

## 催化剂活性的测定

### 一、原理：

催化剂的活性是催化剂催化能力的量度，通常用单位质量或单位体积催化剂对反应物的转化百分率来表示。评价催化剂活性的方法常用的是动态流动法（参考中国石油化工科学研究院《色谱法多功能催化研究装置》），容许气体和液体原料以脉冲或连续的方式进入系统。

### 二、测定设备：

目前市面上已有成型的催化剂活性测定装置，此装置是由彼奥德与中石化外聘专家共同研发，设备型号为 PCA-1000 系列、PCA-2000 系列全自动化学吸附仪。利用化学吸附仪可定性、定量检测各类催化剂，实现 TDP、TPR、TPO、脉冲氢氧滴定等程序升温实验，得到金属分散度、表面酸性、活性中心数目及分布、能量强度等数据。

设备应用：PCA-1000 系列、PCA-2000 系列全自动化学吸附仪已应用于山东大学、大连理工大学、北京化工大学、西安交通大学、温州大学、哈尔滨工程大学等国家重点高校。



PCA-1000 系列化学吸附仪

### 三、 实验步骤：

#### 1、 TPD 实验：

- (1) 样品预处理：惰气吹扫，降至室温后设置一定的升温速率升到一定温度后保温 1-2 小时。
- (2) 吸附：降至吸附质所需吸附的温度恒温 1 小时后，进行吸附实验（此步骤中做脉冲吸附可进行定量实验）。
- (3) T P D 脱附：惰性气体吹扫 1 小时，设置一定的速率进行脱附。

#### 2、 TPR 实验：

- (1) 样品预处理：样品进行氧化后，惰性气体吹扫（已氧化的样品可直接使用惰性气体吹扫）。
- (2) TPR 还原：程序升温状态下，通入还原气体  $H_2$ （一般采用 5% 的氢气）。

#### 3、 脉冲氢氧滴定：

- (1) 样品预处理： $H_2$ 气流下升温至  $450^{\circ}C$ ，保温半小时后降至室温。  
并用氮吹扫 40min。
- (2) 氧化：通入氧气吸附约 30min 后降至室温。并用氮气吹扫 40min。
- (3) 还原：通入氢气进行脉冲滴定。