

液体密度计的原理

液体密度原理:

密度是物质的特性之一, 它可以表示物质密集的程度。在特定温度下某物质单位体积的重量, 称为绝对密度(absolute density), 通常以密度(density)称之。 **液体密度计 型号: DX-300G**

溶液比重计 液体密度计

化工溶液 洗板水 天那水 助焊剂
香精 香料 盐酸 硫酸 添加剂

比重/密度精度: 0.001g/cm³
测量范围: 0.001g/cm³-99.999g/cm³

TEL: 0592-5234772

若以 M 与 V 分别表示物质的重量与体积, 则密度 ρ 表示为:

$$\rho = M/V$$

液体物质的密度量测, 可选择水为参考液来当作标准物质进行相对密度实验, 所测得相对密度 (亦称作比重), 是以物质与同体积水的重量之比。

$$d(4^{\circ}\text{C}\sim t^{\circ}\text{C}) = \frac{\text{物质}(t^{\circ}\text{C})\text{的重量}}{\text{同体积水}(4^{\circ}\text{C})\text{的重量}} = \frac{\rho_x(t^{\circ}\text{C})}{\rho_w(4^{\circ}\text{C})}$$

$d(4^{\circ}\text{C}\sim t^{\circ}\text{C})$: 欲测物质之比重, $\rho_x(t^{\circ}\text{C})$: 物质($t^{\circ}\text{C}$)的密度, $\rho_w(4^{\circ}\text{C})$: 水(4°C)的密度, 其值为 1g/cm^3

液体物质的密度或比重是重要的物理常数, 在化学工业及食品业中的酸、碱、盐、酒精、石油、糖等液体物质, 当其组成及浓度发生变化时, 其密度往往也随之改变, 因此, 经常测定是必要的。

对于有机化合物的液体密度, 其所受众多影响因素中, 温度与压力属于外在因素。当系统的温度上升或下降时, 由于热胀冷缩的关系, 液体的体积会膨胀或缩小, 则液体的密度亦随之减小或增大。例如: 工业上常见的有机溶剂有乙醇、丙酮、异辛烷等。以异辛烷为例, 当其温度由 290k 增加到 300k 时, 液体密度则降低了 0.0081g/cm^3 , 降幅为 1.29% 。当系统的压力增大或减小时, 液体的体积也会有些

许的减少或增加的趋势,但其变化的幅度比温度改变所造成者小的多,例如:异辛烷,当承受的压力由1bar增加到20bar时,则液体密度增加了0.0018g/cm³,增幅只有0.26%,故压力所造成的液体密度变化量比温度所造成者为小。

此外,液体的极性、碳链的长度等内在因素,也会影响有机化合物的液体密度,如正己烷或环戊烷等非极性液体,其分子之间只有一种非常微弱的吸引力,称为伦敦分散力(London dispersion force),而两极分子间的吸引力,除了分散力之外,还有永久偶极间或永久偶极和感应偶极间的交互作用,使得分子的排列更加紧密。故一般而言,极性分子的液体密度要比非极性分子者大。而某些分子如醇类或酸类等极性液体,其分子间的吸引力因分子间氢键的存在而加强,所以此类化合物的液体密度通常会比较大,例如乙酸和甲酸甲酯是同分异构物,乙酸因形成分子间氢键,在293.5k时的液体密度为1.0492g/cm³,大于甲酸甲酯在293.5k时的液体密度为0.974.2g/cm³。

对同系列的非极性液体与偶极矩极小的液体而言,因分子中原子数目增加,使得分子间的引力变大,液体密度也随之增大。而对于醇类或酸类等偶极矩较大的极性液体而言,碳链的增长反而使得液体密度减少,这是因为此类化合物分子会因碳链的增长,使得分子的偶极矩变小,而分子间的吸引力也随之减小,因此密度也随之减小。

一般而言,化合物分子的形状愈对称,其液体密度比较大。此乃形状愈对称的分子,其分子排列较紧密,分子间的吸引力较大之故。例如:正戊烷与异戊烷,正戊烷形状较对称,在293.15k时液体密度为0.626g/cm³,略大于异戊烷在293.15k时液体密度为0.620g/cm³。如上所述,会影响液体密度的内在因素,皆以液体分子的化学结构息息相关。故在探讨有机化合物的液体密度时,其化学结构是极重要的影响因素,须加考虑之。