

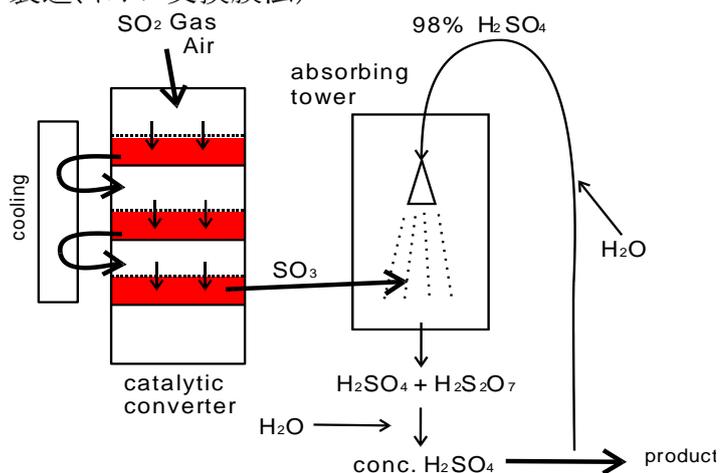
3 産業と無機化合物のかかわり

表 主要な無機, 有機製品の生産量(実際の数値はこれらに 1000 をかけたトン数)

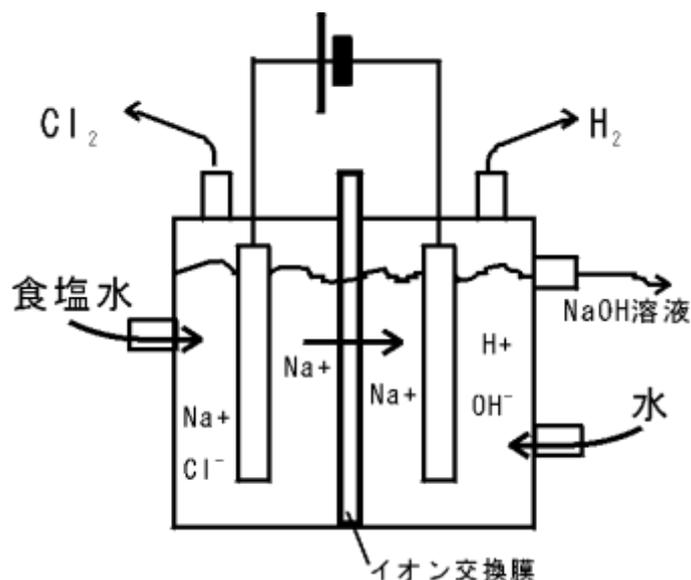
products	2000 Japan	2000 USA	2012 Japan	2010 USA	products	2000 Japan	2000 USA	2012 Japan	2010 USA
sulfuric acid	7059	39584	6711	32511	ethylene	7614	25113	6145	23975
sodium hydroxide	4471	10451	3566	7520	propylene	5453	14457	5239	14085
hydrochloric acid	2494	4278	2250	3556	styrene	2968	5405	2392	4102
ammonia	1715	15725 (1999)	1055	9289 (2009)	benzene	4425	9153	4214	6862
ammonium sulfate	1749	2357 (1999)	1245	2265 (2009)	ethylene dichloride	3413	9911	2574	8810
chlorine	847	12698	443	9735	polyethylene	3342	15083 (含カナダ)	2605	16972 (含カナダ)

Chem. Eng. News 2013, July 1, 及び 2011, July 4 より引用

接触法硫酸合成の簡略図
製造(イオン交換膜法)

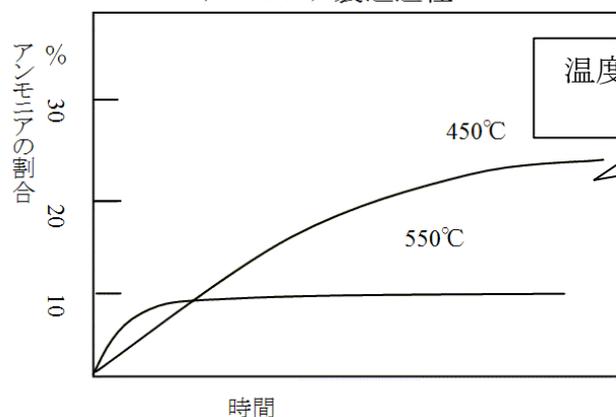


食塩水電気分解による水酸化ナトリウムと塩素ガスの

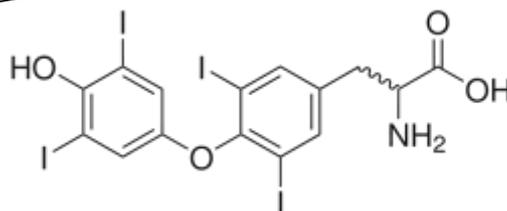


アンモニア製造過程の温度の影響

アンモニア製造過程



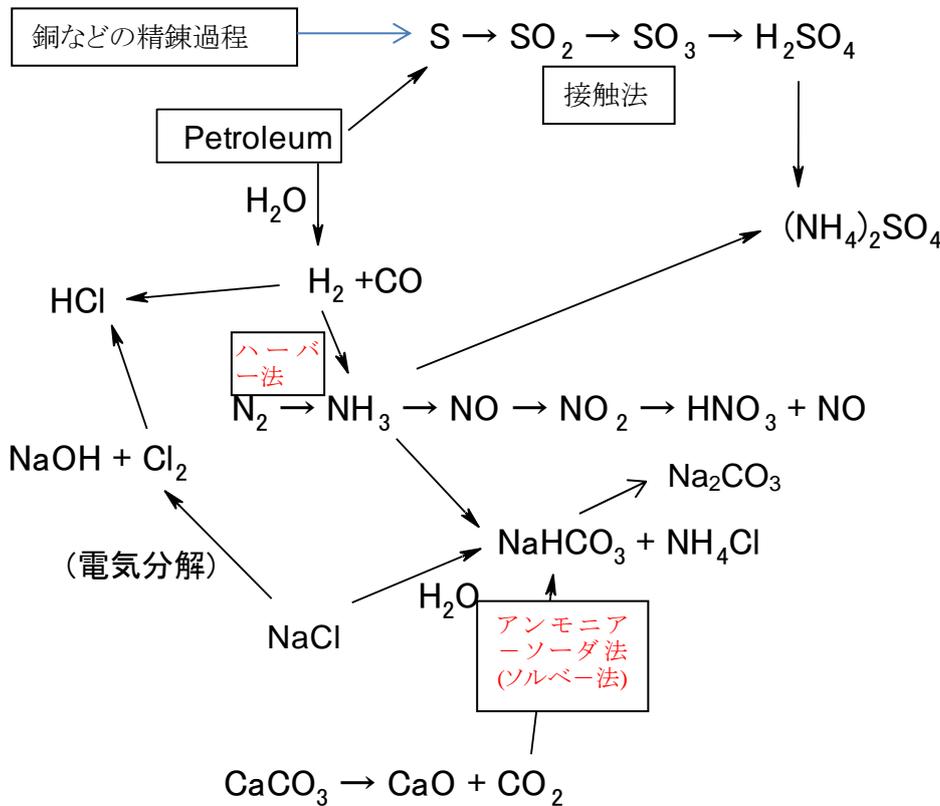
温度が低い方が平衡時のアンモニアの割合は高いが、温度が高い方が早く平衡に達する



甲状腺ホルモン T3

補足解説

表に見るとおり、非常に大量に生産されている無機化合物の代表例には、硫酸、水酸化ナトリウム、塩酸、アンモニア、塩素などがある。このほかに大量に用いられている無機物としては、鉄やセメントなどがあるが、ここでは取り上げない。上記の無機化合物は何かからつくられ、そして何に使われているのであろうか。



硫酸の製造 イオウを酸化し二酸化イオウとし、それを触媒を用いて空気で酸化し三酸化イオウとする。それに水を反応させればよい。イオウは直接天然にも産出するが、天然ガスの成分(H₂S)として、また特に日本では石油の脱硫過程で得られたものや、銅などの精錬過程で得られたものが工業原料として用いられている。硫酸の製造で最難関の過程は第2段階の二酸化イオウ(亜硫酸ガス)の酸化過程である。ここではいわゆる接触法¹によりV₂O₅や、白金触媒を用いて酸化をする事は高校の教科書にもでておりであるが実際の過程は結構複雑で、多段階の反応でSO₃の割合を増やしていく。イオウの9割は硫酸の製造に使われると言われている。

硫酸の利用 硫酸の 2/3 は肥料関係の化合物(硫酸アンモニウム、硫酸カリウムや過リン酸石灰²)の合成に用いられる。硫酸は安価な酸なので工業的に多量に有機合成等に用いられている。酸触媒としての用途や脱水剤としての用途もある。

水酸化ナトリウム(苛性ソーダ)と塩素 食塩水(海水)の電気分解によりこの両者が得られる。陽イオン交換膜を用いる電解装置が最近使われている。この場合、例えばナフィオン(デュポン製の膜の商品名)という膜が用いられ、ナトリウムイオンはこの膜を自由に通り抜けられるが、塩化物イオンや水酸化物イオンは通り抜けられないので、図のような電解装置を用いると陰極側で純度の高い水酸化ナトリウム溶液が得られる。

水酸化ナトリウムは製紙業や中和の目的に大量に使用されている。塩素は水道の殺菌、様々な物質の漂白、ポリ塩化ビニルなどの製造に用いられていたが、近年ダイオキシンなどの含塩素有機化合物が悪者扱いされており、使用

¹ 接触法とは、硫酸の製造に限った方法ではなく、一般には固体の触媒を用いてその表面で化学反応がスムーズに進行するような過程をいう。

² スワドル著石原他訳、無機化学－基礎・産業・環境－、東京化学同人 P185

セレンについて セレンも日本はセレン生産量で世界一となっている。日本の生産量は 2010 年で 800t であり、大半が輸出されている。非鉄金属を精錬する際の副産物から主に得られる。複写機用のドラム、や半導体材料として多く使われたが、この用途は近年は減少し、ガラスの着色や化学薬品用が主となりつつある。
<http://mric.jogmec.go.jp/public/report/2011-07/Se.pdf>、<http://iruniv.net/metal/meta411.html>