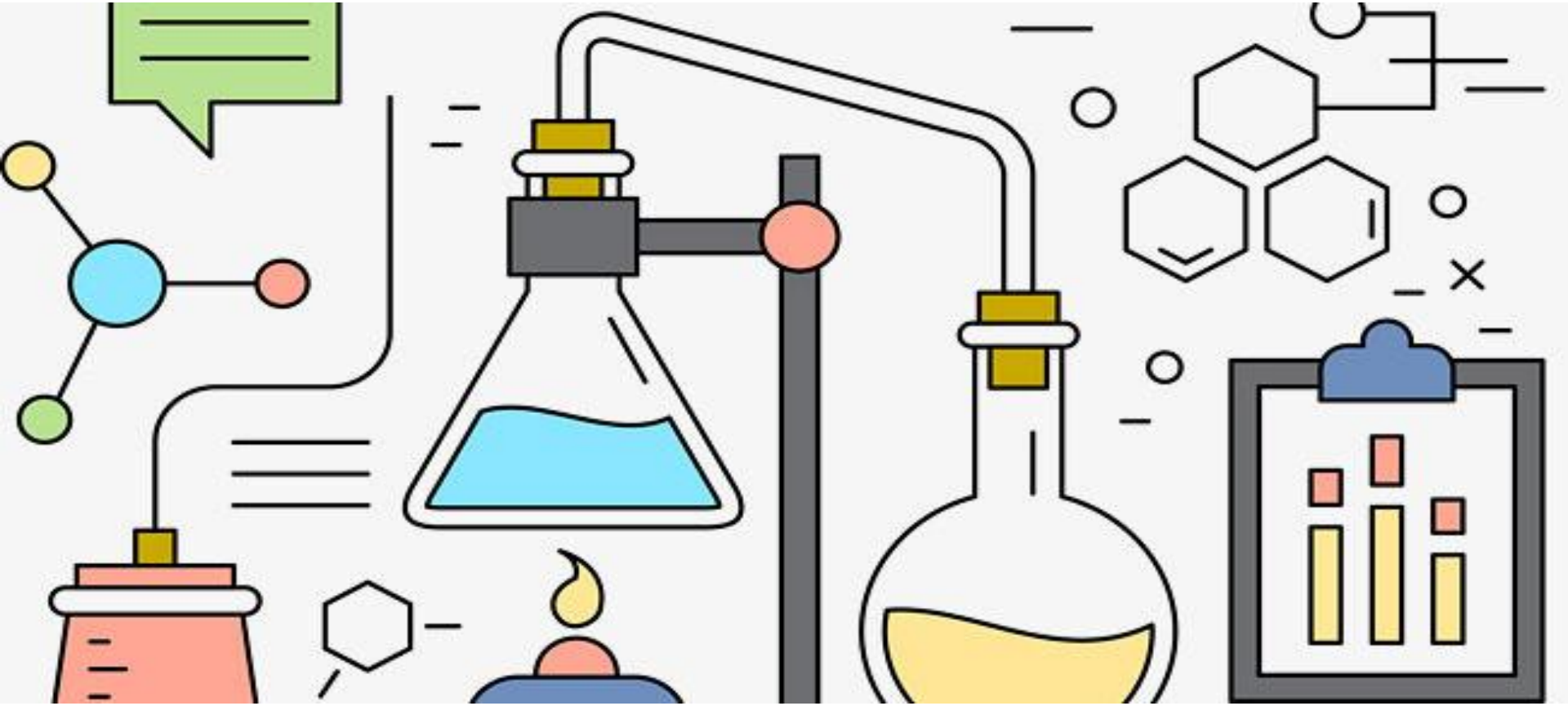
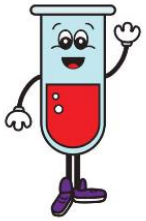
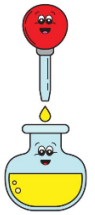
# CHEM CHEM 69



ปรับพื้นเคมี ปี1 - 69



# CHEM CHEM 69

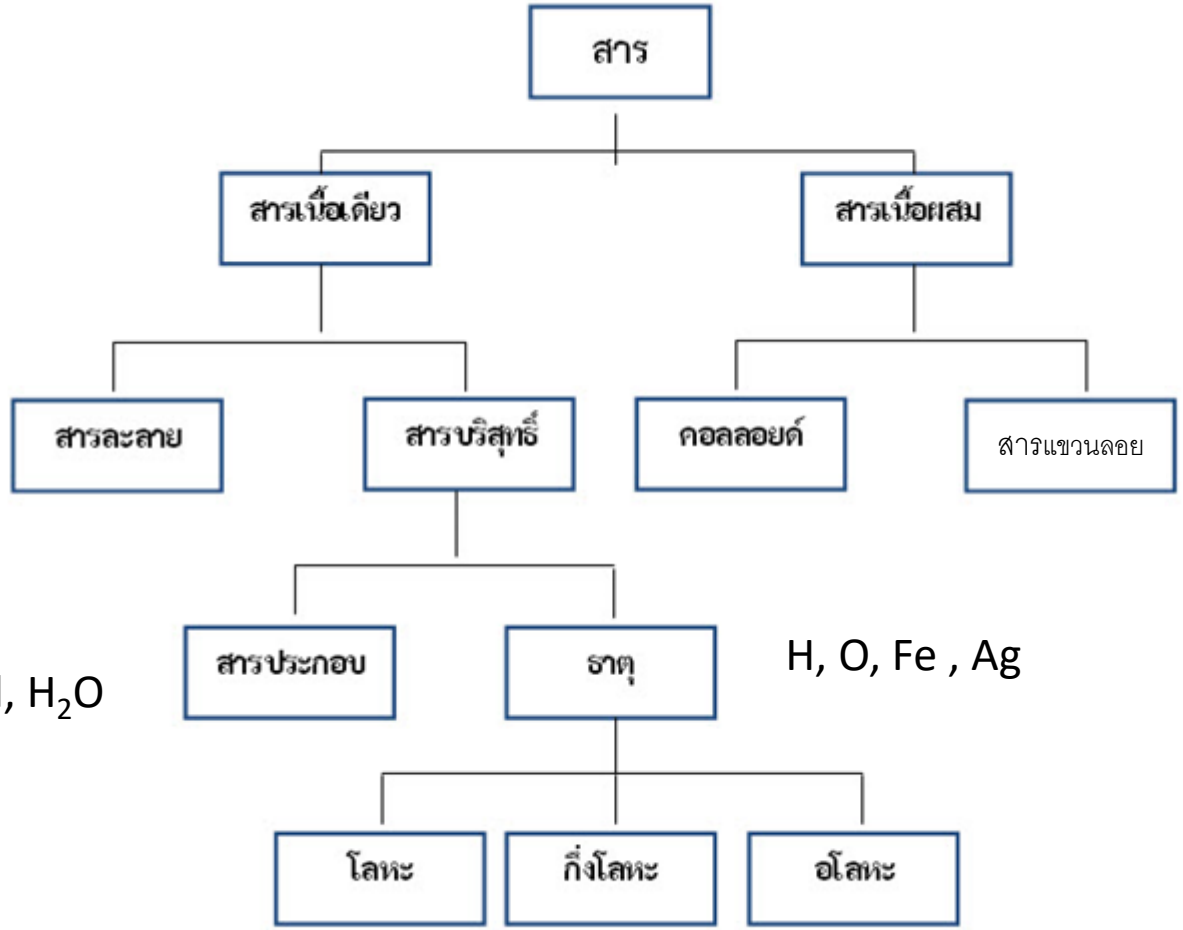


เคมีในความทรงจำ

กับ

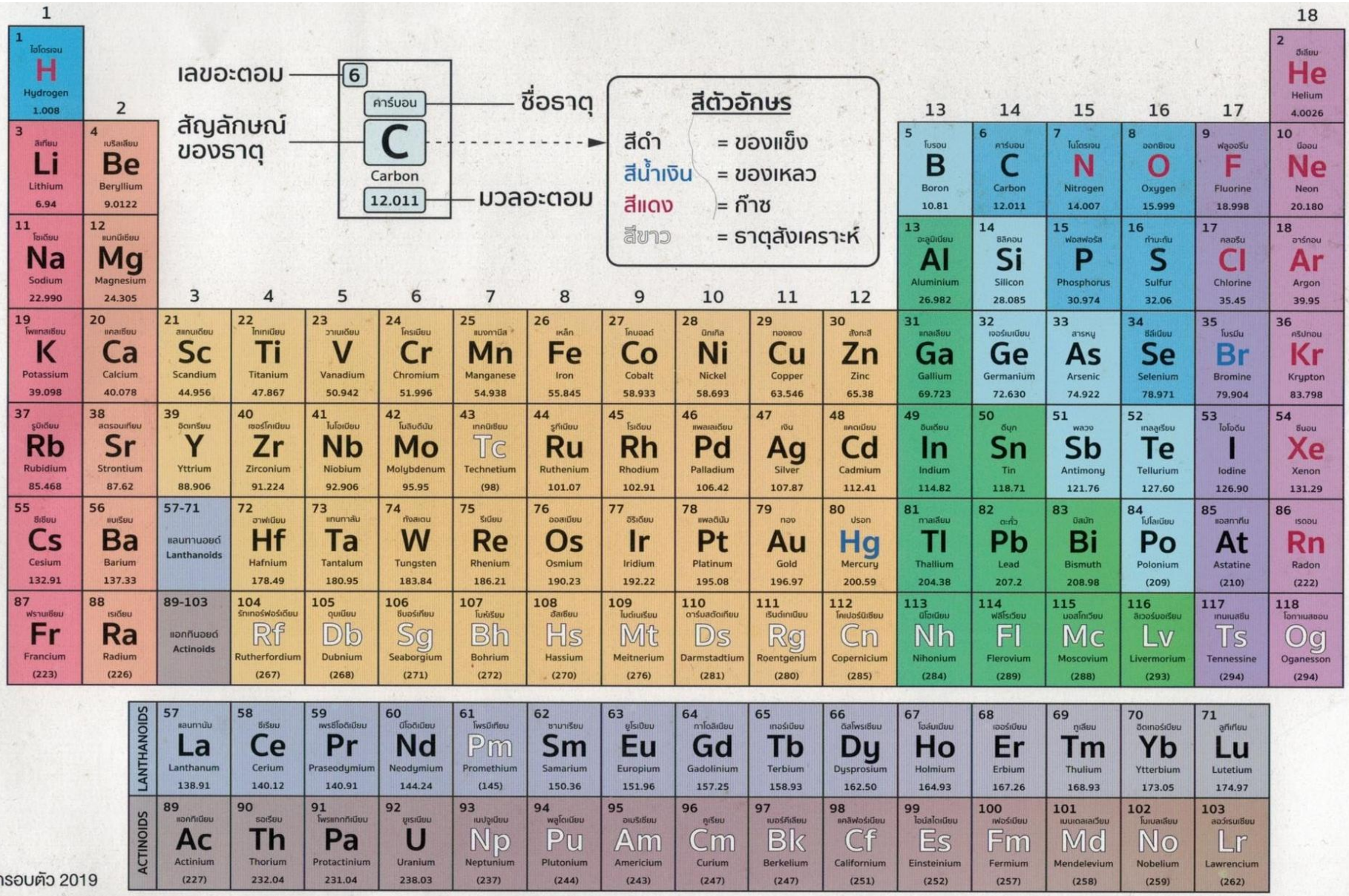
ธนัญญา เสาวภาคย์

# การจัดจำพวกโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์




$NaCl$, $H_2O$

H, O, Fe , Ag




นุกรอบตัว 2019

www

# สัญลักษณ์ของอะตอม (Atomic Symbols)

$^{12}_{6}C$

$$^{A}_{Z}X^{\pm c}$$

- $X$: ตัวย่อของชื่อธาตุ

(Element symbol)

- $Z$: เลขอะตอม (Atomic number)

→ จำนวนโปรตอน

- $A$: เลขมวล (Atomic Mass number)

→ จำนวนโปรตอน + นิวตรอน

ถ้าอะตอมนั้นเกิดเป็นไอออน สัญลักษณ์อะตอมยังคงเหมือนเดิม เพียงแต่เขียนประจุไฟฟ้ากำกับสัญลักษณ์นั้นไว้เท่านั้น เช่น

$^{23}_{11}Na$

$^{23}_{11}Na^{+}$

$^{35}_{17}Cl$

$^{35}_{17}Cl^{-}$

?? p, ??e, ??n

ไอออน มี ?? p, ??e, ??n

จงหาจำนวนอนุภาคมูลฐานของอะตอมต่อไปนี้

1. $^{24}_{12}Mg$

p .....
n .....
e .....

2. $^{55}_{25}Mn$

p .....
n .....
e .....

3. $^{80}_{55}Br$

p .....
n .....
e .....

4. $^{24}_{12}Mg^{2+}$

p .....
n .....
e .....

5. $^{55}_{25}Mn^{7+}$

p .....
n .....
e .....

6. $^{23}_{11}Na^{+}$

p .....
n .....
e .....

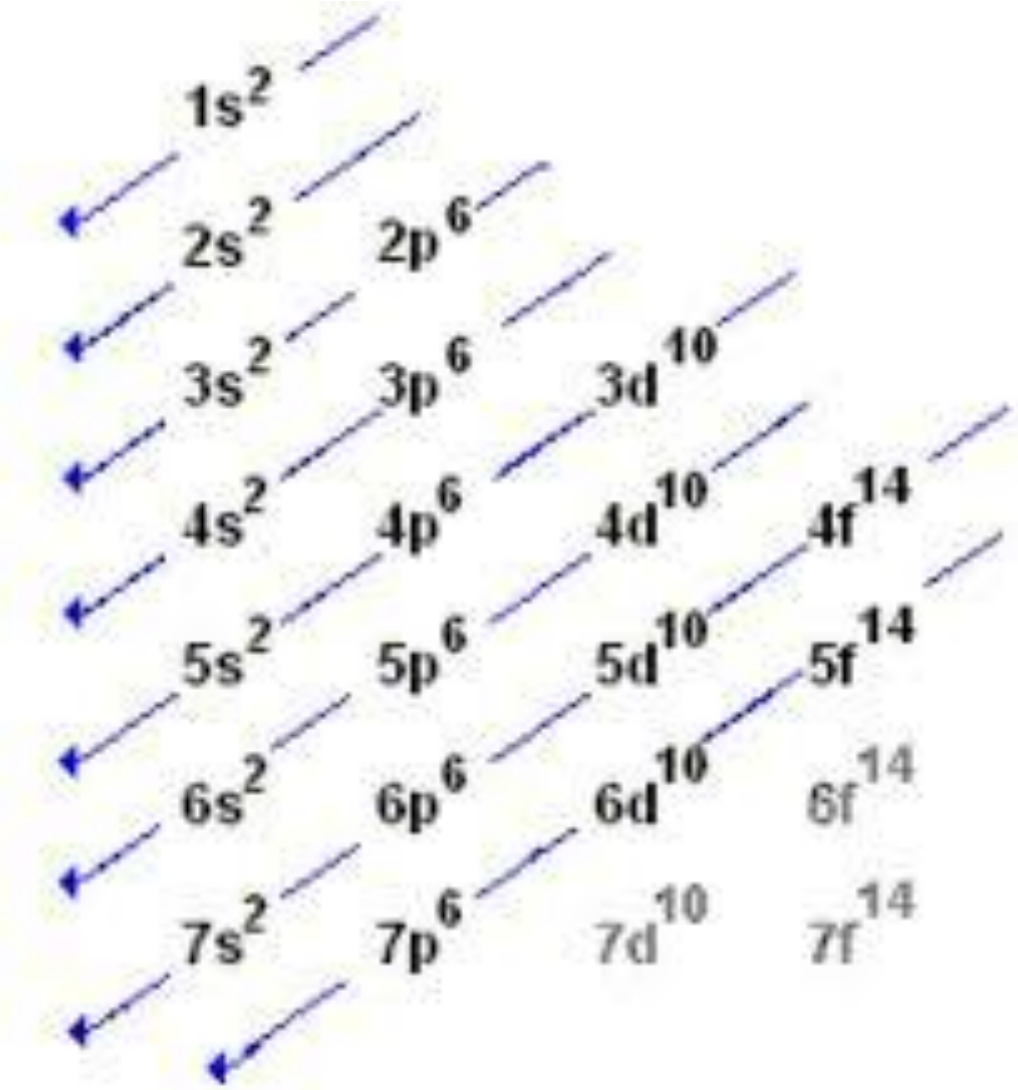
7. $^{32}_{16}S^{2-}$

p .....
n .....
e .....

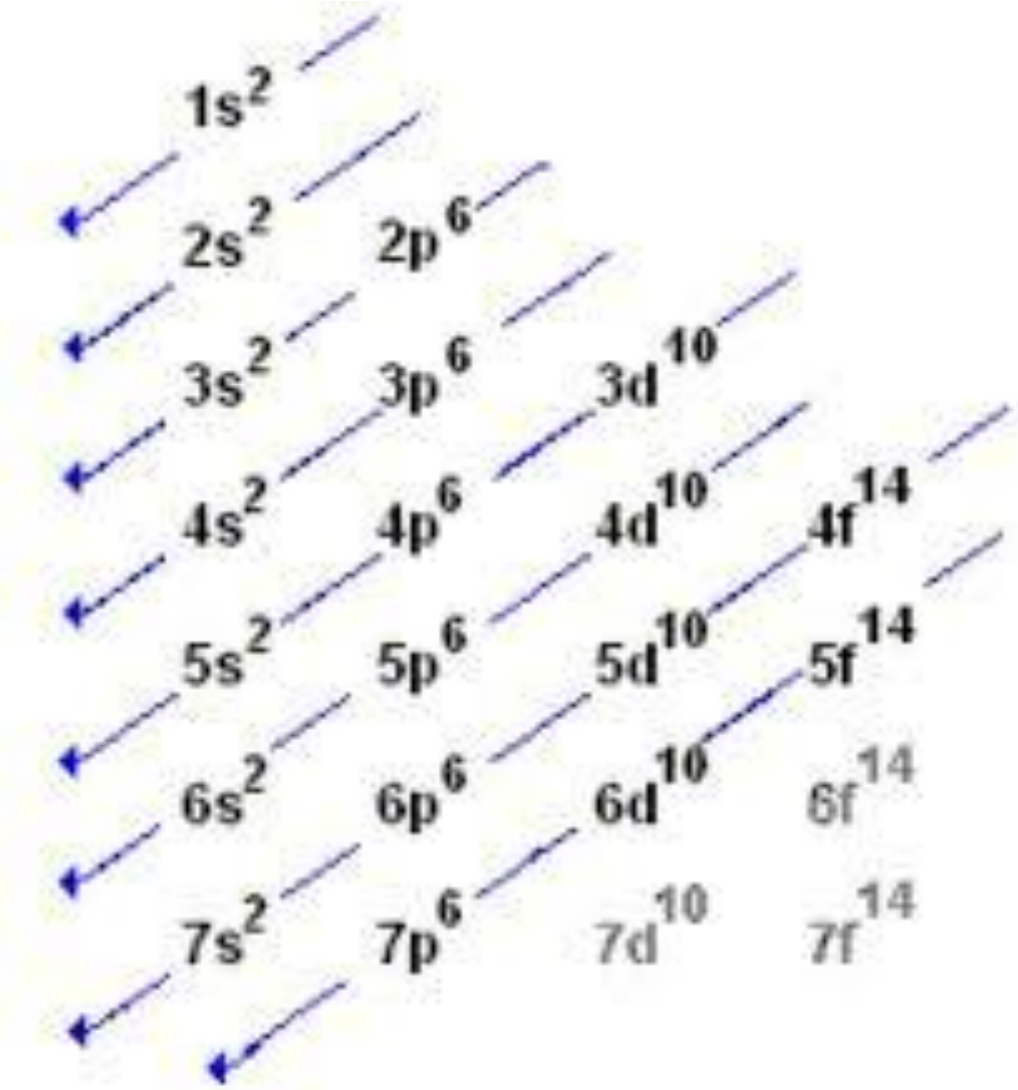
8. $^{31}_{14}P^{3-}$

p .....
n .....
e .....

# การจัดเรียงอิเล็กตรอน 11,38



# การจัดเรียงอิเล็กตรอน 11,38



2 8 18 32 32

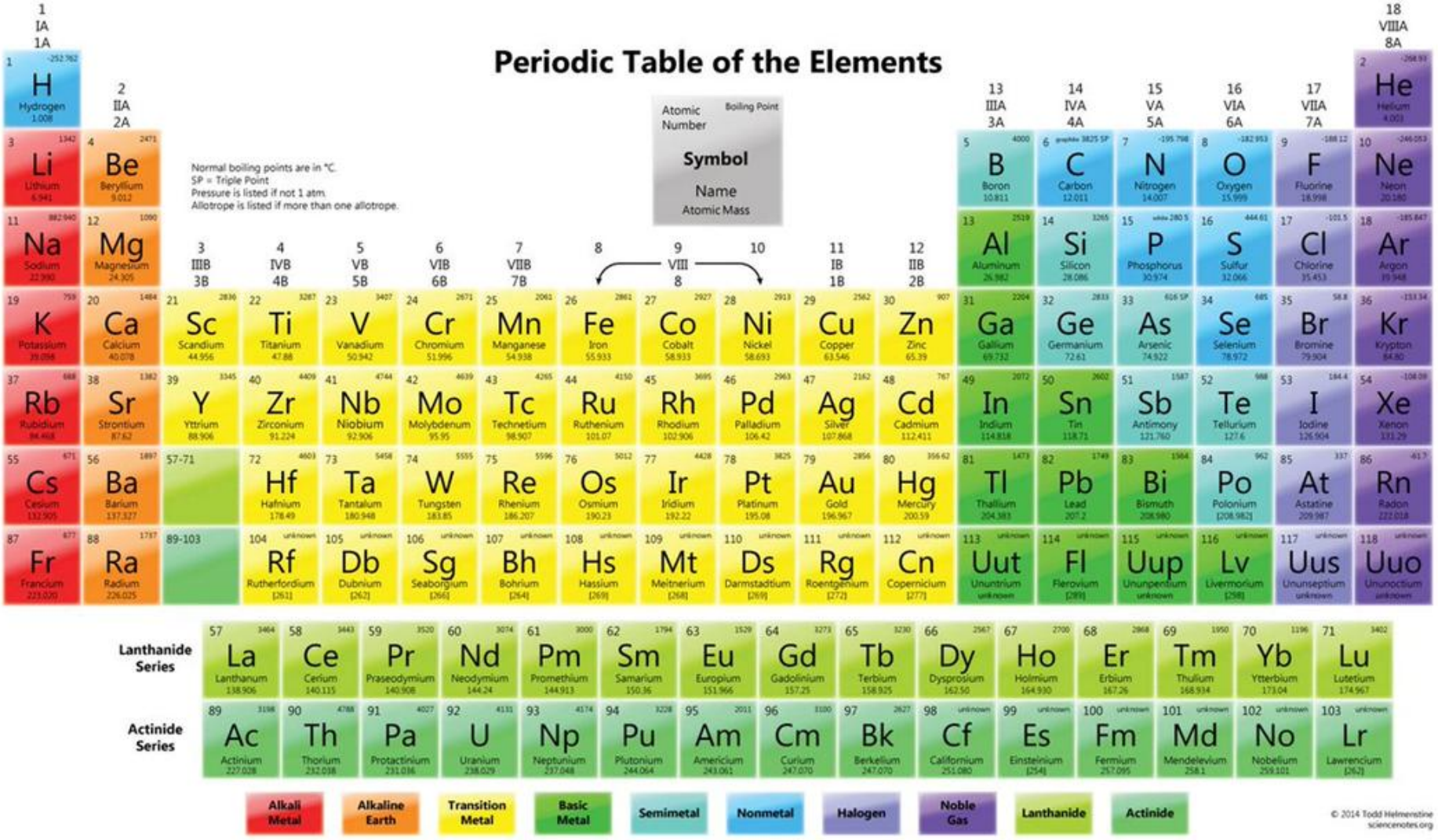
18 18

เศษ 1-8 = ตาม Group

เศษ 9 = G1

เศษ 10 = G2

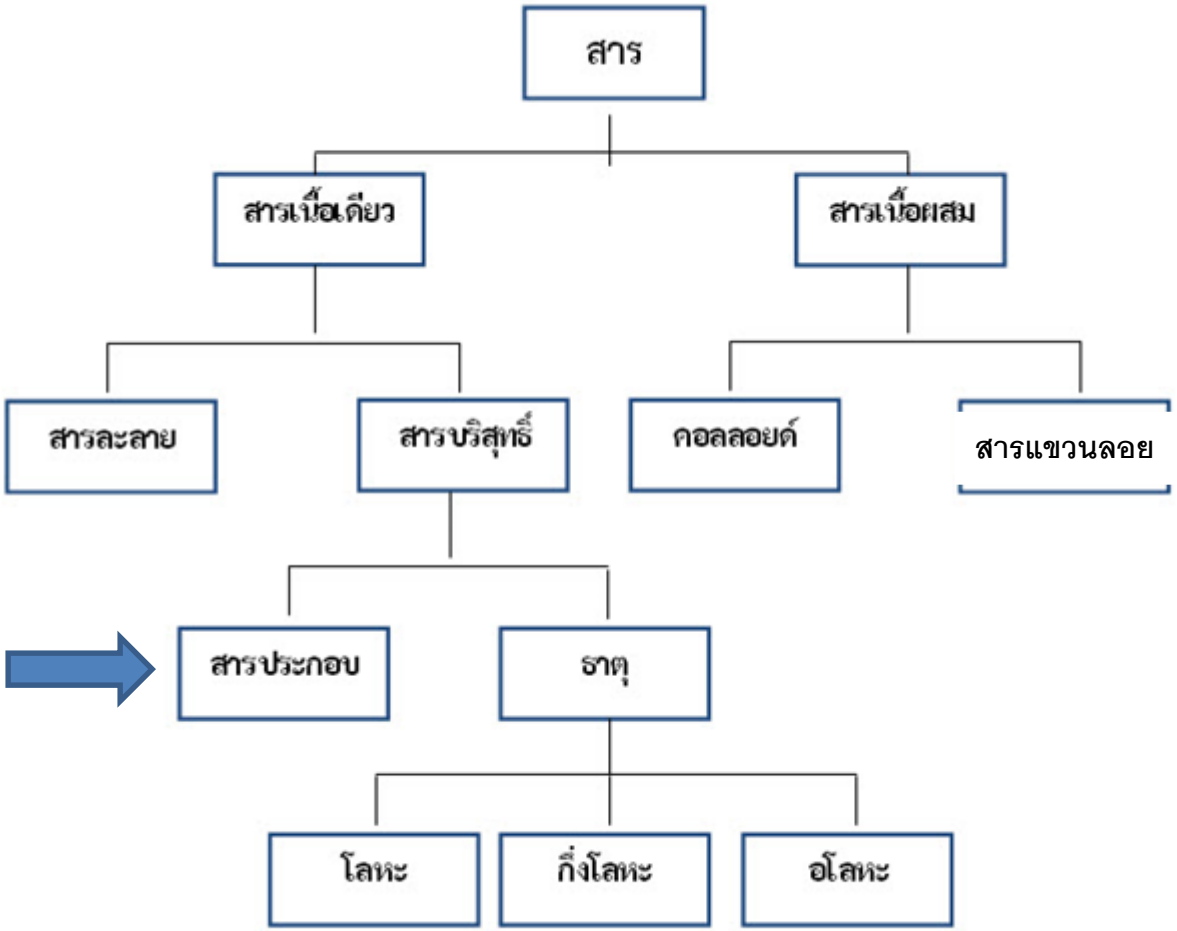
เศษ 11-20 = transition


Periodic Table of the Elements
Atomic Number
Boiling Point
Symbol
Name
Atomic Mass
Normal boiling points are in °C.
SP = Triple Point
Pressure is listed if not 1 atm.
Allotrope is listed if more than one allotrope.
1 IA 1A
2 IIA 2A
3 IIIB 3B
4 IVB 4B
5 VB 5B
6 VIB 6B
7 VIIB 7B
8
9 VIII 8
10
11 IB 1B
12 IIB 2B
13 IIIA 3A
14 IVA 4A
15 VA 5A
16 VIA 6A
17 VIIA 7A
18 VIIIA 8A
1 H Hydrogen 1.008
2 He Helium 4.003
3 Li Lithium 6.941
4 Be Beryllium 9.012
5 B Boron 10.811
6 C Carbon 12.011
7 N Nitrogen 14.007
8 O Oxygen 15.999
9 F Fluorine 18.998
10 Ne Neon 20.180
11 Na Sodium 22.990
12 Mg Magnesium 24.305
13 Al Aluminum 26.982
14 Si Silicon 28.086
15 P Phosphorus 30.974
16 S Sulfur 32.066
17 Cl Chlorine 35.453
18 Ar Argon 39.948
19 K Potassium 39.098
20 Ca Calcium 40.078
21 Sc Scandium 44.956
22 Ti Titanium 47.88
23 V Vanadium 50.942
24 Cr Chromium 51.996
25 Mn Manganese 54.938
26 Fe Iron 55.933
27 Co Cobalt 58.933
28 Ni Nickel 58.693
29 Cu Copper 63.546
30 Zn Zinc 65.39
31 Ga Gallium 69.732
32 Ge Germanium 72.61
33 As Arsenic 74.922
34 Se Selenium 78.972
35 Br Bromine 79.904
36 Kr Krypton 84.80
37 Rb Rubidium 84.468
38 Sr Strontium 87.62
39 Y Yttrium 88.906
40 Zr Zirconium 91.224
41 Nb Niobium 92.906
42 Mo Molybdenum 95.95
43 Tc Technetium 98.907
44 Ru Ruthenium 101.07
45 Rh Rhodium 102.906
46 Pd Palladium 106.42
47 Ag Silver 107.868
48 Cd Cadmium 112.411
49 In Indium 114.818
50 Sn Tin 118.71
51 Sb Antimony 121.760
52 Te Tellurium 127.6
53 I Iodine 126.904
54 Xe Xenon 131.29
55 Cs Cesium 132.905
56 Ba Barium 137.327
57-71
72 Hf Hafnium 178.49
73 Ta Tantalum 180.948
74 W Tungsten 183.85
75 Re Rhenium 186.207
76 Os Osmium 190.23
77 Ir Iridium 192.22
78 Pt Platinum 195.08
79 Au Gold 196.967
80 Hg Mercury 200.59
81 Tl Thallium 204.383
82 Pb Lead 207.2
83 Bi Bismuth 208.980
84 Po Polonium [208.982]
85 At Astatine 209.987
86 Rn Radon 222.018
87 Fr Francium 223.020
88 Ra Radium 226.025
89-103
104 Rf Rutherfordium [261]
105 Db Dubnium [262]
106 Sg Seaborgium [266]
107 Bh Bohrium [264]
108 Hs Hassium [269]
109 Mt Meitnerium [268]
110 Ds Darmstadtium [269]
111 Rg Roentgenium [272]
112 Cn Copernicium [277]
113 Uut Ununtrium unknown
114 Fl Flerovium [289]
115 Uup Ununpentium unknown
116 Lv Livermorium [298]
117 Uus Ununseptium unknown
118 Uuo Ununoctium unknown
Lanthanide Series
57 La Lanthanum 138.906
58 Ce Cerium 140.115
59 Pr Praseodymium 140.908
60 Nd Neodymium 144.24
61 Pm Promethium 144.913
62 Sm Samarium 150.36
63 Eu Europium 151.966
64 Gd Gadolinium 157.25
65 Tb Terbium 158.925
66 Dy Dysprosium 162.50
67 Ho Holmium 164.930
68 Er Erbium 167.26
69 Tm Thulium 168.934
70 Yb Ytterbium 173.04
71 Lu Lutetium 174.967
Actinide Series
89 Ac Actinium 227.028
90 Th Thorium 232.038
91 Pa Protactinium 231.036
92 U Uranium 238.029
93 Np Neptunium 237.048
94 Pu Plutonium 244.064
95 Am Americium 243.061
96 Cm Curium 247.070
97 Bk Berkelium 247.070
98 Cf Californium 251.080
99 Es Einsteinium [254]
100 Fm Fermium 257.095
101 Md Mendelevium 258.1
102 No Nobelium 259.101
103 Lr Lawrencium [262]
Alkali Metal
Alkaline Earth
Transition Metal
Basic Metal
Semimetal
Nonmetal
Halogen
Noble Gas
Lanthanide
Actinide
© 2014 Todd Helmenstine
sciencenotes.org

ใส่สัญลักษณ์ธาตุ 12 ธาตุ อะไรก็ได้ ที่อยู่ในความทรงจำ ^^ ลงในช่องของตาราง ตำแหน่งไหนก็ได้ ตามแต่ใจเลือกเลยจ้า

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

# การจัดจำพวกโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์



# สารประกอบไอออนิก –สารประกอบโคเวเลนต์

**พันธะไอออนิก** (ionic bond) เป็นแรงยึดเหนี่ยวระหว่าง โลหะ กับ อโลหะ

**พันธะโคเวเลนต์** (covalent bond)
เป็นแรงยึดเหนี่ยวเกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน เพื่อให้เวเลนซ์อิเล็กตรอนเหมือนแก๊สเฉื่อย เกิดกับอโลหะกับอโลหะ (ค่า En สูง)

ใส่สูตรโมเลกุล 9 อะไรก็ได้ ที่อยู่ในความทรงจำ ^^
ลงในช่องของตาราง ตำแหน่งไหนก็ได้ ตามแต่ใจเลือกเลยจ้า

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

## การอ่านชื่อสารประกอบไอออนิก

- ต้องอ่านไอออนบวกก่อนแล้วตามด้วยไอออนลบ
- ถ้าเป็นธาตุแทรนซิชันต้องอ่านไอออนบวกตามด้วยเลขออกซิเดชันของไอออนบวกแล้วจึงอ่านไอออนลบ

$K_2O$ = โพแทสเซียมออกไซด์ (potassium oxide)

$FeCl_3$ = ไอร์ออน (III) คลอไรด์ (iron (III) chloride)

$Cu_2S$ = คอปเปอร์ (I) ซัลไฟด์ (copper(I) sulfide)

# การเขียนสูตรอย่างง่ายของสารประกอบไอออน

ต้องทำให้จำนวนประจุบวกเท่ากับประจุลบ

ตัวอย่างเช่น $BaCl_2$ $Al_2O_3$ $Mg(OH)_2$

| | $S^{2-}$ | $OH^{-}$ | $CO_3^{2-}$ | $SO_4^{2-}$ |
|---|---|---|---|---|
| $Fe^{3+}$ | | | | |
| $Al^{3+}$ | | | | |
| $Na^{+}$ | | | | |
| $Mg^{2+}$ | | | | |
| $Ca^{2+}$ | | | | |

## การอ่านชื่อสารประกอบโคเวเลนต์

อ่านธาตุตัวแรกและตามด้วยธาตุตัวหลัง จำนวนอะตอมใช้ภาษากรีก

1 = mono, 2 = di, 3 = tri, 4 = tetra, 5 = penta, 6 = hexa, 7 = hepta, 8 = octa

9 = nona, 10 = daca

การอ่านบอกจำนวน

ถ้าธาตุตัวแรกมีหนึ่งอะตอมไม่อ่านเลขจำนวน เช่น CO $NO_2$

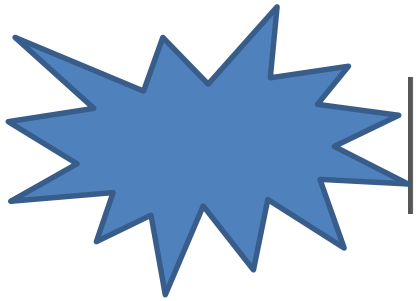
ธาตุตัวหลังอ่านบอกจำนวนทุก กรณี

NO ไนโตรเจนมอนออกไซด์ (nitrogen monoxide)

$N_2O$ ไดไนโตรเจนมอนออกไซด์ (dinitrogen monoxide)

$N_2O_5$ ไดไนโตรเจนเพนทะออกไซด์ (dinitrogen pentoxide)

| ข้อ | สูตรโมเลกุล | ชื่อสารประกอบ | ชนิดของสาร | ข้อ | สูตรโมเลกุล | ชื่อสารประกอบ | ชนิดของสาร |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | NaCl | | | 21 | $CO_2$ | | |
| 2 | KBr | | | 22 | CO | | |
| 3 | MgO | | | 23 | $SO_2$ | | |
| 4 | CaO | | | 24 | $SO_3$ | | |
| 5 | $Al_2O_3$ | | | 25 | $NO_2$ | | |
| 6 | $MgCl_2$ | | | 26 | $N_2O$ | | |
| 7 | $CaCl_2$ | | | 27 | $N_2O_5$ | | |
| 8 | $Na_2O$ | | | 28 | $NH_3$ | | |
| 9 | $K_2O$ | | | 29 | $CCl_4$ | | |
| 10 | ZnO | | | 30 | $PCl_3$ | | |
| 11 | FeO | | | 31 | $PCl_5$ | | |
| 12 | $Fe_2O_3$ | | | 32 | HCl | | |
| 13 | CuO | | | 33 | HF | | |
| 14 | $Cu_2O$ | | | 34 | $H_2S$ | | |
| 15 | $AlCl_3$ | | | 35 | $Cl_2O$ | | |
| 16 | NaF | | | 36 | NO | | |
| 17 | KI | | | 37 | $CS_2$ | | |
| 18 | LiCl | | | 38 | $SiO_2$ | | |
| 19 | MgS | | | 39 | $OF_2$ | | |
| 20 | CaS | | | 40 | $BF_3$ | | |



มาลองเขียน สมการของสารประกอบไอออนิก เช่น NaCl + KOH

# สารละลาย

# องค์ประกอบของสารละลาย

- สารละลาย คือ ของผสมเนื้อเดียวที่เกิดจากองค์ประกอบ 2 ชนิด หรือมากกว่า
- องค์ประกอบที่มีปริมาณมากกว่า **“ ตัวทำละลาย” (solvent)**
- องค์ประกอบที่มีปริมาณน้อยกว่า **“ตัวถูกละลาย” (solute)**
- **สารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย *สารละลายในน้ำ Aqueous solution***

# ความเข้มข้นของสารละลาย

- ปริมาณของตัวถูกละลายที่มีอยู่ในสารละลาย
- ส่วนใหญ่มักระบุเป็น **มวลของตัวถูกละลายต่อปริมาตรของสารละลาย**

# ร้อยละของตัวถูกละลาย (Percent)

**1. <u>ร้อยละโดยน้ำหนัก (%W/W)</u>** : น้ำหนักของตัวลูกละลายที่ละลายอยู่ในสารละลาย 100 หน่วยน้ำหนักเดียวกัน

- เช่น สารละลาย NaCl เข้มข้น 2% โดยน้ำหนัก

หมายถึง <u>NaCl หนัก 2 กรัม ละลายในสารละลาย NaCl หนัก 100 กรัม</u> ซึ่งเตรียมได้โดยชั่ง NaCl 2 กรัม มาละลายในน้ำ 98 กรัม จะได้สารละลายหนัก 100 กรัม

- หน่วยนี้ใช้กันมากเมื่อตัวถูกละลายเป็นของแข็ง

# ร้อยละ (Percent)

2. **ร้อยละโดยปริมาตร (%V/V)** : ปริมาตรของตัวถูกละลายที่ละลายอยู่ในสารละลาย 100 หน่วยปริมาตร

- เช่น สารละลายแอลกอฮอล์เข้มข้น 10% โดยปริมาตร หมายถึง แอลกอฮอล์ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ละลายอยู่ในสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- หน่วยนี้ใช้เมื่อตัวถูกละลายเป็นของเหลว

# ร้อยละ (Percent)

3. **<u>ร้อยละโดยน้ำหนักต่อปริมาตร (%W/V)</u>** : น้ำหนักของตัวถูกละลายที่ละลายอยู่ในสารละลาย 100 หน่วยปริมาตร

- เช่น สารละลาย KCl เข้มข้น 10% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร หมายถึง KCl หนัก 10 กรัม ละลายอยู่ในสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

สาร X เป็นของแข็งสามารถละลายน้ำได้

ถ้าต้องการสารละลาย X มีความเข้มข้น 10 % w/V ปริมาตร 500 ml

จะต้องชั่งสาร X มากี่กรัม

(ตอบเฉพาะ ตัวเลข ทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง เช่น 0.1)

สาร Y มีสถานะเป็นของเหลว

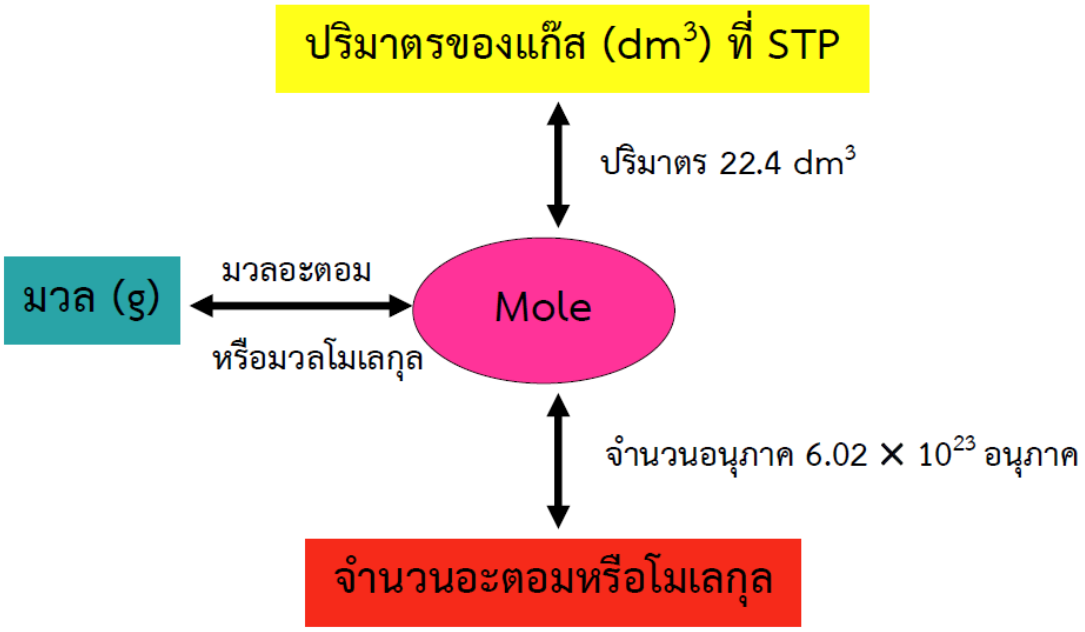
ถ้าต้องการสารละลาย Y มีความเข้มข้น 10 % V/V ปริมาตร 250 ml

จะต้องนำ Y มากี่ ml

(ตอบเฉพาะ ตัวเลข ทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง เช่น 0.1)

โมล (Mole,Mol) คือ หน่วยที่บอกปริมาณอนุภาคของสาร ซึ่งเป็นหน่วยใหญ่ที่ใช้ที่ใช้แทนอนุภาคจำนวนมาก

## ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมล อนุภาค มวลและปริมาตรของแก๊ส



จงหาจำนวนโมลของสารต่อไปนี้

1. น้ำ 0.36 g
2. โพแทสเซียมไอโอไดด์ 38.06 g
3. อะลูมิเนียม 2.70 g
4. กลูโคส 12 g

# โมลาริตี (Molarity)

- คือ หน่วย โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ($mol/dm^3$), โมลต่อลิตร (mol/L), หรือ โมลาร์ (Molar, M)
- หมายถึงจำนวนโมลของตัวถูกละลายที่ละลายอยู่ในสารละลาย 1 ลูกบาศก์เดซิเมตร
- เช่น ถ้านำ NaCl หนัก 58.44 กรัม (1 โมล) มาเติมน้ำจนสารละลายที่ได้ มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์เดซิเมตร สารละลาย NaCl ที่ได้นี้จะมีความเข้มข้น 1 โมลาร์
- หรืออาจกล่าวได้ว่า **สารละลาย NaCl เข้มข้น 1 โมลาร์ หมายถึง สารละลาย NaCl 1 ลูกบาศก์เดซิเมตร มี NaCl ละลายอยู่ 1 โมล**
- จำนวนโมล สัมพันธ์กับ น้ำหนักของสาร ดังนี้

$$\text{จำนวนโมล} = \frac{\text{น้ำหนัก (g)}}{\text{มวลโมเลกุล (g/mol)}} \qquad n = \frac{m}{M.W.}$$

สาร A เป็นของแข็งสามารถละลายน้ำได้ มีมวลโมเลกุล 80
ถ้าต้องการสารละลาย A มีความเข้มข้น 0.2 mol/L ปริมาตร 100 ml
จะต้องชั่งสาร A มากี่กรัม
(ตอบเฉพาะ ตัวเลข ทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง เช่น 0.1)

# pH and Indicator

- **pH : positive potential of the hydrogen ions**
- หน่วยวัดค่าความเป็น กรดเบส

สามารถทดสอบได้หลายวิธี เช่น

- ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสจากการเปลี่ยนสี
- ทดสอบด้วย **indicator**
- ทดสอบด้วยเครื่องวัด**pH**

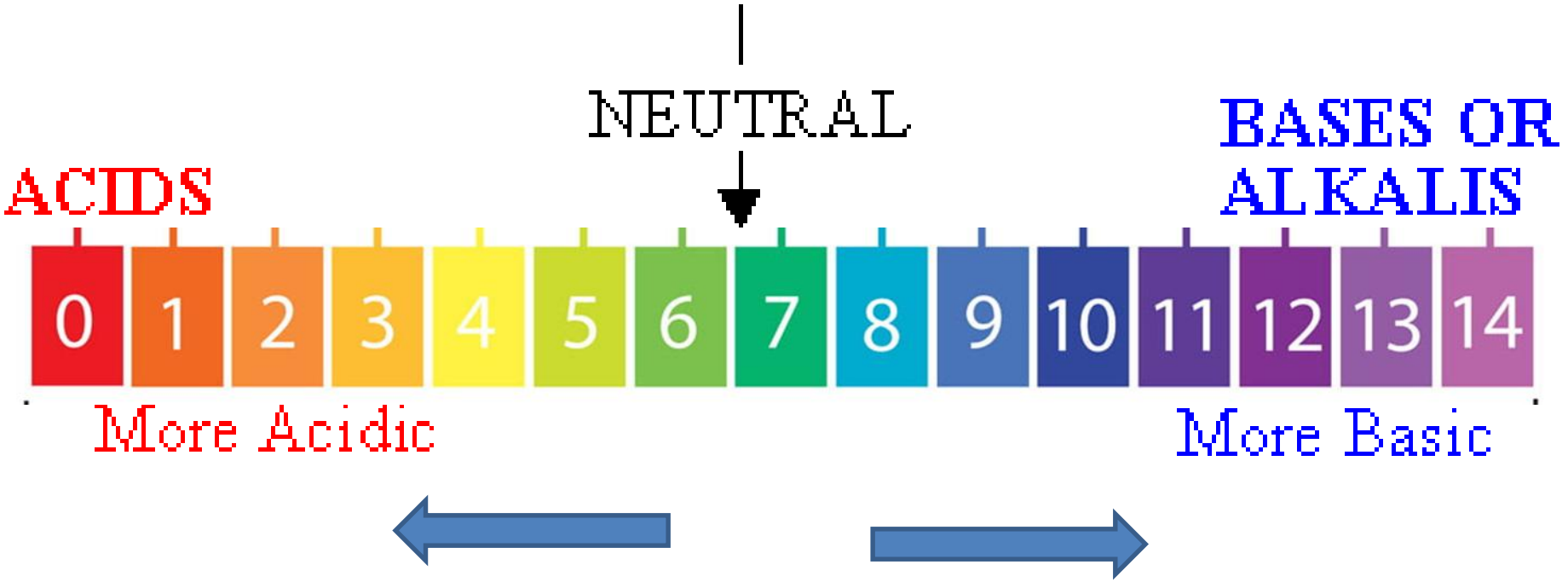
สำหรับตัวเลขที่แสดงค่า **pH**

ถ้ามีค่าเท่ากับ 7 แสดงว่าสารนั้นเป็นกลางไม่มีฤทธิ์เป็นกรดหรือเบส

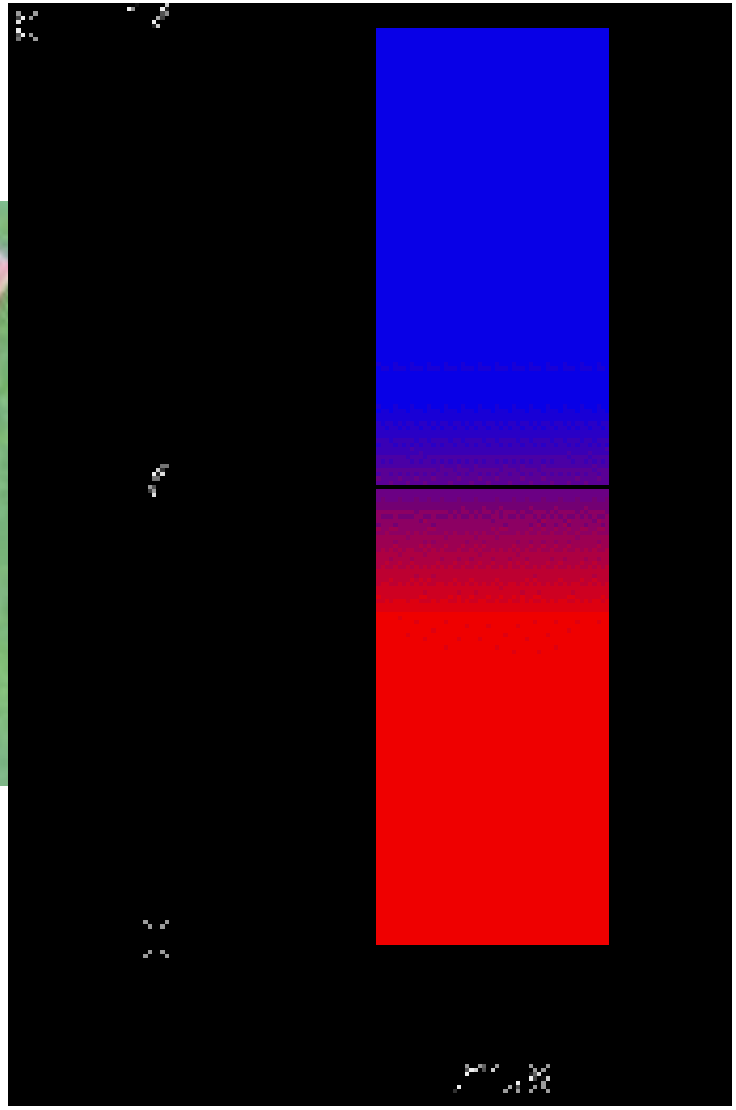
ถ้ามีค่าน้อยกว่า 7 แสดงว่าเป็นกรด และ

ถ้ามากกว่า 7 แสดงว่าเป็นเบส

# THE pH SCALE


NEUTRAL
ACIDS
BASES OR ALKALIS
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
More Acidic
More Basic

# กระดาษลิตมัส



สารละลายเบสจะเปลี่ยนสีแดงเป็นสีน้ำเงิน

สารละลายกรดจะเปลี่ยนสีน้ำเงินเป็นสีแดง

# อินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส

- ส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์มีสมบัติเป็นกรดอ่อน
- มีโครงสร้างซับซ้อนเป็นสารที่มีสี
- สามารถเปลี่ยนสีได้เมื่อ pH ของสารละลายเปลี่ยนไป

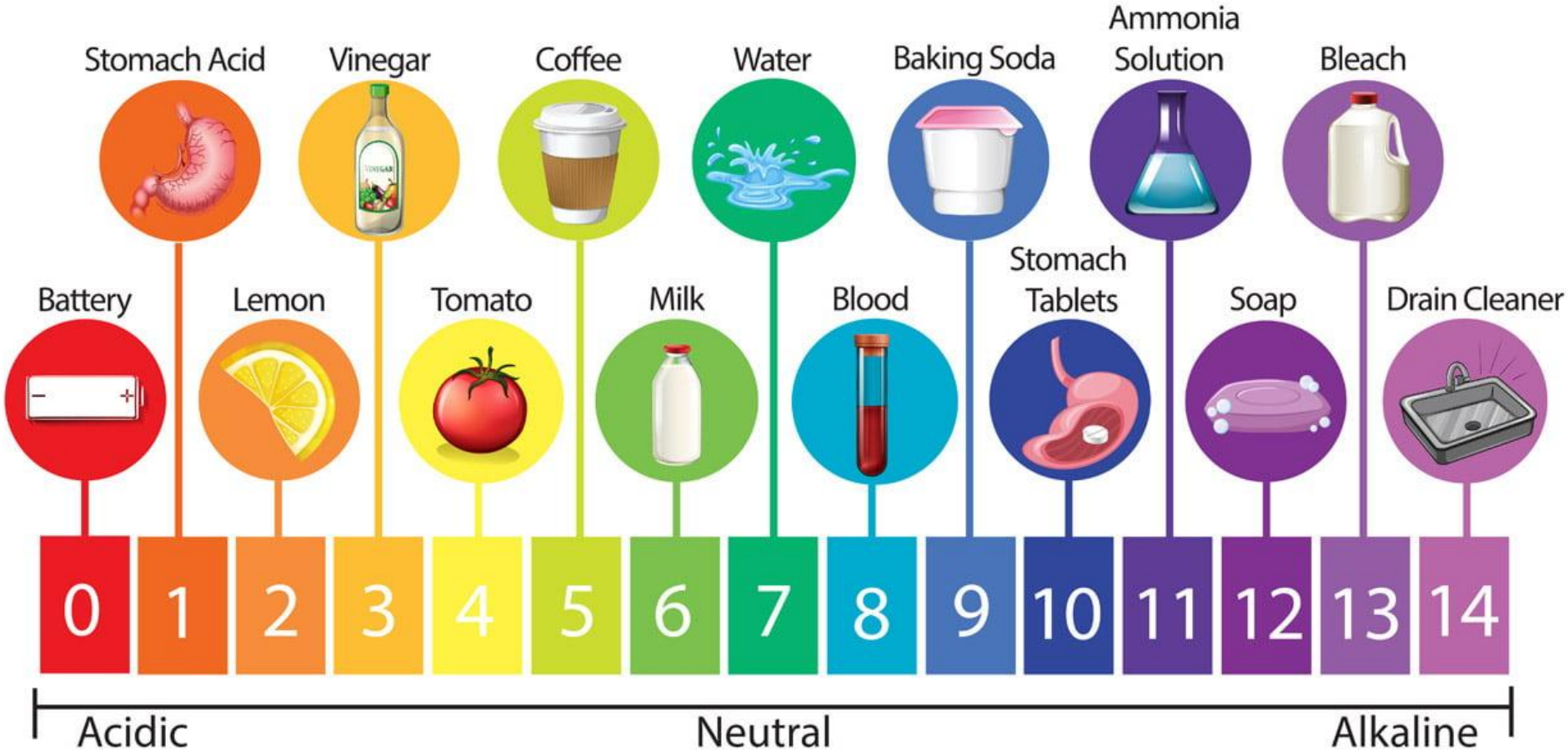
## ตาราง แสดงช่วง pH ของอินดิเคเตอร์บางชนิด

| Indicator | pH range | Color change |
|---|---|---|
| Thymol blue | 1.2-2.8 | Red-yellow |
| Congo red | 3.0-5.0 | Blue-red |
| Methyl orange | 3.1-4.4 | Red-yellow |
| Methyl red | 4.2-6.3 | Red-yellow |
| Azolitmin (litmus) | 5.0-8.0 | Red-blue |
| Bromothylmol blue | 6.0-7.6 | Yellow-blue |
| Phenolphthalein | 8.3-10.0 | Colorless-pink |
| Thylmolphthalein | 8.3-10.5 | Colorless-blue |

**ยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์**

มีทั้งในรูปที่เป็นสารละลายและอยู่ในรูปของกระดาษเรียกว่า กระดาษ pH ซึ่งใช้สะดวกกว่าในรูปของสารละลาย อินดิเคเตอร์ชนิดนี้เปลี่ยนสีเกือบทุกค่า pHจึงใช้ทดสอบหาค่า pH ได้ดี

# กรด-เบส ในชีวิตประจำวัน



# อุปกรณ์เคมีเบื้องต้น

กระบอกตวง

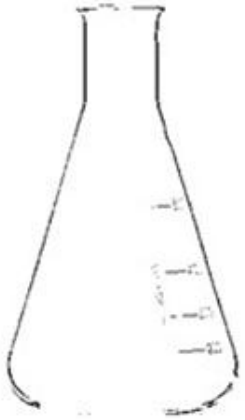
cylinder

บีกเกอร์

beaker

หลอดทดลอง

test tube
tube



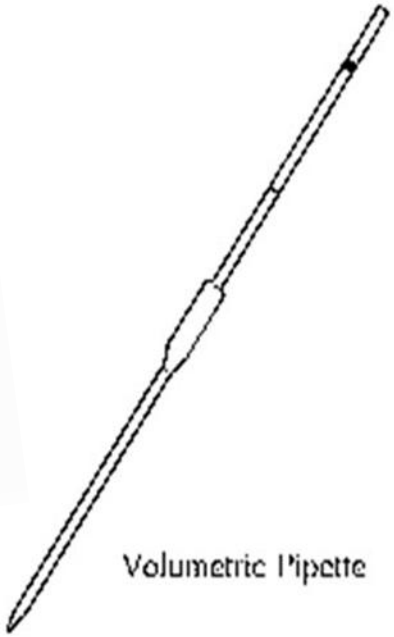
ขวดรูปชมพู่

erlenmeyer flask

# อุปกรณ์เคมีเบื้องต้น

ปากคีบ

forcep




ปิเปตแบบปริมาตร

หลอดหยดสาร

dropper

แท่งแก้วคนสาร

stirring rod

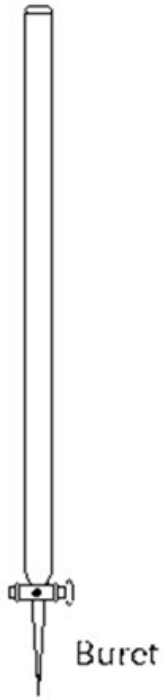
# อุปกรณ์เคมีเบื้องต้น

ขวดวัดปริมาตร

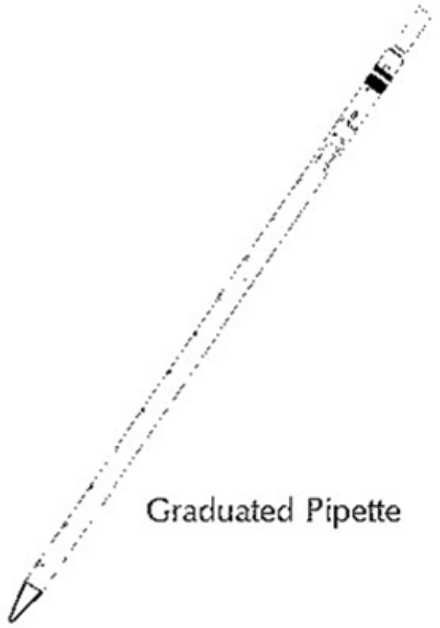
volumetric flask

กรวยกรอง

funnel




บิวเรต




ปิเปตแบบใช้ตวง