

$$\begin{aligned} \text{発生する気体の体積}(\ell) &= \text{ファラデー数} \times 1 \text{ グラム当量の体積}(\ell) \\ & \quad (0^\circ\text{C}, 1 \text{ atm}) \\ &= \frac{Q(=i t)}{96500} \times 1 \text{ グラム当量の体積}(\ell) \end{aligned}$$

$$1 \text{ F} = 96500 \text{ C}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Q \cdots \cdots \text{電気量} [\text{C} : \text{クーロン}] \\ i \cdots \cdots \text{電流} [\text{A} : \text{アンペア} (\text{クーロン}/\text{秒})] \\ t \cdots \cdots \text{時間} [\text{s} : \text{秒}] \\ \\ \text{H}_2 \text{の} 1 \text{ グラム当量は、} 11.2 \ell (0^\circ\text{C}, 1 \text{ atm}) \cdots \cdots 0.5 \text{ mol} \\ \text{Cl}_2 \text{の} 1 \text{ グラム当量は、} 11.2 \ell (0^\circ\text{C}, 1 \text{ atm}) \cdots \cdots 0.5 \text{ mol} \\ \text{O}_2 \text{の} 1 \text{ グラム当量は、} 5.6 \ell (0^\circ\text{C}, 1 \text{ atm}) \cdots \cdots 0.25 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\text{発生する H}_2 \text{の体積}(\ell) = \frac{Q(=i t)}{96500} \times 11.2 \quad (\ell) \\ (0^\circ\text{C}, 1 \text{ atm})$$

$$\text{発生する Cl}_2 \text{の体積}(\ell) = \frac{Q(=i t)}{96500} \times 11.2 \quad (\ell) \\ (0^\circ\text{C}, 1 \text{ atm})$$

$$\text{発生する O}_2 \text{の体積}(\ell) = \frac{Q(=i t)}{96500} \times 5.6 \quad (\ell) \\ (0^\circ\text{C}, 1 \text{ atm})$$

## 【問題 3】

白金電極を用いて、硝酸銀水溶液にある一定量の直流電流を 20 分間通じたところ、陰極に銀が 0.216 g 析出した。(A g = 108)

(1) 流れた電気量は何 C か。

$$0.216 = \frac{Q}{96500} \times \frac{108}{1} \quad \therefore Q = 193 \text{ (C)}$$

(2) 電流値は平均何 A を示していたか。

$$Q = i t \\ \therefore 193 = i \times (20 \times 60)$$

$$\therefore i = \frac{193}{1200} \approx 0.1608 \approx 0.161 \text{ (A)}$$

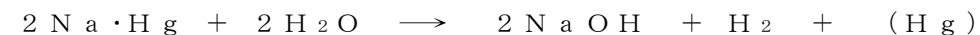
## 食塩水

## 電極が H g の場合

水銀法……食塩水の電解で陰極に H g を用いて析出する N a を アマルガム にする方法。

アマルガム……水銀に金属を溶かした合金

ナトリウムアマルガムと水との反応により、水素及び NaOH 溶液ができる。

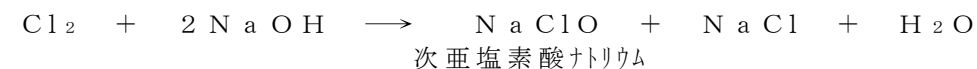


水銀が N a を溶かし込むことにより、陰極で（水素ではなく）N a が析出する。

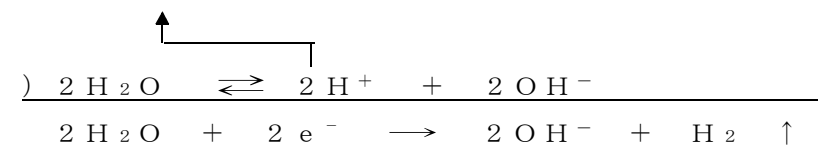
隔膜法……生成物間の反応を防ぐため隔膜を用いる方法

Cl<sub>2</sub>と NaOH を離すため、石綿板の隔膜（アスベスト膜）を用いる。  
近年はイオン交換膜を用いるイオン交換膜法が盛んである。

Cl<sub>2</sub>と NaOH が混じると、次の反応をしてしまう。

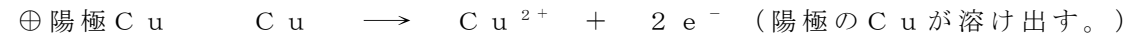


※Cl<sub>2</sub>と反応しない C（炭素棒）を電極にする。



## 電極がCuの場合 (電極がイオン化する反応)

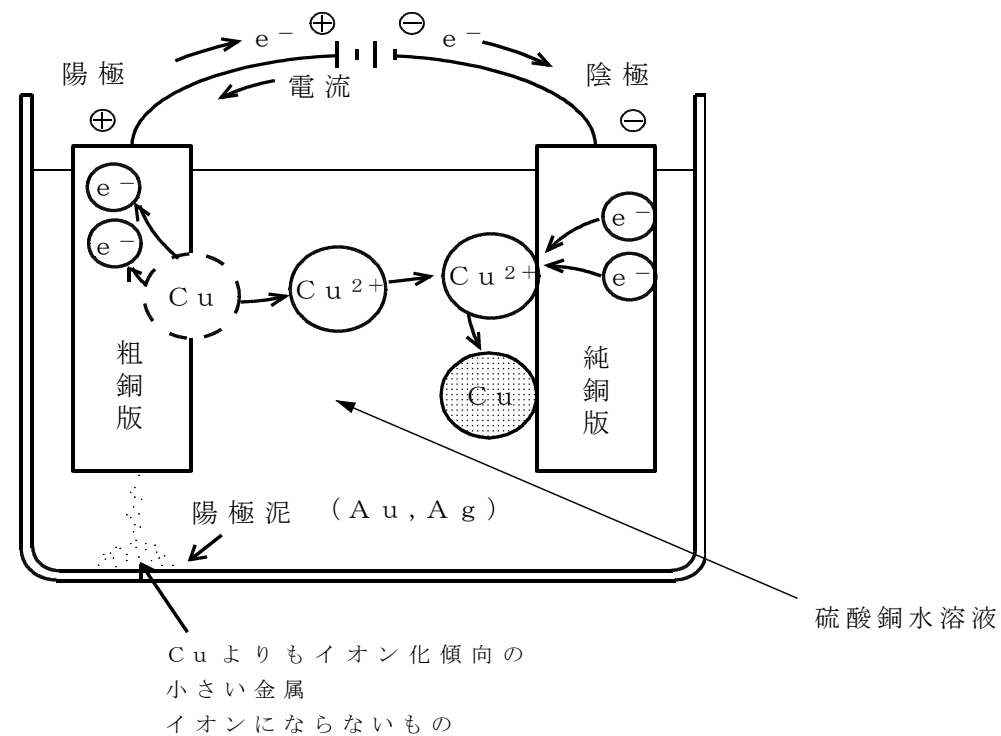
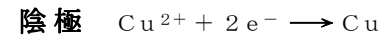
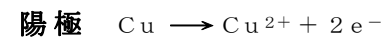
硫酸銅水溶液で極をCuにしたときの電解



## 銅の電解精錬

高純度の金属をつくる場合、粗金属を陽極、純金属を陰極とし、その金属の塩の水溶液中で電気分解を行うと、陽極からその金属が陽イオンとなって溶け出し、陰極に純金属として析出する。このような方法を**電解精錬**という。

粗銅を陽極、純銅を陰極にして、多数交互に硫酸酸性の硫酸銅水溶液に浸し電気分解すると、陽極では銅が陽イオンとなって溶け、陰極では銅イオンが純銅となって析出する。



陽極の粗銅から、Cu (Zn, Fe, Ni, ...) が  $\text{Cu}^{2+}$  ( $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ , ...) となって溶け出す。  $\text{Cu}^{2+}$  は、陰極に移動し、陰極上に銅 (純銅) として析出する。

## 【問題4】

50 g の銅板2枚を電極として、1.0 mol/l の硫酸銅水溶液500 ml の電気分解を、1.5 A の電流で1時間行った。(Cu = 64)

(1) 流れた電気量は何Cか。

(2) 陽極、陰極での変化をイオン反応式で示せ。

(3) 電気分解後の硫酸銅水溶液の濃度は、何 mol/l か。

(4) 電気分解後の陰極の質量は何gか。

(1)  $5.4 \times 10^3$  (C)

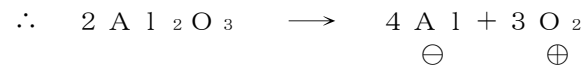
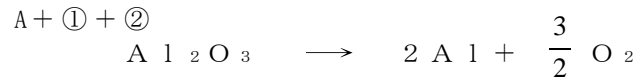
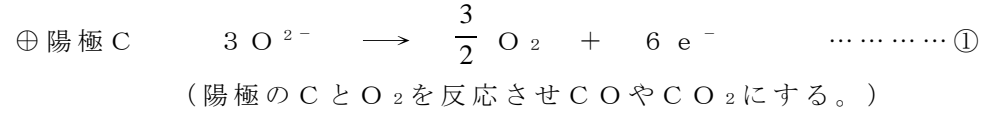
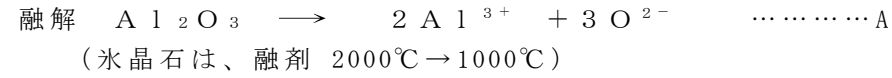


(3) 1.0 mol/l      (4) 51.8 g

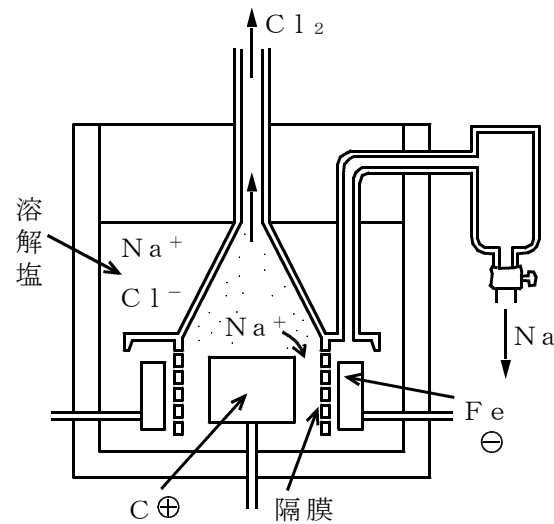
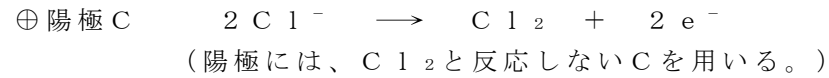
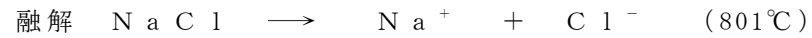
### 融解塩電解（熔融電解）

イオン性物質（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ， $\text{NaCl}$ ……）を加熱融解して、電解する方法。

#### $\text{Al}_2\text{O}_3$ （アルミニウムの精錬）



#### $\text{NaCl}$ （金属ナトリウムの製法）



融解食塩の電気分解

#### 【問題5】

アルミニウムは、加熱融解した氷晶石に酸化アルミニウム（アルミナ）を少量ずつ加えながら、両極に炭素を用いて電気分解して作られる。次の間に答えなさい。

(1) このような方法を何というか。

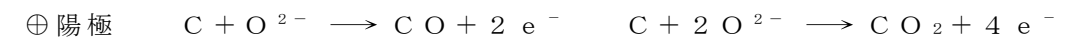
(2) 氷晶石を加える目的は何か。

(3) 両極で起こる変化を電子 $\text{e}^-$ を用いたイオン反応式で示せ。

(4) 電子1mol分に相当する電気量を流すと、どちらの極に何gのアルミニウムが析出するか。（ $\text{Al} = 27$ ）

(1) 融解塩電解

(2) 酸化アルミニウム（アルミナ）の融点を下げるため



(4) 陰極に9g