

## 用于制造烧碱的离子交换膜

### 特 点

AGC旭硝子集团的烧碱(氢氧化钠)制造方法与时俱进,满足了环保及安全方面的需求。烧碱是化学纤维、纸、纸浆、肥皂等各种产业必不可少的工业药品,通过电解原料——盐水制成。过去的制造方法采用水银(水银法)和石棉(隔膜法),但这些物质一旦排放到环境中就有可能引起公害,因此日本政府于20世纪70年代初要求厂商开发新的制造方法。

为应对这一方针,AGC旭硝子从1974年开始着手开发离子交换膜法,该方法通过选择性透过离子的离子交换膜电解盐水来制造烧碱和氯气。1975年,旭硝子开发出了用于制造烧碱的氟化离子交换膜“Flemion®”和能够大幅节能的高耐久性活性阴极,并运用这些成果成功开发出了电解技术。

### 概要 or 原理

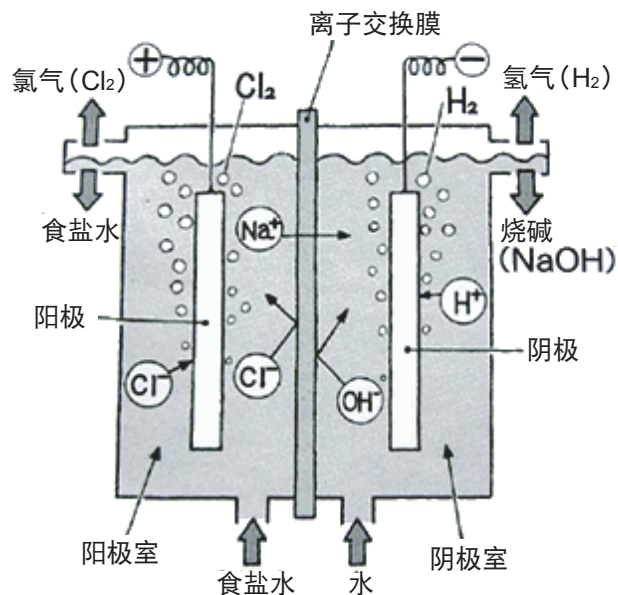
通过电解食盐水制造烧碱、氯气、氢气(制碱工业)的方法有离子交换膜法、隔膜法、水银法,但日本全部采用离子交换膜法,因此下面介绍通过离子交换膜法电解食盐的原理。

离子交换膜法通过特殊树脂制造的离子交换膜将阳极和阴极隔开。该离子交换膜具有阻截阴离子(负离子),只让阳离子(正离子)通过的特性。

如图所示,通过离子交换膜法电解食盐时,向作为阳极的阳极室注入食盐水,向作为阴极的阴极室注入水,然后通过电流进行电解,生成氯气、烧碱、氢气。

阳极室充满了食盐水溶液,因此存在钠离子 $\text{Na}^+$ 和氯离子 $\text{Cl}^-$ 。通电后,离子开始移动,由于钠离子 $\text{Na}^+$ 是正离子,因此从阳极室通过离子交换膜进入阴极室。而氯离子 $\text{Cl}^-$ 是负离子,因此停在阳极室,在阳极释放负电子后生成氯气( $\text{Cl}_2$ )。

另外在阴极室,注入的水部分分解为氢离子 $\text{H}^+$ 和氢氧根离子 $\text{OH}^-$ ,氢离子在阴极获得电子后生成氢气( $\text{H}_2$ )。剩余的氢氧根离子 $\text{OH}^-$ 虽被阳极室吸引,但由于离子交换膜的阻截而停在阴极室与从阳极移动而来的钠离子 $\text{Na}^+$ 结合生成烧碱(氢氧化钠 $\text{NaOH}$ )。



引自 [http://www.jsia.gr.jp/explanation\\_03.html](http://www.jsia.gr.jp/explanation_03.html)



Flemion®

用于制造烧碱的离子交换膜“Flemion®”作为一种“使用电压极低的节能膜”,获得了用户的高度评价

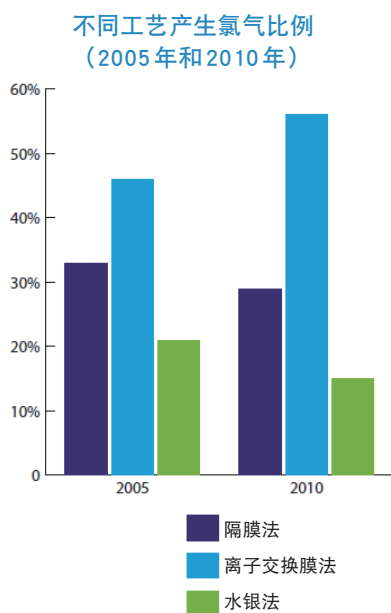
离子交换膜法 (Membrane 法) 不仅不使用有害物质, 还具有大幅节能的特点。AGC 旭硝子集团有效利用这些特点, 使离子交换膜法相较于水银法 (Mercury 法) 和隔膜法 (Diaphragm 法) 可节能大约 40%。

除了烧碱的制造方法外, AGC 旭硝子集团还不断对“Flemion<sup>®</sup>”本身进行改良。由于最近有的地区越来越多地使用含有杂质的低纯度盐水作为原料, 因此 AGC 旭硝子于 2011 年开发出了使用电压更低, 耗电量更少, 而且对盐水中杂质耐性好的“Flemion F-8080<sup>®</sup>”。

### 引进实绩或预定

**国内** 在以政府为首的诸多相关方的支持和努力下, 离子交换膜法发展成为日本具有代表性的技术, 从 1979 年开始用于商业生产, 日本于 1999 年全部采用离子交换膜法。该技术具有质量高、节能等诸多特点, 目前世界各国都在引进。

**海外** 国外使用离子交换膜法、隔膜法、水银法的比例如下所示。离子交换膜法已成为主流方法。



数据来源: 泰可荣全球化学有限公司 (2006)

<http://chlorine.americanchemistry.com/Free-Resources/Downloadable/Sustainability-Commitments-and-Actions.pdf>

联系方式: **Asahi Glass Co., Ltd.**  
Flemion Div., AGC Chemicals Fluoroproducts Division  
Tel: +81-3-3218-5031  
<http://www.agc.com/index2.html/>