

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต (1)

อะตอม

นางสาวอลิษา ไชยชาญ













รายวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

อะตอม



อะตอม

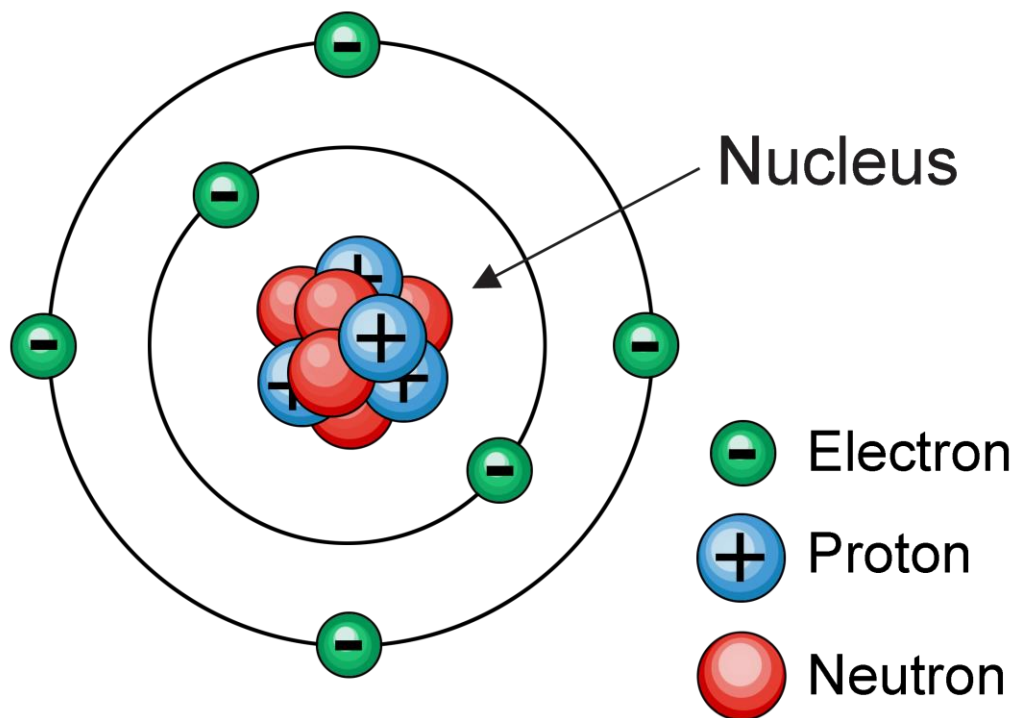
โครงสร้างระดับต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิต		
ระบบอวัยวะ	 ระบบหมุนเวียนเลือด	 ระบบลำต้น ระบบราก
อวัยวะ	 หัวใจ	 ใบ
เนื้อเยื่อ	 เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ	 เนื้อเยื่อลำเลียง
เซลล์	 เซลล์สัตว์	 เซลล์พืช
โมเลกุล		
อะตอม		

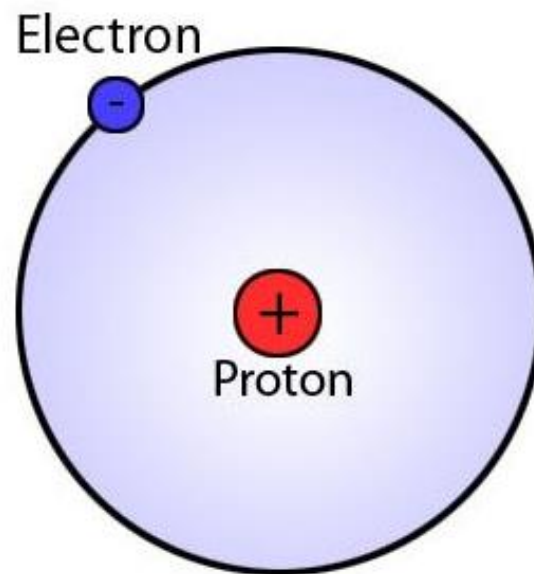


อะตอมคืออะไร ?

อะตอม ประกอบด้วยโปรตอน (proton) นิวตรอน (neutron) อยู่ในนิวเคลียส และอิเล็กตรอน (electron) ซึ่งเคลื่อนที่รอบนิวเคลียส



Carbon Atom



Hydrogen atom

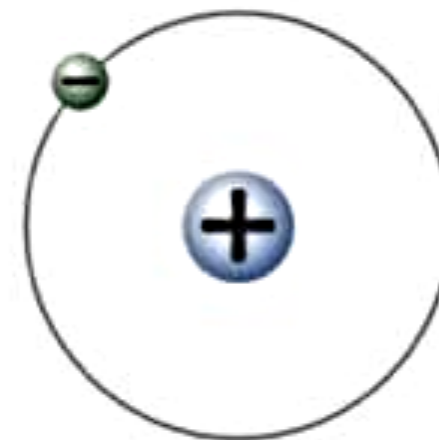
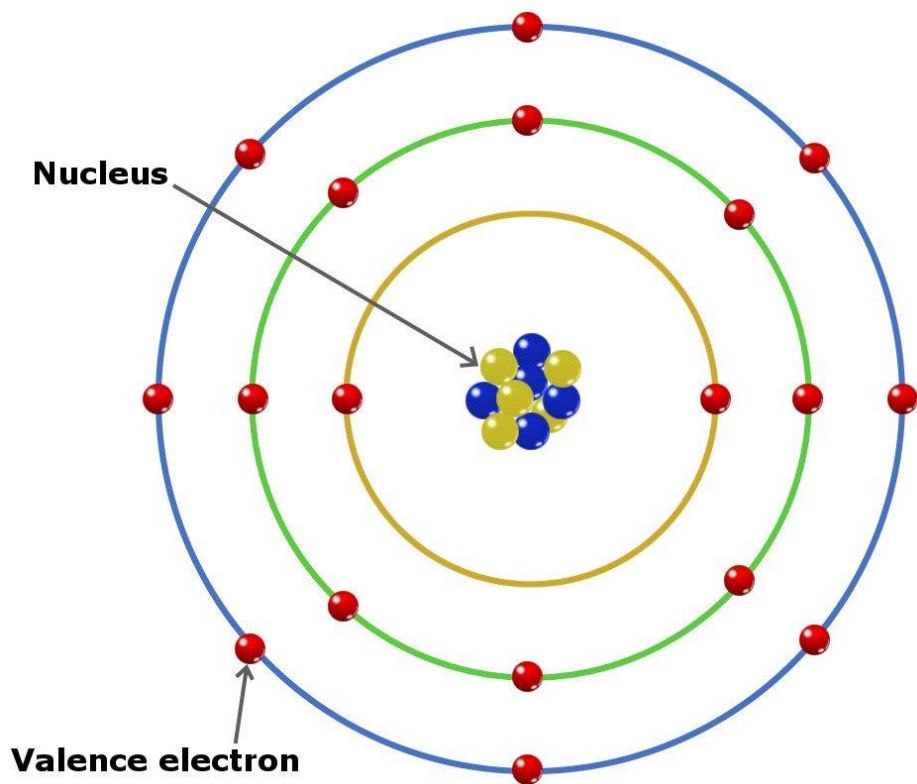
- โปรตอนมีประจุไฟฟ้าบวก
- อิเล็กตรอนมีประจุไฟฟ้าลบ
- นิวตรอนไม่มีประจุ

? ระบุจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนของ
อะตอมคาร์บอนและไฮโดรเจน
? อะตอมคาร์บอนมีจำนวนโปรตอน
และนิวตรอนอย่างละเท่าไร



อะตอมคืออะไร ?

อิเล็กตรอนที่อยู่ในระดับพลังงานนอกสุดเรียกว่า เวเลนซ์อิเล็กตรอน



ไฮโดรเจน

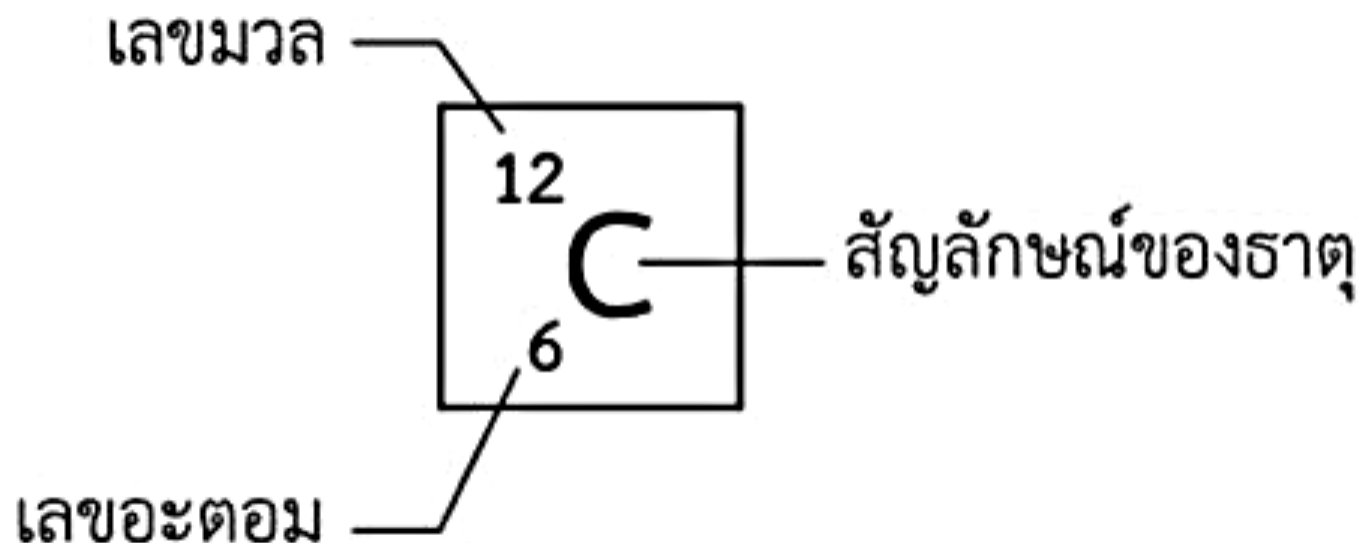
อะตอมที่มีจำนวนอิเล็กตรอนเท่ากับ
จำนวนโปรตอนจะเป็นกลางทางไฟฟ้า



อะตอมคืออะไร ?

ตัวเลขแสดงจำนวนโปรตอนในอะตอม เรียกว่า **เลขอะตอม (atomic number)**

ผลรวมของจำนวนโปรตอนกับนิวตรอนเรียกว่า **เลขมวล (mass number)** แ



จำนวนโปรตอน =

จำนวนนิวตรอน =

จำนวนอิเล็กตรอน =



อะตอมคืออะไร ?



จำนวนโปรตอน =
จำนวนนิวตรอน =
จำนวนอิเล็กตรอน =



จำนวนโปรตอน =
จำนวนนิวตรอน =
จำนวนอิเล็กตรอน =

ตรวจสอบความเข้าใจ





หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต (2)

ธาตุและสารประกอบ

นางสาวอลิษา ไชยชาญ
รายวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ธาตุและสารประกอบ



ธาตุและสารประกอบ

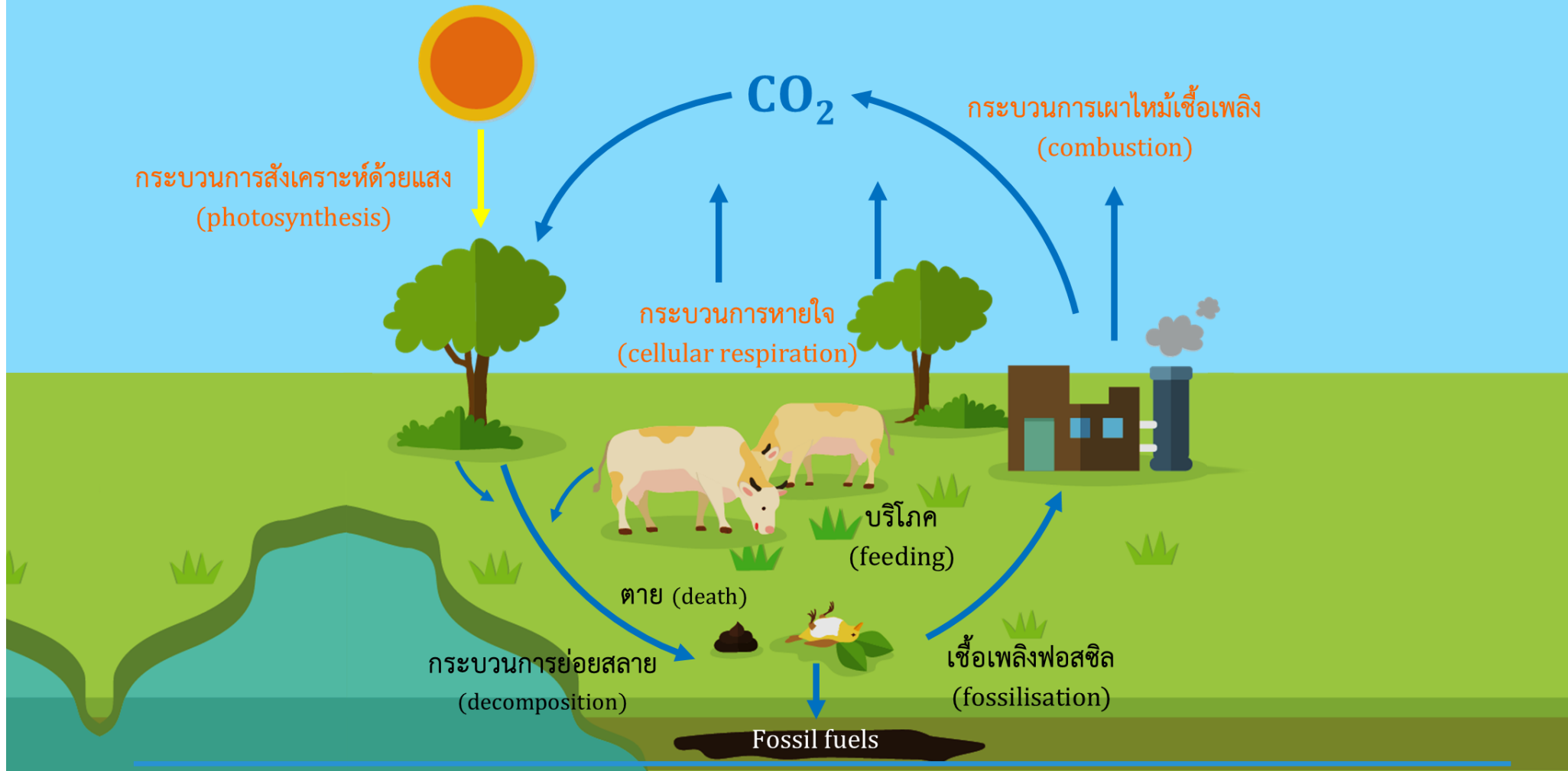
พืชที่เจริญเติบโตจนเป็นต้นไม้ใหญ่ได้รับคาร์บอน
เหล่านี้มาได้อย่างไร ? และนอกจากธาตุคาร์บอน
แล้วยังมีธาตุอื่น ๆ อะไรอีกบ้างที่เป็นองค์ประกอบ
ในพืชและสิ่งมีชีวิตอื่น ?





ธาตุและสารประกอบ

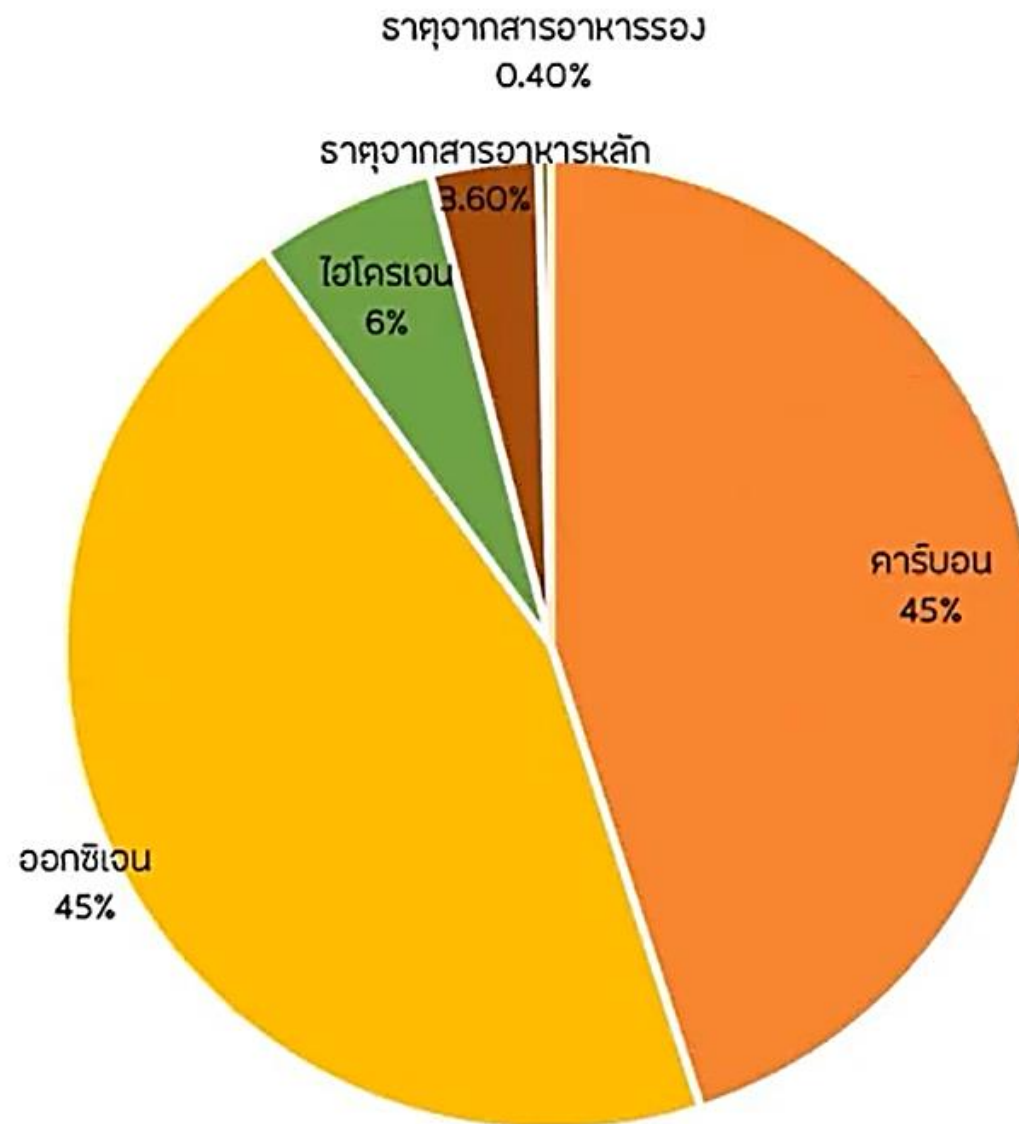
วัฏจักรคาร์บอน (carbon cycle)





ธาตุและสารประกอบ

ชนิดและปริมาณของธาตุที่พบในพืชทั่วไป

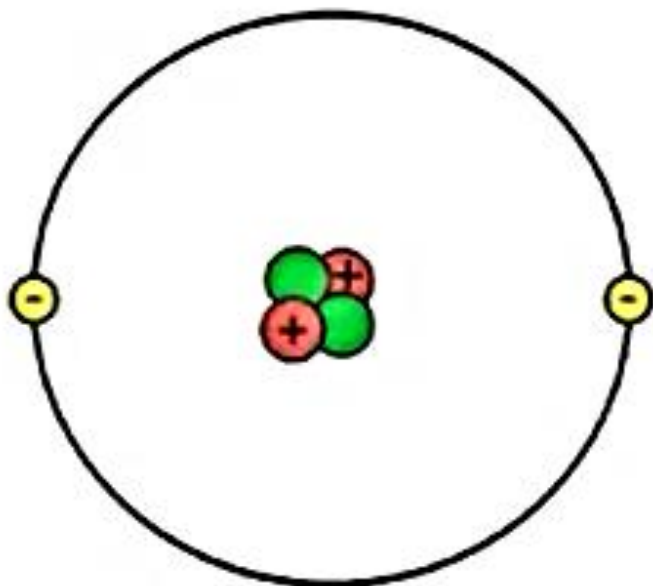




ธาตุและสารประกอบ

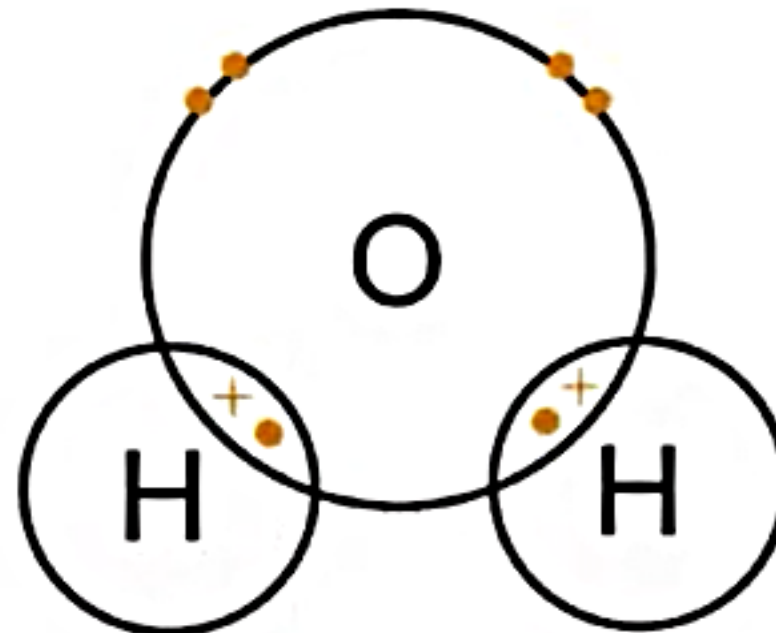
นักเรียนคิดว่า โครงสร้าง A และ B แตกต่างกันอย่างไรร ?

A



HELIUM

B



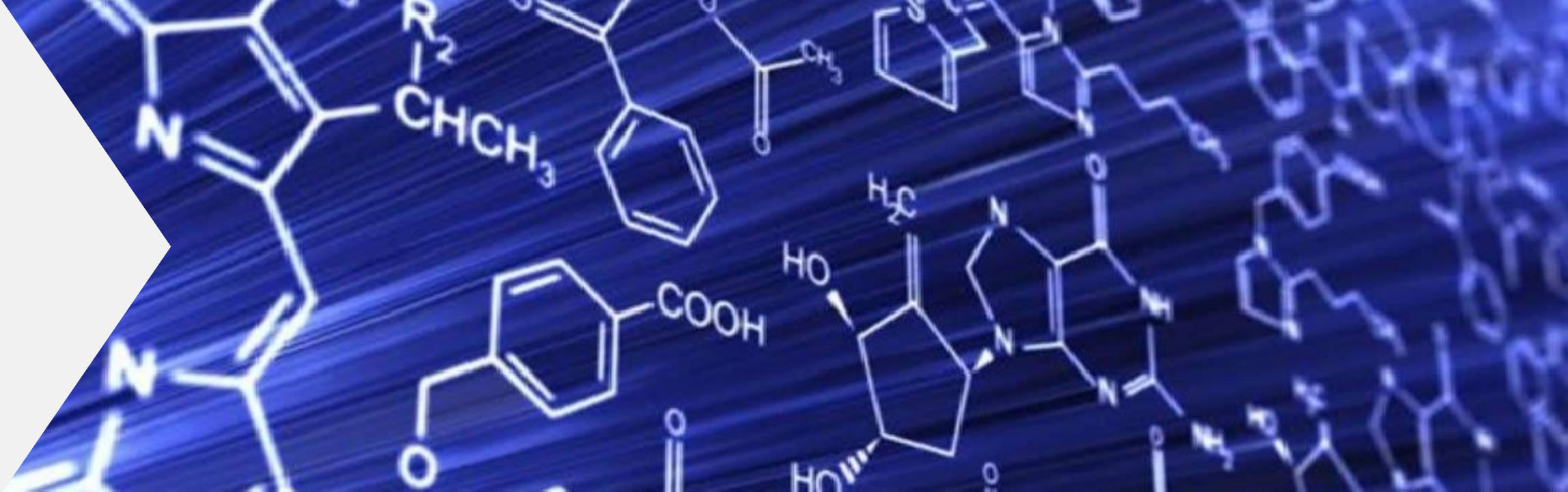
WATER



ธาตุและสารประกอบ

สารประกอบ คือ สารบริสุทธิ์เนื้อเดียวที่เกิดจากธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปเป็นองค์ประกอบ

ชื่อสาร (สูตรโมเลกุล)	ธาตุ	สารประกอบ	ประกอบด้วยธาตุใดบ้าง
1. โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)		✓	ตัวอย่าง โซเดียม (Na) และ คลอรีน (Cl)
2. แก๊สไนโตรเจน (N ₂)			
3. น้ำตาลกลูโคส (C ₆ H ₁₂ O ₆)			
4. แก๊สออกซิเจน (O ₂)			
5. น้ำ (H ₂ O)			
6. แอมโมเนีย (NH ₃)			
7. มีเทน (CH ₄)			
8. โซเดียมไอออน (Na ⁺)			
9. กรดไพรูวิก (C ₃ H ₄ O ₃)			
10. แคลเซียม (Ca)			
11. เอทานอล (C ₂ H ₅ OH)			



หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต (3)

พันธะเคมี

นางสาวอลิษา ไชยชาญ

รายวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

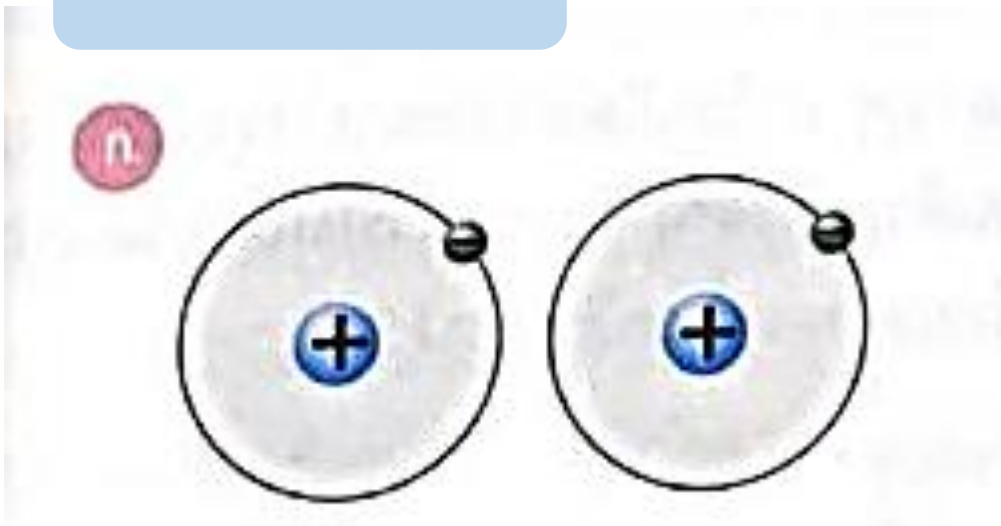
พันธะเคมี



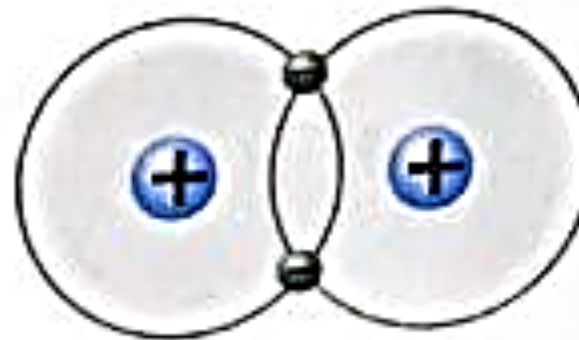
พันธะเคมี

พันธะเคมี (Chemical Bonding) คือ แรงยึดเหนี่ยวที่เกิดขึ้นระหว่างอะตอม (Atom) ซึ่งเป็นการดึงดูดเข้าหากัน เพื่อสร้างเสถียรภาพในระดับโมเลกุล จนเกิดเป็นสสารหรือสารประกอบที่มีโครงสร้างขนาดใหญ่ และมีความซับซ้อนมากขึ้นในธรรมชาติ

พันธะโคเวเลนต์



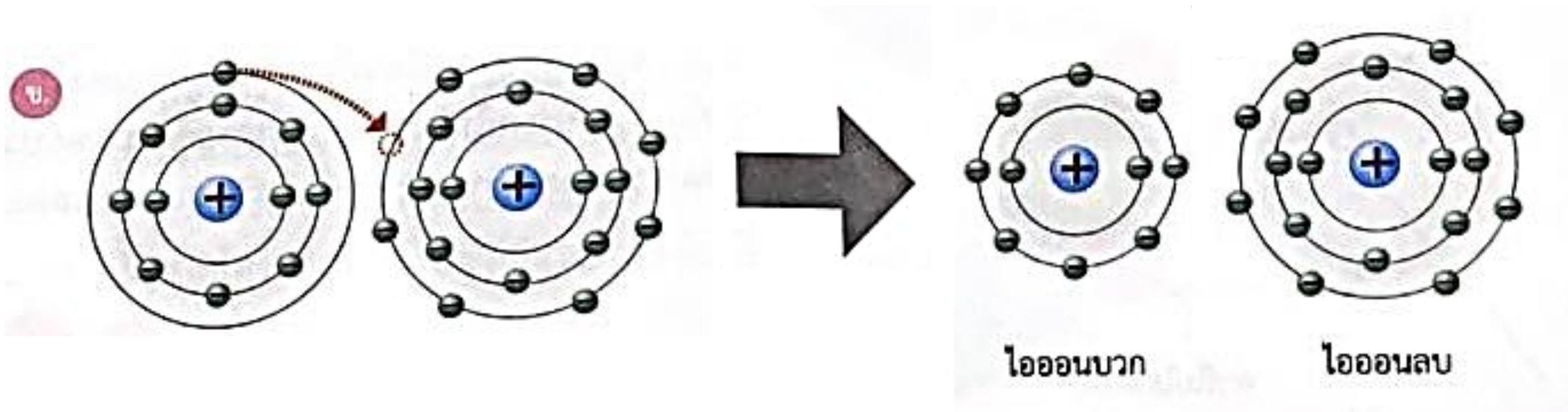
ใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน





พันธะเคมี

พันธะไอออนิก



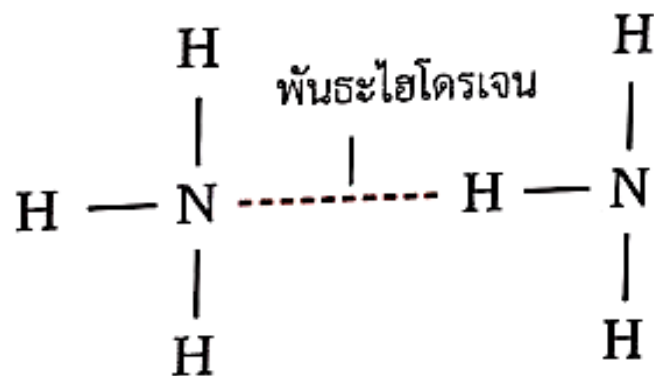


พันธะเคมี

พันธะไฮโดรเจน

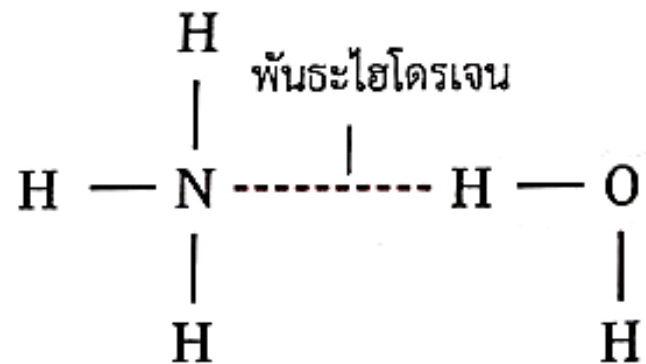
แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล โดยอาจเกิดจากโมเลกุลชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันก็ได้

ก.



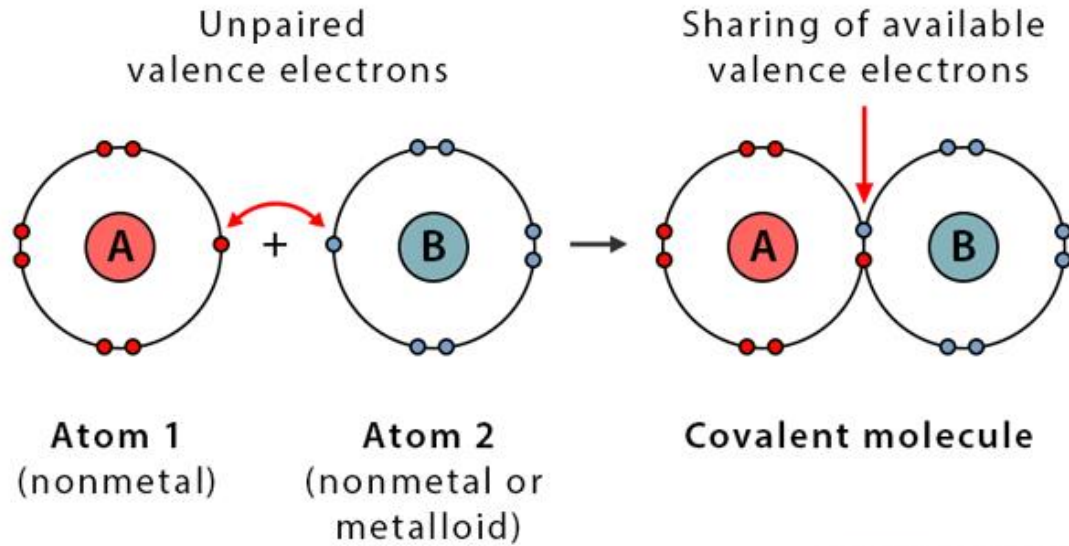
พันธะไฮโดรเจนระหว่างโมเลกุลของแอมโมเนีย

ข.



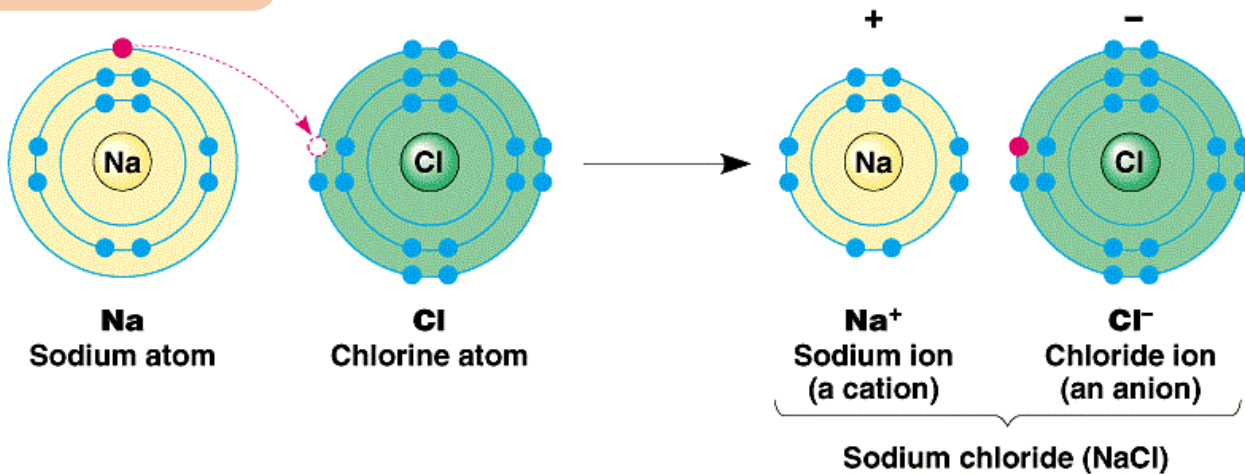
พันธะไฮโดรเจนระหว่างโมเลกุลของแอมโมเนียกับน้ำ

พันธะโคเวเลนต์

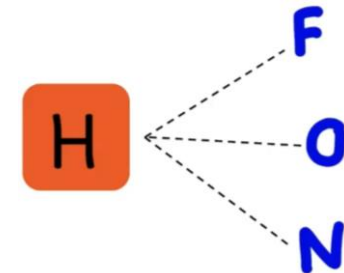
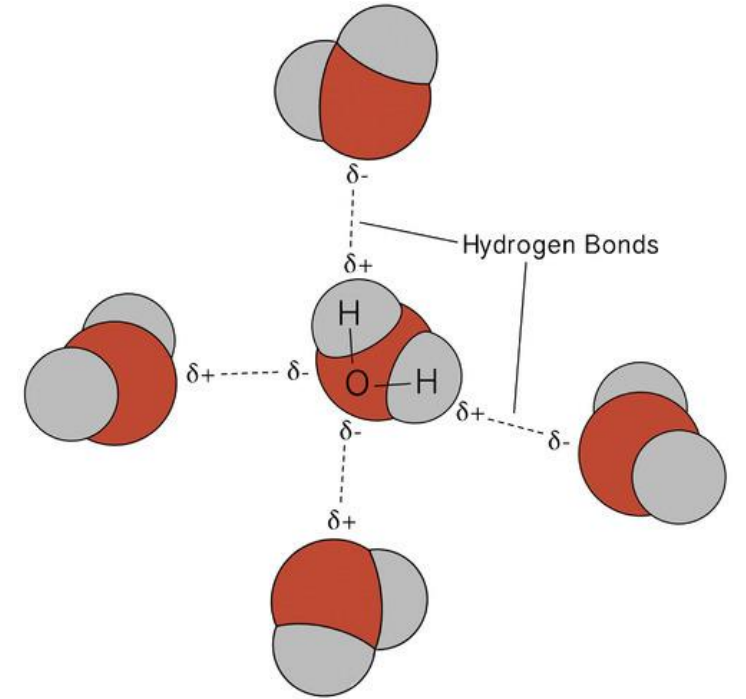


ChemistryLearner.com

พันธะไอออนิก

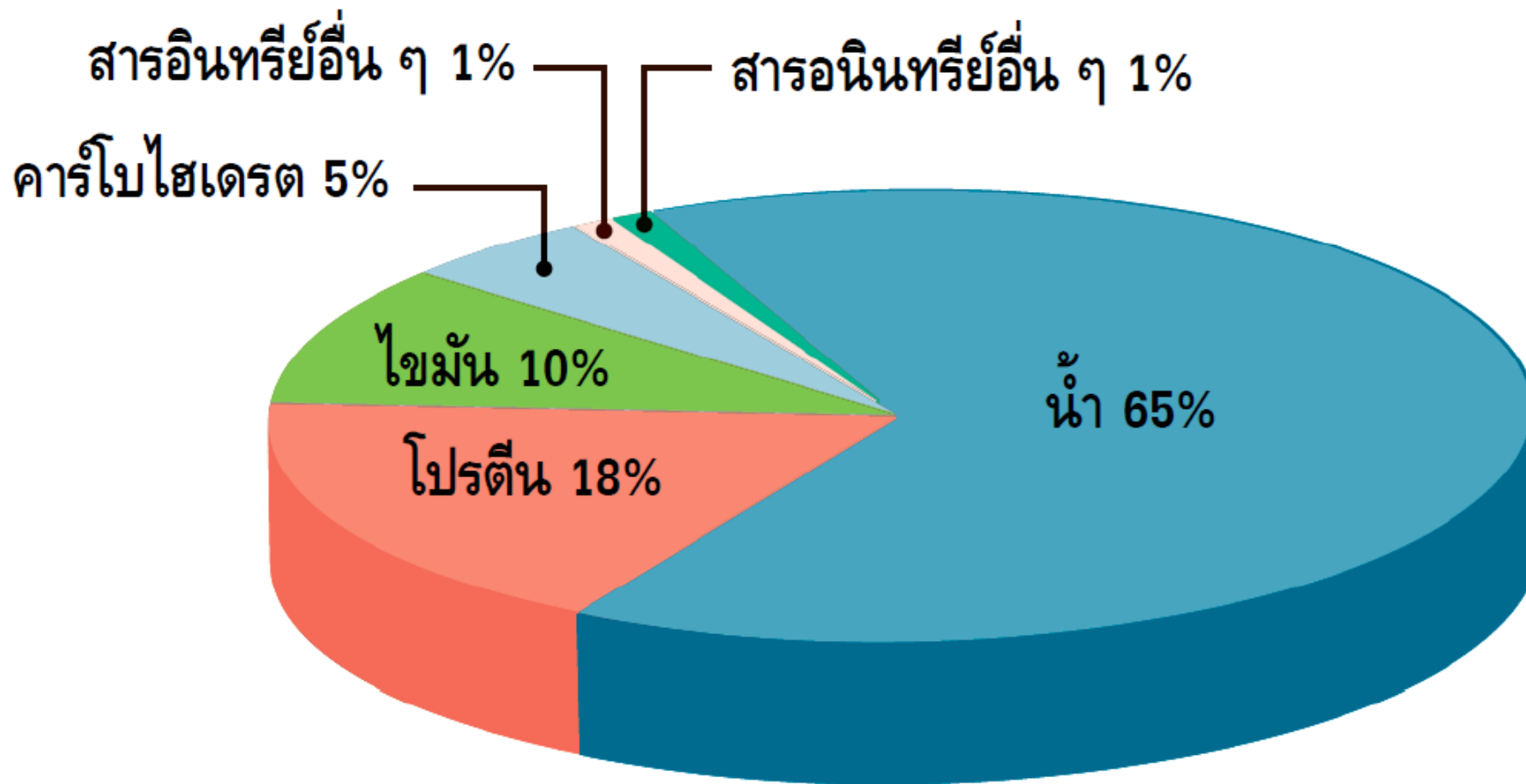


พันธะไฮโดรเจน





พันธะเคมี



ในร่างกายของมนุษย์มีสารเคมีต่าง ๆ อยู่ในปริมาณที่แตกต่างกัน



หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต (4)

น้ำ

นางสาวอลิษา ไชยชาญ
รายวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

๕
หน้า



0.6 % ●
เป็นธาตุที่มีปริมาณน้อย
เช่น Ca, P, Cl, K, Na, Mg



63%
ธาตุไฮโดรเจน (Hydrogen)

25.5%
ธาตุออกซิเจน (Oxygen)

9.5 %
ธาตุคาร์บอน (Carbon)

1.4 %
ธาตุไนโตรเจน (Nitrogen)

ปริมาณสารต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์



น้ำ

เพราะเหตุใดน้ำจึงเป็นโมเลกุลมีขั้ว ?

Electronegativity Increases →

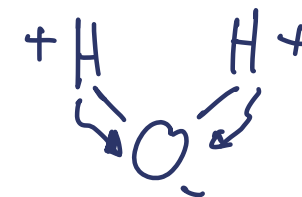
↑ Electronegativity Increases

IA						VIIA		VIIIA	
H						H	He		
2.20	IIA					2.20	--		
Li	Be		IIIA	IVA	VA	VIA	F	Ne	
0.98	1.57		B	C	N	O	3.98	--	
			2.04	2.55	3.04	3.44			
Na	Mg		Al	Si	P	S	Cl	Ar	
0.93	1.31		1.61	1.90	2.19	2.58	3.16	--	
K	Ca		Ga	Ge	As	Se	B	Kr	
0.82	1.00		1.81	2.01	2.18	2.55	2.96	--	
Rb	Sr		In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
0.82	0.95		1.78	1.96	2.05	2.1	2.66	--	
Cs	Ba		Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
0.79	0.89		2.04	2.33	2.02	2.0	2.2	--	
Fr	Ra								
0.7	0.9								

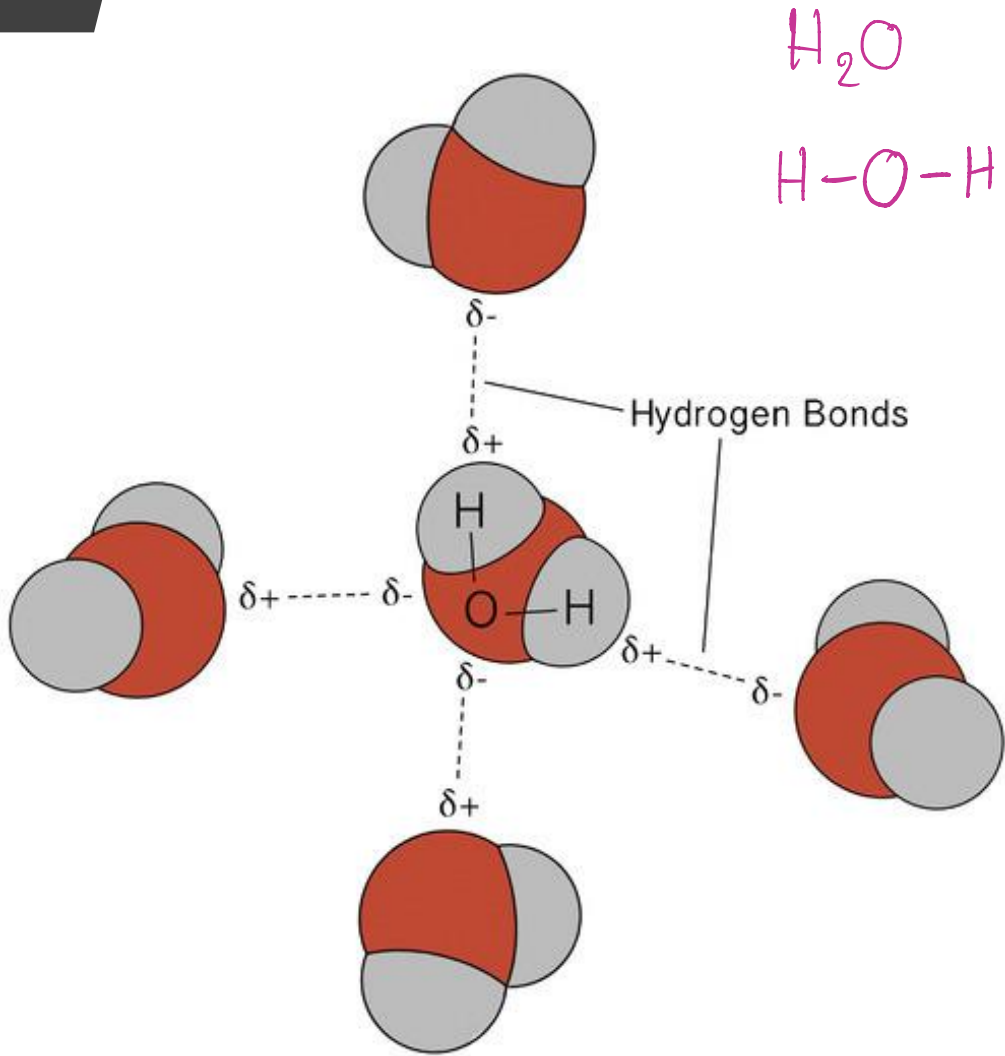
EN

$$H = \underline{2.20}$$

$$O = \underline{3.44}$$



ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตี (electronegativity; EN) คือ ความสามารถในการดึงดูด e^- เอง



โครงสร้างของน้ำเกิดจากการรวมกันของธาตุไฮโดรเจน และออกซิเจน สร้างพันธะ

โคเวเลนต์

แต่ละโมเลกุลของน้ำสร้างพันธะ

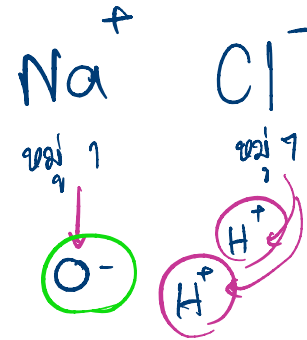
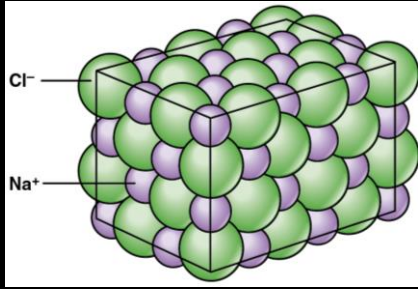
ไฮโดรเจน

ต่อกัน



น้ำ

โมเลกุลจะเป็นอย่างไรถ้าเราเทเกลือแกง (NaCl) ลงในน้ำและละลายจนหมด ?

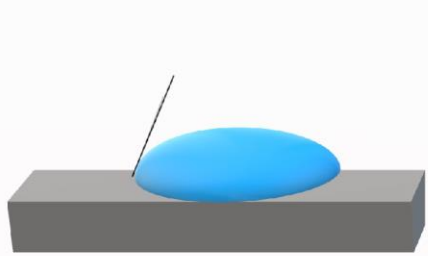




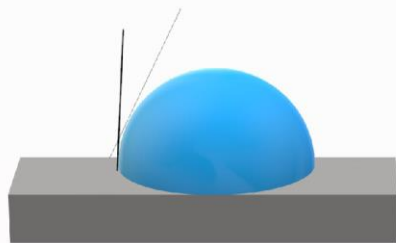
น้ำ

กับสาร

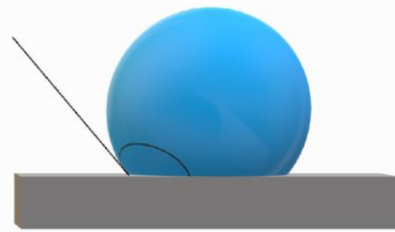
น้ำมีคุณสมบัติไฮโดรฟิลิกและไฮโดรโฟบิก



HYDROPHILIC



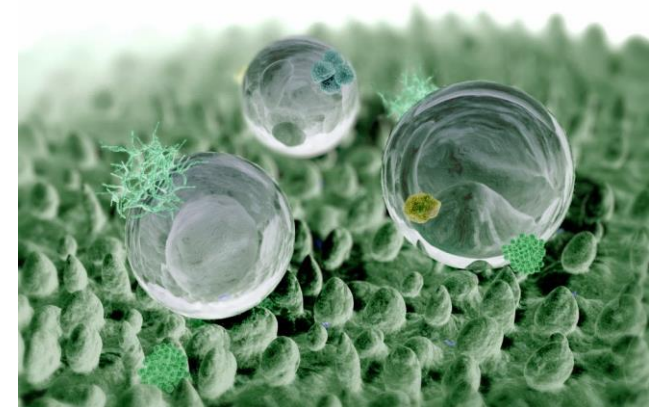
HYDROPHOBIC



SUPER HYDROPHOBIC



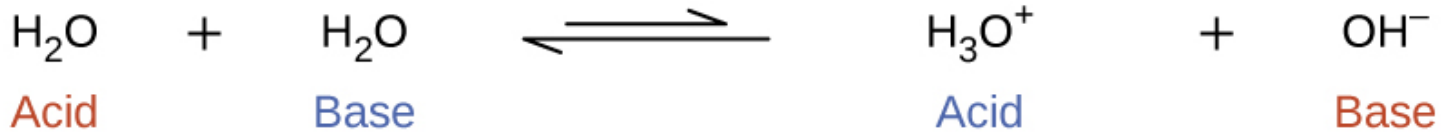
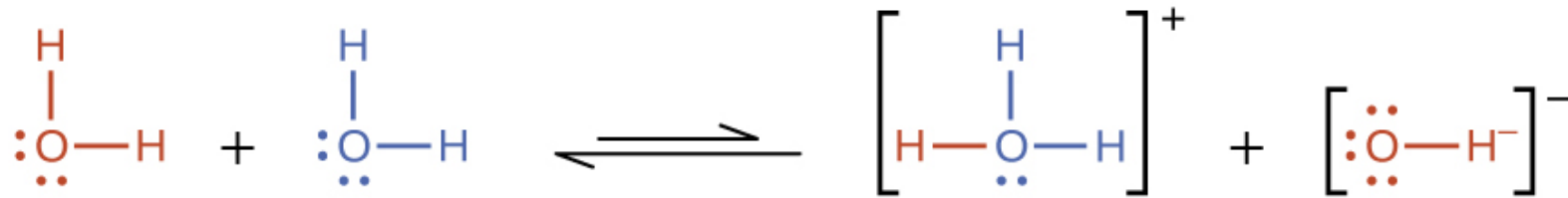
สารในชีวิตประจำวันที่มีสมบัติไฮโดรฟิลิก และสารที่มีสมบัติไฮโดรโฟบิกมีอะไรบ้าง ยกตัวอย่างประกอบ ?





น้ำ

น้ำกับความเป็นกรด-เบส



H^+ กรด OH^- ไฮดรอกไซด์

$\text{H}^+ = \text{OH}^-$ เบส	$\text{H}^+ > \text{OH}^-$	$\text{H}^+ < \text{OH}^-$
--------------------------------	----------------------------	----------------------------

มีสภาพเป็น กลาง

มีสภาพเป็น กรด

มีสภาพเป็น เบส

น้ำมีสภาพเป็นกรดหรือเบสขึ้นอยู่กับอะไร ?



น้ำ

น้ำกับการดูดพลังงานความร้อน

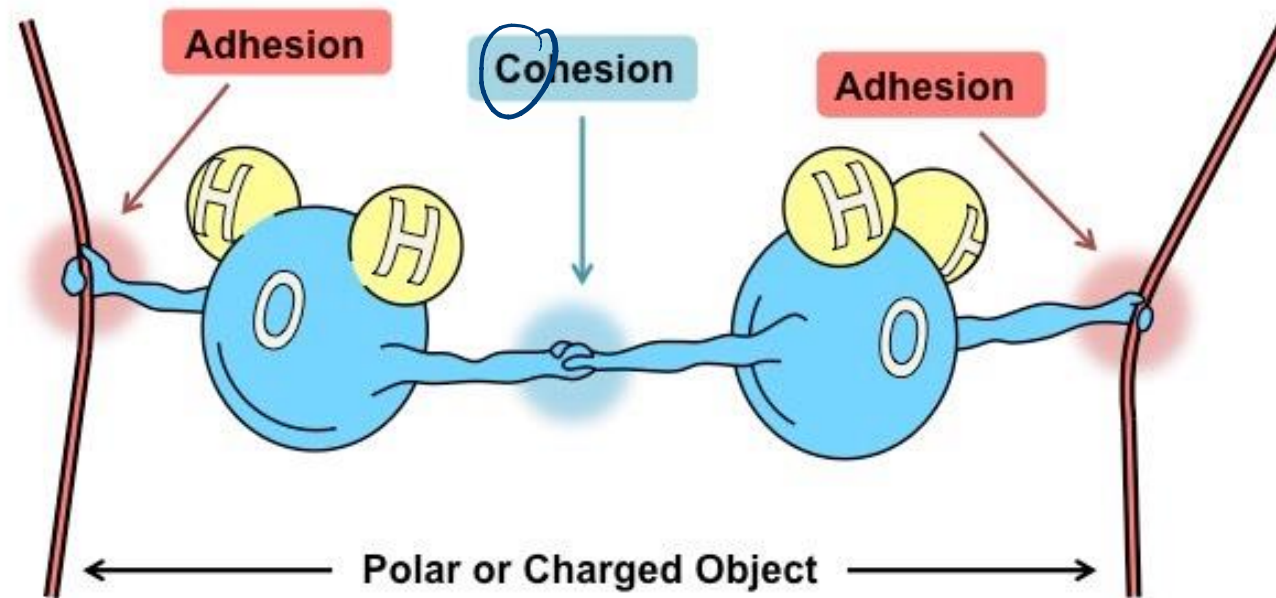


- ในการทำลายพันธะระหว่างโมเลกุลของน้ำ จะต้องใช้พลังงานความร้อนสูง
- น้ำมีความจุความร้อนจำเพาะ (specific heat capacity)

ความจุความร้อนจำเพาะ เช่น การทำให้น้ำ 1 กรัมเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส ต้องใช้พลังงานความร้อน 1 แคลอรี $\rightarrow 4.2 \text{ จูล}$
ในขณะที่เอทิลแอลกอฮอล์ใช้พลังงาน 0.58 แคลอรี



น้ำกับแรงโคฮีชันและแรงแอดฮีชัน



แอดฮีชัน (Adhesion) คือ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของสารต่างชนิดกัน

โคฮีชัน (Cohesion) คือ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของสารชนิดเดียวกัน