



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

新鲜天然胶乳 使用滴定法测定镁含量

Field natural rubber latex—Determination of magnesium content by
titration

(ISO 11852:2017, Rubber—Determination of magnesium content of field natural rubber
latex by titration, MOD)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2026-07-06)

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。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 原理 1

5 仪器 1

6 试剂 2

7 试验步骤 3

8 结果表示 3

9 精密度 3

10 试验报告 4

附录 A（资料性） 精密度 5

参考文献 6

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。

本文件修改采用 ISO 11852:2017《橡胶 使用滴定法测定新鲜天然胶乳的镁含量》。

本文件与 ISO 11852:2017 的技术差异及其原因如下：

——更改了文件适用界限（见第1章，ISO 11852:2017 的第1章），以符合 GB/T 1.1—2020 的要求；

——更改了原理（见第4章，ISO 11852:2017 的第4章），以删除不属于原理的内容；

——用规范性引用的 GB/T 12805 替换了 ISO 385（见 5.4，ISO 11852:2017 的 5.4），以适应我国对实验室玻璃仪器滴定管的要求；

——将 ISO 648 更改为 GB/T 12808（见 5.6，ISO 11852:2017 的 5.6），以适应我国对实验室玻璃仪器单标线吸量管的要求；

——更改了 0.005 mol/L 硫酸镁溶液配置时七水合硫酸镁的称样量（见 6.1，ISO 11852:2017 的 6.1），以更正七水合硫酸镁的称样量；

——更改了 EDTA 溶液的制备方法，增加了加热溶解的步骤（见 6.2.1，ISO 11852:2017 的 6.2.1），以方便配制；

——增加了 EDTA 溶液的浓度计算公式中数值的解释（见 6.2.2，ISO 11852:2017 的 6.2.2），以符合 GB/T 1.1—2020 的要求；

——更改了镁含量的计算公式（见第8章，ISO 11852:2017 的第8章），以满足 GB/T 20001.4—2015 的要求；

本文件做了下列编辑性改动：

——更改了标准的英文译名（见封面）；

——增加了警示（见警示）；

——增加了试剂的 CAS 号（见第6章），以满足 GB/T 20001.4—2015 的要求；

——删除了第7章中的注2（见 ISO 11852:2017 的第7章）；

——更改了精密的数据（见第9章），因为 ISO/TR 9272 已被废止，将 ISO/TR 9272 更改为 ISO 19983，并根据 ISO 19983 重新组织实验室间试验，确定了精密度数据（见附录 A）。

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。

本文件由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会（SAC/TC 35）归口。

本文件起草单位：中国热带农业科学院农产品加工研究所、广东省广垦橡胶集团有限公司茂名分公司、中国化工株洲橡胶研究设计院有限公司、海南省天然橡胶质量检验站、云南省天然橡胶及咖啡产品质量监督检验站、云南天然橡胶产业集团有限公司、海南省先进天然橡胶复合材料工程研究中心有限公司。

本文件主要起草人：苏子鹏、李乐、徐永元、黎燕飞、李涛、唐蜜蜜、黎道凯、白进、占国艳、叶剑芝、李凤薇、彭文凤、李博伟、张鹏、陈学华、吴嘉裕、李一民。

引 言

在本文件中，无需额外添加化学试剂来掩蔽其他二价离子产生的干扰。由于绝大多数（即使不是全部的）干扰物质已在离心过程中去除，本方法终点判断更加容易。此外，替代方法中用于掩蔽干扰的化学试剂具有刺激性气味。

本文件的另一优势在于，方法中使用的离心机通常实验室都会配备，用于除去残渣。因此，实验室开展此项试验无需承担额外成本。

新鲜天然胶乳 使用滴定法测定镁含量

1 范围

本文件描述了使用滴定法测定新鲜天然胶乳中镁含量。

本文件适用于以氨保存或氨与甲醛联合保存的新鲜天然胶乳，其中氨含量不低于新鲜天然胶乳质量的 0.2 %。

本文件可能不适用于以氨或氨与甲醛之外的保存剂保存的新鲜天然胶乳，特别是以二硫化四甲基秋兰姆（TMTD）或氧化锌（ZnO）作为保存剂的。

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 12805 实验室玻璃仪器 滴定管（GB/T 12805—2011，ISO 385:2005，MOD）

GB/T 12808 实验室玻璃仪器 单标线吸量管

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

镁含量 magnesium content

新鲜天然胶乳样品中镁以及可能存在的其他碱土金属的含量。

注：当新鲜天然胶乳中添加氨时，胶乳中不同浓度的钙离子和镁离子大部分会形成磷酸铵络合物而沉淀。本文件中描述的试验方法结果以镁含量来表示的，基于在去除残渣后，新鲜天然胶乳中仅存的二价碱土金属离子为镁离子的假设，但严格来说这一假设并不完全准确，实际上有时会存在相当数量的钙离子。

4 原理

将新鲜天然胶乳用实验室离心机以 2500 m/s^2 (250 g) $\sim$ 5000 m/s^2 (500 g) 的离心加速度离心 3 min。取一定质量离心后不含残渣的胶乳，用水稀释，然后在缓冲液存在下，用标定的乙二胺四乙酸二钠（EDTA）溶液滴定，以铬黑 T 为指示剂，测定胶乳中残留的镁含量。

注：该方法测定的是去除残渣后胶乳中残留的二价碱土金属离子总浓度，并将其视为镁含量。镁含量以其质量分数（%）或每千克胶乳中含有镁的毫克数（mg/kg）来表示。

5 仪器

5.1 实验室离心机，能够产生 2500 m/s^2 (250 g) $\sim$ 5000 m/s^2 (500 g) 的离心加速度。

5.2 离心管，容量不低于 50 mL。

5.3 pH 计，配备有玻璃电极和套管式或烧结盘式饱和甘汞电极，精确至 0.1 单位。用 pH 值为 4.0、7.0 和 10.0 的缓冲溶液校准 pH 计。

5.4 滴定管，容量为 10 mL 或 50 mL 的滴定管，符合 GB/T 12805 的规定。

5.5 分析天平，精确至 0.1 mg。

5.6 吸量管，容量为 10 mL，符合 GB/T 12808 中准确度等级 A 级的要求。

5.7 烧杯，容量为 400 mL。

6 试剂

使用公认的分析纯试剂和去离子水或同等纯度的水。

6.1 mol/L 硫酸镁溶液

称取 1.2324 g 七水合硫酸镁 ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) (CAS 号: 10034-99-8)，加入装有水的 1000 mL 容量瓶中，使之溶解并稀释至刻度。1 mL 该溶液含有的镁，相当于 1 mL 浓度为 0.005 mol/L 的 EDTA 溶液。

6.2 mol/L EDTA 溶液

6.2.1 配置

将约 1.86 g 乙二胺四乙酸二钠 ($\text{EDTA} \cdot \text{Na}_2$) (CAS 号: 6381-92-6) 加入装有水的 1000 mL 容量瓶中，加热溶解，冷却，摇匀，稀释至刻度。使用硫酸镁溶液 (6.1) 按 6.2.2 标定。

6.2.2 标定

使用吸量管 (5.6) 吸取 10 mL 的硫酸镁溶液 (6.1) 置于烧杯 (5.7) 中。然后加入 200 mL 水，通过添加缓冲溶液 (6.4) 将 pH 调整至 10.3。加入 0.1 g 的铬黑 T 指示剂 (6.3)，然后用 EDTA 溶液 (6.2.1) 滴定，直至溶液颜色从红色变为稳定的蓝色。

EDTA 溶液的浓度 c ，单位为 mol/L，由公式 (1) 计算得出：

$$c = \frac{10 \times 0.005}{V} \dots (1)$$

式中：

10 ——硫酸镁溶液的体积，单位为毫升 (mL)；

0.005——硫酸镁溶液的浓度，单位为摩尔每升 (mol/L)；

V ——所使用 EDTA 溶液的体积，单位为毫升 (mL)。

6.3 铬黑 T 指示剂

在一个小研钵中，将 0.3 g 铬黑 T (CAS 号: 1787-61-7) 和 100 g 氯化钠 (CAS 号: 7647-14-5) 或氯化钾 (CAS 号: 7447-40-7) 一起研磨成均匀混合物。

6.4 缓冲溶液

将 67.5 g 氯化铵 (NH_4Cl) (CAS 号: 12125-02-9) 加入装有 250 mL 水的 1000 mL 容量瓶中, 再加入 570 mL 质量分数为 25 % 氢氧化铵 (NH_4OH) (CAS 号: 1336-21-6) 溶液, 然后用水稀释至刻度。该溶液的 pH 值宜为 10.5。

7 试验步骤

使用同一均匀样本分取的两份样品, 进行两次独立重复试验。当结果以质量分数 (%) 表示时, 若单次测试结果与平均值的绝对偏差超过 5 %, 或以毫克每千克 (mg/kg) 表示, 偏差超过 5 mg/kg 时, 则需重新进行测定。

将两个离心管各装满至其容量 90 % 的新鲜天然胶乳, 放入离心机中。平衡两个离心管后, 在相对离心力为 2500 m/s^2 (250 g) $\sim$ 5000 m/s^2 (500 g) 的条件下, 离心 3 min。

注意在不搅动管底的残渣的情况下, 称取约 2 g $\sim$ 3 g 的胶乳上清液置于装有 100 mL 水的烧杯中, 充分混匀成胶乳稀释溶液。

检查胶乳稀释溶液的 pH 值, 如果低于 10.3, 则添加适量的缓冲溶液 (6.4) 调整至 10.3 以上。需注意, 如果以胶乳计的氮含量低于 0.35 %, 或相对于干胶含量为 30 % 的胶乳中以水计的氮含量低于 0.50 %, 则无需通过这种方式调整 pH 值。

向胶乳稀释溶液中加入约 0.1 g 铬黑 T 指示剂 (6.3), 并搅拌。然后用 0.005 mol/L EDTA 溶液 (6.2) 进行滴定, 直至溶液颜色变蓝。

注: 本方法终点判断有些困难, 宜有一个过了滴定终点的溶液作比较, 便于操作。

8 结果表示

镁含量以质量分数 ω_{Mg} 计, 按公式 (2) 的计算:

$$w_{\text{Mg}} = \frac{c \times V \times 24.31}{10 \times m} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

镁含量以质量分数 ω_{Mg} 计, 数值以毫克每千克 (mg/kg) 表示, 按公式 (3) 计算:

$$w_{\text{Mg}} = \frac{c \times V \times 24.31 \times 10^3}{m} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

c ——EDTA 溶液的浓度, 单位为摩尔每升 (mol/L);

V ——消耗的 EDTA 溶液体积, 单位为毫升 (mL);

24.31 ——镁的相对原子质量;

10 ——单位换算系数;

m ——称取新鲜天然胶乳的质量, 单位为克 (g);

试验结果以双份平行测定结果的平均值表示:

——当镁含量以质量分数 (%) 表示时, 修约至小数点后两位;

——当镁含量以质量分数 (mg/kg) 表示时, 修约至整数。

9 精密度

见附录 A。

10 试验报告

试验报告应包含以下内容：

- a) 本文件编号；
- b) 识别样品所需的全部信息；
- c) 取样方法；
- d) 使用的仪器设备；
- e) 试验结果及其表示单位；
- f) 在试验过程中观察到的任何异常情况；
- g) 不包含在本文件中或者规范性引用文件中任何操作，以及可能影响结果的任何事故；
- h) 试验日期。

附 录 A
(资料性)
精密度

A.1 概述

全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会天然橡胶分技术委员会于 2026 年根据 ISO 19983:2024 的 6.7.1 (方法 A) 组织了实验室间试验方案 (ITP)，评估了 1 型精密度。

有 6 家国内实验室参加了 ITP 的试验工作。ITP 采用了 1 个新鲜天然胶乳样品。这些实验室每日进行了 3 次重复测定。2 个试验日为连续的 2 日。

A.2 精密度数据

根据 ISO 19983 所述的程序获得精密度结果 (见表 A.1)，包括下列重复性、日间重复性和再现性：

a) 重复性：在正常和正确地操作本试验方法下，用标称相同材料的样品得到的 2 次试验平均值之差，平均每 20 次不多于 1 次超过表 A.1 所列的日内重复性；

b) 日间重复性：在正常和正确地操作本试验方法下，用标称相同材料的样品得到的 2 次试验平均值之差，平均每 20 次不多于 1 次超过表 A.1 所列的日间重复性；

c) 再现性：在正常和正确地操作本试验方法下，用标称相同材料的样品在两个实验室得到的 2 次独立测定的试验平均值之差，平均每 20 次不多于 1 次超过表 A.1 所列的再现性。

表 A.1 精密度数据

材料	平均值 (mg/kg)	在实验室内(日内)			在实验室内(日间)			实验室间			实验室 数量
		s_r	r	(r)	s_{rD}	r_{DA}	(r_{DA})	s_R	R	(R)	
新鲜天然胶乳	213	4.26	12.04	5.66	5.85	16.57	7.79	14.09	39.86	18.75	6
s_r ——实验室内标准差； r ——重复性，mg/kg； (r)——相对重复性，%； s_{rD} ——日间重复性标准差； r_{DA} ——日间重复性，mg/kg； (r_{DA})——相对日间重复性，%； s_R ——实验室间标准差； R ——再现性，mg/kg； (R)——相对再现性，%。											

参 考 文 献

- [1] ISO 17403 Rubber—Determination of magnesium content of field and concentrated natural rubber latices by titration (cyanide-free method)
 - [2] ISO 19983 Rubber—Determination of precision of test methods
-