

折光法测定硫酸铵浓度

一、前言

在化学分析与工业生产领域，准确测定溶液浓度是一项基础且关键的工作，对于质量控制、工艺优化以及产品性能评估等方面都有着不可替代的作用。硫酸铵作为一种重要的化工原料，广泛应用于肥料制造、纺织印染、食品加工以及电子材料等多个行业。在这些应用中，精确掌握硫酸铵溶液的浓度对于确保生产过程的顺利进行、产品质量的稳定性以及后续加工的安全性至关重要。传统的硫酸铵浓度测定方法，如化学滴定法、重量法等，虽然能够提供较为准确的结果，但往往存在操作复杂、耗时较长、需要使用大量化学试剂等缺点，难以满足现代工业生产中快速、高效、环保的检测需求。随着科技的不断进步，折光法作为一种快速、简便、非破坏性的检测技术逐渐受到关注。折光法基于溶液折射率与浓度之间的关系，通过测量溶液的折射率来推算其浓度，具有操作简便、快速、无需化学试剂、对样品无破坏等优点，尤其适合于现场快速检测和在线监测。

鉴于折光法在浓度测定方面的独特优势以及硫酸铵在工业生产中的广泛应用，本方案旨在探索一种基于折光法的硫酸铵浓度测定方法。通过对折光法原理的深入研究、实验条件的优化以及实际样品的测定验证，建立一套准确、可靠且适用于不同浓度范围的硫酸铵浓度测定方案。希望该方案能够为硫酸铵生产与应用企业提供一种高效、环保的检测手段，也能为相关行业的质量控制与工艺改进提供有力的技术支持。同时，本方案的探索也为折光法在其他化学溶液浓度测定领域的应用提供了有益的参考与借鉴，拓展了折光法的应用范围，具有重要的理论意义和实践价值。

二、仪器与试剂

2.1、仪器

A670 全自动折光仪，万分之一分析天平，容量瓶等

2.2、试剂

硫酸铵分析纯，去离子水。

三、实验方法

3.1、标准溶液的配制

准确称取 6.6070g、7.9284g、9.9105g、11.1319g、13.2140g 硫酸铵置于 50mL 容量瓶中，用水溶解并定容至刻度线，配制成 1.0、1.2、1.5、1.7、2.0mol/L 的硫酸铵溶液，待测。

3.2、标准准线的建立

开机，使用蒸馏水用擦镜纸把样品槽擦拭干净，进行蒸馏水校正，然后测试上述配制好的溶液。用待测浓度溶液清洗样品槽，清洗完成后，用胶头滴管滴加 6-8 滴待测浓度的溶液，盖上样品槽盖，点击测试，等待显示测试完成，记录数据。按上述步骤分别测试 1.0、1.2、1.5、1.7、2.0mol/L 的硫酸铵溶液，并记录折射率，绘制浓度和折射率的折线图，得到浓度和折射率线性关系。

3.3、验证

将上述得到的关系在仪器中设置界面的自定义公式里添加计算公式 $y = -108.55x^2 + 354.84x - 208.3$ ，然后编辑一个测试硫酸铵浓度的方法，配制 1.85mol/L 的硫酸铵的硫酸铵溶液用建立的硫酸铵的方法测出的浓度是 1.843mol/L。

3.3、仪器参数设置如表

3.3.1、建立标准曲线时仪器参数设置如表 1

表 1 A670 全自动折光仪参数设置

测试方法：折射率	设置温度：20℃
测试结果：折射率	显示位数：4 位
测试精准度：高精度测试	测试结果（小窗）：Brix

3.3.2、测定未知硫酸铵溶液时仪器参数设置见下如表 2

表 2 A670 全自动折光仪参数设置

测试方法：硫酸铵	设置温度：20℃
测试结果：折射率	显示位数：4 位
测试精准度：高精度测试	测试结果（小窗）：含量

四、结果与讨论

4.1、实验结果

4.1.1 经过分析，1-2mol/L 硫酸铵的折射率测试结果如下表：

表 3 标准溶液测试结果

样品名称	浓度/mol/L	测试温度/℃	折射率/nd	Brix/%
硫酸铵	1.0	20	1.3515	12.3
	1.2		1.3548	14.4
	1.5		1.3598	17.5
	1.7		1.3631	19.6

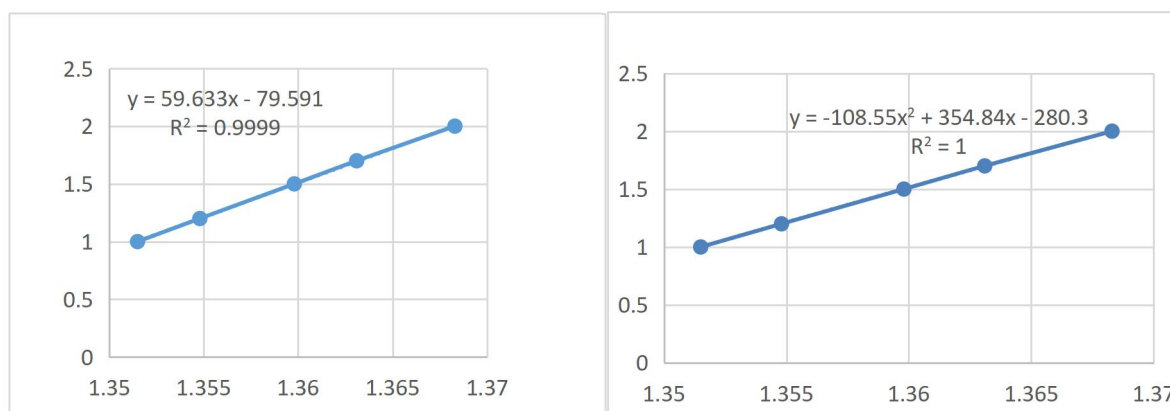
	2.0		1.3683	22.6
--	-----	--	--------	------

由标准溶液所建立的标准曲线如下图：

表 4 折射率和浓度关系图

1) 关系式 1

2) 关系式 2



4.1.2 经过分析，未知浓度硫酸铵的浓度测试结果如下表：

样品名称	测试温度/℃	折射率/nd	浓度 1/mol/L	浓度 2/mol/L	实际浓度/mol/L
1#	20	1.3542	1.164	1.159	1.150
2#		1.3579	1.361	1.383	1.359
3#		1.3657	1.856	1.850	1.850
注：经过上述数据可知多项式标准曲线测试结果优于一阶线性曲线关系					

4.2、实验结论

折光法测定硫酸铵浓度的方案操作简便、快速、成本低，适合于现场快速检测和初步筛选。使用 Hanon A670 全自动折光仪快速测试硫酸铵的浓度，可以提高工作效率，为工业生产、农业应用、环境监测等领域提供有力支持。然而，需要注意其精度限制和环境因素的影响，在需要高精度测量时，应结合其他方法进行校准或验证。

五、 注意事项

1. 该方案的折射率和浓度的关系式是在 1-2mol/L 的浓度下建立的，因此未知浓液必须在 1-2mol/L 内才具有准确度，如果需要测试该浓度范围以外的数据，标准曲线应该重新建立。

2. 标准曲线的准确性直接影响到未知样品浓度的测定结果。由该方案的同一组标准数据建立的两种标准曲线所推测的未知硫酸铵的浓度对比可看出，因此要建立合适的标准曲线。