

$\eta = \eta_0 + b\rho + c\rho^2 + d\rho^3$
 で表わし、実験結果を用いて、各温度における η_0, b, c, d を求めて表1に示し、かつ η_0 および b の温度との関係を図3に示した。
 ・ 図より知られる様にアンモニアの粘度におよぼす密度の初期効果 (initial density dependency) を表わす係数 b は温度に対して、ほぼ直線的に変化し、臨界温度付近において、その符号は - から + に変化すること知られる。零気圧における粘度 η_0 と温度の関係もほぼ直線的である。

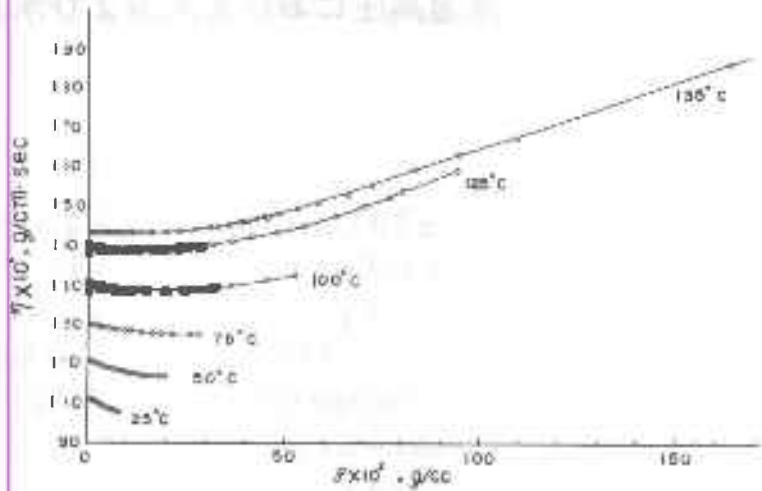


図2 粘度対密度線図

表1

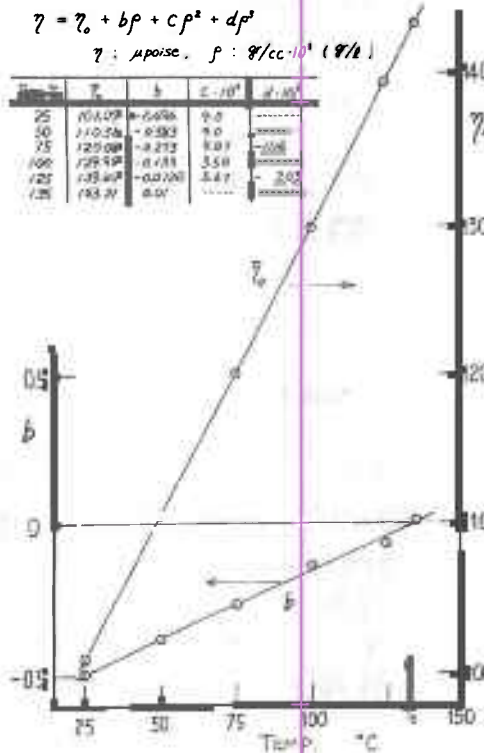


図3 η_0 および b 対温度

文献

- 1) 岩崎, 高橋 第9回高圧論
会要旨 P110 (1967)
- 2) 伊達, 岩崎 旭硝子工業技術
奨励会研究報告 1165 (1965)
- 3) W.S. Groenier, George Thodos.
J. Chem. Eng. Data 5 285 (1960)

(慶大工) 谷下市松・〇長島 昭

1. はじめに 高温高圧における水および水蒸気の粘性係数についてはこれまでの測定例の値にかなりの差異が認められ、また臨界点の近くや700°C以上の領域などでは極めてわずかな測定例しか報告されていなく、また水以外の物質などからは類推が困難な特殊な挙動を示すものも多く、工業的と同時に物理的にも興味深い点が多い。

著者らは毛管法による閉回路粘性係数測定装置を試作し、最高温度900°C、最高圧力1000 barまでの広い範囲にわたって測定を行なった。ここでは主として測定結果の比較検討などについて報告する。

2. 測定方法とその装置 白金製毛管による毛管法を採用し、図1のごとき閉回路式の装置を製作した。説明の詳細は省略するが、対向型プランジヤ式定流量装置(1)の一端から送り出された水はセパレータ(2)を経て接続部(3)から耐熱耐圧容器(4)中の白金管系測定部に入り、毛管を通った水は定流量装置の他端に流す。容器(4)は厚い銅の均温内筒の外に電気炉(5)で加熱される。毛管両端間の差圧は変形U字管式の差圧計(水銀) (2)によって測定し、系の圧力の調整と測定とは高圧水ポンプ(25)と銅式標準圧力計(17)で行なう。装置にはこのほか、各種の制御装置や安全装置などが設けられていいる。使用した毛管は長さ30cm、内径約0.027cmのものに後述の方法でその定数を検定した。

3. 検定方法 毛管の検定は空気を流し、これを標準管と比較する方法による。標準管としてはガラス管を用い、その定数は水銀重量法や20気圧の蒸留水の粘性係数を1.002 cpとして定める方法による。この方法による値が互に一致するのを確認して求めた。白金管は内壁がガラス管に比しは滑らかであるが、2つ以上の測定と確認とを、気泡の影響などを顕著に表わすことが、常圧の水の値から直接に定数を求めるのはうまくいかず、またこのように粗面管においては、粗面を形成する突起の大きさが、管路内の流れに与える層流底層の厚さをくらべると十分小くければ流れは流体力学的に層流と見なし得るが、流速が大きいと層流底層の厚みが減ることになり、流動抵抗は突起の大きさにも関係してくる。すなわち完全に滑らかな内壁の内管に対しては、層流から乱流へ変化する臨界レイノルズ数はよく知られているように約2000と定まるが、管の内壁が粗面と臨界レイノルズ数がかたや低くなる、2つ以上のことが予想される。本研究においては、さまざまな温度と圧力のもとの水や水蒸気、さらにメーパンタン液を用いて各種の予備実験の結果、流れが層流と認められる範囲($Re \leq 300$)を確認し、そのレイノルズ数以下の条件でのみ本実験を行なった。

4. 測定結果 測定値の計算はErgun⁽¹⁾の式に基づく式による。すなわち、

$$\eta = \frac{\Delta p}{\Delta L} \cdot \frac{1}{Q} \cdot \frac{r^2 - r_0^2}{2r} - \frac{9Q}{8\pi r^2} \left(m + \ln \frac{r}{r_0} \right) \quad (1)$$