

电位滴定法检测车用尿素水溶液的碱度

1 前言

车用尿素是指尿素浓度为 32.5%且溶剂为超纯水的尿素水溶液，原料为车用尿素专用原料和超纯水。车用尿素是重型柴油车达到国四排放标准的必备产品。尿素在酸、碱、酶作用下(酸、碱需加热)能水解发生氨，碱度太高说明部分尿素不纯或已经分解，因此碱度是判断车用尿素的质量指标。在国标《GB 29518-2013 柴油发动机氮氧化物还原剂 尿素水溶液》中就对尿素水溶液的碱度测定方法有明确的规定，本文按照国标规定的方法，用电位滴定仪进行碱度测定，操作简单，重复性好。

2 仪器与试剂

2.1 仪器

T860 电位滴定仪，pH 复合电极



2.2 试剂

盐酸标准滴定溶液 (0.01mol/L) ， Na_2CO_3 基准物质，实验用三级水，车用尿素水溶液

3 实验方法

3.1 实验步骤

3.1.1 电极标定

用 pH 为 4.00 和 9.18 的标准缓冲溶液对电极进行校准，检查电极的性能，确保正常。

3.1.2 初步测量

取 1g 样品，精确至 0.05g，把样品放入到滴定杯中，加水 60mL 搅拌均匀，用 0.01mol/L 的盐酸标准滴定溶液滴定至 pH 为 5.7，计算氨的含量，根据样品中氨的含量，按照下表确定样品的取样量，精确到 0.05g。

氨含量/%	0.02	0.05	0.1	0.2~0.5
取样量/g	10	5	2	1

3.1.3 样品测量

根据预实验的结果准确称取一定量的样品，精确至 0.05g，放入盛有 60mL 纯水的滴定杯中，用 0.01mol/L 的盐酸标准滴定溶液边搅拌边以正常的速度滴定至 pH 为 7.5，再缓慢滴定至 pH 值为 5.7。

3.2 仪器参数

滴定模式： 终点滴定	结束体积： 10mL
电极平衡时间： 4s	预控 pH 范围： 1.5
电极平衡电位： 1mv	最小添加体积： 0.02mL
终点 pH 值： 5.7	初次添加体积： 2mL

3.3 计算公式

$$X = \frac{(V - V_0) \times C \times 17.03}{m \times 1000} \times 100$$

式中：

X --为样品的碱度（质量分数），单位%；

V --样品试样消耗盐酸溶液的体积，单位为毫升（mL）；

V_0 --空白消耗盐酸溶液的体积，单位为毫升（mL）；

c --盐酸的浓度，单位为摩尔每升（mol/L）；

17.03 --氨的摩尔质量，单位为克每摩尔（g/mol）。

4 结果与讨论

4.1 实验结果

样品名称	取样量 (g)	空白体积 (mL)	滴定体积 (mL)	总碱度 (%)	平均值 (%)
车用尿素	10.01130	0.278	6.500	0.011	0.011
	10.00268		6.500	0.011	
	10.00115		6.480	0.011	
	10.01917		6.520	0.011	

4.2 结论

用电位滴定仪测定尿素水溶液的碱度，仪器可自动测量结果，操作步骤简单，提高了工作效率；重复性好，满足国标要求的重复性小于0.01%的规定。

参考文献

[1] GB 29518-2013 柴油发动机 氮氧化物还原剂 尿素水溶液[S].