



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 29401—2020  
代替 GB/T 29401—2012

---

## 硫包衣尿素

Sulfur coated urea (SCU)

2020-11-19 发布

2021-06-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 29401—2012《硫包衣尿素》，与 GB/T 29401—2012 相比，除编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 将术语“初期养分释放率”修改为“一天氮溶出率”(见 3.3, 见 2012 年版的 3.4), 将术语“静态氮溶出率”修改为“七天氮溶出率”(见 3.4, 2012 年版的 3.5)；
- 修改了 I 型和 II 型产品的部分技术要求(见表 1, 2012 年版的表 1)；
- 增加产品的有毒有害物质的限量要求(见 4.4)；
- 增加了缩二脲含量的试验方法(见 6.6)；
- 增加了钙、镁含量的试验方法(见 6.10.1)；
- 增加了微量元素含量的试验方法(见 6.11)；
- 删除了 10.0 kg 和 5.0 kg 的包装规格(见 2012 年版的 8.1)。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国肥料和土壤调理剂标准化技术委员会新型肥料分技术委员会(SAC/TC 105/SC 5)归口。

本标准起草单位：上海化工研究院有限公司、金正大生态工程集团股份有限公司、上海化工院检测有限公司、上海寰球工程有限公司。

本标准主要起草人：段路路、陈德清、范宾、黄婧、杨旭、李曰鹏、白云、盛夏、朱名、刘元丹。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 29401—2012。



# 硫包衣尿素

## 1 范围

本标准规定了硫包衣尿素以及硫包衣缓释氮肥、硫包衣缓释复合肥料、含有部分硫包衣尿素的缓释掺混肥料的术语和定义、技术要求、取样、试验方法、检验规则、标识和质量证明书、包装、运输和贮存。

本标准适用于使用硫黄为主要包裹材料对颗粒尿素进行包裹,实现对氮的缓慢释放的冠以各种名称的硫包衣尿素缓释肥料,包括但不限于硫包衣尿素、硫衣尿素、硫包尿素、涂硫尿素、包硫尿素等。也适用于硫包衣缓释氮肥、硫包衣缓释复合肥料和含有部分硫包衣尿素的缓释掺混肥料。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2441.1 尿素的测定方法 第1部分:总氮含量

GB/T 6679 固体化工产品采样通则

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 8569 固体化学肥料包装

GB/T 8572 复混肥料中总氮含量的测定 蒸馏后滴定法

GB/T 8577 复混肥料中游离水含量的测定 卡尔·费休法

GB/T 14540 复混肥料中铜、铁、锰、锌、硼、钼含量的测定

GB 18382 肥料标识 内容和要求

GB/T 19203—2003 复混肥料中钙、镁、硫含量的测定

GB/T 21633 掺混肥料(BB肥)

GB/T 22924 复混肥料(复合肥料)中缩二脲含量的测定

GB/T 24891 复混肥料粒度的测定

GB/T 34764 肥料中铜、铁、锰、锌、硼、钼含量的测定 等离子体发射光谱法

GB 38400 肥料中有害物质的限量要求

HG/T 2843 化肥产品 化学分析常用标准滴定溶液、标准溶液、试剂溶液和指示剂溶液

NY/T 1117 水溶肥料 钙、镁、硫、氯含量的测定

ISO 17322 肥料和土壤调理剂 硫包衣尿素的试验方法 Fertilizers and soil conditioners—Analytical method for sulfur coated urea (SCU)

ISO 18643 肥料和土壤调理剂 尿基肥料中缩二脲含量的测定 HPLC法 Fertilizers and soil conditioners—Determination of biuret content of urea-based fertilizers—HPLC method

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**硫包衣尿素** sulfur coated urea; SCU

由硫黄包裹颗粒尿素制成的一种包衣缓释肥料。

## 3.2

**缓释肥料 slow release fertilizers**

养分所呈的化合物或物理状态,能在一段时间内缓慢释放供植物持续吸收利用的肥料。

## 3.3

**一天氮溶出率 one day dissolution rate; 1DDR**

硫包衣尿素在 38 °C 的静水中浸泡 24 h,氮养分的溶出量占总氮的百分率。

## 3.4

**七天氮溶出率 seven day dissolution rate; 7DDR**

硫包衣尿素在 38 °C 的静水中浸泡 7 d,氮养分的溶出量占总氮的百分率。

## 3.5

**缓释氮养分量 slow release nitrogen nutrient content**

硫包衣缓释氮肥、硫包衣缓释复合肥料、含有部分硫包衣尿素的缓释掺混肥料中,通过硫包衣实现缓释的氮养分占肥料总质量的质量分数,以在 25 °C 静水中浸泡 24 h 后未释放出的氮养分的质量分数来表示。

## 4 技术要求

## 4.1 外观

颗粒状,无机械杂质。

## 4.2 硫包衣尿素产品的技术指标

硫包衣尿素产品应符合表 1 和包装容器上标明值的要求。

表 1 硫包衣尿素的技术指标要求

项目	指标				
	I 型	Ⅱ 型	Ⅲ 型	Ⅳ 型	
总氮(以 N 计)/%	≥	40.0	37.0	34.0	31.0
一天氮溶出率/%	≤	40	30	15	10
七天氮溶出率/%	≤	60	45	30	20
硫(以 S 计)/%	≥	8.0	10.0	15.0	20.0
缩二脲/%	≤	1.2			
水分/%	≤	1.0			
粒度(2.00 mm~4.75 mm 或 3.35 mm~5.60 mm)/%	≥	90			

## 4.3 硫包衣缓释氮肥、硫包衣缓释复合肥料和含有部分硫包衣尿素的缓释掺混肥料的技术指标

以硫包衣尿素为主要原料生产的硫包衣缓释氮肥、硫包衣缓释复合肥料和含有部分硫包衣尿素的缓释掺混肥料应符合表 2 的要求,同时应符合包装容器上标明值和相应国家标准或行业标准的要求。

表 2 硫包衣缓释氮肥、硫包衣缓释复合肥料、含有部分硫包衣尿素的缓释掺混肥料的技术指标要求 %

项 目	指 标
缓释氮养分量 <sup>a</sup>	≥ 标明值
中量元素单一养分含量(以单质计) <sup>b</sup>	≥ 2.0
微量元素单一养分含量(以单质计) <sup>c</sup>	≥ 0.02
<p><sup>a</sup> 肥料为单一氮养分时,其缓释氮养分量应不小于 8.0%;养分分为两种或两种以上时,其缓释氮养分量应不小于 4.0%。</p> <p><sup>b</sup> 包装容器标明含有钙、镁、硫时检测该项指标。</p> <p><sup>c</sup> 包装容器标明含有铜、铁、锰、锌、硼、钼时检测该项指标。</p>	

4.4 有毒有害物质的限量要求

除缩二脲外,其他有毒有害物质的限量要求执行 GB 38400。

5 取样

5.1 合并样品的采取

5.1.1 袋装产品

5.1.1.1 每批产品总袋数不超过 512 袋时,按表 3 确定最少取样袋数;超过 512 袋时,按式(1)计算结果确定最少取样袋数,计算结果如遇小数,则进为整数。

$$n = 3 \times \sqrt[3]{N} \dots\dots\dots (1)$$

式中:  
 $n$  ——最少取样袋数;  
 $N$  ——每批产品总袋数。

表 3 最少取样袋数的确定

每批产品总袋数	最少取样袋数	每批产品总袋数	最少取样袋数
1~10	全部袋数	182~216	18
11~49	11	217~254	19
50~64	12	255~296	20
65~81	13	297~343	21
82~101	14	344~394	22
102~125	15	395~450	23
126~151	16	451~512	24
152~181	17		

5.1.1.2 按表 3 或式(1)计算结果,随机抽取一定袋数,用取样器从每袋最长对角线插入至袋的三分之二处,取出不少于 100 g 样品,每批采取的合并样品量不得少于 2 kg。

### 5.1.2 散装产品

按 GB/T 6679 规定进行。

### 5.1.3 含有部分硫包衣尿素的缓释掺混肥料

按 GB/T 21633 中的方法取样。

## 5.2 样品缩分

5.2.1 将采取的合并样品迅速混匀,用缩分器或四分法将样品缩分至约 1 kg,再缩分成两份,分装于两个洁净、干燥的具有磨口塞的广口瓶或塑料瓶中,密封并贴上标签,注明生产企业名称、产品名称、产品型号或类型、批号或生产日期、批量、取样日期、取样人姓名,一瓶做产品检验,一瓶保存到六个月,以备查用。

5.2.2 含有部分硫包衣尿素的缓释掺混肥料按 GB/T 21633 中方法进行缩分。

## 6 试验方法

### 6.1 一般规定

本标准中所用试剂、水和溶液的配制,在未注明规格和配制方法时,均应按 HG/T 2843 之规定。除外观和粒度外,均做两份试料的平行测定。外观、粒度、一天氮溶出率、七天氮溶出率、缓释氮养分量的测定使用 5.2 中缩分后未经研磨的样品。

### 6.2 外观检验

使用 5.2 中缩分后未经研磨的样品,目视法检验。

### 6.3 总氮含量的测定

按 GB/T 8572 中的规定进行。

### 6.4 一天氮溶出率和七天氮溶出率的测定

#### 6.4.1 原理

用水静置浸泡试料,在  $38\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  恒温、在规定时间内,试料中的氮养分从包衣中溶出到水中,测定溶出的氮含量,溶出的氮含量占总氮含量的百分率即为样品的一天氮溶出率或七天氮溶出率。

#### 6.4.2 试剂或材料

同 GB/T 8572。



#### 6.4.3 仪器设备

6.4.3.1 通常实验室用仪器。

6.4.3.2 GB/T 8572 所列仪器。

6.4.3.3 恒温箱,温度可以控制在  $38\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

#### 6.4.4 试验步骤

称取 5.2 中缩分后未经研磨的试样 20 g(精确至 0.01 g),放入 0.15 mm(100 目)尼龙纱网做成的小

袋中,封口后,将小袋放入 250 mL 具塞广口瓶中,准确加入 200 mL 水,加盖密封。将试剂瓶置于已预热到 38 ℃ 的恒温箱中,保持此温度分别静置 24 h 和 7 d。取出试剂瓶,轻轻地将试剂瓶上下颠倒三次,使瓶内的液体浓度一致,干过滤,冷却。

吸取 5.0 mL 干过滤后的滤液,用 GB/T 2441.1 或 GB/T 8572 的蒸馏后滴定法或附录 A 中规定的方法进行一天及七天氮溶出量的测定。仲裁时按 GB/T 2441.1 中规定的方法进行。

### 6.4.5 试验数据处理

6.4.5.1 一天氮溶出量  $w_1$ ,以质量分数(%)表示,按式(2)计算:

$$w_1 = \frac{c(V_2 - V_1) \times 0.014\ 01}{m_1 \times V_0 / V} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $c$  ——测定及空白试验时,使用氢氧化钠标准滴定溶液的浓度,单位为摩尔每升(mol/L);
- $V_2$  ——空白试验时,使用氢氧化钠标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);
- $V_1$  ——测定时,使用氢氧化钠标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);
- 0.014 01 ——氮的毫摩尔质量,单位为克每毫摩尔(g/m mol);
- $m_1$  ——试料的质量,单位为克(g);
- $V_0$  ——测定时吸取试样溶液的体积,单位为毫升(mL);
- $V$  ——试样溶液总体积,单位为毫升(mL)。

计算结果表示到小数点后二位,取平行测定结果的算术平均值作为测定结果。

6.4.5.2 一天氮溶出率  $x_1$ ,以质量分数(%)表示,按式(3)计算:

$$x_1 = \frac{w_1}{w_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- $w_1$  ——一天氮溶出量,%;
- $w_0$  ——按 6.3 规定测得的总氮含量,%。

6.4.5.3 七天氮溶出量  $w_2$ ,以质量分数(%)表示,按式(2)计算。

计算结果表示到小数点后两位,取平行测定结果的算术平均值作为测定结果。

6.4.5.4 七天氮溶出率  $x_2$ ,以质量分数(%)表示,按式(4)计算:

$$x_2 = \frac{w_2}{w_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- $w_2$  ——七天氮溶出量,%。

## 6.5 硫含量的测定

### 6.5.1 原理

根据硫的溶解特性,分别用水和硫饱和的丙酮溶液溶出水溶物和丙酮溶物,再用二硫化碳溶出全部的硫,通过减量法计算出硫的含量。

### 6.5.2 试剂或材料

- 6.5.2.1 丙酮。
- 6.5.2.2 硫黄,固态。

## 6.5.2.3 二硫化碳。

6.5.2.4 硫饱和的丙酮溶液:将一定量的硫黄加入丙酮中,不断搅拌,溶解后再加入适量硫黄并搅拌,直至丙酮中有硫黄析出,使用时取清液。

## 6.5.3 仪器设备

6.5.3.1 通常实验室用仪器。

6.5.3.2 玻璃坩埚式滤器,4号,容积30 mL。

6.5.3.3 干燥箱,温度可控制在 $100\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

## 6.5.4 试样制备

由5.2中取一瓶样品,经多次缩分后取出约100 g样品,迅速研磨至全部通过0.50 mm孔径筛,混合均匀,置于洁净、干燥瓶中备用。

## 6.5.5 试验步骤

**警告——二硫化碳有毒易燃,相关操作应在通风橱内进行。本标准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。**

## 6.5.5.1 测定

自6.5.4中准确称取一定量试样(含硫为200 mg~300 mg,称准至0.000 1 g)置于125 mL具塞锥形瓶中,加入50 mL水,盖好塞子,激烈振荡30 s,使尿素全部溶解。将锥形瓶中的内容物全部转移至洁净的玻璃坩埚式滤器中,再用水洗涤5~6次。

用10 mL硫饱和的丙酮溶液洗涤玻璃坩埚式滤器及其内容物,抽干,重复同样操作4次,然后在 $100\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的干燥箱内干燥1 h,取出移入干燥器内,冷却至室温,称量。再用10 mL二硫化碳洗涤玻璃坩埚式滤器及其内容物,抽干,重复同样操作3~5次,直至肥料中的硫冲洗干净。然后在 $100\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的干燥箱内干燥1 h,取出移入干燥器内,冷却至室温,称量。两次质量差为硫的质量。

## 6.5.5.2 空白试验

用不含硫黄的其他惰性物质(如尿素)代替试样,采用与试样测定完全相同的试剂、用量和试验步骤,进行空白试验。

## 6.5.6 试验数据处理

硫(以S计)含量 $w_3$ ,以质量分数(%)表示,按式(5)计算:

$$w_3 = \frac{m_3 - m_4 - m_5}{m_2} \times 100 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$m_3$ ——测定时用硫饱和的丙酮溶液洗涤后称得的试料质量,单位为克(g);

$m_4$ ——测定时用二硫化碳洗涤后称得的试料质量,单位为克(g);

$m_5$ ——空白试验中硫的质量,单位为克(g);

$m_2$ ——试料的质量,单位为克(g)。

计算结果表示到小数点后二位,取平行测定结果的算术平均值作为测定结果。

## 6.5.7 精密度

平行测定结果的绝对差值不大于0.30%;





不同实验室测定结果的绝对差值不大于 0.50%。

6.6 缩二脲含量的测定

按 GB/T 22924 或 ISO 18643 或 ISO 17322 进行,以 ISO 18643 为仲裁法。

6.7 水分的测定

按 GB/T 8577 中的规定进行。

6.8 粒度的测定

按 GB/T 24891 的规定进行。

6.9 缓释氮养分量的测定

6.9.1 原理

用水静置浸泡试料,在规定的温度和时间内,试料中的速效氮养分溶出到水中,用蒸馏后滴定法测定一天氮溶出量,肥料中总氮含量减去一天氮溶出量即为样品中缓释氮养分量。

6.9.2 试剂或材料

同 GB/T 8572。

6.9.3 仪器设备

6.9.3.1 通常实验室用仪器。

6.9.3.2 GB/T 8572 所列仪器。

6.9.3.3 恒温箱,温度可以控制在 25℃±1℃。

6.9.4 试验步骤

6.9.4.1 称取 5.2 中缩分后未经研磨的试样 30 g(精确至 0.01 g)置于 250 mL 量瓶中,准确加入 200 mL 水,将量瓶轻轻摇动使漂浮在水面上的试料完全浸入水中,加塞密封,置于 25℃ 的恒温箱中,保持此温度静置 24 h,取出量瓶定容至刻度,摇匀后静置干过滤,弃去最初滤液。吸取 5.0 mL 滤液按 GB/T 8572 中的规定进行一天氮溶出量  $w_4$  的测定。

6.9.4.2 按 GB/T 8572 中规定的方法测定总氮含量。

6.9.5 试验数据处理

6.9.5.1 一天氮溶出量  $w_4$  按 6.4.5.1 中的式(2)计算,计算结果保留到小数点后二位。取平行测定结果的算术平均值作为测定结果。

6.9.5.2 硫包衣缓释氮肥、硫包衣缓释复合肥料和含有部分硫包衣尿素的缓释掺混肥料中缓释氮养分量  $w_6$ ,以氮养分的质量分数(%)表示,按式(6)计算:

$$w_6 = w_5 - w_4 \dots\dots\dots (6)$$

式中:  
 $w_5$ ——按 6.9.4.2 规定测得的试料中的总氮含量,%。  
 $w_4$ ——试料中的一天氮溶出量,%;

## 6.10 中量元素含量的测定

## 6.10.1 钙、镁含量的测定

按 GB/T 19203 或 NY/T 1117 进行。以 GB/T 19203 中规定的方法为仲裁法。按 NY/T 1117 进行时,其中试样溶液的制备步骤按 GB/T 19203—2003 的 3.3 进行。

## 6.10.2 硫含量的测定

## 6.10.2.1 原理

试样在酸性溶液中,硫酸根和钡离子生成难溶的硫酸钡沉淀,经过滤、洗涤、灼烧或烘干、称量,计算出硫酸根形态硫含量。根据元素形态硫的溶解特性,分别用水和硫饱和的丙酮溶液溶出水溶物和丙酮溶物,再用二硫化碳溶出全部的硫,通过减量法计算出元素形态硫的含量。

## 6.10.2.2 试剂或材料

按 6.5.2 及 GB/T 19203—2003 中 3.5.2 准备。

## 6.10.2.3 试样制备

由 5.2 中取一瓶样品,经多次缩分后取出约 100 g 样品,迅速研磨至全部通过 0.50 mm 孔径筛,混合均匀,置于洁净、干燥瓶中备用。

## 6.10.2.4 试验步骤

自 6.10.2.3 研磨过的样品中准确称取含有 100 mg~150 mg 硫的试料,放入到 400 mL 的烧杯中,加入 100 mL 水、15 mL 盐酸溶液(1+1),加热至沸点,小火沸腾约 10 min。用玻璃坩埚式滤器过滤,用热水冲洗。

定量转移滤液至 250 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。干过滤,弃去最初几毫升滤液。按 GB/T 19203—2003 中 3.5 中规定进行硫酸根形态硫测定,硫酸根形态硫的含量  $w(S_1)$  用质量分数(%)表示。

按 6.5 规定进行元素形态硫的测定。元素形态硫的含量  $w(S_0)$  用质量分数(%)表示。

## 6.10.2.5 试验数据处理

硫包衣缓释氮肥、硫包衣缓释复合肥料和含有部分硫包衣尿素的缓释掺混肥料中硫含量  $w(S)$ ,以质量分数(%)表示,按式(7)计算:

$$w(S) = w(S_0) + w(S_1) \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

$w(S_0)$ ——元素形态的硫含量,%;

$w(S_1)$ ——硫酸根形态的硫含量,%。

## 6.11 微量元素含量的测定

按 GB/T 14540 或 GB/T 34764 进行,以 GB/T 14540 为仲裁法,按 GB/T 34764 测定时应称取 6.10.2.3 中研磨过的样品。

## 7 检验规则

### 7.1 检验类别及检验项目

产品检验分为出厂检验和型式检验。硫包衣尿素产品的外观、总氮(N)、一天氮溶出率、缩二脲、水分、粒度为出厂检验项目；硫包衣缓释氮肥、硫包衣缓释复合肥料和含有部分硫包衣尿素的缓释掺混肥料的外观和缓释氮养分为出厂检验项目。型式检验包括全部检验项目，有下列情况之一时进行：

- 新产品或者产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- 正式生产后，如原料、工艺有较大改变，可能影响产品质量指标时；
- 停产六个月以上恢复生产时；
- 正常生产，按周期进行型式检验，每六个月至少检验一次；
- 政府管理部门提出进行型式检验要求时。

### 7.2 组批

产品按批检验，出厂检验以一次加工处理的产品为一批，最大批量为 500 t。

### 7.3 结果判定

7.3.1 本标准中产品质量指标合格判断，采用 GB/T 8170 中“修约值比较法”。

7.3.2 生产企业应按本标准要求进行出厂检验和型式检验。检验项目全部符合本标准要求时，判该批产品合格。

7.3.3 生产企业进行的出厂检验或型式检验结果中如有一项指标不符合本标准要求时，应重新自同批次两倍量的包装袋中采取样品进行检验，重新检验结果中，即使有一项指标不符合本标准要求时，则判该批产品不合格。

## 8 标识和质量证明书

8.1 应在包装袋正面标明总氮含量、硫含量、型号、净含量。当产品采用吨袋包装时，可仅标明总氮含量、硫含量、型号、净含量、生产企业名称、地址。

8.2 产品使用说明书应印刷在包装袋背面，其内容包括：产品名称、养分含量、适用作物、建议用量、使用方法、贮存、使用注意事项等。

注：七天氮溶出率与养分释放时间对照参见附录 B。

8.3 产品的每种中量元素(钙、镁、硫)的含量 $\geq 2\%$ 、每种微量元素(钼、硼、锰、锌、铜、铁)含量 $\geq 0.02\%$ 时，可以在包装袋上标出其含量。

8.4 硫包衣缓释氮肥、硫包衣缓释复合肥料和含有部分硫包衣尿素的缓释掺混肥料且在包装容器上肥料名称中标有缓释字样或标称缓释氮肥、缓释复合肥料、缓释掺混肥料的产品，应标明缓释氮养分来源及缓释氮养分量，实行工业产品生产许可证管理的产品要同时标注生产许可证号和相应的标准号。

8.5 每袋净含量应标明单一数值，如 50 kg。

8.6 若在产品包装容器上标明本标准要求之外的肥料添加物可在包装容器上标明添加物名称、作用、含量及相应的检验方法标准。

8.7 可使用易于识别的二维码或条形码标注部分产品信息。

8.8 养分含量应以总物料为基础标注，不得将包装容器内的物料拆分分别标注。

8.9 每批经检验合格的出厂产品应附有质量证明书,其内容包括:生产企业名称、地址、产品名称、批号或生产日期、产品净含量、各指标标明值以及执行标准编号。

8.10 其余应符合 GB 18382 的规定。

## 9 包装、运输和贮存

9.1 产品包装材料应按 GB/T 8569 中对复混肥料产品的规定进行。每袋净含量分别为 $(1\,000\pm 10)$ kg、 $(50\pm 0.5)$ kg、 $(40\pm 0.4)$ kg 和 $(25\pm 0.25)$ kg,平均每袋净含量不得低于 1 000 kg、50.0 kg、40.0 kg、25.0 kg。也可使用供需双方合同约定的其他包装规格。

9.2 在标明的每袋净含量范围内的产品中有添加物时,应与原物料混合均匀,不得以小包装形式放入包装袋中。

9.3 运输中应轻装轻卸,运输工具和装卸工具应干净、平整、无突出的尖锐物,以免刺穿、刮破包装件。运输过程中防潮、防晒、防破裂。

9.4 产品应贮存于阴凉干燥的场所,防止日晒、防潮。堆放高度应小于 5 m。



附 录 A

(规范性附录)

一天氮溶出率和七天氮溶出率的快速测定 折射仪法

A.1 原理

首先测定硫包衣尿素产品中总的固体物含量,继而计算出样品中尿素的质量。根据在一定的温度下,溶液中尿素的百分比与溶液折射率成相关性的特性,由测定出溶液的折射率计算出溶液中尿素的含量。

A.2 试剂或材料

尿素标准溶液(200 g/L):称取 200 g 尿素(国家标准样品)溶解于约 500 mL 水中,溶解后定容至 1 000 mL,混匀。

A.3 仪器设备

A.3.1 通常实验室用仪器。

A.3.2 磁力搅拌器。

A.3.3 温控折射仪,读数精度为 0.000 01,温度精度为 0.01 ℃。

A.3.4 恒温箱,温度可控制在 38 ℃±1 ℃。

A.4 试验步骤

A.4.1 标准曲线

A.4.1.1 标准溶液的配制



按表 A.1 所示,分别移取 0.00 mL(为补偿溶液)、2.50 mL、5.00 mL、10.00 mL、20.00 mL、30.00 mL、40.00 mL、50.00 mL 尿素标准溶液,置于 8 个 100 mL 容量瓶中,稀释至刻度,摇匀。

表 A.1

尿素标准溶液体积/mL	对应的尿素浓度/(g/L)
0.00	0.00
2.50	5.00
5.00	10.0
10.00	20.0
20.00	40.0
30.00	60.0
40.00	80.0
50.00	100.0

## A.4.1.2 标准曲线的绘制

进行测定前,参照折射仪使用说明书,选择最佳工作参数。

分别取配制好的尿素标准溶液 2~3 滴直接滴在折射仪的测量盘上,等待 3 min~4 min,待溶液温度稳定在  $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$  时,测量并记录各标准溶液折射率读数。

以尿素标准溶液的折射率为纵坐标,以相对应的标准溶液中尿素的质量浓度(g/L)为横坐标,绘制标准曲线或求得线性回归方程。

## A.4.2 样品中固体物含量的测定

做两份试料的平行测定。

将 10.0 g(精确至 0.01 g)已制备的粉碎试样放入 500 mL 高型烧杯中,加入 300 mL 水。在搅拌器中搅拌至少 2 min,将试样打成浆状。所有颗粒应完全粉碎,尿素溶解完全。将事先称量过的滤纸放入布氏漏斗,浸湿在漏斗中形成杯状。将试样浆状物倒入带有滤纸的布氏漏斗中。用水冲洗搅拌器上的残留物至滤纸上。将不溶物放入  $103\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 105\text{ }^{\circ}\text{C}$  的干燥箱加热 45 min,然后将其在干燥器中冷却 30 min。称量不溶物和滤纸的质量并记录。

固体物含量  $w_{\text{固}}$ ,以质量分数(%)表示,按式(A.1)计算:

$$w_{\text{固}} = \frac{m_6 - m_7}{m_8} \times 100 \quad \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中:

$m_6$ ——不溶物的质量,单位为克(g);

$m_7$ ——滤纸的质量,单位为克(g);

$m_8$ ——试料的质量,单位为克(g)。

取平行测定结果的算术平均值作为测定结果。

## A.4.3 溶液中尿素含量的测定

称取 5.2 中缩分后未经研磨的试样 20 g(精确至 0.01 g),放入 0.15 mm(100 目)尼龙纱网做成的小袋中,封口后,将小袋放入 250 mL 具塞广口瓶中,准确加入 200 mL 水,加盖密封。将试剂瓶置于已预热到  $38\text{ }^{\circ}\text{C}$  的恒温箱中,保持此温度分别静置 24 h 和 7 d。取出试剂瓶,轻轻地将试剂瓶上下颠倒 3 次,使瓶内的液体浓度一致,干过滤,冷却。取滤液 2~3 滴直接滴在折射仪的测量盘上。等待 3 min~4 min,待溶液温度稳定在  $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$  时,测量并记录折射仪的折射率读数。

## A.5 试验数据处理

A.5.1 样品中尿素的质量  $m_9$  以克(g)表示,按式(A.2)计算:

$$m_9 = \frac{(100 - w_{\text{固}}) \times m_1}{100} \quad \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

式中:

$w_{\text{固}}$ ——按 A.4.2 测得的固体物含量,%;

$m_1$ ——试料的质量,单位为克(g)。

## A.5.2 一天氮溶出率、七天氮溶出率的计算

一天氮溶出率、七天氮溶出率  $X$ ,以质量分数(%)表示,按式(A.3)计算:

$$X = \frac{(n - n_0) \times V}{m_g \times 1\,000} \times 100 \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

$n$  ——放置 24 h、7 d 试样溶液折射率相对应的由标准曲线查出或线性回归方程计算出的尿素的浓度的数值，单位为克每升(g/L)；

$n_0$  ——与空白折射率相对应的由标准曲线查出或线性回归方程计算出的尿素的浓度的数值，单位为克每升(g/L)；

$V$  ——试样溶液总体积的数值，单位为毫升(mL)；

$m_g$  ——样品中尿素的质量，单位为克(g)。

取平行测定结果的算术平均值作为测定结果。



附 录 B  
(资料性附录)

七 天 氮 溶 出 率 与 养 分 释 放 时 间 对 照

硫包衣尿素是成熟的缓释肥料品种,其缓释效果为大家所熟知,为便于用户正确使用硫包衣尿素产品,根据不同作物生育期长短及需肥情况,选择合适的硫包衣尿素型号产品,企业可在产品的说明书中说明产品的施用条件及养分释放时间。这里的养分释放时间是指硫包衣尿素累积释放到土壤中至少80%养分的时间,剩余部分养分将在后续时间陆续释放完毕。

硫包衣尿素的养分释放期是由肥料的一天氮溶出率和七天氮溶出率来共同决定的,根据大量的实验室及田间测试数据,一般情况,在38℃静水中七天氮溶出率对应的在田间条件下(约25℃)的养分释放时间如表B.1供用户使用时参考。

表 B.1 七 天 氮 溶 出 率 和 养 分 释 放 时 间 对 照 表

型号	七天氮溶出率	养分释放时间
I 型	≤60%	1 个月~2 个月
II 型	≤45%	3 个月~4 个月
III 型	≤30%	5 个月~6 个月
IV 型	≤20%	9 个月~10 个月

由于硫包衣尿素养分释放期受温度、水分、土壤微生物及干湿交替等影响,不同地区、不同气候条件及不同栽培方式,释放时间会有所浮动,可根据合同双方对释放时间进行约定。

