

無機化学

第Ⅰ部 非金属元素

1 水素

無色無臭の気体*1 最も軽く、水に溶けにくい

1.1 同位体

^1H 99% 以上 ^2H (D) 0.015% ^3H (T) 微量

1.2 製法

- ナフサの電気分解 工業的製法
- 赤熱した コークス に 水蒸気 を吹き付ける 工業的製法
 $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2 + \text{CO}$
- 水(水酸化ナトリウム水溶液) の電気分解
 $2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
- イオン化傾向 が H_2 より大きい 金属と希薄強酸
例 $\text{Fe} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
例 $\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

1.3 反応

- 水素と酸素 (爆鳴気の燃焼)
 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$
- 加熱した酸化銅 (Ⅱ) と水素
 $\text{CuO} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- 水酸化ナトリウムと水
 $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$

2 貴ガス

He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

2.1 性質

- 無色・無臭
- 第 18 族元素であり、電子配置がオクテットを満たすため反応性が低い。
- イオン化エネルギーが極めて大きい。
- 電子親和力は 極めて小さい (ほぼ 0)。
- 電気陰性度は 定義されない。

2.2 生成

^{40}K の電子捕獲
 $^{40}\text{K} + \text{e}^- \longrightarrow ^{40}\text{Ar}$

2.3 ヘリウム He

浮揚ガス

*1 融点 14K 沸点 20K

2.4 ネオン Ne

ネオンサイン

2.5 アルゴン Ar

N_2 , O_2 に次いで 3 番目に空気中での存在量が多い (約 1%)。

3 ハロゲン

3.1 性質

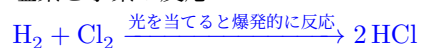
単体の化学式	F_2	Cl_2	Br_2	I_2
分子量	小	↕↕	↕↕	大
分子間力 (反応性)	弱 (強)	↕↕	↕↕	強 (弱)
沸点・融点	低	↕↕	↕↕	高
常温での状態	気体	気体	液体	固体
色	淡黄色	黄緑色	赤褐色	黒紫色
特徴	特異臭	刺激臭	揮発性	昇華性
H_2 との反応性	冷暗所でも爆発的に反応	常温でも光で爆発的に反応	加熱して触媒により反応	高温で平衡状態、加熱して触媒により一部反応
水との反応性	水を酸化して酸素を発生	一部が水と反応	わずかに水と反応	水と反応しない KIaq には可溶

3.2 反応

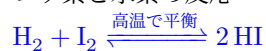
- フッ素と水素の反応
 $\text{H}_2 + \text{F}_2 \xrightarrow{\text{常温で爆発的に反応}} 2\text{HF}$

第II部 金属元素

- 塩素と水素の反応



- ヨウ素と水素の反応



3.3 フッ素 F

- 保存が困難
- Kr や Xe と反応

3.3.1 製法

フッ化水素ナトリウム KHF_2 のフッ化水素 HF 溶液の電気分解 [工業的製法](#)

3.4 塩素 Cl

ClO^- による 殺菌・漂白 作用

3.4.1 製法

- 水酸化ナトリウム の電気分解 [工業的製法](#)
- 酸化マンガン (III) に 濃硫酸 を加えて加熱
- 高度さらし粉 と 塩酸
- さらし粉 と 塩酸

3.4.2 塩素のオキソ酸

+ VII	<u>HClO_4</u>	<u>過塩素酸</u>
+ V	<u>HClO_3</u>	<u>塩素酸</u>
+ III	<u>HClO_2</u>	<u>亜塩素酸</u>
+ I	<u>HClO</u>	<u>次亜塩素酸</u>

3.5 臭素 Br

$\text{C}=\text{C}$ や $\text{C}\equiv\text{C}$ の検出

3.6 ヨウ素 I

ヨウ素デンプン 反応で 青紫色