

ニ ュ ー グ ラ ス # 9000

New Glass # 9000

化工機事業部 製品開発室
 沢 田 雅 光
 Masamitsu Sawada

This report outlines our newly developed #9000 glass which provides superior corrosion resistance to acid and alkali.

この度、当社では耐酸性及び耐アルカリ性の両方に優れた、化工機用ライニングガラス「#9000」を開発したので、以下にその概要を説明する。

ま え が き

最近の化学工業は、量から質への転換がなされてきており、高付加価値の製品の生産に力を注いでいる。従って、そのために使用される原材料、生産設備等も当然品質の向上が要求される。特に設備については、製品中に不純物が混入しないように、化学的、機械的に安定した材質で長期間の使用に耐え、また運転が簡単であり、かつメンテナンスフリーで汎用性のある機器等が必要不可欠となってきた。化学工業の設備の心臓部として用いられることの多いガラスライニング機器は、近年特に幅広い種類の薬液で使用されている。酸性、有機系の薬液以外に、アルカリ性溶液による腐食環境にもさらされることが多くなってきている。

#9000は、このような時代のニーズに対応するために開発され、#3100、#5000より優れた新しい化工機用ライニングガラスである。

#9000とは

一般に、ガラスは珪酸塩やリン酸塩、硼酸塩のように酸性成分が主成分となり、網目構造を形成している。アルカリ成分は、この網目の中に適当に分布し、修飾イオンと呼ばれている。ガラスが酸性の腐食雰囲気さらされると、その中の水素イオンが、ガラス中の修飾イオンであるアルカリイオンと置換する。これが酸による腐食の開始である。

一方、アルカリ性の腐食雰囲気中におかれた場合は、酸成分で形成されている網目が切断され、骨格がくずれ落ちることになる。これがアルカリ腐食である。腐食性としては酸よりはるかに苛酷である。そのため、ガラスの使用は耐酸性の用途に限られていたのに対してアルカリ性の薬液に対しては今までガラス以外の金属材料等が使用されていた。当社の化工機用標準ガラス#3100は、多量の酸性成分のSiO₂によって骨格が形成されており、ライニングガラスとして可能な限り、耐酸性を向上させたガラスであるが、アルカリ腐食にさらされる機会も多くなってきたために、#3100の他に#5000を開発し、使用してきた。

耐酸性の向上と耐アルカリ性の向上とは、相反する事項であり両立は難しい。#5000は耐アルカリ成分として知られているZrO₂を多量に含み、耐酸性を#3100に近づけ、かつ耐アルカリ性を改良したガラスである。

#9000は、耐酸性が#3100と同等またはそれ以上で、かつ耐アルカリ性を約2倍向上させたガラスであり、#5000より、耐酸、耐アルカリ性両方が更に大巾に上回るガラスである。

2. #9000の特長

以下に主な特長を記述すると

- 1) 耐酸、耐水性は最も優れている #3100 同等以上で、耐アルカリ性は約2倍向上する。
- 2) ライニング中に有害な構造変化を起さず、ガラスとして均質でかつ安定している。
- 3) ヘヤーライン、毛穴等が少なく、作業性が良い。
- 4) これらの結果、化学的にも物理的にも優れたガラスライニング機器の製作が可能となり、長期間の使用に耐えるようになる。

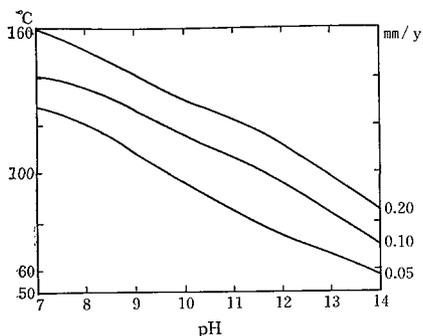
3. 耐 食 性

#9000の代表的な薬品に対する耐食を、第1～8図に示す。これらのデータは、密封されたガラスライニング製容器に満たされた薬液中への、浸漬実験によって得られたものであり、年間腐食率(mm/y)で表示した。年間腐食率が0.10mm/y以下の条件での使用であれば、約5年以上は耐えうると推定し、安全に長期間使用可能となる。0.20mm/y以上では、使用可能な期間が短かく、条件を緩和する必要がある。

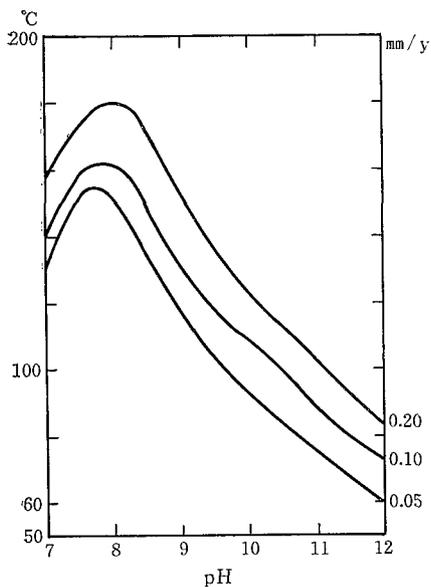
耐アルカリ性のグラフを第1, 2, 3図に示している。アルカリ溶液に対しては、濃度、温度が上昇するにつれて腐食性は増加する。NH₃に対してはpH 11からpH 12付近で耐食性が最低になるが、それ以上のpH値で無水の状態になれば、完全な耐食性を示す。

これらのグラフの中で、pH 7というのは、純水を意味している。飽和水蒸気に対しては、140°C以下での連続運転であれば問題はない。140°C以上であっても、わずかにpH値を下げれば、急激に耐食性は向上する。第4図以降の酸液のグラフの左端、濃度0%付近の線が無いのは、腐食率の急激な変化があり、記入が不可能であることによる。

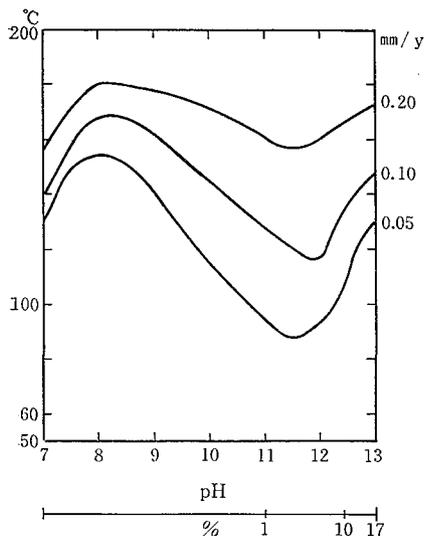
酸性の薬液中においては、弗酸、リン酸を除いたほとんどの酸の全濃度に対して、高い耐食性を示す。特に高濃度になり無水酸に近づくほど、完全な耐食性を有す。弗酸の存在する環境下でのガラスライニング機器の使用は、一般的には不可能と考える。リン酸水溶液はアルカリ溶液と同様、濃度、温度が増すことにより腐食性が上がるので注意をする必要がある。



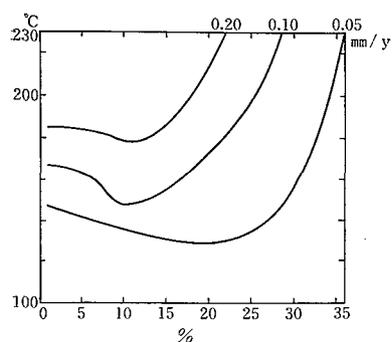
第1図
水酸化ナトリウム
Fig. 1
NaOH



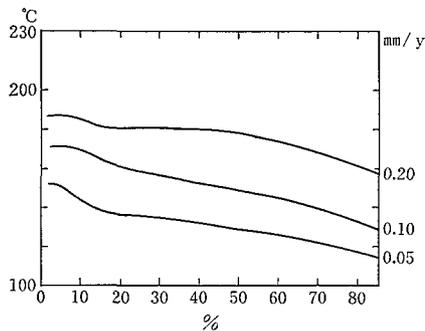
第2図
炭酸ナトリウム
Fig. 2
Na₂CO₃



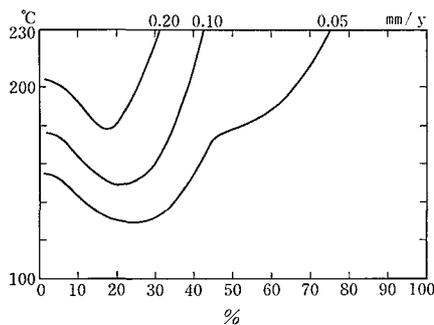
第3図 アンモニア
Fig. 3 NH₃



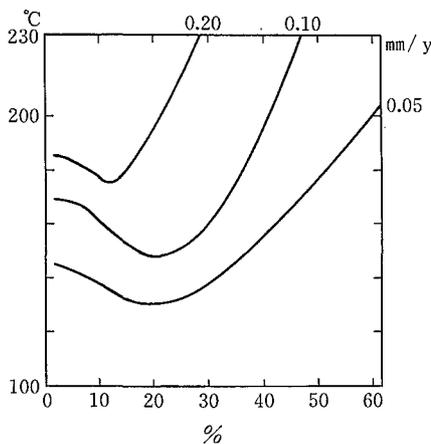
第4図 塩酸
Fig. 4 HCl



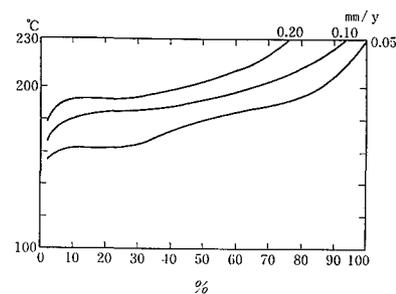
第5図 磷酸
Fig. 5 H₃PO₄



第6図 硫酸
Fig. 6 H₂SO₄



第7図 硝酸
Fig. 7 HNO₃



第8図 酢酸
Fig. 8 CH₃COOH

4. 適用範囲

#9000は、#3100、#5000同様、全ての機器への適用も可能であるが、顧客の需用に応えるべく主に高耐食性を必要とする分野へ利用していく予定である。ヌーセライト#8000の最表層の高耐食性ガラスも白色の#3100から、白色の#9000(#9000 PF)に代えることが可能で、この場合は「#8100」と呼称される。

むすび

#9000は総合的に性能を向上させ、ガラスライニング機器の寿命の延長、利用範囲の拡大を図ったものであり、ヌーセライト#8100とのコンビネーションで、今後の化学工業の設備の中核として、より一層活躍できるものとする。