

色谱仪分析的塔板理论概述

色谱仪分析的塔板理论是将色谱仪的分离过程比拟成蒸馏过程，把连续的色谱分离过程分成多次平衡过程的重复。

一、色谱仪塔板理论的假设：

- 1、在色谱柱的一小段长度 H 内，组分可以在两相之间迅速达到平衡，这一小段柱长称为理论塔板高度 H 。
- 2、流动相进入色谱柱不是连续进行的，而是脉动式，每次进量为一个塔板体积。
- 3、所有组分开始时都存在于第 0 号塔板上，而且样品沿轴向（纵向）的扩散可以忽略。
- 4、所有塔板上的分配系数都相同，与组分在某一塔板上的量无关。

二、描述柱效的指标：

$$H = L/n$$

式中： H 为理论塔板高度， L 为柱长， n 为理论塔板数。

$$n = 16 (t_R/W)^2$$

式中： t_R 为组分的保留时间， W 为组分的色谱峰宽。

从以上两式可以看出， W 越小， n 越大， H 越小，柱效越高，因此， n 和 H 是描述柱效的指标。

由于 t_M 包括在 t_R 中，而实际的 t_M 不参与色谱柱内分配，所计算的 n 值尽管很大， H 很小，但与实际柱效相差甚远，所以提出把 t_M 扣除，采用有效理论塔板数和有效理论塔板高度评价柱效。

三、塔板理论的特点和不足：

塔板理论用热力学观点形象地描述了溶质在色谱柱中的分配平衡和分离过程，导出了流出曲线的数学模型，成功地解释了流出曲线的形状和浓度极大值的位置，提出了计算和评价柱效的参数。但某些基本假设并不完全符合色谱柱内实际发生的分离过程。

- 1、当色谱柱长一定时，塔板数越大，被测组分在色谱柱内被分配的次数越多，柱效越高，所得色谱峰越窄。
- 2、不同物质在同一色谱柱上的分配系数不同，用有效理论塔板数和有效理论塔板高度作为衡量柱效的指标时，应指明被测物质。
- 3、柱效的高低不能表示被分离组分的实际分离效果。当两组分的分配系数相同时，无论该色谱柱的塔板数多大都无法分离。
- 4、塔板理论无法解释同一色谱柱在不同的流动相流速下柱效不同的实验结果，无法指出影响柱效的因素和提高柱效的途径。

来源：<http://www.fudizao.com>