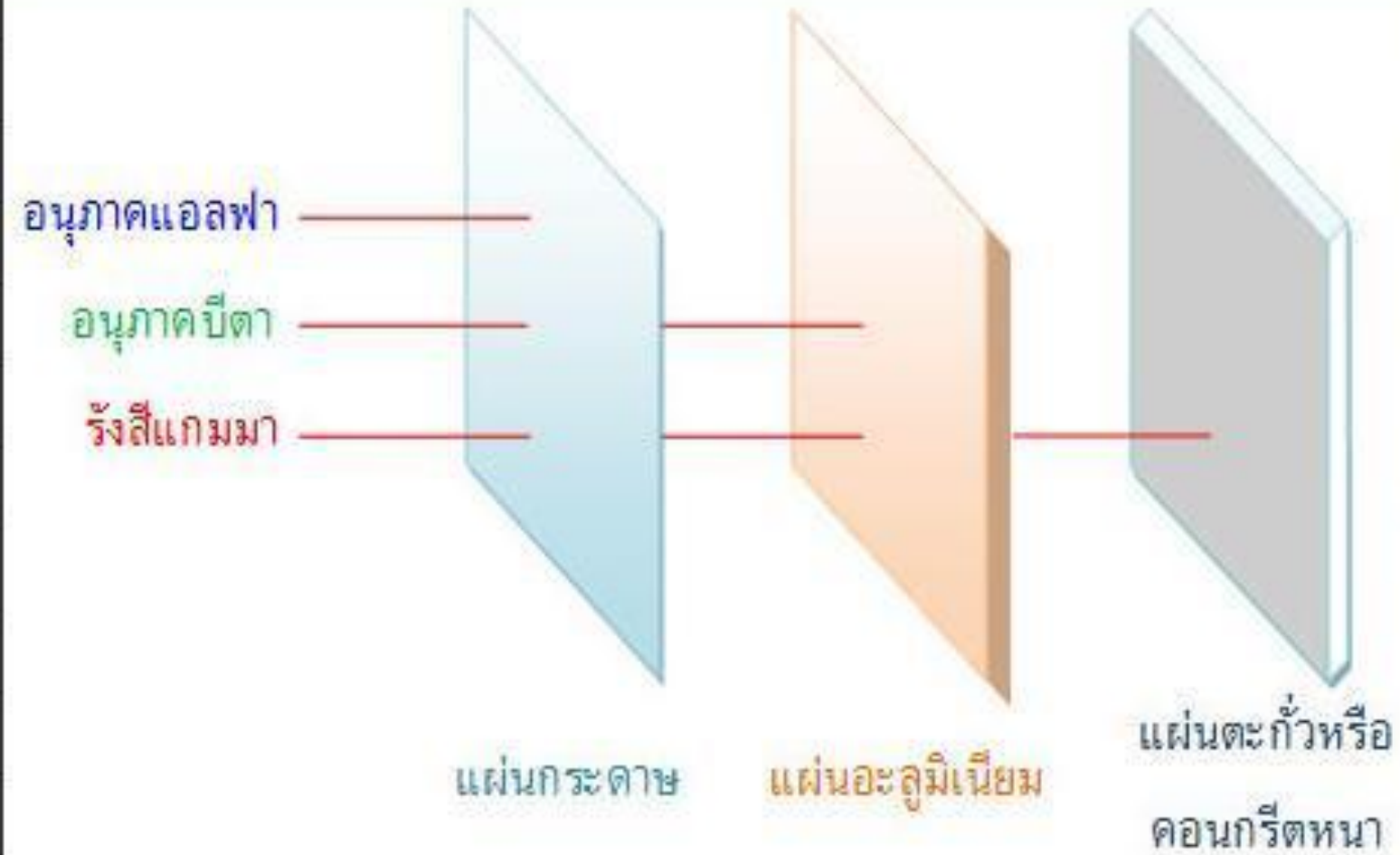
ธาตุกัมมันตรังสี

รังสีแอลฟา (α) ความสามารถทะลุทะลวงได้ต่ำ เพียงผ่านกระดาษหนา แผ่นโลหะที่มีความหนาเท่ากับแผ่นอะลูมิเนียมบางๆ

รังสีบีตา (β) มีความสามารถทะลุทะลวงได้มากกว่ารังสีแอลฟา 100 เท่า สามารถทะลุอะลูมิเนียมที่มีความหนา 1 เซนติเมตร หรืออากาศที่มีความหนาประมาณ 1 สามารถป้องกันการทะลุทะลวงของรังสีบีตาได้

รังสีแกมมา (γ) มีสมบัติเหมือนกันกับรังสีเอกซ์ (รังสีแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังงานสูง) เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่ากับแสง มีกำลังทะลุทะลวงได้มากกว่า รังสีบีตา 100 เท่า

ความสามารถในการทะลุผ่านวัตถุ



ประโยชน์ของการใช้ธาตุกัมมันตรังสี



1. ด้านธรณีวิทยา

- การใช้คาร์บอน -14 (C-14) กำหนดหาอายุวัตถุโบราณ

2. ด้านการแพทย์

- ใช้ไอโอดีน -131 (I-131) ในการติดตามเพื่อศึกษาความผิดปกติของต่อมไทรอยด์
- โคบอลต์ -60 (Co-60) ใช้รักษาโรคมะเร็ง
- เรเดียม - 226 (Ra-226) ใช้รักษาโรคมะเร็ง

3. ด้านการเกษตร

- ใช้ฟอสฟอรัส 32 (K-32) ศึกษาความต้องการปุ๋ยของพืช ปรับปรุงเมล็ดพันธุ์ที่ต้องการ
- ใช้โพแทสเซียม -32 (K-32) ในการหาอัตราการดูดซึมของต้นไม้



ประโยชน์ของการใช้ธาตุกัมมันตรังสี



4. ด้านอุตสาหกรรม ใช้ธาตุกัมมันตรังสีตรวจหารอยตำหนิ เช่น รอยร้าวของโลหะ ใช้รังสีฉายบนอนุมูลเพื่อให้มีสีส้มสวยงาม

5. ด้านการถนอมอาหาร

-ธาตุโคบอลต์ -60 (Co-60) ใช้ทำลายแบคทีเรียในอาหาร



ประโยชน์ของการใช้ธาตุกัมมันตรังสี



6.ด้านพลังงาน มีการใช้พลังงานความร้อนที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ในเตาปฏิกรณ์ปรมาณูของยูเรเนียม-238 (U-238) ต้มนำให้กลายเป็นไอน้ำผ่านไอน้ำไปหมุนกังหัน เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า



สัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับรังสี



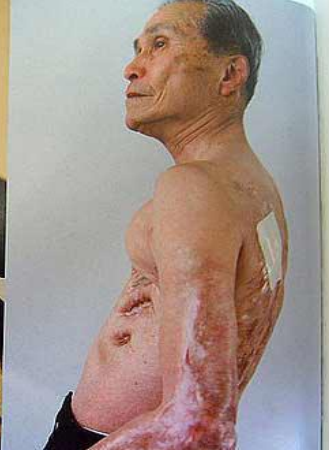
สัญลักษณ์เตือนภัยเกี่ยวกับ
กัมมันตรังสี



สัญลักษณ์ที่ใช้กับอาหารและผลผลิต
ทางการเกษตร ที่ผ่านการฉายรังสี

โทษจากกัมมันตรังสี

ทำให้โมเลกุล
ภายในเซลล์เกิดการ
เปลี่ยนแปลงไม่สามารถ
ทำงานได้ตามปกติ



**ขาดผล
จากการได้รับรังสี**





เลขมวล เลขอะตอม สัญลักษณ์นิวเคลียร์



โครงสร้างภายในอะตอม

อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลม ประกอบด้วยอนุภาค
องค์ประกอบ 3 ชนิด คือ โปรตอน อิเล็กตรอน นิวตรอน
เรียกว่า “อนุภาคมูลฐาน”

ตารางนี้แสดงประจุและมวลของอนุภาคในอะตอม

อนุภาค	ประจุ	มวล (หน่วยเป็นมวลอะตอม)
โปรตอน	1+	1
นิวตรอน	0	1
อิเล็กตรอน	1-	เกือบ 0

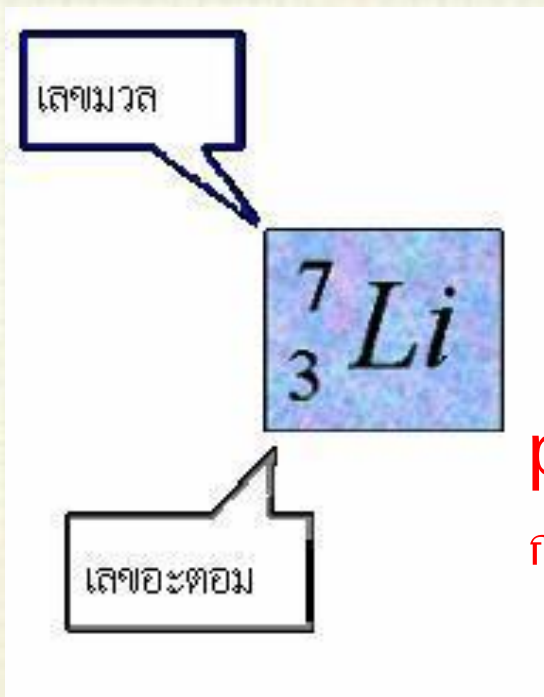


เลขอะตอม, เลขมวลและสัญลักษณ์นิวเคลียร์



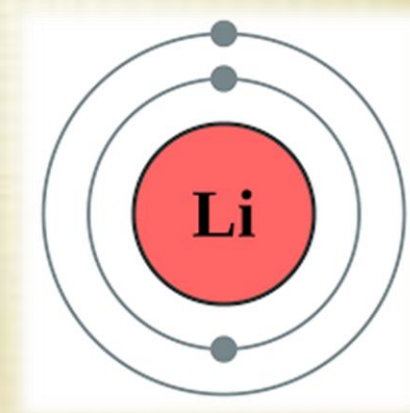
1. จำนวนโปรตอนในนิวเคลียสเรียกว่า เลขอะตอม (atomic number)
2. ผลบวกของจำนวนโปรตอนกับนิวตรอนเรียกว่า เลขมวล (mass number)

การเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์



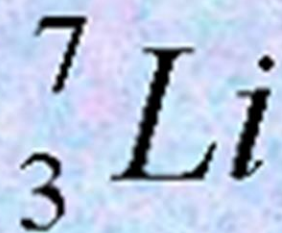
$p+n$

p (ในกรณีที่อะตอมเป็นกลางทางไฟฟ้า $p = e$)





เลขมวล (A)



เลขอะตอม (Z)

• เลขมวล บอกจำนวน $p + n = 7$

• เลขอะตอม บอกจำนวน $p = 3$

ปกติอะตอมเป็นกลางทางไฟฟ้า คือ
มีจำนวนโปรตอน = อิเล็กตรอน

จาก $p + n = 7$ และ $p = 3$

ดังนั้น $3 + n = 7$ และ $n = 7 - 3$

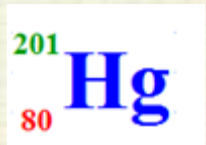
ฉะนั้น n จึงมีจำนวน = 4 ตัว





การหาจำนวนโปรตอน อิเล็กตรอนและนิวตรอน

- ตัวอย่างที่ 1 จงหาอนุภาคมูลฐานของอะตอมจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์



มีจำนวนโปรตอน = 80 อนุภาค

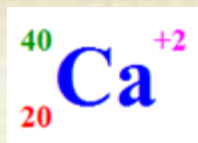
อิเล็กตรอน = 80 อนุภาค

และนิวตรอน = $201 - 80 = 121$ อนุภาค





- ตัวอย่างที่ 2 การหาอนุภาคมูลฐานของอะตอมจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์

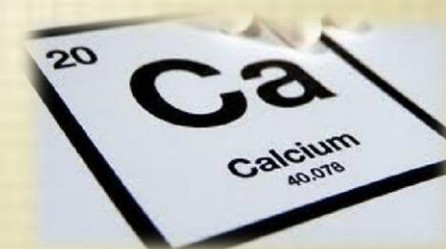
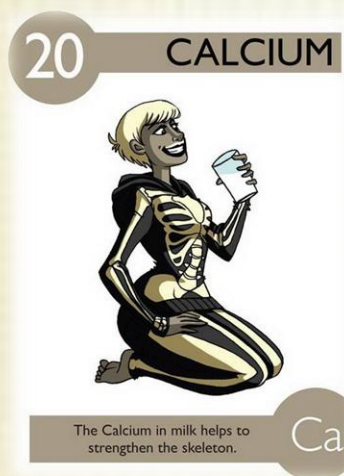


มีจำนวนโปรตอน = 20 อนุภาค

แคลเซียม +2 หมายถึง เสียอิเล็กตรอนไป 2 อนุภาค

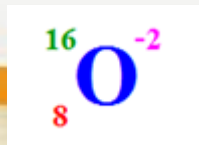
อิเล็กตรอน = $20 - 2 = 18$ อนุภาค

และนิวตรอน = $40 - 20 = 20$ อนุภาค





ตัวอย่างที่ 3 การหาอนุภาคมูลฐานของอะตอมจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์



มีจำนวนโปรตอน = 8 อนุภาค

ออกซิเจน -2 หมายถึง รับอิเล็กตรอนเพิ่ม 2 อนุภาค

อิเล็กตรอน = $8 + 2 = 10$ อนุภาค



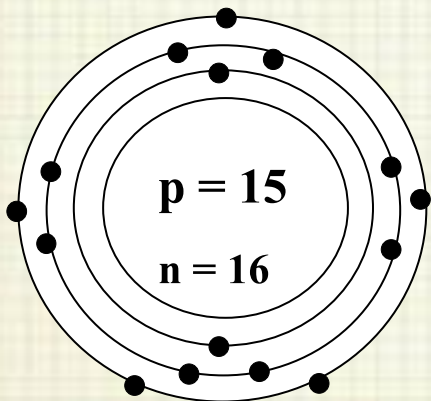
และนิวตรอน = $16 - 8 = 8$ อนุภาค



กำหนดโครงสร้างอะตอมของธาตุฟอสฟอรัสให้ ดังนี้



สัญลักษณ์นิวเคลียร์คือข้อใด



ก. 16_{15}P

ข. 15_{16}P

ค. 31_{15}P

ง. 31_{16}P



จากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ 32_{16}S^{2-} จงพิจารณาว่าข้อใดถูกต้อง



ก. มี 18 อิเล็กตรอน

ข. มี 16 อิเล็กตรอน

ค. มี 32 อิเล็กตรอน

ง. มี 14 โปรตอน





ธาตุ A มีโปรตอน 90 นิวตรอน 148

ธาตุ B มีโปรตอน 94 นิวตรอน 142 ข้อใดถูกต้อง

ก. ธาตุ A มีเลขมวล 148
เลขอะตอม 90

ข. ธาตุ B มีเลขมวล 236
เลขอะตอม 142

ค. ธาตุ A มีเลขมวล 238
เลขอะตอม 58

ง. ธาตุ B มีเลขมวล 236
เลขอะตอม 94

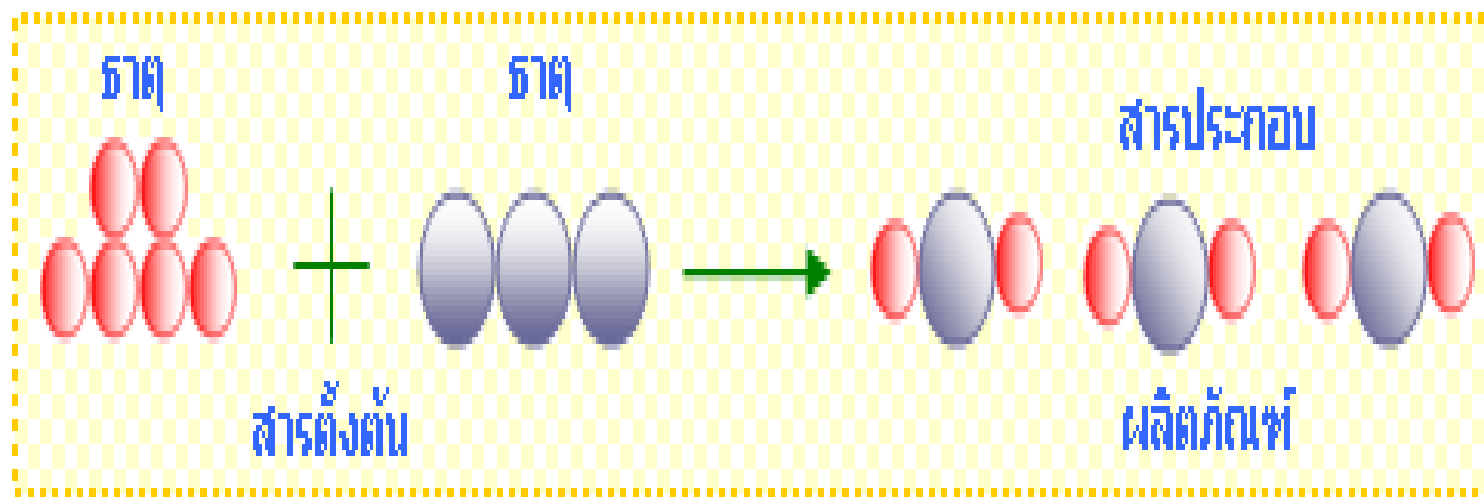


การเกิดสารประกอบ



การเกิดสารประกอบ

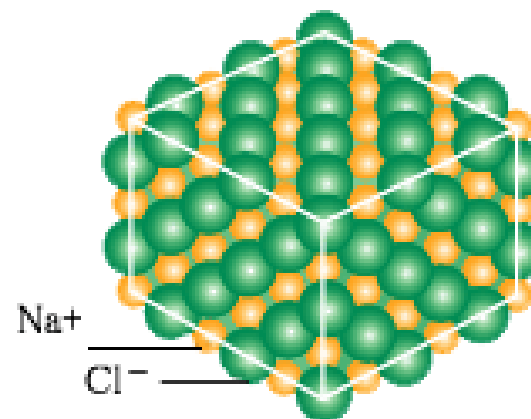
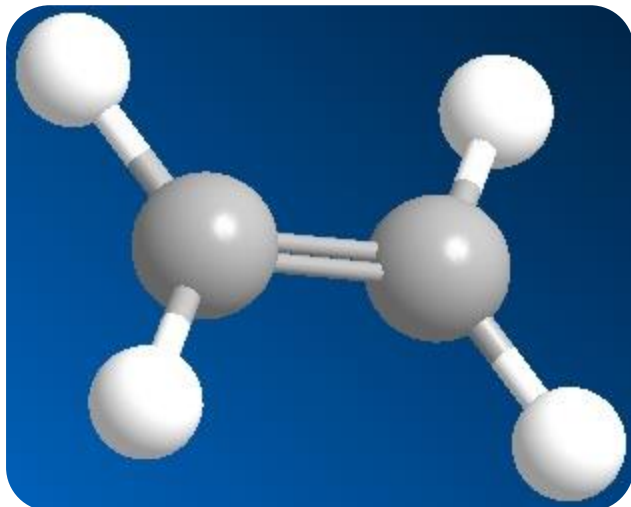
สารประกอบเกิดจากการสร้างพันธะเคมีของอะตอมต่างชนิดกันเกิดเป็น โมเลกุลของสารประกอบดังนี้



สมบัติของสารประกอบ



สารประกอบจะมีสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างจากสมบัติของธาตุที่เป็นองค์ประกอบ สามารถแยกธาตุเป็นองค์ประกอบได้เมื่อใช้พลังงานบางรูปเช่น พลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน จะพบว่าสารประกอบเป็นสารบริสุทธิ์ ประกอบด้วยอะตอมต่างชนิดกัน



ประเภท สารประกอบ	สารประกอบ	สูตรเคมี	ธาตุที่เป็นองค์ประกอบ
กรด	คาร์บอนิก	H_2CO_3	ธาตุไฮโดรเจน 2 อะตอม ธาตุคาร์บอน 1 อะตอม ธาตุออกซิเจน 3 อะตอม
	ไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ)	HCl	ธาตุไฮโดรเจน 1 อะตอม ธาตุคลอรีน 1 อะตอม
	แอสिटิก (กรดน้ำส้ม)	CH_3COOH	ธาตุคาร์บอน 2 อะตอม ธาตุไฮโดรเจน 4 อะตอม ธาตุออกซิเจน 2 อะตอม
เบส	โซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ)	NaOH	ธาตุโซเดียม 1 อะตอม ธาตุออกซิเจน 1 อะตอม ธาตุไฮโดรเจน 1 อะตอม
	โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์	KOH	ธาตุโพแทสเซียม 1 อะตอม ธาตุออกซิเจน 1 อะตอม
	แคลเซียมไฮดรอกไซด์	Ca(OH)_2	ธาตุแคลเซียม 1 อะตอม ธาตุออกซิเจน 2 อะตอม ธาตุไฮโดรเจน 2 อะตอม





ประโยชน์ของธาตุและสารประกอบ

2. ประโยชน์สารประกอบ มนุษย์ได้นำสารประกอบมาใช้ประโยชน์ทั้งทางด้านอุปโภคและบริโภคมากมาย ดังตัวอย่างในตารางต่อไปนี้



สารประกอบ	สัญลักษณ์	ประโยชน์
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	CO ₂	- ใช้ทำน้ำอัดลม ใช้ดับเพลิง ผลิตผงฟู น้ำแข็งแห้ง เป็นสารทำความเย็น เป็นตัวหล่อเย็นในการทำแผ่นเทียม
โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)	NaCl	ใช้ปรุงอาหารให้มีรสเค็ม ใช้ถนอมอาหารด้วยการทำเค็ม เช่น ปลาเค็ม
กรดแอสติก (น้ำส้มสายชู)	CH ₃ COOH	ใช้ปรุงอาหารให้มีรสเปรี้ยว
โซเดียมคาร์บอเนต	NaOH	ใช้ในงานอุตสาหกรรมทำแก้ว ผงซักฟอก แก๊วน้ำกระด้าง

ประโยชน์ของธาตุและสารประกอบ



สารประกอบ	สัญลักษณ์	ประโยชน์
โพแทสเซียมเปอร์แมงกา เนต (ต่างทับทิม)	KMnO_4	ใช้ทำสารละลายเพื่อฆ่าจุลินทรีย์ล้าง ผักสด
แคลเซียมคลอไรด์	CaCl_2	ใช้เป็นสารดูดความชื้น
กรดไฮโดรคลอริก	HCl	ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตผงชูรส และ พลาสติก
ซิลิคอนไดออกไซด์	SiO_2	ใช้ทำกระจก และ เซรามิก
แอมโมเนีย	NH_3	ผลิตกรดดินประสิว ปุ๋ย และ พลาสติก
ปูนขาว	Ca(OH)_2	ใช้ลดความเป็นกรดของดินและใช้ ผสมปูนซีเมนต์

