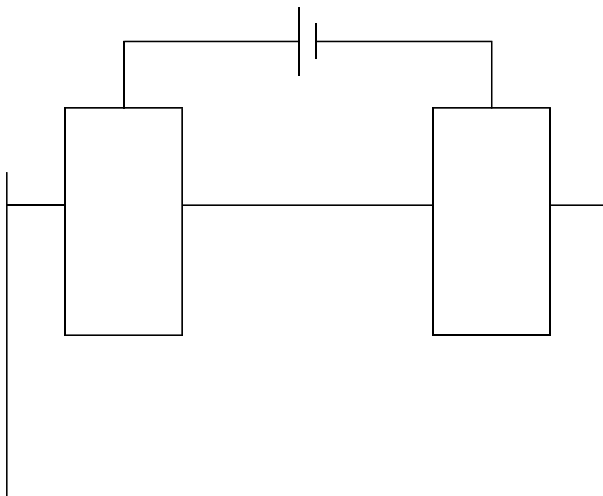


電気分解



酸化反応

() 極、() 極

還元反応

() 極、() 極

電池（電源）の正極とつながっている極板を（ ） という

電池（電源）の負極とつながっている極板を（ ） という

* 電池と電気分解との違い

電池・・・自発的に酸化還元反応が起こる

電気分解・・・外部から電気を流して強制的に酸化還元反応を起こす

陰極の反応

電子 e^- が入ってくる (\ominus が入ってくる)

→ \oplus が受け取りやすい (= 受け取って単体になる)

→ **イオン化傾向の小さい金属** が反応しやすい

反応しやすさ (よく出てくるもの)

$Ag^+ > Cu^{2+} > H^+ (H_2O) >> Al^{3+} > Na^+$

(反応後の物質)

陽極の反応

電子 e^- が出ていく (\ominus が余っている)

→ \ominus が反応しやすい

反応しやすさ

極板 $Ag, Cu > I^-, Cl^- > OH^- (H_2O) >> SO_4^{2-}, NO_3^-$

(反応後の物質)

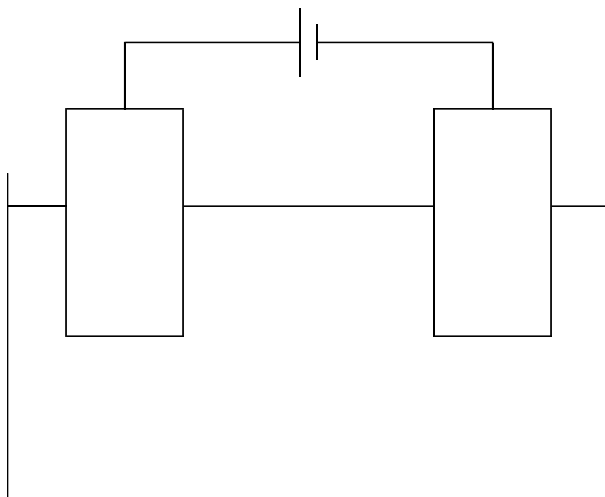
* 陽極の場合、極板にイオン化傾向が Ag 以上の金属を用いると溶けだして電子 e^- を出す

陰極の反応

(1) H よりイオン化傾向が小さい
金属イオンが含まれる水溶液

(例) CuSO_4 水溶液 (極板に Pt)

陰極：



(2) H よりイオン化傾向が大きい
金属イオンが含まれる水溶液

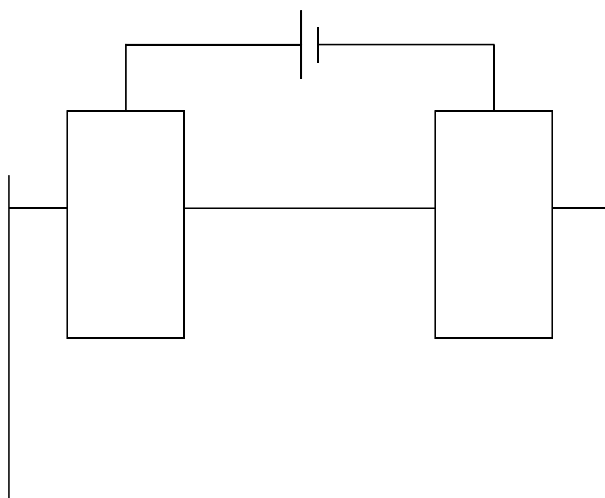
(例) NaCl 水溶液 (極板に Pt)

陰極：

両辺に 2OH^- を加える

(酸性水溶液)

(中・塩基性水溶液)

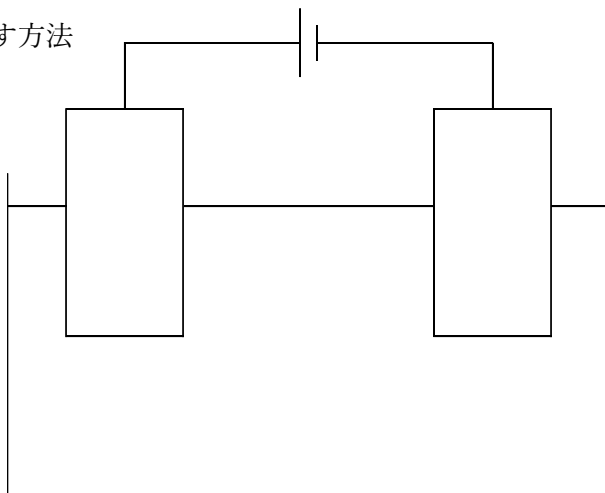


(3) **溶融塩電解** (別名：融解塩電解)

H よりイオン化傾向が大きい金属を取り出す方法

(例) NaCl (液体) (極板に C)

陰極：

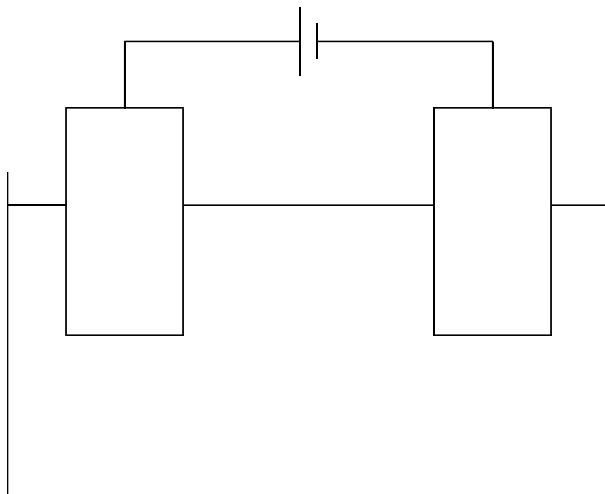


陽極の反応

(1)ハロゲンのイオンが含まれる水溶液

(例)NaCl 水溶液 (極板に Pt)

陽極：



(2)ハロゲンのイオンが含まれず
 OH^- (H_2O)や SO_4^{2-} 、 NO_3^- が
含まれる水溶液

(例) CuSO_4 水溶液 (極板に Pt)

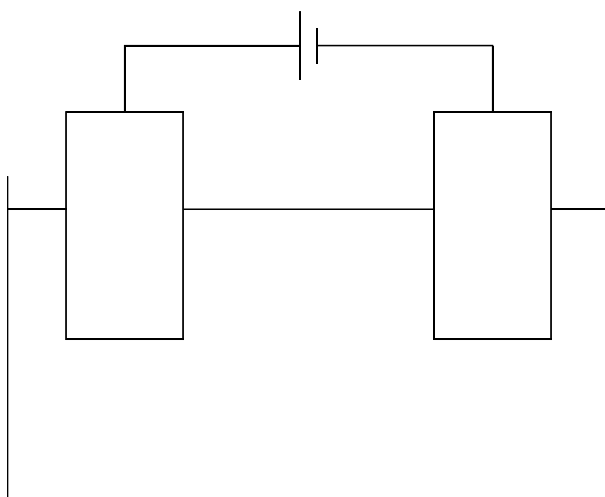
陽極：

両辺に 2H^+ を加える

両辺に 2OH^- を加える

(酸、中性水溶液)

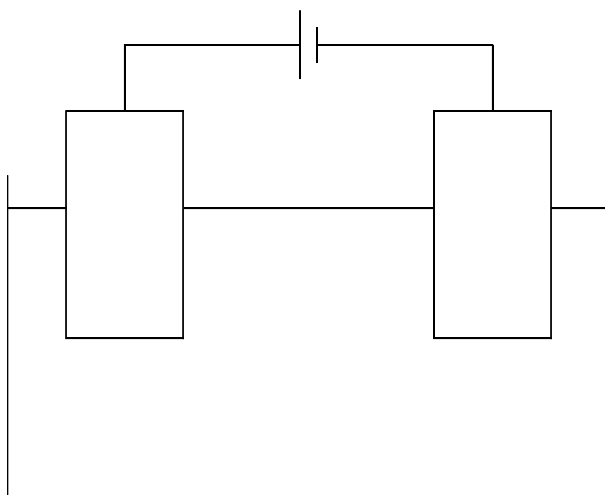
(塩基性水溶液)



(3)極板に Pt や C 以外のとき

(例)NaCl 水溶液 (極板に Cu)

陽極：



アルミニウムの電解精錬

ホール・エルー法

極板に炭素棒、溶液は氷晶石の液体に
アルミナを溶かしたもの

アルミニウムの原料

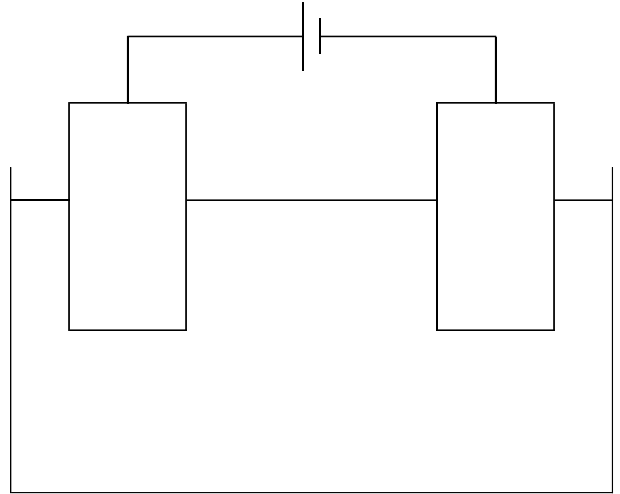
ボーキサイト ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)

↓ 不純物を取り除く

アルミナ (酸化アルミニウム Al_2O_3)

↓ 電解精錬

アルミニウム Al を取り出す



水溶液中では H^+ よりイオン化傾向が
大きい Al を取り出すことができない

↓

アルミナ Al_2O_3 を液体状態にして電気分解をする

【工夫した】

アルミナの融点 m.p. が約 2000°C → 液体状態にするのが困難

→ 氷晶石 Na_3AlF_6 (m.p. 約 1000°C) をどろどろに溶かす

→ この氷晶石(液体)にアルミナを溶かす

→ アルミナ Al_2O_3 のみが電気分解される

陰極：

陽極：

→ ・

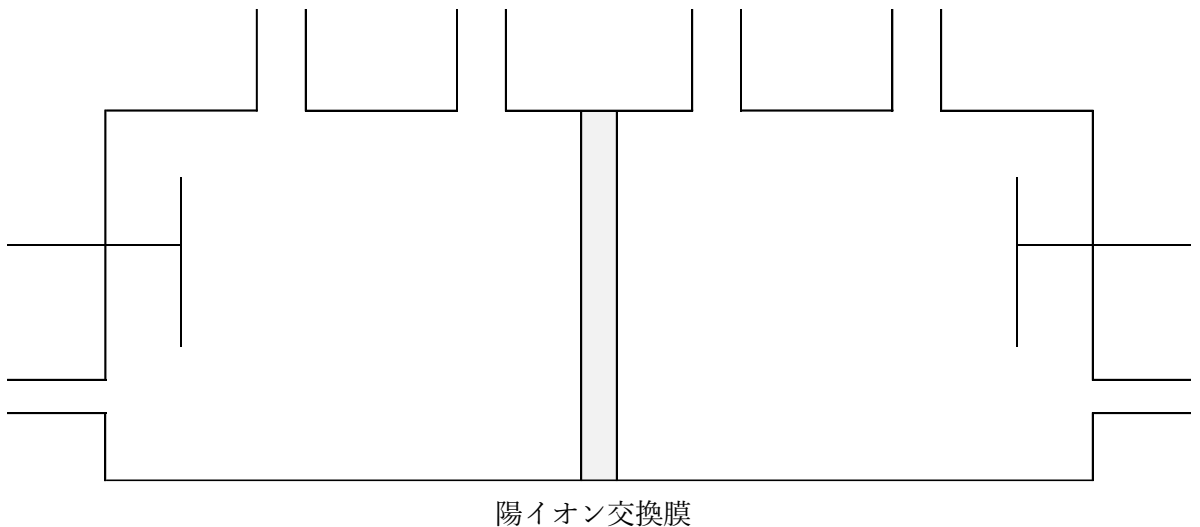
・

高温状態で炭素と酸素がある

→ 一酸化炭素と二酸化炭素が生成する

水酸化ナトリウムの工業的製法 1

陽イオン交換膜法



陽極室（極板：C）に NaCl 水溶液、陰極室（極板：Fe）に NaOH 水溶液を用いる

陽極室と陰極室は陽イオン交換膜で仕切る

→陽イオンのみ通すことができる

陰極：

陽極：

陽極で Cl^- が消費されることにより、陽極室は \oplus が多くなる

→ Na^+ が陽イオン交換膜を通過して、陰極室へ

陰極で OH^- が生成することにより、陰極室は \ominus が多くなる

→ OH^- は陽イオン交換膜を通過することができない

→陽極室から入ってくる Na^+ により、電氣的に中性になる

陽極では Cl^- が消費され、 Na^+ が陰極室へ移動するので、() を供給するとよい

陰極では H_2O が消費されるので、() を供給し、反応後に増えた()

を排出する。

最終的にこの電気分解では、()、()、() が得ら

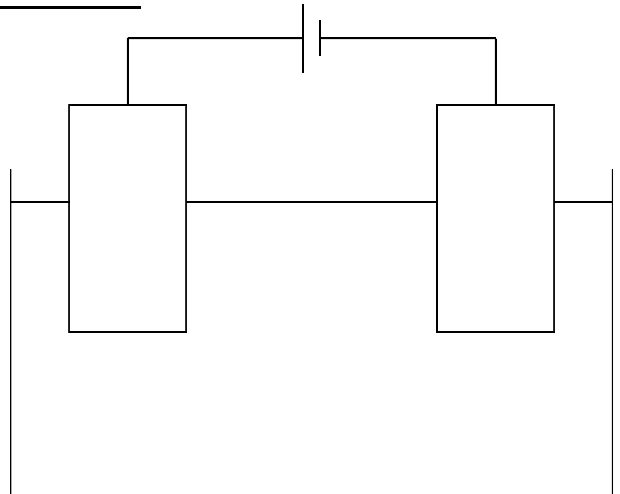
れる

水酸化ナトリウムの工業的製法 2

単純な NaCl 水溶液を電気分解した場合
極板は先ほどと同じく、陽極板には炭素 C、
陰極板には鉄 Fe を用いる

陽極：

陰極：



工業的製法と同じく

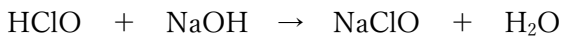
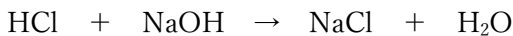
塩素 Cl_2 、水素 H_2 、水酸化ナトリウム NaOH
が生成する

【問題点】

発生した塩素 Cl_2 が水 H_2O にわずかに溶ける

生成した塩化水素 HCl 、次亜塩素酸 HClO ともに酸性

→生成した NaOH と中和



これらの反応を合わせると

- ・生成した NaOH が中和反応に使われてしまって取り出せない
- ・ NaCl の電気分解をしたのに、最終的に NaCl ができてしまう

*次亜塩素酸 HClO / 次亜塩素酸ナトリウム NaClO

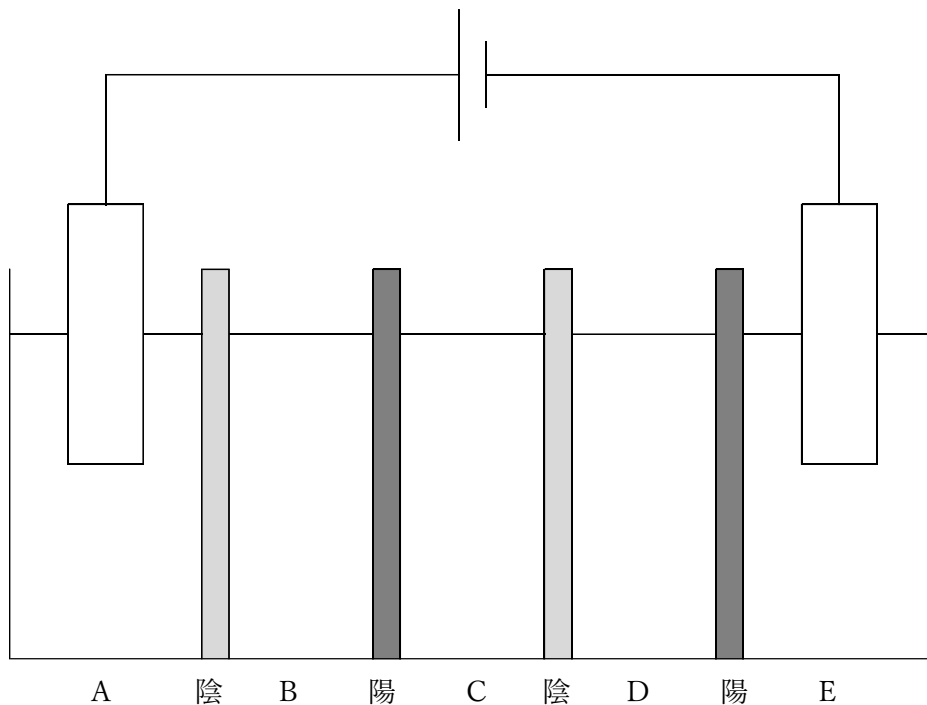
殺菌・漂白作用が強い

→消毒液に使われる

食塩の工業的製法

イオン交換膜法

陽極板には炭素 C、陰極板には鉄 Fe を用いて、陽極室から順に陰イオン交換膜、陽イオン交換膜を交互に仕切り、A～E 室には NaCl 水溶液を入れておく



陽極：

陰極：

A 室では Cl^- が消費される → \ominus が減る → B 室から Cl^- が供給される
→ B 室から C 室へ Na^+ が移動する → D 室から C 室へ Cl^- が移動する
→ D 室から E 室へ Na^+ が移動する

この電気分解のメリット

A 室 :

B、D 室 :

C 室 :

E 室 :

(E 室を NaOH 水溶液にしておくと、NaOH 水溶液も生成する)