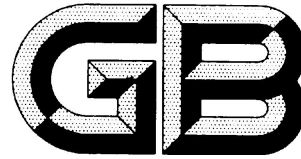


ICS 71.060.10
CCS G 13



中华人民共和国国家标准

GB/T 22379—20XX
代替GB/T 22379—2017

工业金属钠

Sodium metal for industrial use

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局

国家标准化管理委员会 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。

本文件代替 GB/T 22379—2017《工业金属钠》，与 GB/T 22379—2017 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围（见第1章，2017年版的第1章）；
- b) 更改了分类中 I 类的用途（见第5章，2017年版的第4章）；
- c) 增加了铅的指标参数和测定方法（见 5.2、7.5）；
- d) 更改了钙含量测定中络合滴定法的试剂和试验步骤（见 7.4，2017年版的 6.5.2）；
- e) 增加了电感耦合等离子体发射光谱法测定钙含量（见 7.5）；
- f) 增加了分光光度法测定氯化物含量（见 7.6.1）；
- g) 删除了重金属（以 Pb 计）的指标参数和测定方法（见 2017年版的 5.2、6.8）；
- h) 删除了钾含量、钙含量测定方法中的原子吸收分光光度法（2017年版的 6.4、6.5.1）；
- i) 删除了铁含量测定方法中的邻菲罗啉分光光度法（2017年版的 6.7）。

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（SAC/TC63）归口。

本文件起草单位：中盐内蒙古化工钠业有限公司、内蒙古瑞信化工有限责任公司、内蒙古默锐能源材料有限公司、新疆华钛新材料科技有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司。

本文件主要起草人：郭国庆、陈岩、贾晓强、周新军、张凯、周盟、王新丽、王梦周、杨富强、杨再江、潘瑞、王莹。

本文件于 2008 年首次发布，本次为第二次修订。

工业金属钠

警告：按GB12268-2025第6章的规定，本产品属第4类4.3项遇水放出易燃气体物质，操作时应小心谨慎。本试验方法中试样和使用的部分试剂具有毒性、易燃性或腐蚀性，应在通风橱中小心谨慎操作！如溅到皮肤上应立即用水冲洗，严重者应立即治疗。使用易燃品时，严禁使用明火加热。

1 范围

本标准规定了工业金属钠的分类、要求、检验方法及检验规则、标志、标签、包装、运输、贮存和安全。

本标准适用于工业金属钠。

注：该产品主要用于除快堆冷却剂以外的普通核工业，化工及冶炼还原剂、医药中间体、染料助剂、合成橡胶催化剂和石油脱硫剂等化工原料的添加剂。

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 190-2009 危险货物包装标志

GB/T 191—2025 包装储运图示标志

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 12268-2025 危险货物物品名表

GB 12463-2009 危险货物运输包装通用技术条

GB 15603 常用危险化学品贮存通则

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

JJG 768 发射光谱仪

JT/T 617（所有部分） 危险货物道路运输规则

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：Na

相对分子质量：22.99（按 2022 年国际相对原子质量）

5 分类

I 类为除快堆冷却剂外的普通核工业用；II 类为其他工业用。

6 要求

6.1 外观：银灰色块状，新切断面呈银白色。

6.2 工业金属钠按本文件规定的试验方法进行应符合表 1 的规定。

表 1

项 目	指 标		
	I 类	II 类	
		优等品	一等品
金属钠 (Na) w/%	≥99.80	≥99.70	≥99.50
钾 (K) w/%	≤0.030	≤0.040	≤0.070
钙 (Ca) w/%	≤0.030	≤0.040	≤0.070
铁 (Fe) w/%	≤0.0010	≤0.0010	
铅 (Pb) w/%	≤0.0010	≤0.0010	
氯化物 (以 Cl 计) w/%	≤0.0030	≤0.0050	

7 试验方法

7.1 一般规定

本文件所用的试剂和水，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。试验中所用的标准滴定溶液、制剂及制品，在没有注明其他规定时，均按 HG/T 3696.1 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 金属钠含量的测定

7.3.1 原理

金属钠与乙醇反应再经水解定量生成氢氧化钠溶液，以溴甲酚绿-甲基红为指示剂，用盐酸标准滴定溶液滴定至终点，根据盐酸标准滴定溶液的消耗量，确定钠含量。

7.3.2 试剂或材料

7.3.2.1 乙醇（95%）。

7.3.2.2 盐酸标准滴定溶液： $c(\text{HCl})\approx 0.1\text{mol/L}$ 。

7.3.2.3 溴甲酚绿-甲基红指示液：0.1%溴甲酚绿乙醇溶液 +0.2%甲基红乙醇溶液（3+1）。

7.3.2.4 无二氧化碳的水。

7.3.3 试验步骤

用滤纸仔细揩去金属钠表面的白油，从中间部位切取约 2.5 g 的钠块样品，用镊子夹住，迅速放入干燥的称量瓶中，用减量法称量，精确至 0.0002 g。置于盛有 60 mL 90%乙醇的 200 mL 烧杯中，盖上表面皿。待钠完全反应并使溶液冷却至室温后，用 20 mL-30 mL 水冲洗表面皿，洗水并入样品溶液。将溶液全部转移至 1000 mL (V_2) 的容量瓶内，用水稀释至刻度，摇匀。此溶液为试验溶液 A。

用移液管移取 25 mL (V_1) 试验溶液 A，置于 250 mL 的锥形瓶内。加 10 滴溴甲酚绿-甲基红指示液，用盐酸标准滴定溶液滴定至试验溶液由绿色变为暗红色，煮沸 2 min，冷却后继续滴定至溶液再呈暗红色。

空白试验是在移取试验溶液的同时，移取 1.5 mL 乙醇（95%），加 25 mL 水。其他操作和加入的试剂量与试验溶液相同。

7.3.4 试验数据处理

金属钠含量以钠(Na)的质量分数 w_1 计，按式(1)计算：

$$w_1 = \frac{[(V - V_0)/1000]cM}{m(V_1/V_2)} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

式中：

V ——滴定试验溶液所消耗的盐酸标准滴定溶液的体积，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，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 ——钠(Na)的摩尔质量，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M=22.99$ ）；

m ——样品的质量，单位为克（g）；

V_1 ——移取试验溶液 A 的体积，单位为毫升（mL）；

V_2 ——试验溶液 A 的体积，单位为毫升（mL）。

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 钙含量的测定—络合滴定法（仲裁法）

7.4.1 原理

在 pH 大于 12 的介质中，以钙试剂羧酸钠盐为指示剂，用乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液滴定钙离子，过量的乙二胺四乙酸二钠夺取与指示剂络合的钙离子，游离出指示剂，根据颜色变化判断反应的终点。

7.4.2 试剂或材料

7.4.2.1 盐酸溶液：1+1。

7.4.2.2 盐酸溶液：1+4。

7.4.2.3 氢氧化钾溶液：400g/L。

7.4.2.4 乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液： $c(\text{EDTA}) \approx 0.04 \text{ mol/L}$ 。

7.4.2.5 钙羧酸指示剂。

7.4.2.6 孔雀石绿指示液：2g/L。

7.4.3 试验步骤

用滤纸仔细揩去金属钠块上的白油，从中间部位切取约 5g 的金属钠块样品，用镊子夹住，迅速放入干燥的称量瓶内，用减量法称量，精确至 0.001g，置于盛有 100 mL 90%乙醇的 250 mL 烧杯中，盖上表面皿。待试料完全溶解冷却至室温后，用水冲洗烧杯壁及表面皿，然后加入加入盐酸溶液（7.4.2.2），直到用蓝色石蕊试纸检验溶液变成红色为止。将烧杯盖上表面皿，置于电炉上加热使溶液沸腾，若溶液仍然浑浊，再逐滴加入盐酸溶液（7.4.2.1），直到用蓝色石蕊试纸检验溶液变成红色为止。保持溶液微沸 10 min。待溶液冷却至室温后，用水冲洗三角瓶瓶壁及表面皿，加入 2 滴~3 滴孔雀石绿示液，再加入氢氧化钾溶液，使溶液由黄经蓝变为无色，加入少量钙羧酸指示剂，用乙二胺四乙酸二钠（EDTA）标准滴定溶液滴定至灰蓝色为终点。

7.4.4 试验数据处理

钙含量以钙（Ca）的质量分数 w_2 计，按公式（2）计算：

$$w_2 = \frac{cVM}{m \times 1000} \times 100 \% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

c ——乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液浓度的准确浓度，单位为摩尔每升（mol/L）；

V ——滴定试验溶液所消耗乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液的体积，单位为毫升（mL）；

M ——钙（Ca）的摩尔质量，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M=40.08$ ）；

m ——样品的质量，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，2次平行测定结果的绝对差值不大于0.05%。

7.5 钾（K）、钙（Ca）、铁（Fe）、铅（Pb）的测定—电感耦合等离子体发射光谱法

7.5.1 原理

试料中加入乙醇，在硝酸介质中，采用标准曲线法，用电感耦合等离子体发射光谱仪测定待测元素的含量。

7.5.2 试剂或材料

7.5.2.1 硝酸。

7.5.2.2 硝酸溶液：5+95。

7.5.2.3 钾、钙、铁、铅、钪标准贮备溶液：1 mL 溶液含钾（K）、钙（Ca）、铁（Fe）、铅（Pb）、钪（Sc）分别为 1 mg。按 HG/T 3696.2 配制各元素标准贮备溶液，或使用有证标准物质配制元素标准贮备溶液。

7.5.2.4 钪标准溶液：1 mL 溶液含钪（Sc）0.01 mg。用移液管分别移取 1.0 mL 按 HG/T 3696.2 配制的钪标准贮备溶液，置于 100 mL 容量瓶中；用水稀释至刻度，摇匀。该溶液现用现配。

7.5.2.5

7.5.2.6 混合标准溶液 A：1 mL 溶液含钾（K）、钙（Ca）分别为 0.02 mg。用移液管分别移取 2.0 mL 按 HG/T 3696.2 配制的钾、钙标准贮备溶液，置于 100 mL 容量瓶中；用水稀释至刻度，摇匀。该溶液现用现配。

7.5.2.7 混合标准溶液 B：1 mL 溶液含铁（Fe）、铅（Pb）分别为 0.001 mg。用移液管分别移取 1.0 mL 按 HG/T 3696.2 配制的钙、镁标准贮备溶液，置于 100 mL 容量瓶中；用水稀释至刻度，摇匀。该溶液现用现配。

7.5.2.8 水：符合 GB/T 6682—2008 规定的二级水。

7.5.3 仪器设备

电感耦合等离子体发射光谱仪：应符合 JJG 768 的要求。

7.5.4 试验步骤

7.5.4.1 标准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL、0.5 mL、1.00 mL、2.00 mL、4.00 mL、8.00 mL 混合标准溶液 A 和混合溶液 B，置于 6 个 100 mL 容量瓶中；再分别再加入 5 mL 钪标准溶液，用硝酸溶液稀释至刻度，摇匀。

将电感耦合等离子体发射光谱仪调至最佳工作条件，于表 2 中各待测元素推荐的测定波长处，测定其标准溶液的光谱强度。以每个标准溶液中待测元素的质量浓度（mg/L）为横坐标，对应的光谱强度为纵坐标，分别绘制各待测元素标准曲线。

表 2

单位为纳米

杂质元素	钾 (K)	钙 (Ca)	铁(Fe)	铅(Pb)
波长	766.491	315.887	238.204	220.353

7.5.4.2 试验

切取约 0.5 g, 精确至 0.0002 g 金属钠样品, 置于盛有 15 mL 无水乙醇的特氟龙烧杯中, 放到已升温至 70 °C 的电热板上加热约 40 min, 发生如下反应: $2\text{Na}+2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}=2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}+\text{H}_2$ 。现象为: 金属钠沉到乙醇底部, 金属表面有小气泡不断冒出, 有少量白雾冒出, 无火花, 反应较温和, 可完全溶解。若仍有少量钠块未溶解, 分批缓慢加入 2 毫升超纯水, 使其完全溶解, 完全溶解后加入 5 mL 硝酸酸化, 置于加热板 125°C 加热 30 min, 至乙醇钠全部反应为乙醇挥发除去。冷却后全部转移至 100 mL 容量瓶中, 用硝酸溶液稀释至刻度, 摇匀。

同时做空白试验。空白试验溶液除不加样品外, 其他加入试剂的种类和量与试验溶液相同。

测定试验溶液中各待测元素的光谱强度, 并根据测得的光谱强度, 分别从标准曲线上查出相应的各待测元素的质量浓度。

7.5.5 试验数据处理

试验溶液中各待测元素含量以待测元素的质量分数 (w_i) 计, 按公式 (3) 计算:

$$w_i = \frac{(\rho_i - \rho_0) \times 0.1 \times 10^{-3}}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中:

ρ_i ——从标准曲线上查出的试验溶液中待测元素的质量浓度, 单位为毫克每升 (mg/L);

ρ_0 ——从标准曲线上查出的空白试验溶液中待测元素的质量浓度, 单位为毫克每升 (mg/L);

m ——样品样品样品的质量, 单位为克 (g)。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果, 2 次平行测定结果的绝对差值不大于算术平均值的 30 %。

7.6 氯化物含量的测定

7.6.1 分光光度法 (仲裁)

7.6.1.1 原理

试样用乙醇溶解, 加硝酸中和并加热蒸干, 在硝酸介质中, 丙酮的存在下, 氯与硝酸银形成氯化银悬浊液, 于分光光度计波长 420 nm 处测量其吸光度并计算试样中的氯含量。

7.6.1.2 试剂或材料

7.6.1.2.1 乙醇 (95%)。

7.6.1.2.2 硝酸。

7.6.1.2.3 丙酮。

7.6.1.2.4 硝酸银溶液：17g/L。

7.6.1.2.5 氯化物标准溶液：1 mL 溶液含氯(Cl)0.01 mg，用移液管移取 1 mL 按 HG/T 3696.2 配制的标准溶液置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。该溶液现用现配。

7.6.1.3 仪器设备

分光光度计：带有3 cm比色皿。

7.6.1.4 试验步骤

7.6.1.4.1 工作曲线的绘制

取6个100 mL棕色容量瓶，分别加入0.00 mL、0.40 mL、0.60 mL、0.80 mL、1.00 mL、1.20 mL 的氯标准溶液，加水至约80 mL，加5 mL硝酸、2 mL丙酮、5 mL硝酸银，用水稀释至刻度，摇匀。

将容量瓶放入已70 °C恒温的水浴锅中，加热10 min，取下，用水冷至室温。倒入3 cm比色皿中，于分光光度计420 nm处测其吸光度。以氯的质量（mg）为横坐标，对应的吸光度为纵坐标，绘制工作曲线。

7.6.1.4.2 试验

用滤纸仔细擦去金属钠上面的白油，从中间部位切取约5 g的钠块样品，用镊子夹住，迅速放入干燥的称量瓶内，用减量法称量，精确至0.001 g。置于盛有50 mL 乙醇95%的500 mL烧杯中，盖上表面皿。待试料完全溶解后，用水冲洗杯壁及表面皿，用水稀至100 mL。将烧杯放入冷水中冷却，然后小心加入15 mL硝酸，放在可调温电加热板上加热蒸发至干，冷却至室温。加入50 mL水溶解蒸干的固体物，过滤到100 mL棕色容量瓶中，用水冲洗至约80 mL，加5 mL硝酸、2 mL丙酮、5 mL硝酸银溶液，用水稀释至刻度，摇匀。

将容量瓶放入已70°C恒温的水浴锅中，加热10 min，取下，用冷水冷至室温。倒入3cm比色皿中，以随同试样的空白为参比，于分光光度计420 nm处测其吸光度。

7.6.1.5 试验数据处理

氯化物含量以氯(Cl)的质量分数 w_3 计，按公式（4）计算：

$$w_3 = \frac{m_1}{m \times 1000} \times 100 \% \dots\dots\dots(4)$$

式中：

m_1 ——从工作曲线上查出的氯的质量，单位为毫克（mg）；

m ——样品的质量，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 0.0003%。

7.6.2 浊度仪法

7.6.3 原理

在硝酸介质中，试样中氯化物与加入的硝酸银形成氯化银白色沉淀，在溶液中呈混浊状态，混浊程度与氯离子含量成正比关系，以此确定试样中氯化物的含量。

7.6.4 试剂或材料

7.6.4.1 硝酸。

7.6.4.2 乙醇（95%）

7.6.4.3 硝酸银溶液：17g/L。

7.6.4.4 氯化物标准溶液：1 mL 溶液含氯(Cl) 0.01 mg，用移液管移取 1 mL 按 HG/T 3696.2 配制的标准溶液置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。该溶液现用现配。

7.6.5 仪器设备

浊度仪。

7.6.6 试验步骤

7.6.6.1 工作曲线的绘制

用移液管分别移取 0.00 mL、5.00 mL、10.00 mL、15.00 mL、20.00 mL、25.00 mL 氯化物标准溶液，置于 6 个 100 mL 棕色容量瓶中，加水至约 80 mL，加 5 mL 硝酸，加 5 mL 硝酸银溶液，用水稀释至刻度，摇匀。放入暗箱 1h，然后用浊度仪读出其浊度，以氯的质量(mg)为横坐标，对应的浊度为纵坐标，绘制标准曲线。

7.6.6.2 试验

用滤纸仔细揩去金属钠块上的白油，从中间部位切取约 5 g 的金属钠块样品，用镊子夹住，迅速放入干燥的称量瓶内，用减量法称量，精确至 0.001g。置于盛有 50 mL 乙醇（95%）的 400 mL 烧杯中，盖上表面皿。待试料完全溶解后，用水冲洗表面皿，用水稀释至 100mL。将烧杯放入冷水浴中冷却，然后小心加入 15mL 硝酸，放在可调电炉上，加热蒸发至干，冷却至室温。加 50 mL 水溶解蒸干的固体物，过滤到 100 mL 棕色容量瓶中，用水冲洗至约 80 mL，加 5 mL 硝酸，加 5 mL 硝酸银溶液，用水稀释至刻度，摇匀。放入暗箱 1 h，然后用浊度仪读出其浊度，从标准曲线上查出氯的质量。

7.6.7 试验数据处理

氯化物含量以氯(Cl)的质量分数 w_4 计，按公式（5）计算：

$$w_4 = \frac{m_1}{m \times 1000} \times 100 \% \dots\dots\dots(5)$$

式中：

m_1 ——根据读出的浊度值从工作曲线上查出的氯的质量，单位为毫克（mg）；

m ——样品的质量，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 0.0003%。

8 检验规则

8.1 本文件第 7 章要求中规定的所有项目均为出厂检验项目，应逐批检

8.2 生产企业用相同材料，基本相同的生产条件，连续生产或同一班组生产的同一类别同一等级的工业金属钠为一批，每批产品不超过 50 t。

8.3 按 GB/T 6678 的规定确定采样单元数。采样时，从每桶中任意选取一块金属钠，用刀迅速切取（每块切取量不得少于 50 g）。取样总量不少于 300 g。分装于预先注入白油的两个清洁、干燥的瓶中，密封。瓶上粘贴标签，注明：产品名称、生产单位、类别、等级、批号、采样日期和采样者姓名。一瓶用于检验，一瓶保存备查，保存时间由生产厂根据实际情况确定。

8.4 生产厂应保证每批出厂的工业金属钠产品都符合本标准的要求。

8.5 检验结果如有指标不符合本标准要求，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标准的要求时，则整批产品为不合格。

8.6 采用 GB/T 8170 规定修约值比较法判断检验结果是否符合本标准。

9 标志、标签

9.1 包装桶上应有牢固、清晰的标志，内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、类别、等级、净含量、批号或生产日期、生产许可证编号、本标准编号，GB 190—2009 规定的“遇湿易燃物品”标志和 GB/T 191—2025 中第 4 章规定的“避免雨淋”标志。

9.2 每批出厂的工业金属钠都应附有质量证明书，内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、类别、等级、净含量、批号或生产日期、产品质量符合本文件的证明和本标准编号。

10 包装、运输、贮存

10.1 工业金属钠包装时采用以下包装方式 a：采用双层包装。外包装采用铁桶包装，内包装采用双层聚乙烯塑料袋。包装时将袋内空气排净后，扎紧袋口；b：采用闭口钢桶灌装；c：采用集装罐灌装。以上包装类别应符合 GB 12268-2025 中表 1 的规定。包装件限制质量应符合 GB 12463-2009 中附录 A 的规定。工业金属钠产品的包装质量应符合 GB 12463-2009 规定的 I 类包装性能试验。每件净含量为不大于 200 kg 或根据用户要求协商。

10.2 工业金属钠运输应符合运输应符合危险货物运输安全监督管理的相关规定及 JT/T 617（所有部分）的要求。运输中注意防水、防热、防撞击，远离易燃物。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。装有工业金属钠的桶禁止横放或倒置。

10.3 工业金属钠的贮存应符合 GB 15603 的规定。工业金属钠应贮存于通风、阴凉、干燥防火的库房内，要隔绝热源、火种与氧化剂、酸类。库内地面高于室外地面，不得安装水管、暖气。库温控制在 32℃以下，相对湿度在 75%以下。屋顶门窗不得进水。库内要留有检查搬运通道并备有必要的消防器材。注意防潮、防热、防击、远离易燃物。

10.4 在符合本标准贮存运输条件下，从出厂日期起，工业金属钠产品保质期不少于 1 年。
