

ICS 71.060.50
CCS G 12

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T××××-××××

工业碱式硝酸铜

Basic copper nitrate for industrial use

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

20××-××-×× 发布

20××-××-×× 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会（SAC/TC63/SC1）归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

工业碱式硝酸铜

警告：按 GB 12268—2012 第 6 章的规定，本产品属于第 5.1 项氧化性物质。操作时应小心谨慎！如溅到皮肤或眼睛上应立即用水冲洗，严重者应立即就医。使用本文件的人员应有正规实验室工作的实践经验。本文件并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

1 范围

本标准规定了工业碱式硝酸铜的要求、试验方法、检验规则、标签和随行文件、包装、运输及贮存。

本标准适用于工业碱式硝酸铜。

注：该产品主要用于汽车安全气囊产气剂、铜制品中间体的原料，还用于制备其它铜盐、媒染剂、着色剂及无机颜料等。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 19587 气体吸附 BET 法测定固态物质比表面积

GB/T 23769 无机化工产品 水溶液中 pH 值测定通用方法

HG/T 3696.1 无机化工产品 化学分析用标准溶液、制剂及制品的制备 第 1 部分：标准滴定溶液的制备

HG/T 3696.2 无机化工产品 化学分析用标准溶液、制剂及制品的制备 第 2 部分：杂质标准溶液的制备

HG/T 3696.3 无机化工产品 化学分析用标准溶液、制剂及制品的制备 第 3 部分：制剂及制品的制备

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 分子式和相对分子质量

分子式： $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$

相对分子质量：480.23（按 2022 年国际相对原子质量）

5 分类

工业碱式硝酸铜按用途分为两类：

- a) I类用于汽车安全气囊产气剂的原料；
- b) II类用于其他工业用途。

6 要求

6.1 外观：浅蓝色粉末。

6.2 工业碱式硝酸铜按本文件规定的试验方法检测应符合表1的要求。

表1 要求

项 目		指 标	
		I类	II类
铜(Cu)含量 w/%		51.8~54.0	—
碱式硝酸铜[Cu(NO ₃) ₂ ·3Cu(OH) ₂]含量 w/%	≥	—	98.0
硝酸盐(以NO ₃ 计) w/%		23.5~26.5	23.5~26.5
干燥减量 w/%	≤	0.5	0.5
钠(Na) w/%	≤	0.5	0.5
pH(10%悬浮液)		4.5~7.5	4.5~7.5
激光粒度	D ₅₀ /μm	≤ 7.5	—
	D ₉₀ /μm	≤ 22.5	—
比表面积/(m ² /g)		2.5~10.0	—

7 试验方法

7.1 一般规定

本标准所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和GB/T 6682—2008中规定的三级水，试验中所用标准滴定溶液、杂质标准溶液、制剂及制品，在没有注明其他要求时，均按HG/T 3696.1、HG/T 3696.2和HG/T 3696.3的规定制备。

7.2 外观检验

在自然光下，于白色衬底的表面皿或白瓷板上用目视法判定外观。

7.3 铜含量的测定

7.3.1 原理

在微酸性条件下，试样中加入的适量碘化钾与二价铜作用，析出等当量的碘。用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定析出的碘，以淀粉为指示剂，由颜色的变化来判断终点。

7.3.2 试剂或材料

7.3.2.1 磷酸。

7.3.2.2 碘化钾溶液：30 g/L。

7.3.2.3 硫代硫酸钠标准滴定溶液： $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \approx 0.1 \text{ mol/L}$ 。

7.3.2.4 淀粉指示液：5 g/L（使用期为2周）。

7.3.3 试验步骤

称取约0.4 g试样，精确至0.0002 g，置于250 mL碘量瓶中，加入5 mL磷酸和15 mL水，摇动至试样溶解，加25 mL碘化钾溶液，盖紧瓶塞，水封。摇匀，于暗处放置10 min。用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定，近终点时加1 mL淀粉指示剂，继续用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定至溶液蓝色消失。

同时做空白试验。空白试验除不加试样外其他操作及加入试剂的种类和量（标准滴定溶液除外）与测定试验相同。

7.3.4 试验数据处理

铜含量以铜（Cu）的质量分数 w_1 计，按公式（1）计算：

$$w_1 = \frac{[(V_1 - V_0)/1000]cM}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

V_1 ——滴定试验溶液所消耗的硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

V_0 ——滴定空白试验溶液所消耗的硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

c ——硫代硫酸钠标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）；

M ——铜（Cu）摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M=63.54$ ）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于0.2%。

7.4 硝酸盐含量的测定

7.4.1 原理

在碱性介质中用定氮合金将硝酸盐还原，直接蒸馏出氨。将氨吸收在硼酸溶液中，以甲基红-溴甲酚绿混合指示剂指示终点，用盐酸标准滴定溶液进行滴定。

7.4.2 试剂或材料

7.4.2.1 定氮合金。

7.4.2.2 硫酸溶液：2+7。

7.4.2.3 硼酸溶液：20 g/L。

7.4.2.4 无氨的氢氧化钠溶液：400 g/L。

7.4.2.5 盐酸标准滴定溶液： $c(\text{HCl}) \approx 0.05 \text{ mol/L}$ 。

7.4.2.6 溴甲酚绿-甲基红指示液。

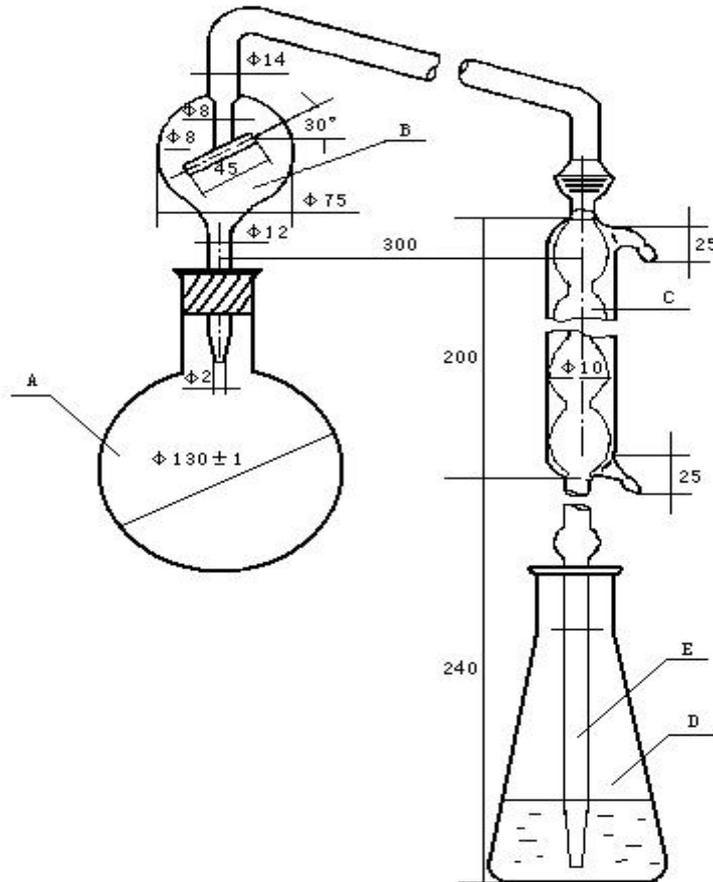
7.4.2.7 无氨的水。

7.4.3 仪器设备

7.4.3.1 定氮蒸馏装置：按图1装备蒸馏装置，或使用其他具有相同蒸馏能力的定氮仪，仪器的磨口连接处应涂硅脂密封。

7.4.3.2 加热装置：1000 W~1500 W电炉，置于升降台架上，可自由调节高度。也可使用调温电炉或能够调节供热强度的其他形式热源。

7.4.3.3 防爆沸颗粒：沸石或毛细玻璃管。



标引序号：

A——蒸馏瓶；

B——防溅球瓶；

C——冷凝管；

D——吸收瓶（或锥形瓶）；

E——导流管。

图1 蒸馏装置

7.4.4 试验步骤

称取约 0.4 g 试样，精确至 0.0002 g，置于 500 mL 碘量瓶中，加 10 mL 硫酸溶液溶解试样，用无氨的水稀释至约 50 mL，加入 40 mL 无氨的氢氧化钠溶液和 4 g 定氮合金，盖紧瓶塞，并不时摇动放置 3 h~4 h。

用水清洗蒸馏装置（或定氮仪）管路。将碘量瓶中的溶液全部转移到蒸馏瓶内，密封好。另取 50 mL 硼酸溶液，置于 500 mL 吸收瓶中，加 8 滴溴甲酚绿-甲基红指示液，将冷凝管下端的导流管插入

硼酸溶液中。开启蒸馏加热装置，蒸馏出约 200 mL 馏出液，用少量水冲洗导流管的下端，取下吸收瓶，停止蒸馏。用盐酸标准滴定溶液滴定馏出液，至溶液由绿色变为灰紫色为终点。

同时做空白试验，空白试验除不加试样外其他操作及加入试剂的种类和量（标准滴定溶液除外）与测定试验相同。

7.4.5 试验数据处理

硝酸盐含量以硝酸根（NO₃）的质量分数 w_2 计，按公式（2）计算：

$$w_2 = \frac{[(V_1 - V_0)/1000]cM}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

V_1 ——滴定试验溶液所消耗的盐酸标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

V_0 ——滴定空白试验溶液所消耗的盐酸标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

c ——盐酸标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）；

M ——硝酸根（NO₃）摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M=62.00$ ）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.3 %。

7.5 干燥减量的测定

7.5.1 仪器设备

7.5.1.1 称量瓶： $\Phi 45 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ 。

7.5.1.2 电热恒温干燥箱：能控制温度 $105 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

7.5.2 试验步骤

用预先在 $105 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 下干燥至质量恒定的称量瓶称取约 5 g 试样，精确至 0.0002 g。置于电热恒温干燥箱中，打开盖，在 $105 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 下干燥至质量恒定。

7.5.3 试验数据处理

干燥减量以质量分数 w_3 计，按公式（3）计算：

$$w_3 = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

m_1 ——干燥前称量瓶和试料的质量的数值，单位为克（g）；

m_2 ——干燥后称量瓶和试料的质量的数值，单位为克（g）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.04 %。

7.6 钠含量的测定

7.6.1 原子吸收分光光度法（仲裁法）

7.6.1.1 原理

使用原子吸收分光光度计，采用标准曲线法测定试样中的钠含量。

7.6.1.2 试剂和材料

7.6.1.2.1 硫酸溶液：2+7。

7.6.1.2.2 钠标准溶液：1 mL 溶液含钠（Na）0.01 mg。用移液管移取 1 mL 按 HG/T 3696.2 配制的钠标准贮备溶液，置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

7.6.1.3 仪器设备

原子吸收分光光度计：配有钠空心阴极灯。

7.6.1.4 试验步骤

7.6.1.4.1 试验溶液的制备

称取约 0.08 g 试样，精确至 0.0002 g，加 3 mL 硫酸溶液溶解试样，置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。此溶液为试验溶液 A。

用移液管移取 10 mL 试验溶液 A，置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。此溶液为试验溶液 B。

取 3 mL 硫酸溶液置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。此溶液为空白试验溶液 A。用移液管移取 10 mL 空白试验溶液 A，置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。此溶液为空白试验溶液 B。

7.6.1.4.2 标准曲线的绘制

在 6 个 100 mL 容量瓶中，用移液管分别加入 0 mL、1.0 mL、2.0 mL、3.0 mL、4.0 mL、5.0 mL 钠标准溶液，用水稀释至刻度，摇匀。

将原子吸收分光光度计调至最佳工作条件，于 589.0 nm 波长处，使用空气-乙炔火焰，以水调零，测量系列标准溶液的吸光度。以钠的质量浓度（mg/L）为横坐标，对应的吸光度为纵坐标，绘制标准曲线。

7.6.1.4.3 试验

将原子吸收分光光度计调整为最佳状态，于 589.0 nm 波长处，使用空气-乙炔火焰，以水调零，测量试验溶液 B 和空白试验溶液 B 的吸光度。根据测得的吸光度从标准曲线上查出试验溶液 B 和空白试验溶液 B 中钠的质量浓度（mg/L）。

7.6.1.5 试验数据处理

钠含量以钠（Na）的质量分数 w_4 计，按公式（4）计算：

$$w_4 = \frac{(\rho_1 - \rho_0) \times 0.1}{m \times (10/100) \times 1000} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

ρ_1 ——从标准曲线上查得试验溶液 B 中钠质量浓度的数值，单位为毫克每升（mg/L）；

ρ_0 ——从标准曲线上查得空白试验 B 中钠质量浓度的数值，单位为毫克每升（mg/L）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.05 %。

7.6.2 电感耦合等离子体发射光谱法

7.6.2.1 原理

试样溶液经雾化系统雾化后形成气溶胶，由载气带入等离子体，在高温和惰性气体中被气化、原子化、激发和电离。钠元素的原子或离子被激发时，电子在原子内不同能级跃迁，当由高能态向低能态跃迁时产生特征辐射，通过确定这种特征辐射的波长及其相对强度，对钠元素进行定量分析。

7.6.2.2 试剂或材料

钠标准溶液：1 mL 溶液含钠（Na）0.1 mg。用移液管移取 10 mL 按 HG/T 3696.2 配制的钠标准储备溶液，置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

7.6.2.3 仪器设备

电感耦合等离子体发射光谱仪（ICP-OES）。

7.6.2.4 试验步骤

7.6.2.4.1 标准曲线的绘制

在 6 个 100 mL 容量瓶中，用移液管分别加入 0 mL、1.0 mL、2.0 mL、3.0 mL、4.0 mL、5.0 mL 钠标准溶液，用水稀释至刻度，摇匀。

调试电感耦合等离子体发射光谱仪，于 589.592 nm 波长处，测定系列标准溶液中钠的发射强度，以钠的质量浓度（mg/L）为横坐标，对应的发射强度为纵坐标绘制标准曲线。

7.6.2.4.2 试验

按照 7.6.2.4.1 相同条件测定试验溶液 A 和空白试验溶液 A（见 7.6.1.4.1）中钠的发射强度。从标准曲线上查出钠的质量浓度（mg/L）。

7.6.2.5 试验数据处理

钠含量以钠（Na）的质量分数 w_3 计，按公式（5）计算：

$$w_3 = \frac{(\rho - \rho_0) \times 0.1}{m \times 1000} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中：

ρ ——由标准曲线上查得试验溶液 A 中钠的质量浓度的数值，单位为毫克每升（mg/L）；

ρ_0 ——由标准曲线上查得空白试验溶液 A 中钠的质量浓度的数值，单位为毫克每升（mg/L）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差不大于 0.05 %。

7.7 pH 的测定

7.7.1 仪器设备

酸度计：分辨率为0.01 pH。

7.7.2 试验步骤

称取约10 g试样，置于烧杯中，加90 mL水，搅拌均匀，静止分层后取上清液按GB/T 23769的规定进行测定。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.1。

7.8 激光粒度的测定

7.8.1 仪器设备

7.8.1.1 激光粒度分析仪。

7.8.1.2 超声波分散仪：150 W~200 W。

7.8.2 试验步骤

根据激光粒度分析仪要求称取一定量的试样，加入 100 mL 水。将试样溶液置于超声波分散仪上，超声分散 2 min~4 min。按激光粒度分析仪操作步骤测定试样的中位粒径 D_{50} 和 D_{90} 。

7.9 比表面积的测定

称取 1 g~2 g 试样，精确至 0.0002 g，置于样品管中，在 120 °C 下脱气 2 h。按仪器操作要求将脱气后的试样置于比表面积测定仪上，按 GB/T 19587 的规定进行测定，结果按 BET 方程计算，被吸附气体量的测定方法使用静态容量法。

8 检验规则

8.1 本文件第 6 章规定所有指标为出厂检验项目，应逐批检验。

8.2 生产企业用基本相同的生产条件，同一天生产的同一级别的产品为一批。

8.3 按 GB/T 6678 中的规定确定采样单元数。将采样器自包装袋的上方斜插入至料层深度的 3/4 处采样。将采出的样品混匀，用四分法缩分不少于 200 g。将所采样品分装于两个清洁、干燥的容器中，密封。粘贴标签，注明生产厂名、产品名称、类别、批号、采样日期和采样者姓名。一份用于检验，另一份保存备查，保存时间由生产企业根据实际需要确定。

8.4 采用 GB/T 8170 规定的数值修约值比较法判定检验结果是否符合标准。

8.5 检验结果如有指标不符合本文件要求时，应重新自两倍量的包装中采样进行复验，复验结果即使只有一项指标不符合本文件的要求时，则整批产品为不合格。

9 标签及随行文件

9.1 工业碱式硝酸铜包装袋上应有牢固清晰的标志，内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、净含量、类别、批号或生产日期、本文件编号及 GB 190 中规定的“氧化性物质”标签。

9.2 每批出厂的工业碱式硝酸铜都应附有质量证明书，质量证明书内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、净含量、类别、批号或生产日期、产品质量符合本文件的证明和本文件编号。

10 包装、运输、贮存

10.1 工业碱式硝酸铜采用双层包装，内包装采用聚乙烯塑料袋，外包装采用塑料桶或纸板桶，每袋净含量 25 kg、30 kg 或 40 kg。或根据用户要求协商确定包装方式和包装规格。包装时将袋内空气排出，袋口用尼龙绳扎紧，或用与其相当的其他方式封口。外包装应牢固封口。

10.2 工业碱式硝酸铜在运输过程中应有遮盖物，防止雨淋、受潮，不应与可燃物混运。装卸要小心轻放，防止包装破损。

10.3 工业碱式硝酸铜应贮存于阴凉、干燥处，防止雨淋、受潮、日晒、受热，不应与还原性物质混贮。远离火源或热源。