

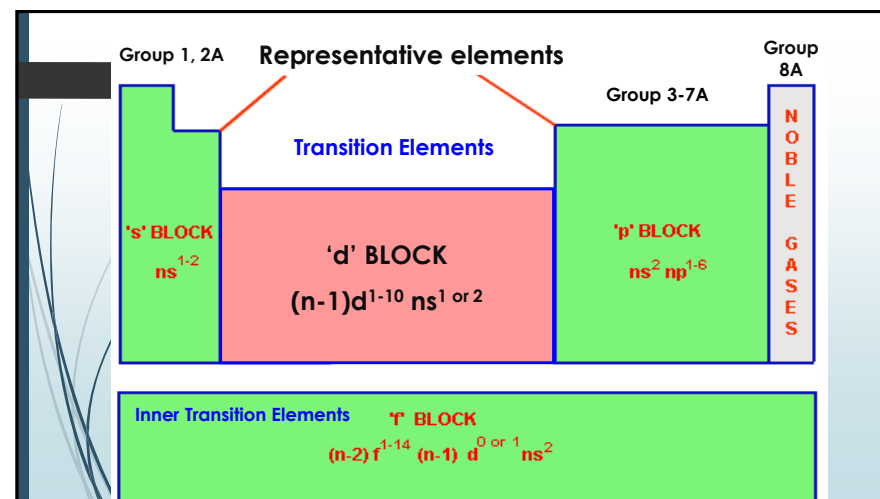
เคมีของธาตุ

Representative Elements

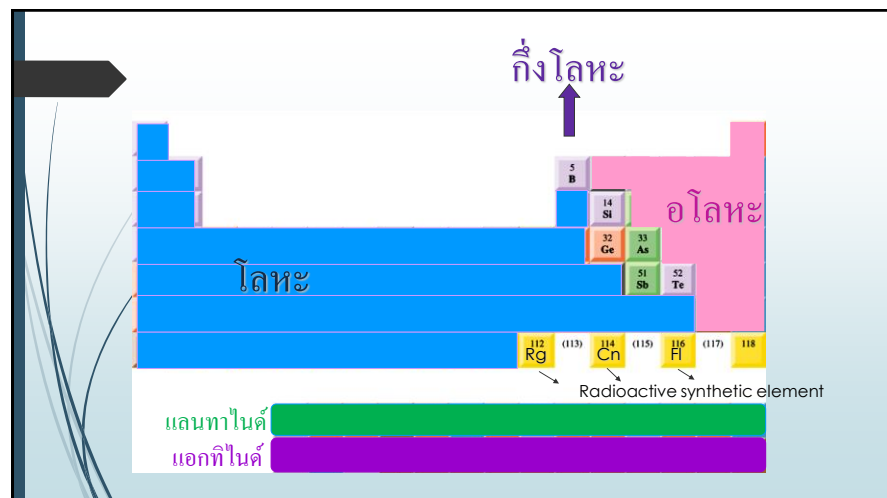
อาจารย์ ดร.นิรวรรณ ธรรมขันธ์

วิชา คอ 221

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้



2



Physical properties of Hydrogen

Valence configuration: $1s^1$

Normal form*: colorless, odorless gas

Z	Name	Symbol	Molar mass (g·mol ⁻¹)	Abundance (%)	Melting point (°C)	Boiling point (°C)	Density (g·L ⁻¹) [†]
1	hydrogen	H	1.008	99.98	-259 (14 K)	-253 (20 K)	0.089
1	deuterium	² H or D	2.014	0.02	-254 (19 K)	-249 (24 K)	0.18
1	tritium	³ H or T	3.016	radioactive	-252 (21 K)	-248 (25 K)	0.27

*Normal form means the state and appearance of the element at 25°C and 1 atm.

[†]The density refers to the same conditions.

H ถูกใช้ครั้งแรกในบอลลูน เป็นแก๊สที่เบาที่สุด
H ใช้เป็นเซลล์เชื้อเพลิงในยานอวกาศ (ไฮโดรเจนเหลวถูกเก็บไว้ในถังเตรียมพร้อมจะเกิดปฏิกิริยากับออกซิเจนเหลว)

4

ในอุตสาหกรรมไฮโดรเจนสามารถเตรียมได้จาก



หรือ



ไฮโดรเจนสามารถเกิดได้จากปฏิกิริยาในห้องปฏิบัติการ



5

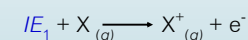
ธาตุหมู่ 1A หรือ โลหะแอลคาไล (Alkali metal)

เป็นหมู่โลหะที่ว่องไวต่อปฏิกิริยามากที่สุดในตารางธาตุ

สูญเสียเวเลนซ์อิเล็กตรอนง่าย (เป็นตัวรีดิวซ์ที่ดี)

ความว่องไวต่อปฏิกิริยาของโลหะแอลคาไลเพิ่มขึ้นจากบนลงล่าง

มีพลังงานไอออไนเซชันต่ำ (พลังงานน้อยที่สุดที่ต้องการใช้ในการแยกอิเล็กตรอนออกจากอะตอมอิสระในสภาวะพื้นของอะตอมนั้น)



ทำปฏิกิริยากับน้ำได้รุนแรงมาก

มีสมบัติเป็นโลหะอ่อนดัดง่าย นำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ดี จุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ

(เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ได้จากการเรียนในหัวข้อโครงสร้างอะตอม)

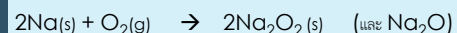
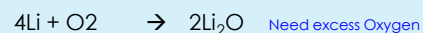
6

Common Reactions

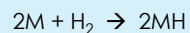
● Reaction with Halogens



● Reaction with Oxygen



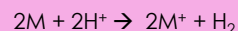
● Reaction with H



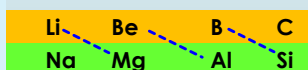
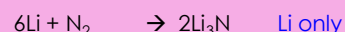
● Reaction with Water



● Reaction with Ions



● Reaction with N



Diagonal relationship

7

Li (Lithium)



โลหะลิเทียมใช้เพิ่มความแข็งแรงให้กับโลหะอื่น เช่น ทำแมกนีเซียมให้เป็นโลหะผสม

ใช้ในแบตเตอรี่ (มีพลังงานสูงและน้ำหนักเบา)

สารประกอบลิเทียมได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างมากมาย

- Lithium carbonate ใช้ในการรักษาผู้ป่วยโรคจิต (bipolar disorder)
- Lithium oxide เติมลงในเซรามิก
- Lithium hydroxide ช่วยในการย้อมสีในลอนและกระดาษ ใช้ในระบบเครื่องปรับอากาศและเครื่องดักน้ำเพื่อขจัด CO_2
- Lithium carbonate ใช้ในการทำหลอดไฟทีวี ทำเลนส์ชนิดปรับสีเข้มได้เองเมื่อถูกแสง
- Lithium hypochloride ใช้เป็นสารฆ่าเชื้อโรคในส้วมว่ายน้ำและในโรงซักล้างของโรงพยาบาล

8

Na (Sodium)

$\text{NaCl} \xrightarrow{\Delta} \text{Na} + \text{Cl}_2$ (หลอม) $\text{NaCl} \xrightarrow{\text{ละลายในน้ำ}} \text{สารละลาย}$

Electrolysis (Down's cell)
 Anode: $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$
 Cathode: $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$

Electrolysis
 Anode: $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$
 Cathode: $\text{NaOH} + \text{H}^+$

การใช้โซเดียม
 * หลอมไฟถนนมีโซเดียมปริมาณเล็กน้อย
 * ใช้ในการถ่ายเทความร้อนจากเตาปฏิกรณ์ไปสู่เครื่องกำเนิดน้ำ

$2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$ $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$

9

สารประกอบโซเดียมที่สำคัญ

- NaCl ปรุงแต่งอาหาร
- NaOH สบู เส้นใยอะซิเตท กระดาษ ใช้ทำสารเคมีชนิดใหม่
- NaHCO₃ (Baking Soda)



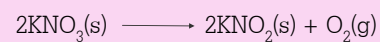
กรดอ่อนชน น้ำมะนาว นมเปรี้ยว

- Na₂CO₃ ผงซักฟอก แก้ว การบำบัดน้ำทิ้ง
- Na₂S, NaNO₃ ใช้เป็นสารกันบูด

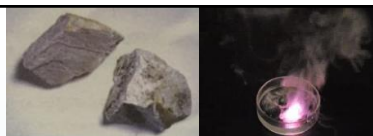
10

K (Potassium)

- KNO₃ ใช้เป็นปุ๋ย
ใช้ในการทำดอกไม้ไฟและวัตถุระเบิด



- KOH ใช้ทำสบู่
- K₂CO₃ ใช้ทำแก้ว



11

Rb (Rubidium)



พบในแร่อะลูมิโนซิลิเกต
(aluminosilicate)

ใช้ประโยชน์ใน photocell

Cs (Cesium)



พบในแร่อะลูมิโนซิลิเกต
(aluminosilicate)

ใช้ประโยชน์ใน photocell

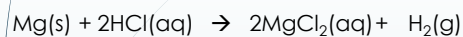
Fr (Francium)



เป็นไอโซโทปกัมมันตรังสีที่มีครึ่งชีวิตสั้น
เป็นธาตุที่หายาก
ยังไม่ทราบสมบัติของธาตุ

12

Mg (Magnesium)



สารประกอบที่สำคัญ

- Mg(OH)_2 ยาเคลือบกระเพาะ
- MgSO_4 (Epsom salt) health benefits as well as many beauty
- Chlorophyll



Mg พบในแร่ carnallite ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)

แมกนีเซียมมีประโยชน์ในการทำเป็นวัสดุ

โครงสร้าง เมื่อนำมาผสมกับอะลูมิเนียม

สังกะสีและแมงกานีส สามารถนำมาใช้เป็น

โครงสร้างของของเครื่องบินหรือเครื่องร่อนได้

17

Ca (Calcium)

สารประกอบที่สำคัญ

- CaCO_3 หินอ่อน ชอล์ก ปูน ผลิตแก้ว แก้ปัญหาดินเปรี้ยว

$$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CaO(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$$

$$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl(g)} \rightarrow \text{CaCl}_2\text{(aq)} + \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$$
- CaO (quick lime) ปูนขาว

$$\text{CaO(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Ca}^{2+}\text{(aq)} + 2\text{OH}^-\text{(aq)}$$
- Ca(OH)_2 (slack lime)
- Concrete

Ca มักพบในรูปของ CaCO_3 หรืออาจพบในรูปของยิปซัม ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)



18

Sr (Strontium)



Sr และ Ba เป็นธาตุที่ค่อนข้างหายาก
 Strontium nitrate พลุสีแดง
 Strontium chloride ผสม
 ในยาสีฟันแก้เสียวฟัน

Ba (Barium)



Ba นำมาใช้ในการกำจัดอากาศใน
 หลอดสุญญากาศหรือหลอดวิทยุ
 เนื่องจากสามารถทำปฏิกิริยากับ
 ออกซิเจนและไนโตรเจนได้รวดเร็วที่
 อุณหภูมิสูง
 BaCO_3 ยาฆ่าหนู

Ra (Radium)



Ra เป็นธาตุกัมมันตรังสีเมื่อ
 สลายตัวจะให้สารเรืองแสง
 เรเดียมบริสุทธิ์จะมีสีเงินขาวแต่มัก
 พบในรูปของ radium nitride
 (Ra_3N_2) เนื่องจากทำปฏิกิริยากับ
 ไนโตรเจนได้เร็วมาก

19

เมื่อพิจารณาสารประกอบของโลหะหมู่ 1 และหมู่ 2 จะให้สีของเปลวไฟที่เป็นลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละธาตุ

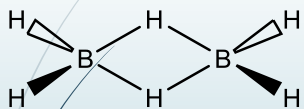
หมู่ 1	สีเปลวไฟ	หมู่ 2	สีเปลวไฟ
Li	แดงสด	Be	ไม่มีสี
Na	เหลืองสว่าง	Mg	ไม่มีสี
K	ม่วงแดง	Ca	แดงอิฐ
Rb	แดง	Sr	แดงเข้ม
Cs	น้ำเงิน	Ba	แดงอ่อน

นักศึกษารูปสมบัติของธาตุหมู่ 1 และ หมู่ 2 ได้อย่างไร ?

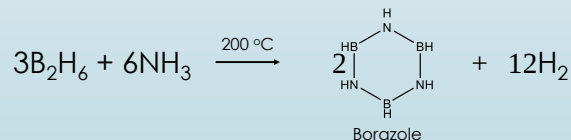
20

โดยทั่วไปได้ 2 แบบ คือ แบบแรก B_nH_{2n+2} (n=2, 5, 6, 10) เช่น B_2H_6

แบบสอง B_nH_{n+6} เช่น B_4H_{10}



สารประกอบบอเรนสามารถถูกติดไฟได้ในอากาศและ
แยกสลายได้ด้วยน้ำอย่างรวดเร็ว
บอเรนสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในจรวดได้



25

Aluminum

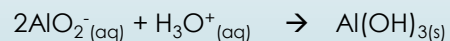
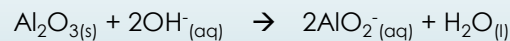
- เป็นธาตุที่มีมากเป็นอันดับสามบนเปลือกโลกและเป็นโลหะที่มากที่สุด
- เป็นโลหะสีขาวเทาและแข็งมากแต่ไม่เปราะ
- ทำให้มีรูปร่างต่างๆ ได้ตามความต้องการ จึงนิยมนำมาใช้ทำโครงสร้างที่ต้องการความแข็งแรงและน้ำหนักเบา
- ใช้เป็นตัวนำไฟฟ้าได้
- พบในแร่อะลูมิเนียมซิลิเกต $KAlSi_3O_8$ แร่บอกไซต์ $[Al(OH)_3 \cdot xH_2O]$ แร่ cryolite (Na_3AlF_6) แร่ orthoclase ($KAlSi_3O_8$) แร่ beryl ($Be_3Al_2Si_6O_{18}$) แร่ corundum (Al_2O_3)

26

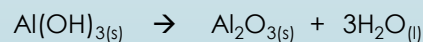
อะลูมิเนียมเตรียมได้จากแร่บอกไซต์ซึ่งจะมี SiO_2 TiO_2 และ Fe_2O_3 จึงนำแร่บอกไซต์มาทำให้บริสุทธิ์ โดยการนำแร่มาบดละเอียดแล้วทำปฏิกิริยากับ NaOH ที่อุณหภูมิสูง



สำหรับ TiO_2 และ Fe_2O_3 ไม่ละลายใน NaOH จึงกำจัดได้โดยการกรอง
ขณะเดียวกัน Al_2O_3 จะกลายเป็น AlO_2^-



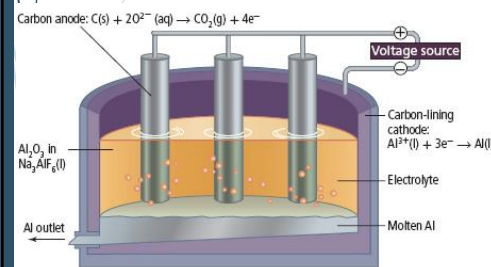
กรองแยก $Al(OH)_3$ และนำไปให้ความร้อน จะได้ Al_2O_3 ที่บริสุทธิ์กลับคืนมา



27

Hall-Héroult process

หลังจากนั้นนำ Al_2O_3 ที่ได้ทำปฏิกิริยาอิเล็กโทรไลซิสรีดักชัน โดยละลาย Al_2O_3 ใน cryolite ($Na_3AlF_6 + (AlF_3)_{\text{excess}} + CaF_2 + Al_2O_3$) ที่อุณหภูมิ 940-980°C ในภาชนะที่เป็นเหล็ก โดยมีแกรไฟต์เป็นแคโทดและมีคาร์บอนเป็นแอโนด



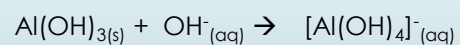
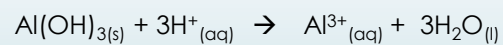
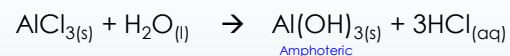
Cathode:
 $Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$

Anode:
 $2O^{2-} + C \rightarrow CO_2 + 4e^-$

Overall:
 $Al_2O_3 + 3/2 C \rightarrow 2Al + 3/2 CO_2$

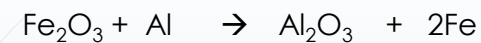
28

AlCl_3 สามารถเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสได้กลายเป็น $\text{Al}(\text{OH})_3$



29

Thermit reaction



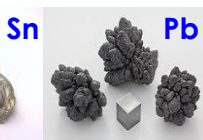
ปฏิกิริยาการแทนที่ที่นำไปใช้ประโยชน์ในการเชื่อมแซมรางรถไฟ ความร้อนที่ได้จากปฏิกิริยาใช้ในการหลอมโลหะที่เกิดขึ้น เหล็กที่หลอมเหลวจะไหลลงมาอยู่ระหว่างรางรถไฟและเชื่อมรางรถไฟให้ติดกัน

ทับทิม เป็นอะลูมินา (Al_2O_3) ที่มี Cr^{3+} ปนอยู่

Sapphire (ไพลิน) คือ อะลูมินา ที่มี Fe^{2+} Fe^{3+} Ti^{4+} ปนอยู่เล็กน้อย

30

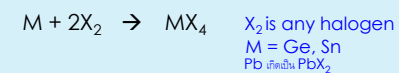
ธาตุหมู่ 4A

					
Carbon	Carbon	Silicon	Germanium	Tin	Lead
อโลหะ	อโลหะ	กึ่งโลหะ	กึ่งโลหะ	โลหะ	โลหะ
(-4)- (+4)	(-4)- (+4)	+4	+2, +4	+2, +4	+2, +4
ออกไซด์เป็น กรด	ออกไซด์เป็น กรด	กรดและเบส	กรดและเบส	กรดและเบส	เบส

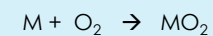
31

Common Reactions

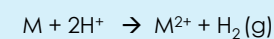
Reaction with Halogens



Reaction with Oxygen



Reaction with Ions



$\text{M} = \text{Sn}, \text{Pb}$

32

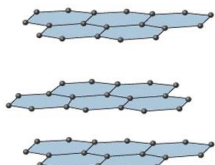
Carbon

ในธรรมชาติคาร์บอนอยู่ในรูป เพชร แกรไฟต์ และฟูลเลอร์รีน (fullerene)



(a) Diamond

โครงสร้างทรงสี่หน้า (tetrahedron) ยึดกันด้วยพันธะโควาเลนต์ ได้เป็นโมเลกุลขนาดใหญ่
sp³ hybridization
ความยาวพันธะระหว่างคาร์บอนเท่ากับ 154 pm
มีความแข็งแรงมาก ฉนวนไฟฟ้าโปร่งแสง



(b) Graphite

จัดตัวเป็นวงหกเหลี่ยมเรียงตัวในระนาบเดียวกัน แต่ระนาบยัดกันด้วยแรงแรงแวนเดอร์วาลส์
sp² hybridization
ระยะห่างระหว่างคาร์บอนเท่ากับ 154 pm
ระยะห่างระหว่างระนาบเท่ากับ 340 pm
นำไฟฟ้าได้ ลักษณะทึบแสง



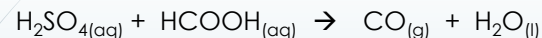
(c) Fullerene

สารโมเลกุลเป็น C₆₀
คล้ายลูกฟุตบอล
นำไฟฟ้าได้ดี
ยังมี C₇₀ และ carbon nanotube

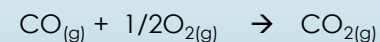
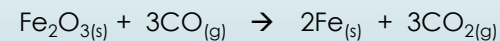
33

ออกไซด์ของคาร์บอนมี 3 ชนิด คือ CO CO₂ C₃O₂

CO สามารถเตรียมได้จาก H₂SO₄ และ HCOOH (กรดฟอร์มิก)



CO เป็นแก๊สที่ใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมการถลุงเหล็กจากแร่ เติร์ยมแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

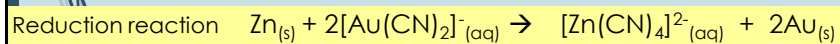
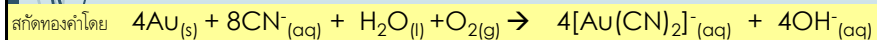
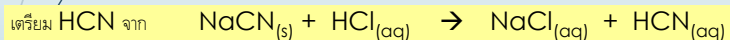


34

สารประกอบไอออนิกคาร์ไบด์ (carbides) เช่น Be₂C Al₄C₃ CaC₂ และ SiC



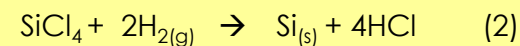
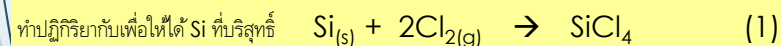
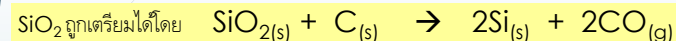
สารประกอบไซยาไนด์ (CN) เช่น HCN มีความเป็นพิษสูงมาก แต่ก็มีประโยชน์ในการสกัดเงินและทองคำออกจากแร่



35

Silicon

มักพบในรูปซิลิคอนไดออกไซด์ (SiO₂) และซิลิเกตในหินและดิน



- Si นำไฟฟ้าได้ต่ำกว่าโลหะเล็กน้อย มีโครงสร้างผลึกเช่นเดียวกับเพชร ไม่ว่องไวในการทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิปกติ
- Si ใช้ทำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เช่น ทรานซิสเตอร์ ไดโอด

36

ธาตุหมู่ 5A

ธาตุในกลุ่มนี้มีสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ที่แตกต่างกันเนื่องจาก

- N และ P เป็นธาตุโลหะ
- As และ Sb เป็นธาตุกึ่งโลหะ
- Bi เป็นธาตุโลหะ

41

N (Nitrogen)

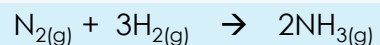


- Rare in the Earth's crust but elemental nitrogen (N_2) is the principal component of the atmosphere (76% by mass)
- $N \equiv N$ triple bond strength = 946 kJ/mol
- Liquid nitrogen, boiling point = -196°C
- Oxidation number = $(-3) - (+5)$

42

สารประกอบที่สำคัญ

NH_3 มีฤทธิ์เป็นเบส เป็นแก๊สที่มีกลิ่น เตรียมได้จาก Haber process

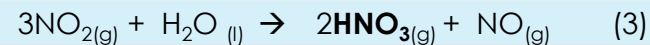
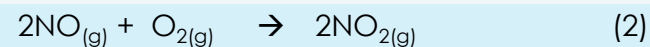


ในห้องปฏิบัติการเตรียม NH_3 ได้โดย



43

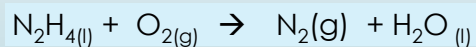
Nitrogen fixation



44

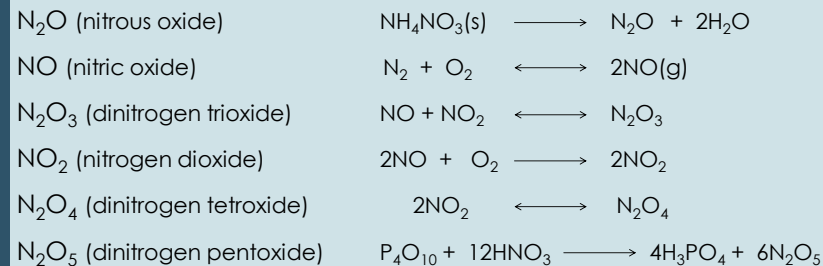
Hydrazine

- มีสูตรโมเลกุลคือ N_2H_4
- เป็นของเหลวไม่มีสี กลิ่นคล้าย NH_3
- ใช้ผลิตโพลีเมอร์บางชนิดและใช้เป็นเชื้อเพลิงของจรวดด้วย
- ใช้รีดิวซ์ Fe^{3+} เป็น Fe^{2+} และ MnO_4^- เป็น Mn^{2+}
- ทำปฏิกิริยากับ O_2 ได้เป็นแก๊ส N_2



45

สารประกอบออกไซด์ของไนโตรเจน



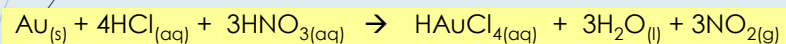
46

HNO_3

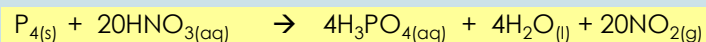
ใช้ทำปุ๋ย สีย้อม ยาและระเบิด

เป็นตัวออกซิไดซ์ที่แรงมาก

ใช้เป็นการกัดทอง ในอัตราส่วนกรดไนตริกต่อกรดเกลือ = 1:3



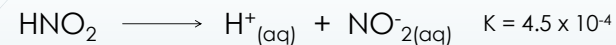
สามารถออกซิไดซ์ธาตุโลหะได้



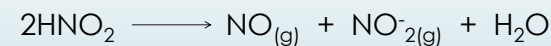
47

Nitrous acid (HNO_2)

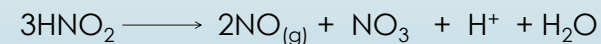
เป็นกรดอ่อนแตกตัวได้น้อยมาก



ในสถานะแก๊สแตกตัวได้ตามสมการ



สลายตัวได้เมื่อร้อน ดังปฏิกิริยา

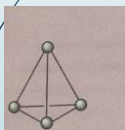


ไนโตรเจนสามารถเกิดเป็นสารประกอบเฮไลต์ได้เพียง 4 สารเท่านั้น NF_3 NF_2 N_2F_4 และ NCl_3

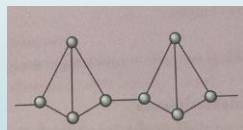
48

P (Phosphorus)

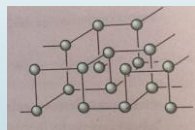
- เป็นธาตุที่มีมากเป็นอันดับ 12 บนเปลือกโลก
- พบในรูป apatite $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ และ fluoroapatite $[\text{3Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2]$
- Oxidation number = $(-3) - (+5)$
- ใช้ทำเป็นปุ๋ย เป็นส่วนประกอบของผงซักฟอก ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$)
- มี 3 อัญรูปคือ ฟอสฟอรัสขาว ฟอสฟอรัสแดง ฟอสฟอรัสดำ



ฟอสฟอรัสขาว



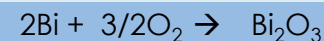
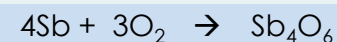
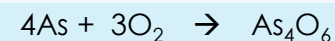
ฟอสฟอรัสแดง



ฟอสฟอรัสดำ

49

As, Sb และ Bi มักพบในรูปของสารประกอบออกไซด์และซัลไฟด์
สามารถแยกธาตุเหล่านี้ออกจากสารประกอบโดยการรีดิวซ์ด้วยคาร์บอน
เกิดสารประกอบกับออกซิเจนและไฮโดรเจนได้ดังสมการ



50

ธาตุหมู่ 6A

8

O

อโลหะ มีมากที่สุดเป็นธรรมชาติ diatomic molecule

16

S

อโลหะ ในธรรมชาติมักพบในรูปธาตุอิสระ หรือในรูป S_2 H_2S หรือ แร่ pyrite (FeS_2)
galena (PbS) anhydrite (CaSO_4) gypsum $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

34

Se

กึ่งโลหะ

เป็นธาตุที่หายาก สมบัติทางเคมีคล้ายคลึงซัลเฟอร์

52

Te

กึ่งโลหะ

84

Po

กัมมันตรังสีที่หายาก

51

Oxygen

* มี 2 อัญรูป คือ O_2 กับ O_3

 O_2

เป็นแก๊สไม่มีสีและกลิ่น เมื่อเป็นของเหลวและของแข็งจะมีสีน้ำเงินอ่อน
เป็นพาราแมกเนติก

พลังงานพันธะสูง 498 kJ mol^{-1}

มีสมบัติเป็นตัวออกซิไดซ์ใช้ในการถลุงโลหะ

 O_3

เป็นแก๊สสีฟ้า มีจุดเดือด -111.3°C

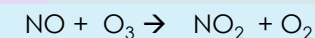
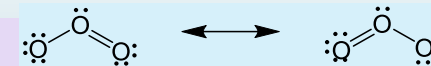
สามารถระเหิดได้อย่างรุนแรง

เสถียรน้อยกว่า O_2

เป็นตัวออกซิไดซ์ที่แรง

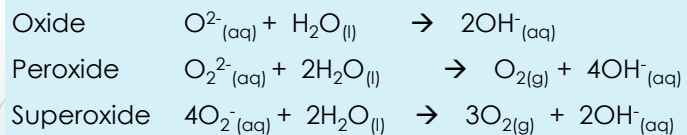
ดูดกลืนรังสี UV ในชั้นบรรยากาศ stratosphere

ใช้ทำน้ำดื่มให้บริสุทธิ์ ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ และน้ำมัน

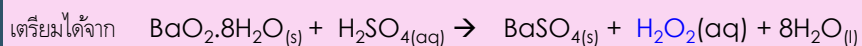


52

สารประกอบออกไซด์ของออกซิเจน

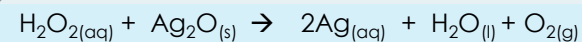
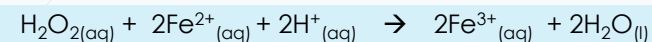


H_2O_2 ใช้เป็นยาฆ่าเชื้อโรค ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอและขนสัตว์ เป็นตัวออกซิไดซ์ที่แรง



53

H_2O_2 สามารถออกซิไดซ์ Fe^{2+} เป็น Fe^{3+}
สามารถเป็นตัวรีดิวซ์ได้เมื่อทำปฏิกิริยากับตัวออกซิไดซ์ที่แรง

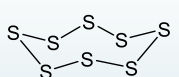


54

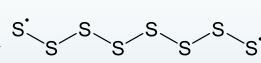
Sulfur

โครงสร้างที่เสถียรที่สุดของกำมะถันคือ S_8

Rhombic



Monoclinic



ซัลเฟอร์สามารถเกิดเป็นสารประกอบได้หลายประเภทได้แก่ SO_2 H_2S H_2SO_4

55

ธาตุหมู่ 7A (The Halogens)

ธาตุหมู่นี้เป็นอโลหะ

มีสูตรโมเลกุลเป็น diatomic molecule

มีเลขออกซิเดชัน -1 (Cl, Br, I มีเลขออกซิเดชันได้ทั้งบวกและลบ)

มีความว่องไวในการทำปฏิกิริยา

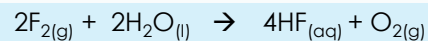
ความว่องไวต่อปฏิกิริยาน้อยลงเมื่อเรียงตามหมู่จากบนลงล่าง

Fluorine เป็นตัวออกซิไดซ์ที่แรงที่สุด



56

F₂ สามารถเกิดปฏิกิริยาอย่างรุนแรงกับน้ำได้กรด HF



ฟลูออรีนเป็นโลหะที่ว่องไวต่อปฏิกิริยามากที่สุด

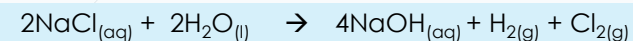
สามารถทำปฏิกิริยาได้กับแก้ว

สารประกอบฟลูออรีนใช้ในการผลิตเทฟลอน (polytetrafluoroethylene)

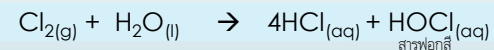
ผสมฟลูออไรด์ในยาสีฟัน

57

Chlorine เตรียมได้จากการสลาย NaCl ด้วยไฟฟ้า



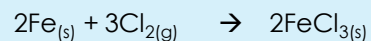
Chlorine เมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำจะได้กรด HCl (ไม่เกิดปฏิกิริยาอย่างรุนแรงมาก)



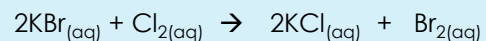
สารประกอบของคลอรีน ใช้เป็นสารฟอกขาวในอุตสาหกรรมกระดาษและเสื้อผ้า
ใช้กำจัดเชื้อโรคในสระว่ายน้ำ
ยากำจัดศัตรูพืช (ddt)
สารตั้งต้นในการผลิตโพลีเมอร์ (polyvinyl chloride)

58

เมื่อทำปฏิกิริยากับเหล็กได้อย่างรุนแรง



คลอรีนว่องไวต่อปฏิกิริยามากกว่า ไบรมีนและไอโอดีน สามารถเกิดปฏิกิริยาแทนที่ได้



59

Bromine พบในรูปสารประกอบของสิ่งมีชีวิตในทะเล

ใช้ในยาฆ่าแมลง

ใช้ในฟิล์มถ่ายรูป (AgBr)

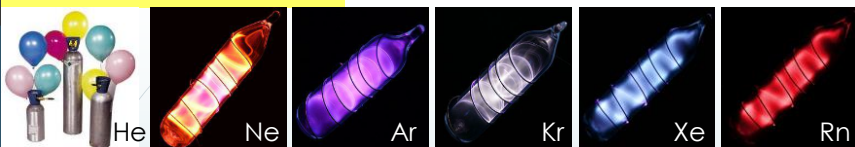
Iodine ใช้เป็นส่วนผสมของยาแก้ไอ

เป็นธาตุที่สำคัญต่อร่างกาย ถ้าขาดจะเป็นโรคคอหอยพอก

ใช้ฆ่าเชื้อโรคก่อนผ่าตัด (ในรูปของสารละลายแอลกอฮอล์)

60

ธาตุหมู่ 8A แก๊สเฉื่อย (Noble gas)



ไม่ว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยาเลย เพราะ?

มีความเสถียรเนื่องจากมีอิเล็กตรอนในระดับพลังงานชั้นนอกเต็ม

พบในรูปก๊าซอะตอมเดี่ยวและพบในบรรยากาศ

เลขออกซิเดชัน ?

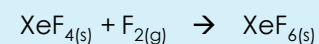
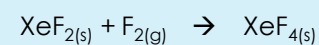
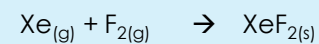
ยกเว้น Kr มีเลขออกซิเดชัน = +2 และ Xe = +2 +4 +6 และ +8

Rn เป็นสารกัมมันตรังสีเตรียมได้จากการสลายตัวของเรเดียม เลขออกซิเดชัน = +4

61

Xe สามารถทำปฏิกิริยากับฟลูออรีนได้ที่อุณหภูมิสูงกว่า 250 °C (เนื่องจากค่าไอออไนเซชัน

ใกล้เคียงกับ ออกซิเจน)



62

ธาตุในหมู่นี้นำมาใช้ประโยชน์ในงานอุตสาหกรรมเช่น

He ทำให้ขดลวดเย็นตัวลงที่อุณหภูมิต่ำมากๆ สามารถใช้ในเครื่องสแกนภาพของร่างกายใช้ฮีเลียมเหลว (ฮีเลียมมีจุดเดือด -269°C) ใช้บรรจุในบอลลูน ใช้ผสมกับออกซิเจนเพื่อใช้เป็นแก๊สสำหรับหายใจของนักประดาน้ำ

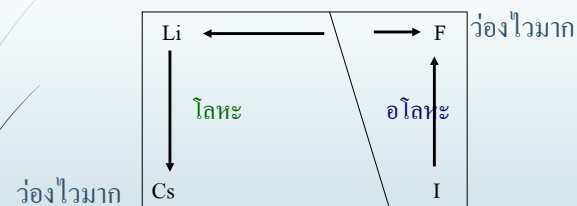
Ne Ar Kr Xe ใช้บรรจุหลอดไฟโฆษณาให้แสงสีต่างๆ

Ar ใช้ในงานเชื่อมป้องกันโลหะร้อนทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ ใช้บรรจุในหลอดไฟ

Kr ใช้เป็นแสงเลเซอร์เพื่อซ่อมแซมเรตินาอยู่ในดวงตา

Rn ใช้เป็นสารกัมมันตภาพรังสีในการรักษาโรคมะเร็ง

63



64