

# 凯氏定氮法测定 $\alpha$ -烯烃/马来酸共聚物中的氮含量

## 一、前言

在  $\alpha$ -烯烃/马来酸共聚物的研究与应用过程中，氮含量的测定具有重要意义。该类共聚物通常通过将马来酸酐与长链烯烃聚合，再进一步与氨、胺类化合物反应生成酰胺、酰亚胺或盐类衍生物，从而引入氮元素。这一改性不仅改善了共聚物的亲水性和分散性，也显著增强了其作为水处理剂、洗涤助剂或润滑油清净剂时的络合、分散和阻垢性能。因此，通过测定氮含量，可以间接反映共聚物改性程度和氮官能团的引入量。氮含量的高低往往与产品的性能密切相关：氮含量偏低可能说明改性不足，导致分散性能下降；氮含量偏高则可能影响聚合物的溶解性或稳定性。对于工业生产而言，氮含量检测是质量控制的重要环节，能够保证不同批次产品的稳定性和一致性，同时为优化合成工艺提供数据支撑。在应用开发中，氮含量也常作为评价产品效果与剂量的关键指标。因此，系统、准确地测定  $\alpha$ -烯烃/马来酸共聚物中的氮含量，不仅有助于理解其结构与性能的关系，也对产品研发、性能优化及工业应用推广具有实际指导价值。

本方案采用凯氏定氮法测定  $\alpha$ -烯烃/马来酸共聚物中的氮含量。

## 二、仪器与试剂

### 2.1、仪器

K1160 全自动凯氏定氮仪，SH520 自动消解仪，分析天平等

### 2.2、试剂

硫酸（分析纯），20g/L 硼酸溶液，溴甲酚绿-甲基红混合指示剂，400g/L 氢氧化钠溶液，混合催化剂（硫酸铜 0.2g+硫酸钾 3g），0.1mol/L 硫酸标准滴定液（以氢离子浓度计）。

## 三、实验方法

### 3.1、样品制备

用无氮称量纸准确称取样品 0.2g 左右（精确至 0.1mg），然后转移至消化管中，称量纸可一并转移以避免样品损失，空白中需加入一张称量纸作为对照。

### 3.2、消解

向消化管中加入一片催化剂片（0.2g 五水硫酸铜+3g 硫酸钾）、10mL 浓硫酸，按照下表设置消解程序：

温度梯度/° C	保温时间/min
420	90

### 3.3、测试

消解完成，待样品冷却并不再冒酸雾后上机测试，定氮仪参数设置参见下表：

测试类型	蒸馏时间	蒸汽流量	碱液	滴定酸浓度浓度	硼酸	稀释水	蛋白系数
总氮	5min	100%	40mL	0.1036 (H <sup>+</sup> ) mol/L	20mL	40mL	-

仪器自动进行蒸馏、滴定、结果计算。

#### 四、结果与讨论

经过消解、蒸馏、滴定，四种  $\alpha$ -烯烃/马来酸共聚物样品的总氮测试结果如下表：

样品	称样量/g	空白体积/mL	滴定体积/mL	氮含量/%	均值/%	精密度/%
样品 A	0.2043	0.1029	6.6535	4.745	4.750	0.20
	0.2010		6.5606	4.754		
样品 B	0.2051		4.7951	3.385	3.371	0.86
	0.2005		4.6508	3.357		
样品 C	0.2040		4.3986	3.116	3.109	0.44
	0.2083		4.4700	3.103		
样品 D	0.2057		4.5081	3.169	3.164	0.32
	0.2076		4.5346	3.159		

结果显示， $\alpha$ -烯烃/马来酸共聚物 A、B、C、D 的氮含量分别为 4.750%、3.371%、3.109%、3.164%，精密度均小于 1%（本方案的精密度为两次独立测试的平行结果的差值与其均值的比值），表明测试平行性均较好。

#### 五、参考文献

无