

## ●振動式密度測定

TN139

### Measurement of density by oscillational density meter

#### [概要]

密度は物質の基礎物性の一つとして挙げられます。当社では、ANTON PAAR 社製の振動式密度計 DMA48 型および DMA4100 型を用いて密度測定を行っております。

#### [方法]

本装置は基本的にはバネの単振動の原理を応用しています。

#### バネの単振動の式

$$f = \frac{1}{2\pi} \cdot \left[ \frac{c}{M + \rho V} \right]^{1/2} \quad (1)$$

f : 振動数                      π : 円周率  
M : 測定セルの質量          V : 測定セルの体積  
ρ : 測定セルに満たされた試料密度  
c : バネ定数

ここで、振動周期  $T=1/f$  であることから、(1)式を変換すると、

$$\rho = AT^2 - B \quad (3)$$

$$A = c / (4\pi^2 \cdot V), B = M / V$$

従って、2種類の密度が既知の試料(例：乾燥空気-蒸留水)について、各測定温度における振動周期を測定し、(3)式に代入すると係数A, Bが計算できます。故に、未知試料の周期Tを測定することで、係数A, B値から試料密度ρが算出できます。

#### [特徴]

- ・再現性の良いデータが得られます。
- ・測定系が密閉であるため、揮発性試料の測定が可能です。
- ・少量のサンプルで測定できます。

#### [事例 1] 蒸留水(4.0℃)、高揮発性試料(20.0℃)の密度

表-1 蒸留水(4.0℃)、高揮発性試料(20.0℃)の密度

項目 \ 試料	蒸留水(4.0℃) 密度 [g/cm <sup>3</sup> ]	高揮発性試料(20℃) 密度 [g/cm <sup>3</sup> ]
平均値	1.0000	0.9364

水の密度(4℃)\*1 : 1.0000 [g/cm<sup>3</sup>]                      \*1 : 化学工学便覧 改訂4版 基礎編 II

#### [事例 2] 水-エタノール2成分系の密度変化(25.0℃)

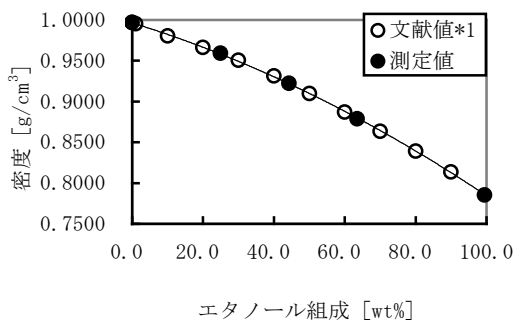


図-1 水-エタノール2成分系の密度変化