

色谱仪速率理论方程中各项的物理意义

色谱仪速率理论方程为： $H = A + B/u + C_u$

式中： A 为涡流扩散项， B/u 为分子纵向扩散项， C 为传质阻力项。

A 、 B/u 和 C_u 的物理意义如下：

一、涡流扩散项 A ：

组分分子受到固定相颗粒的阻碍，在流动过程中不断改变运动方向，形成涡流流动，因而引起色谱展宽。

$$A = 2\lambda d_p$$

式中： d_p 为固定相的平均颗粒直径， λ 为固定相的填充不均匀因子。

由上式可知， A 与 d_p 和 λ 有关，与载气性质、载气流度和组分性质无关。因此，使用细粒度和颗粒均匀的填料，均匀填充，是减少 A 值，提高柱效的有效途径。

二、分子纵向扩散项 B/u ：

由于待测组分在色谱柱中存在浓度差，因而产生分子纵向扩散。

$$B = 2rD_g$$

式中： D_g 为组分在气相中的扩散系数， r 为弯曲因子（由载体引起的气体扩散路径弯曲的因素）。

由上式可知， B/u 与 D_g 成正比，而 D_g 与组分性质和载气性质有关，反比于载气密度的平方根或载气相对分子质量的平方根，因此，采用相对分子质量较大的载气（如 N_2 ），可减少 B 值。 D_g 随柱温增高而增加，但反比于柱压。

r 是与填料有关的因素。

三、传质阻力项 C_u ：

传质阻力包括流动相传质阻力和固定相传质阻力。

流动相传质阻力：组分分子由流动相移向固定相表面进行两相之间的质量交换时受到的阻力。

固定相传质阻力：组分分子由两相界面到固定相内部进行分配又返回两相界面的过程中受到的阻力。

传质阻力大，会引起色谱展宽。

来源：<http://www.fudizao.com>