



溶液粘度测定

一、实验目的

- 掌握正确使用水浴恒温槽的操作，了解其控温原理。
- 掌握奥氏粘度计测定乙醇水溶液粘度的方法。

二、实验原理

当液体以层流形式在管道中流动时，可以看作是一系列不同半径的同心圆筒以不同速度向前移动。

当两液层速度不同时，液层之间表现出内摩擦现象。

$$f = \eta A \frac{dv}{dr} = 2\pi r l \eta \frac{dv}{dr} \qquad F = \pi r^2 p$$

当液体稳定流动时， $F + f = 0$ ，即 $\pi r^2 p + 2\pi r l \eta \frac{dv}{dr} = 0$

在管壁处即 $r = R$ 时， $v = 0 \Rightarrow \int_0^v dv = -\frac{p}{2\eta l} \int_R^r r dr \Rightarrow v = \frac{p}{4\eta l} (R^2 - r^2)$

$$V = \int_0^R 2\pi r v t dr = \frac{\pi R^4 p t}{8\eta l} \Rightarrow \eta = \frac{\pi R^4 p t}{8Vl}$$

二、实验原理

$$\eta_i = \frac{\pi R^4 p_i t_i}{8V_{a-b} l}$$

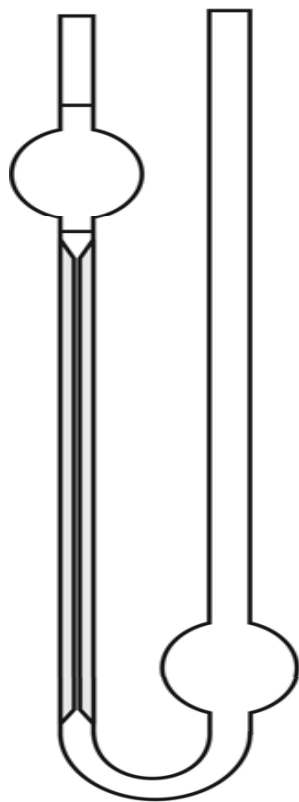
$$\eta_0 = \frac{\pi R^4 p_0 t_0}{8V_{a-b} l}$$

$$\frac{\eta_i}{\eta_0} = \frac{p_i t_i}{p_0 t_0}$$

$$\therefore \frac{p_i}{p_0} = \frac{\rho_i}{\rho_0} \therefore \frac{\eta_i}{\eta_0} = \frac{\rho_i t_i}{\rho_0 t_0}$$

三、试剂与仪器

- 试剂：乙醇溶液（20%）
- 仪器：水浴恒温槽，奥氏粘度计，计时器，移液管（10ml），洗耳球。



奥氏粘度计

四、实验步骤

1. 调节水浴恒温槽。
2. 移入10ml20%乙醇溶液与洗净烘干的奥氏粘度计中，在毛细管端装上橡皮管，垂直浸入恒温槽。
3. 恒温10分钟，将液体吸到高于刻度线a，再让液体由于自身重力下降，记下从a到b的时间。重复3次，偏差小于0.3秒，取其平均值。
4. 洗净此粘度计并烘干，冷却后移入10ml去离子水，重复步骤3。

五、数据处理

- 1. 列出20%乙醇溶液和去离子水流过毛细管的时间及密度值。
- 2. 计算20%乙醇溶液粘度。

$$\frac{\eta_i}{\eta_0} = \frac{\rho_i t_i}{\rho_0 t_0}$$