

# МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ

## Ангилалтын код:

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Байгаль орчин. Агаар дахь азотын давхар ислийн агууламжийг тодорхойлох Гриссийн арга | MNS.....2021             |
| Environment. Determination of Nitrogen dioxide by Griss method                       | MNS17.2.5.11-88-ын оронд |

Стандарт, Хэмжилзүйн газрын даргын 2021 оны .....дугаар сарын .....-ны өдрийн .....дугаар тушаалаар батлав.

Энэхүү стандарт нь улсын бүртгэлд бүртгэсэн өдрөөс эхлэн хүчинтэй.

## 1. Хамрах хүрээ

Энэхүү стандарт нь агаарын 5л сорьцонд азотын давхар ислийн агууламжийг 0,02 - 1,40мг/м<sup>3</sup> хязгаарт тодорхойлно. Энэ аргын хэмжилтийн алдаа ±18%.

## 2. Норматив эшлэл

Энэ стандартад дараах норматив бичиг баримтаас эш татсан бөгөөд өөрчлөлт орсон тохиолдолд хамгийн сүүлчийн албан ёсны эх материалыг хэрэглэнэ. Үүнд:

- Байгаль орчны хамгаалал. Агаар мандал. Агаарыг бохирдуулах бодисыг тодорхойлох аргад тавих ерөнхий шаардлага. MNS3113-81, СТ СЭВ 3598-80
- Байгаль орчны хамгаалал. Агаар мандал. Сорьц авахад тавих ерөнхий шаардлага. MNS3384-82
- Агаарын чанар. Техникийн ерөнхий шаардлага. MNS4585-2016

## 3. Аргын зарчим

Агаар дахь азотын давхар ислийг үл хатах мышьяклаг хүчлийн натрийн давс агуулсан калийн иодын уусмалаар норгосон шингээгч гуурсны шилэн бөмбөлгийн гадаргууд шингээж авна. Үүссэн нитритийн ион нь сульфанилын хүчилтэй харилцан үйлчилж диазонэгдлийг үүсгэх бөгөөд тэр нь α-нафтиламинтай урвалд орж азобудагч бодисыг үүсгэх урвалд энэ арга үндэслэгдэнэ. Энэхүү азобудагч бодисын уусмалын өнгөний эрчимшилээр азотын давхар ислийн агууламжийг тодорхойлно.

## 4. Аргын шинж чанар

Агаар дахь азотын давхар ислийн нэг удаагийн болон хоногийн дундаж агууламжийг тодорхойлоход зориулагдсан. Энэ аргаар шинжилж байгаа сорьц дахь 0.1мкг-аас багагүй азотын давхар ислийг илрүүлж болно. Энэ аргын хэмжилтийн алдаа ±18%.

## 5. Сорьц авах, хадгалах

## MNS

Азотын давхар ислийн нэг удаагийн агууламжийг тодорхойлохын тулд шинжилж буй агаарыг шингээгч гуурсан дундуур 0.25л/мин-ын хурдтайгаар 20 минутын турш соруулна. Сорьц авахдаа шингээгч гуурсыг босоо байрлуулах ба агаарын урсгал доороос дээш чиглэсэн байх ёстой.

Хоногийн дундаж агууламжийг тодорхойлохдоо шинжилж буй агаарыг шингээгч гуурсан дундуур 0,1л/мин-ын хурдтайгаар 24 цагийн турш соруулна.

Авсан сорьцыг бин битүү боож харанхуйд нэг долоо хоног, хөргөгчинд гурван долоо хоног хадгалж болно.

### 6.Тоног төхөөрөмж, шил сав, урвалж бодис

#### 6.1. Тоног төхөөрөмж

6.1.1. Спектрофотометр буюу фотоколориметр

6.1.2. Кювет /10мм/

6.1.3. Аналитик жин /0,0001нарийвчлалтай, хэмжих дээд хязгаар - 200 гр/

6.1.4. Хатаах шүүгээ /200°C хүртэлх температурыг барих боломжтой/

6.1.5. Плитка

6.1.6. Шингээгч гуурс СТ- 212

6.1.7. Сорьц авагч буюу цахилгаан аспиратор

#### 6.2. Лабораторийн шил сав

6.2.1. Пипетка /1, 2, 5, 10, 25 мл/

6.2.2. Хуруун шил /10, 20, 25мл/

6.2.3. Эксикатор /чийг татагч бодис бүхий/

6.2.4. Хэмжээст колбо /50, 100, 250, 500 мл/

#### 6.3 Урвалж бодис

6.3.1. Калийн иод (KI) х.ц

6.3.2. Азотлог хүчлийн натрий ( $\text{NaNO}_2$ ) х.ц

6.3.3. Цуугийн хүчил ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) х.ц

6.3.4. Сульфанилын хүчил ( $\text{C}_6\text{H}_7\text{NO}_3\text{S}$ ) х.ц

6.3.5.  $\alpha$ -нафтиламин ( $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{NH}_2$ ) х.ц

6.3.6. Мышьяклаг хүчлийн натри (хортой) ( $\text{Na}_3\text{AsO}_3$ ) х.ц

6.3.7. Мышьякын исэл ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ) х.ц

6.3.8. Мышьяклаг хүчлийн натрийн 2 халагдсан давс ( $\text{Na}_2\text{HAsO}_3$ ) х.ц

6.3.9. Этиленгликоль ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ ) х.ц

6.3.10. Глицерин ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ) х.ц

Тайлбар. Хэмжилтэнд хэрэглэгдэх тоног төхөөрөмжүүд нь шалгалт, баталгаажуулалтын гэрчилгээтэй байх ба мөн туслах тоног төхөөрөмжийн хэвийн үйл ажиллагааг шалгасан байна. Техникийн болоод бусад хэмжих үзүүлэлт нь дээр дурьдсан үзүүлэлтээс илүү, химийн урвалжийн чанар нь дээр дурьдсан шаардлагыг хангасан байвал өөр тоног төхөөрөмж буюу урвалж хэрэглэж болно.

**7.Урвалж, уусмал бэлтгэх.** Шинжилгээний бүх уусмалыг шинэхэн нэрсэн нэрмэл усаар бэлтгэнэ.

**7.1. Шингээгч гуурсны шилэн бөмбөлгийн давхаргааг дэвтээх уусмал.** 40мл усанд 40г калийн иодыг уусгаад 15г этиленгликоль нэмнэ. 5мл усанд 0.2г мышьяклаг хүчлийн натрийг уусгана. 2 уусмалыг хооронд нь холино. Мышьяклаг хүчлийн натри байхгүй тохиолдолд мышьякийн 3 валенттай нэгдэл болох мышьякийн исэл, эсхүл 2 халагдсан мышьяклаг хүчлийн натрийг хэрэглэж болно. Мышьякийн исэл хэрэглэсэн тохиолдолд уг ислээс 0,12г-ыг, натрийн гидрооксидоос 0,15г-ыг жинлэн

## MNS

авч 5мл нэрмэл усанд уусгана. Харин хоёр халагдсан мишьяклаг хүчлийн натрийн ( $\text{Na}_2\text{HAsO}_3$ ) давсыг хэрэглэсэн тохиолдолд уг давснаас 0,2г-ийг, натрийн гидроксидоос 0,046г-ийг жинлэн авч 5 мл нэрмэл усанд уусгана.

Энэ нь **хортой** уусмал бөгөөд 1 сар хүртэлх хугацаагаар хадгалж болно.

Хоногийн дундаж агууламжийг тодорхойлох бол уусмал дахь мышьякийн давсны агууламжийг 10 дахин ихэсгэж авна.

**7.2. Сульфанилын хүчлийн уусмал.** 0.5г сульфанилын хүчлийг 150мл 12%-ийн цуугийн хүчилд уусгана.

**7.3.  $\alpha$ -нафтиламины уусмал.** 100мл-ийн шувтан колбонд  $\alpha$ -нафтиламинаас 0.2г-ийг жинлэн авч 20мл нэрмэл ус нэмээд, колбоны ёроолд ягаан бөмбөлөг үүстэл халааж уусгана. Дараа нь энэ уусмалыг цэнхэр туузтай нягт филтрээр шүүж шүүгдсийг 150мл 12%-ийн цуугийн хүчил агуулсан 250мл-ийн шувтан колбонд хийж сэгсэрнэ. Уусмалыг үрмэл бөглөөтэй бараан шилэнд хийж хадгална.

**7.4. Бүрэлдэхүүнт уусмал.**  $\alpha$ -нафтиламины уусмал ба сульфанилын хүчлийн уусмалыг 1:1 харьцаатайгаар хольж хэрэглэхийн өмнө бэлтгэнэ.

**7.5. Натрийн нитритийн стандарт эх уусмал, 1мг/мл.** 100мл-ийн хэмжээст колбонд 60°C-ийн температурт 2 цагийн турш хатаасан натрийн нитритээс 0,1500г-ыг жинлэн авч багахан нэрмэл ус нэмж уусгаад зураас хүртэл нь усаар шингэлнэ. Уусмалыг 4 өдөр хадгалж болно.

**7.6.1. Ажлын стандарт уусмал А, 10мкг/мл.** 100мл-ийн хэмжээст колбонд стандарт эх уусмалаас 1мл-ийг авч нэрмэл усаар зураас хүртэл нь шингэлж бэлтгэнэ.

**7.6.2. Ажлын стандарт уусмал Б, 1мкг/мл.** 100мл-ийн хэмжээст колбонд ажлын стандарт уусмал А-аас 10мл-ийг авч нэрмэл усаар зураас хүртэл нь шингэлж бэлтгэнэ. Ажлын стандарт уусмалыг хэрэглэхийн өмнө бэлтгэнэ.

**8. Сорьц авах шингээгч гуурсыг цэнэглэх.** Угааж хатаасан шингээгч гуурсны шилэн бөмбөлөгтэй үзүүрийг хуруун шилэнд хийсэн шингээгч уусмалд дүрж, шилэн бөмбөлгийн давхаргаа нь уусмалд далд ортол уусмалыг резин бургуйгаар соруулж дэвтээгээд, илүүдэл уусмалыг буцааж үлээлгэнэ. Гуурсны гадна талыг шүүлтүүрийн цаасаар арчина. Ингэж цэнэглэсэн гуурсыг хар цаасаар боож полиэтилен уутанд хийж бин битүү ороож, харанхуйд долоо хоног хадгалж болно.

**9. Шинжилгээ хийх дараалал.** Сорьц бүхий шингээгч гуурсыг хуруун шилэнд хийсэн 6мл нэрмэл усанд дүрж, гуурсны шилэн бөмбөлөг дундуур уусмалыг хэд хэдэн удаа соруулан (резинэн бургуйгаар) зайлж сорьцыг уусмалд шилжүүлэн суллана. Хуруун шилтэй уусмалаас 5мл-ийг шинжилгээнд таслан авна. Энэ уусмал дээр бүрэлдэхүүнт урвалжаас 0.5мл-ыг нэмж сайн сэгсэрнэ. 20 минутын дараа уусмалын гэрлийн нягтыг устай харьцуулан спектрофотометрээр хэмжинэ. 540нм долгионы уртад 10мм-ийн зузаантай кюветэд хэмжилтийг хийнэ. Бүрэлдэхүүнт урвалжийг нэмснээс хойш гэрлийн нягтыг хэмжих хүртэлх хугацаа бүх сорьцод адил байх ёстой.

Шинжилгээг хийхийн өмнө хоосон уусмалыг бэлтгэж гэрлийн нягтыг хэмжинэ.

Үүний тулд шингээгч уусмалаар цэнэглэсэн хэрэглээгүй гуурсыг хуруун шилтэй 6мл нэрмэл усанд дүрж уусмалыг хэд хэдэн удаа резинэн бургуйгаар соруулж зайлна. Хуруун

## MNS

шилтэй уусмалаас шингээгч гуурсаа авч, шинжилгээнд 5мл уусмал авна. Цааш нь бүх үйлдлийг сорьцод шинжилгээ хийсний адилаар гүйцэтгэнэ. Хоосон уусмалын гэрлийн нягтын тоон утга 0.010-ээс ихгүй байх ёстой. Шинжилж буй агаар дахь азотын давхар ислийн агууламжийг жиших муруйг ашиглан, сорьц ба хоосон уусмалын гэрлийн нягтын ялгавраар олно.

**10.Жиших муруй байгуулах.** 50мл-ийн 7 ширхэг хэмжээст колбонд стандарт бүлэг уусмалыг бэлтгэнэ. Үүний тулд колб бүрт 25-30мл нэрмэл ус, 0.8мл дэвтээх уусмал авч дээр нь ажлын стандарт А, Б уусмалаас хүснэгтэнд заасан хэмжээгээр нэмээд зураас хүртэл нь усаар дүүргэж сайн холино. Дараа нь уусмал бүрээс хуруун шилэнд 5мл-ийг авч цааш нь бүх үйлдлийг шинжилгээ хийсэнтэй адилаар гүйцэтгэж уусмалын гэрлийн нягтыг хэмжинэ. Жиших муруйг стандарт бүлэг уусмалын 3-5 удаагийн хэмжилтийн дүнгийн дунджаар байгуулна. Жиших муруйг урвалжийг солих бүрдээ шалгаж, улиралд 1 удаа шинээр байгуулж байх хэрэгтэй.

**Хүснэгт 1. Азотын давхар ислийн жиших муруй байгуулах уусмал**

| Стандарт уусмалын дугаар                   | 1 | 2   | 3   | 4   | 5   | 6 | 7 |
|--|---|-----|-----|-----|-----|---|---|
| Ажлын стандарт уусмал Б (1мкг/мл), мл      | 0 | 1   | 2   | 4   | 8   | - | - |
| Ажлын стандарт уусмал А (10мкг/мл), мл     | - | -   | -   | -   | -   | 2 | 4 |
| 5 мл уусмалд байх азотын давхар ислийн мкг | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.8 | 2 | 4 |

**11.Шинжилгээний дүнг бодох.** Сорьц авах үед шингээгч гуурсан дундуур соруулсан агаарын эзлэхүүнийг дараах томъёог ашиглан хэвийн нөхцөл (760мм мөнгөн усны баганын даралттай, 0°C температуртай нөхцөл)-д шилжүүлнэ.

$$V_o = \frac{V_t \times 273 \times P_t}{(273 \pm t) \times 760}$$

Энд:

$V_o$  - хэвийн нөхцөлд шилжүүлсэн соруулсан агаарын эзлэхүүн, л

$V_t$  -  $P_t$  даралт,  $t$  температуртай байхад авсан соруулсан агаарын эзлэхүүн, л

$P_t$  - сорьц авах үеийн агаарын даралт, мм мөнгөн усны баганаар

$t$  - сорьц авах үеийн агаарын температур, °C

Агаар дахь азотын давхар ислийн агууламжийг дараах томъёогоор олно.

$$C_{NO_2} = \frac{1.2 \times K_{NO_2} \times D}{V_o}$$

Энд:

$C_{NO_2}$  - агаар дахь азотын давхар ислийн агууламж, мг/м<sup>3</sup>

$K_{NO_2}$  - жиших муруйгаас олсон коэффициент

$D$  - сорьцтой уусмалын гэрлийн нягтаас хоосон уусмалын гэрлийн нягтыг хассан гэрлийн нягт

1.2 – 6мл сорьцоос 5мл-ийг таслан авч шинжилсэн шингэрүүлэлтийн коэффициент (сорьцыг 10мл, 20мл гэх мэтчилэн шингэлсэн тохиолдол шингэрүүлэлтийн коэффициентийг 2, 4 гэх мэтээр тооцно)

**MNS**

**ТӨГСӨВ.**

**Ашигласан ном**

Руководство по контролю загрязнения атмосферы, Москва 1991