

ГОСТ 23327-98. Межгосударственный стандарт. Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка

Государственный комитет Российской Федерации по стандартизации и метрологии · № ГОСТ 23327-98

• Действующий акт

Актуально на 30.10.2026.

Как цитировать: "ГОСТ 23327-98. Межгосударственный стандарт. Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка". ГОСТ 23327-98. <https://bukva.ai/docs/gost-23327-98>

(введен в действие Постановлением Госстандарта России от 26.03.1999 № 95)

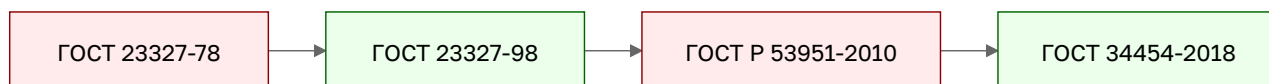
(ред. от 03.07.2025)

Примечание

Действие данного документа, утратившего силу с 01.01.2012 в связи с введением в действие ГОСТ Р 53951-2010 Приказом Росстандарта от 24.11.2010 № 502-ст, восстановлено на территории Российской Федерации с 01.03.2012 (Приказ Росстандарта от 09.02.2012 № 5-ст). Документ включен в Перечень международных и региональных (межгосударственных) стандартов, а в случае их отсутствия — национальных (государственных) стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» (ТР ТС 027/2012) и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования (Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 16.10.2018 № 168). Документ включен в Перечень стандартов (п. п. 263, 417, 573), содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила

отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования (Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 26.05.2014 № 80). Документ включен в Перечень нормативной документации, разрешенной для использования в государственных ветеринарных лабораториях при диагностике болезней животных, рыб, пчел, а также контроля безопасности сырья животного и растительного происхождения (утв. Россельхознадзором 30.07.2009 № 02-03-48/563). С 01.07.2003 до вступления в силу технических регламентов акты федеральных органов исполнительной власти в сфере технического регулирования носят рекомендательный характер и подлежат обязательному исполнению только в части, соответствующей целям, указанным в п. 1 ст. 46 Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ. Изменение № 1 введено в действие на территории Российской Федерации Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст с 01.01.2026 с правом досрочного применения. Взамен ГОСТ 23327-78.

ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ АКТОВ



Введен в действие Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 26 марта 1999 г. № 95

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

МОЛОКО И МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ

МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ МАССОВОЙ ДОЛИ ОБЩЕГО АЗОТА ПО КЬЕЛЬДАЛЮ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ БЕЛКА

Milk and milk products. Determination of mass part of total nitrogen by Kjeldahl method and determination of mass part of protein

ГОСТ 23327-98

Группа Н19

МКС 67.100.10

ОКСТУ 9209

Дата введения 1 января 2000 года

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Всероссийским научно-исследовательским институтом молочной промышленности (ВНИМИ), Межгосударственным Техническим комитетом по стандартизации МТК 186 «Молоко и молочные продукты»

ВНЕСЕН Госстандартом России

2 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 14 от 12 ноября 1998 г.)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Беларуси
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикгосстандарт
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

3 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 26 марта 1999 г. № 95 межгосударственный стандарт ГОСТ 23327-98 введен в действие в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 января 2000 г.

4 ВЗАМЕН ГОСТ 23327-78

5 ИЗДАНИЕ (август 2009 г.) с Поправкой (ИУС 8-2009)

1 Область применения

*(раздел 1 в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

Настоящий стандарт распространяется на сырое, пастеризованное, стерилизованное и восстановленное молоко, молочный напиток, а также на кисломолочные продукты (кефир, ряженка, простокваша, тан и айран) без наполнителей/пищевкусовых компонентов и устанавливает метод определения массовой доли общего азота по Кьельдалю с последующим вычислением массовой доли белка.

Метод основан на минерализации органического вещества анализируемой пробы продукта концентрированной серной кислотой в присутствии катализатора с образованием серноокислого аммония, переведении его в аммиак, отгонке последнего в раствор борной кислоты, количественном учете аммиака титриметрическим методом и расчете массовой доли белка в анализируемой пробе.

2 Нормативные ссылки

*(в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.4.021 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 177 Водорода перекись. Технические условия

*(ссылка введена **Изменением № 1**, введенным в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

ГОСТ 1770 (ИСО 1042-83, ИСО 4788-80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 2603 Реактивы. Ацетон. Технические условия

Ссылка исключена с 01.01.2026. - **Изменение № 1**, введенное в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст.

ГОСТ 4143 Реактивы. Калий углекислый кислый. Технические условия

ГОСТ 4145 Реактивы. Калий сернокислый. Технические условия

ГОСТ 4160 Реактивы. Калий бромистый. Технические условия

ГОСТ 4165 Реактивы. Медь (II) сернокислая 5-водная. Технические условия

ГОСТ 4204 Реактивы. Кислота серная. Технические условия

ГОСТ 4221 Реактивы. Калий углекислый. Технические условия

ГОСТ 4328 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 5962 Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья. Технические условия

(ссылка введена Изменением № 1, введенным в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)

ГОСТ 6709 <*> Вода дистиллированная. Технические условия

(в ред. Изменения № 1, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)

<*> В Российской Федерации действует ГОСТ Р 58144-2018 «Вода дистиллированная. Технические условия».

(сноска введена Изменением № 1, введенным в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)

ГОСТ 9147 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия

ГОСТ 9656 Реактивы. Кислота борная. Технические условия

ГОСТ 10929 Реактивы. Водорода перекись. Технические условия

ГОСТ 13928 Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу

ГОСТ 14919 Электроплиты, электроплитки и жарочные электрошкафы бытовые. Общие технические условия

ГОСТ 19908 Тигли, чаши, стаканы, колбы, воронки, пробирки и наконечники из прозрачного кварцевого стекла. Общие технические условия

Ссылка исключена с 01.01.2026. - **Изменение № 1**, введенное в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст.

ГОСТ OIML R 76-1 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

*(в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

<*> Сноска исключена с 01.01.2026. - **Изменение № 1**, введенное в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст.

ГОСТ 25336 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 25794.1 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования

*(ссылка введена **Изменением № 1**, введенным в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

ГОСТ 26809.1 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 1. Молоко, молочные, молочные составные и молокосодержащие продукты

*(в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

ГОСТ 28498 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 29227 (ИСО 835-1-81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

*(в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

ГОСТ 29251 (ИСО 385-1-84) Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 1.

Общие требования

*(ссылка введена **Изменением № 1**, введенным в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

Ссылка исключена с 01.01.2026. - **Изменение № 1**, введенное в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст.

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (и классификаторов) на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (www.easc.by) или по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

*(примечание введено **Изменением № 1**, введенным в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

3 Методы отбора проб

Методы отбора проб и подготовка их к анализу – по **ГОСТ 13928** и **ГОСТ 26809.1**.

*(в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

4 Аппаратура, материалы и реактивы

*(раздел 4 в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

Весы специального (I) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с поверочным интервалом (e) не более 1 мг и действительной ценой деления (d) не более 0,1 мг.

Весы высокого (II) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с поверочным интервалом (e) не более 0,01 г и действительной ценой деления (d) не более 0,001 г.

Система для определения азота и белка методом Кьельдаля, включающая:

- блок для сжигания (дигестор, минерализатор), обеспечивающий нагрев до температуры 400 °С – 450 °С, оснащенный системой для отвода отработанных газов (паров) и комплектом пробирок Кьельдаля из термостойкого стекла;
- систему дистилляции образцов с ручной, полуавтоматической или автоматической подачей реагентов и дистиллированной воды.

Анализатор потенциометрический с диапазоном измерения 0 – 12 ед. pH, с ценой деления 0,05 ед. pH.

Блок автоматического титрования, аппаратурно совместимый с потенциометрическим анализатором и имеющий дозатор раствора – бюретку вместимостью не менее 5 см³, с ценой деления не более 0,02 см³, а также магнитную мешалку.

Автоматический кулонометрический титратор общего назначения с диапазоном измерения 0,1 – 0,4 Кл и ценой деления не более 0,005 Кл или автоматический кулонометрический титратор для измерения массовой доли общего азота с диапазоном измерения 0% – 1% азота и ценой деления не более 0,01% азота.

Термометр ртутный стеклянный с диапазоном измерения 0 °С – 40 °С и ценой деления 0,1 °С по ГОСТ 28498.

Плитка электрическая мощностью 1000 Вт по ГОСТ 14919.

Блок с гнездами алюминиевый для пробирок или колб Кьельдаля (рисунок 1).

Шкаф вытяжной.

Приспособление для отвода кислотных паров, выделяющихся при минерализации (рисунок 2).

Колбы Кьельдаля 2-100-ТС по ГОСТ 25336.

Пробирки кварцевые по ГОСТ 19908 или пробирки из термостойкого стекла (рисунок 3).

Холодильник Х1П-3-200 по ГОСТ 25336.

Каплеуловитель лабораторный стеклянный по ГОСТ 25336 или каплеуловитель согласно рисунку 4 (из термически стойкого стекла, а также может быть из полиметилметакрилата и коррозионно-стойких сортов стали).

Колбы мерные 1-250-2, 1-500-2, 1-1000-2, 1-2000-2 или 2-250-2, 2-500-2, 2-1000-2, 2-2000-2 по ГОСТ 1770.

Цилиндры 1-10-2, 1-50-2, 1-100-2, 1-1000-2 или 3-50-2, 3-100-2, 3-1000-2 по ГОСТ 1770.

Пипетки 1-1-2-1 или 2-1-2-1, или 3-1-2-1 по ГОСТ 29227 или дозаторы механические соответствующего объема.

Пипетки 1-2-2-10 или 2-2-2-10, или 3-2-2-10 по ГОСТ 29227 или дозаторы механические соответствующего объема.

Бюретки 1-1-2-10-0,05 или 1-3-2-10-0,05 по ГОСТ 29251.

Колбы Кн-2-250; при использовании дистилляционной установки Кьельдаля на шлифах (стекло) – колбы Кн-1-500(750)-29/32, Кн-2-1000, Кн-2-2000 ТС по ГОСТ 25336.

Стаканы В-1-50 ТС, В-1-100 ТС, В-1-250 ТС по ГОСТ 25336.

Стаканчики СВ-14/8 по ГОСТ 25336 или лодочки керамические для сжигания по ГОСТ 9147.

Воронки делительные ВД-2-25 ХС по ГОСТ 25336.

Воронки В-36-80 ХС по ГОСТ 25336.

Ступка фарфоровая с пестиком по ГОСТ 9147.

Отрезки стеклянных трубок длиной 2 – 3 см, диаметром 0,5 см.

Кислота серная концентрированная, плотностью 1,83 – 1,84 г/см³ по ГОСТ 4204, х.ч.

Кислота соляная, стандарт-титр, раствор молярной концентрации $c(\text{HCl}) = 0,1$ моль/дм³.

Кислота борная по ГОСТ 9656, х.ч.

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328, х.ч., раствор массовой концентрации 400 г/дм³.

Калий бромистый по ГОСТ 4160, ч.д.а.

Калий углекислый по ГОСТ 4221, ч.д.а.

Калий углекислый кислый по ГОСТ 4143, ч.д.а.

Калий сернокислый по ГОСТ 4145, ч.д.а.

Медь сернокислая, 5-водная по ГОСТ 4165, ч.д.а.

Перекись водорода по ГОСТ 10929, х.ч., или ГОСТ 177, мед., раствор с массовой долей 30% – 40%.

Ацетон по ГОСТ 2603.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

Метиленовый голубой, ч.д.а.

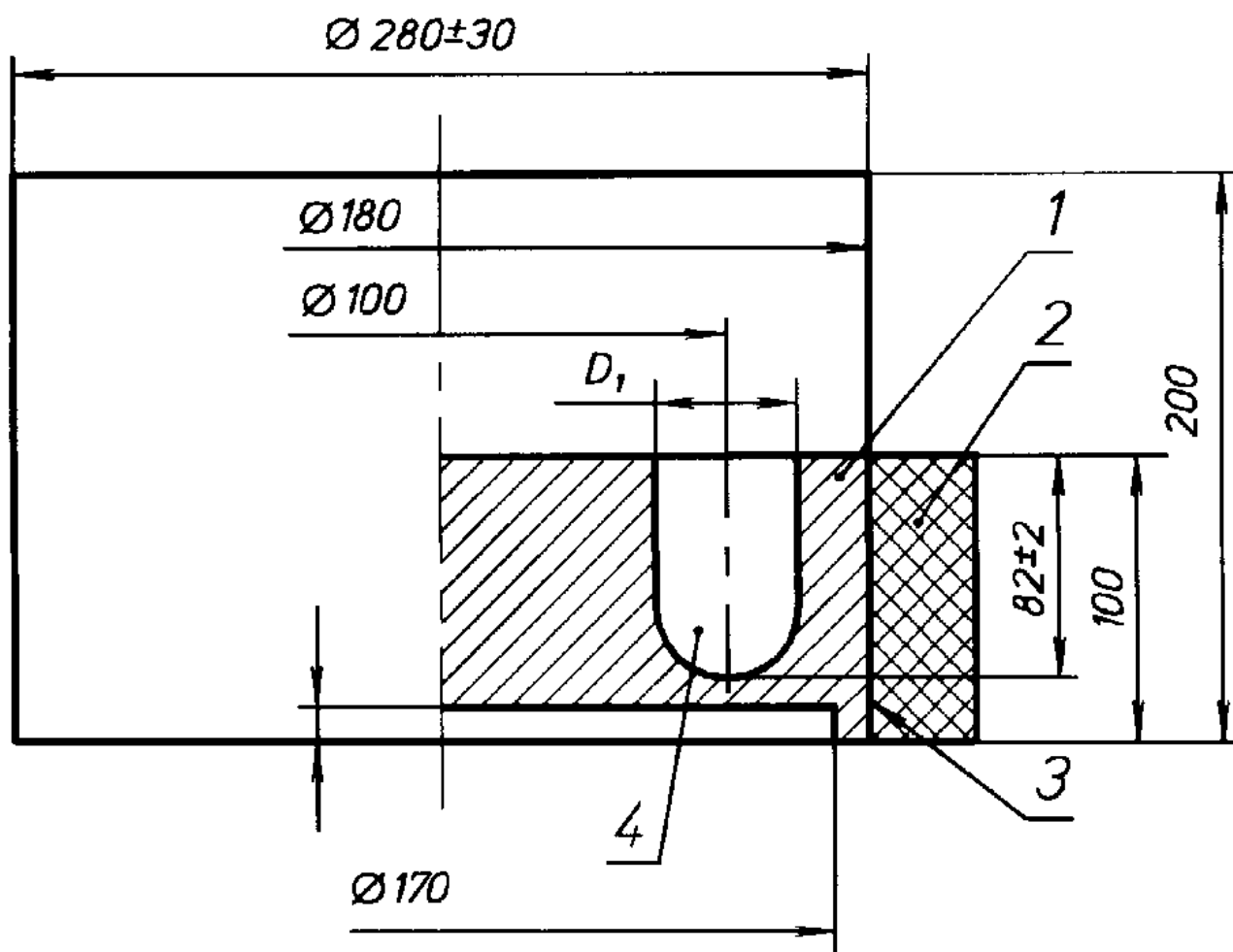
Бриллиантовый зеленый, ч.д.а.

Метиловый красный, ч.д.а.

Бромкрезоловый зеленый, ч.д.а.

Спирт этиловый ректификованный по ГОСТ 5962.

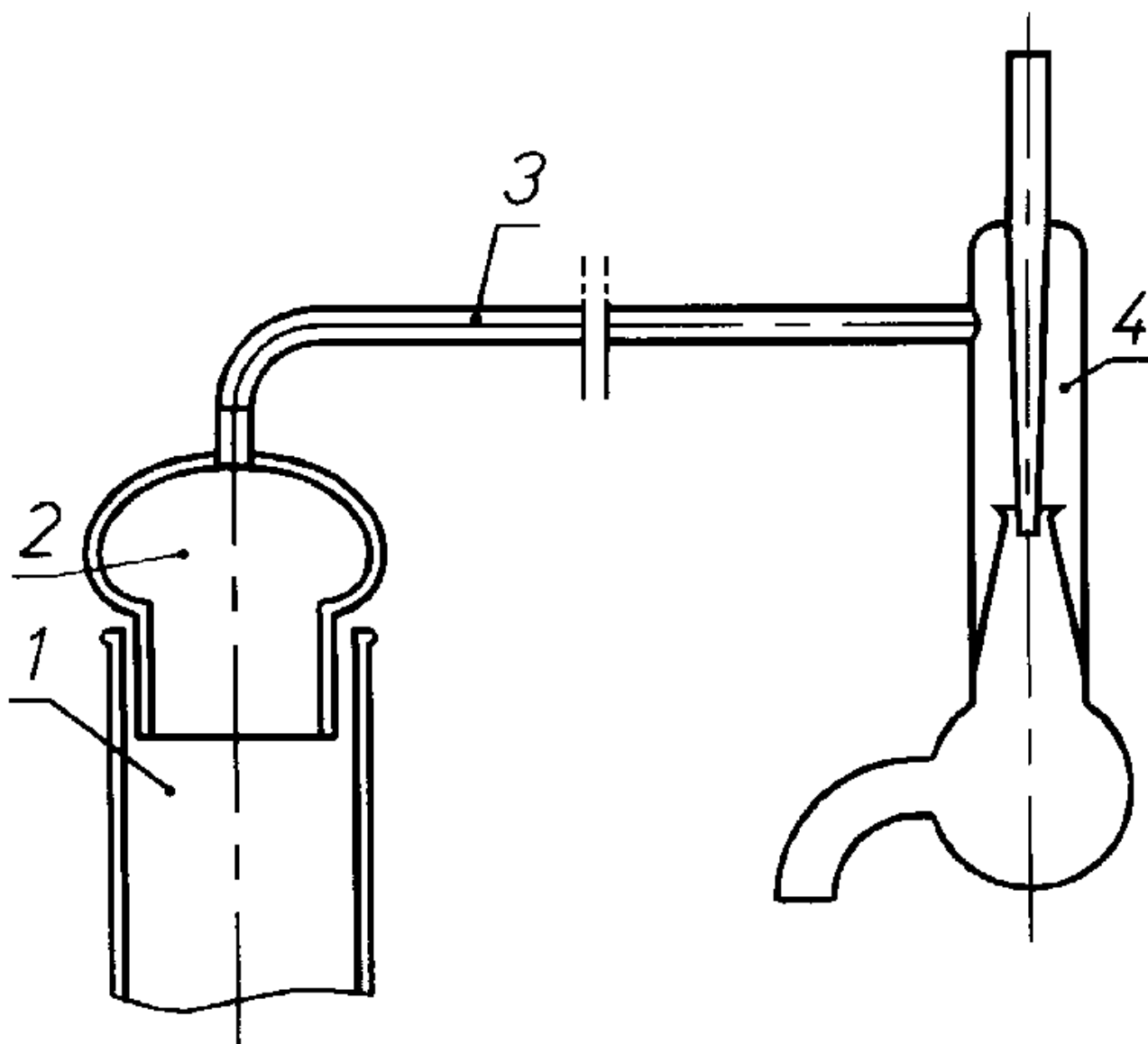
Примечание - Допускается применение таблеток катализатора, идентичных по содержанию сульфата калия и сульфата меди, по качеству не ниже указанных.



Сосуд	D_1	Число гнезд
Пробирка	45^{*1}	6
Колба Кьельдаля	67^{*1}	4

1 – алюминиевый блок; 2 – теплоизоляция (асбест или асбоцемент); 3 – цилиндрический алюминиевый экран; 4 – гнездо для пробирки или колбы Кьельдаля

Рисунок 1 – Алюминиевый блок с гнездами для пробирок или колб Кьельдаля



1 – пробирка или колба Кьельдаля; 2 – стеклянный колпак; 3 – трубка из резины или фторопласта-4; 4 – водоструйный насос

Рисунок 2 – Приспособление для отвода кислотных паров

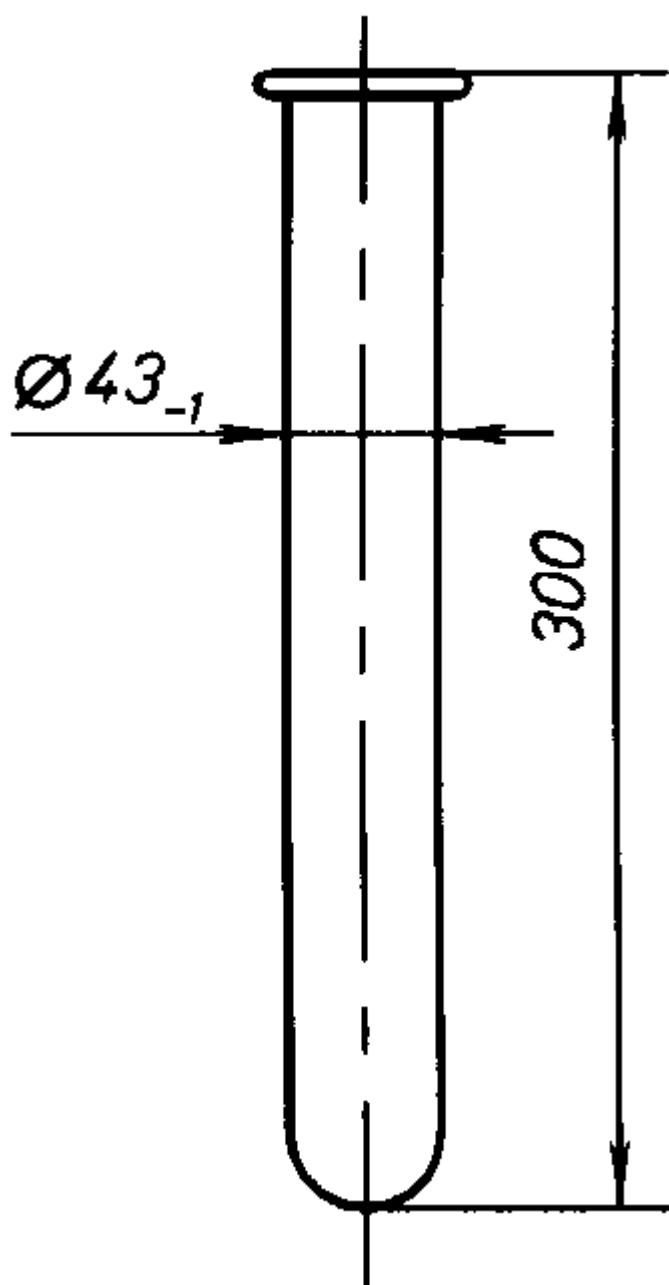
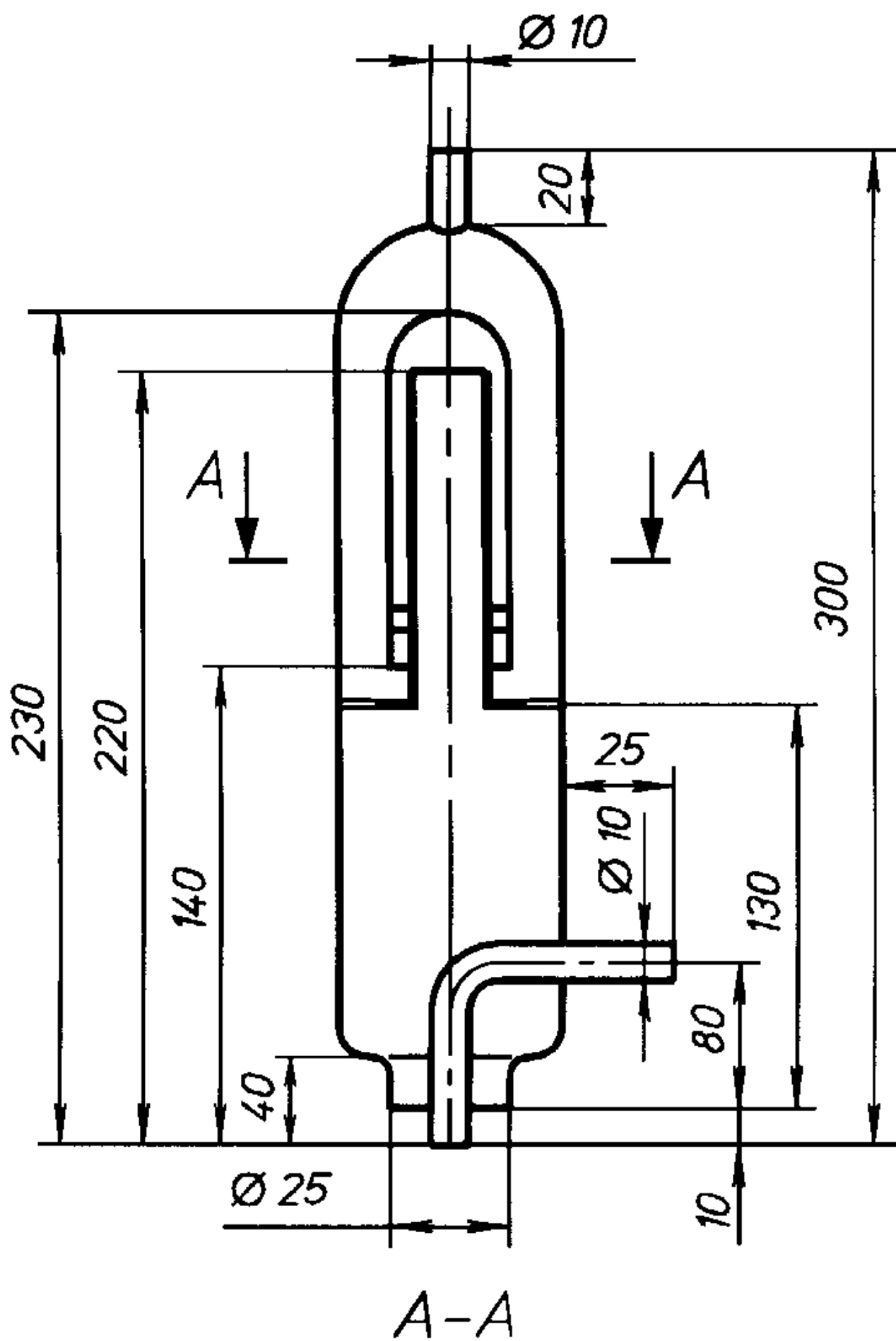


Рисунок 3 – Пробирка из стекла ТС



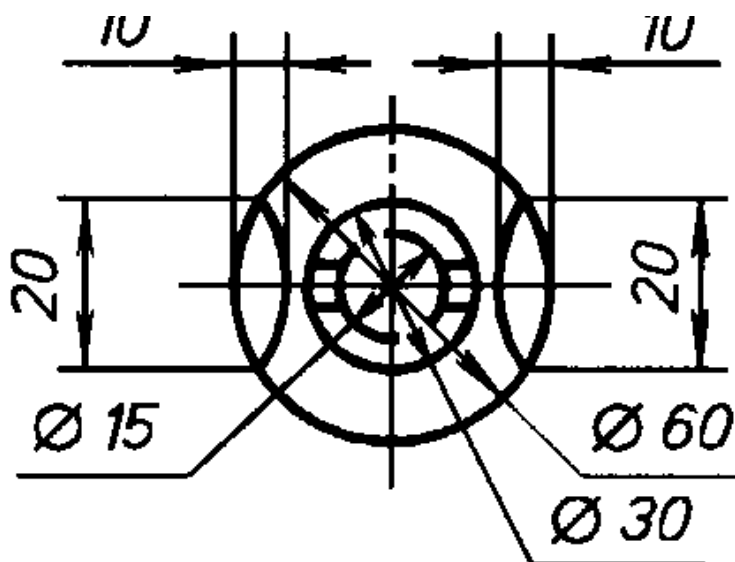


Рисунок 4 – Каплеуловитель

Допускается применение других средств измерения с метрологическими характеристиками и оборудования с техническими характеристиками не хуже, а также реактивов по качеству не ниже вышеуказанных.

5 Подготовка к измерениям

5.1 Приготовление раствора гидроокиси натрия массовой концентрации 400 г/дм³

*(подраздел 5.1 в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

В фарфоровый стакан вместимостью 1000 см³ помещают 400,00 г гидроокиси натрия, растворяют в 700 см³ дистиллированной воды, перемешивают до полного растворения гидроокиси натрия, охлаждают до комнатной температуры и количественно переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см³. Объем раствора доводят дистиллированной водой до метки и перемешивают.

Срок хранения раствора — не более 14 суток.

5.2 Приготовление смешанного катализатора

*(подраздел 5.2 в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

В фарфоровой ступке смешивают 100,00 г сернокислого калия и 4,00 г сернокислой меди, тщательно растирают пестиком и перемешивают до получения мелкозернистого порошка.

Срок хранения смешанного катализатора при комнатной температуре — не более 1 месяца.

5.3 Приготовление раствора индикаторов

Растворяют в 100 см³ ацетона или этилового спирта: для получения метиленового голубого — 0,075 г метилового красного и 0,200 г метиленового голубого; бромкрезолового зеленого — 0,045 г метилового красного и 0,200 г бромкрезолового зеленого и бриллиантового зеленого — 0,045 г метилового красного и 0,010 г бриллиантового зеленого.

*(в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

5.4 Приготовление раствора для поглощения аммиака

Для измерения массовой доли азота с индикацией точки эквивалентности с помощью потенциометрического анализатора растворяют в 1000 см³ горячей дистиллированной воды 40 г борной кислоты.

Для измерения массовой доли азота с индикацией точки эквивалентности по изменению окраски индикатора в 1000 см³ раствора борной кислоты вносят 20 см³ одного из индикаторных растворов, приготовленных по **5.3**.

*(в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

5.5 Приготовление раствора соляной кислоты молярной концентрации 0,1 моль/дм³

*(подраздел 5.5 в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

Используют стандарт-титр соляной кислоты. Раствор готовят в соответствии с прилагаемой к набору инструкцией. Срок хранения раствора в плотно закупоренной посуде из темного стекла — не более 1 мес.

Примечание — При отсутствии стандарт-титра приготовление раствора соляной кислоты молярной концентрации 0,1 моль/дм³ и установку его точной концентрации (поправочного коэффициента) допускается проводить по **ГОСТ 25794.1**.

5.6 Приготовление анодного раствора

В мерную колбу вместимостью 1 дм³ помещают 100,00 г бромистого калия, 200,00 г кислого углекислого калия и 22,00 г углекислого калия, приливают 800 см³ дистиллированной воды и перемешивают до растворения. Объем раствора доводят до метки водой и перемешивают.

(в ред. Изменения № 1, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)

5.7 Приготовление нейтрализующего раствора

В мерную колбу вместимостью 1 дм³ помещают 100,00 г бромистого калия и 240 г гидроокиси натрия, приливают около 800 см³ дистиллированной воды и перемешивают до растворения. Объем раствора доводят до метки водой и перемешивают.

(в ред. Изменения № 1, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)

6 Проведение измерений

6.1 В колбу Кьельдаля или пробирку помещают несколько отрезков стеклянных трубок и 10 г смеси солей.

В стаканчик для взвешивания отмеряют 1 см³ продукта, крышку закрывают и взвешивают. Продукт переливают в колбу Кьельдаля или пробирку. Пустой стаканчик с крышкой вновь взвешивают и по разнице между массой стаканчика с молоком и массой пустого стаканчика устанавливают массу взятого продукта. При использовании керамической лодочки для взвешивания продукта лодочку со взвешенной в ней навеской помещают в колбу Кьельдаля или пробирку.

(в ред. Изменения № 1, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)

В колбу Кьельдаля или пробирку добавляют 10 см³ серной кислоты и 10 см³ перекиси водорода.

(в ред. Изменения № 1, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)

Колбу Кьельдаля или пробирку помещают в гнездо алюминиевого блока на электроплитке. Устанавливают регулятор нагрева плитки в среднее положение.

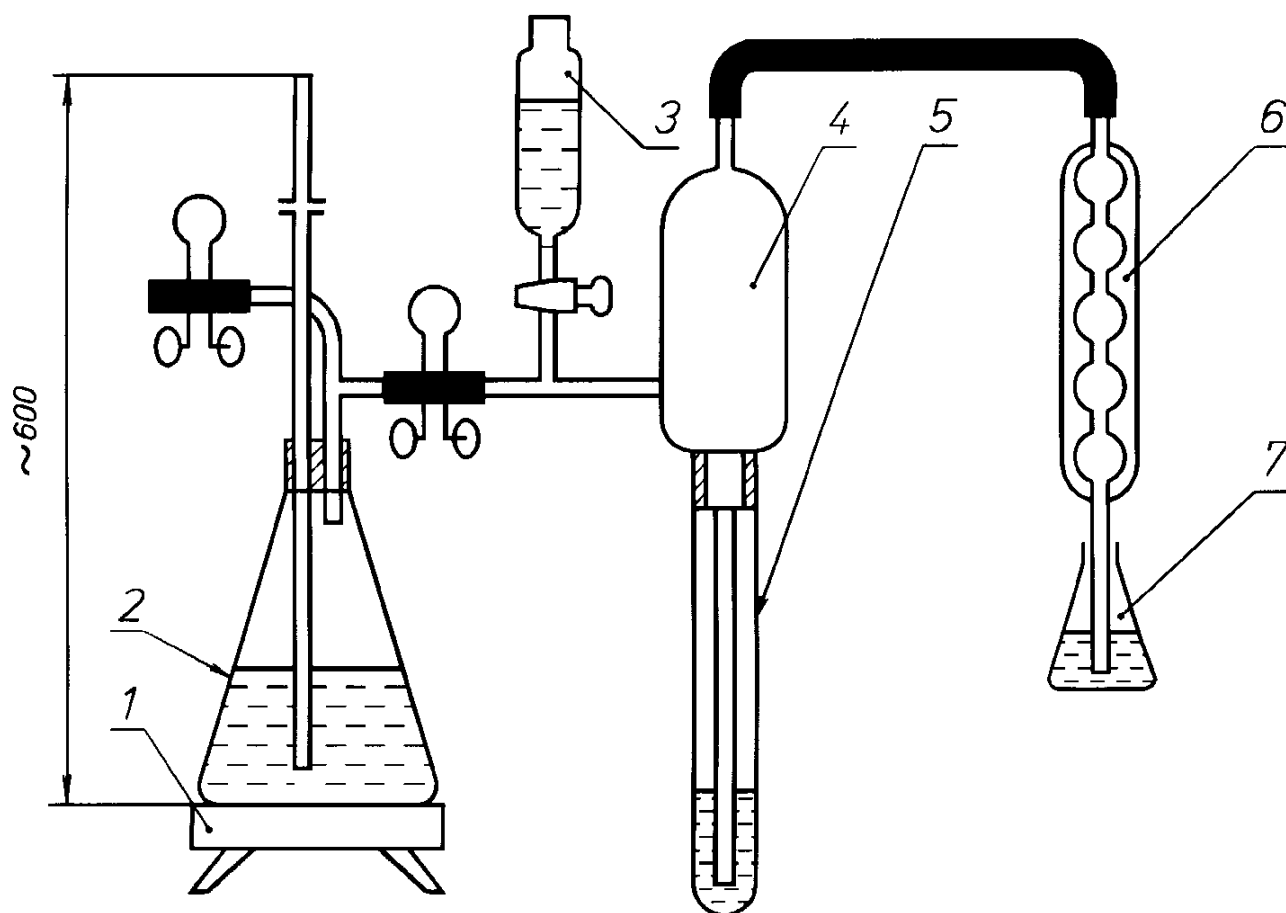
После прекращения бурного вспенивания содержимого колбы или пробирки (приблизительно через 10 мин после начала нагревания) устанавливают регулятор нагрева плитки в положение, соответствующее максимуму. Нагревание продолжают до тех пор, пока жидкость не станет прозрачной и бесцветной или слегка голубоватой.

6.2 Колбу Кьельдаля или пробирку с полученным минерализатом охлаждают на воздухе до комнатной температуры.

6.3 Измерение массовой доли общего азота химическим способом с индикацией точки эквивалентности по изменению окраски индикатора проводят в следующей последовательности.

6.3.1 В колбу Кьельдаля или пробирку с минерализатом (6.2) добавляют 20 см³ дистиллированной воды и тщательно перемешивают круговым движением до растворения осадка.

6.3.2 Собирают перегонный аппарат (рисунок 5). Включают электроплитку под колбой-парообразователем, открывают зажим на линии отвода пара в канализацию и закрывают зажим на линии подачи пара в колбу Кьельдаля. Нагревают воду в колбе-парообразователе до кипения. Колбу Кьельдаля или пробирку присоединяют к перегонному аппарату.



1 – плитка электрическая; 2 – колба коническая вместимостью 2000 см³; 3 – воронка делительная; 4 – каплеуловитель; 5 – пробирка кварцевая; 6 – холодильник; 7 – колба коническая вместимостью 250 см³

Рисунок 5 – Прибор для отгонки аммиака

6.3.3 В коническую колбу вместимостью 250 см³ отмеривают мерным цилиндром 20 см³ смеси раствора борной кислоты с раствором индикатора.

6.3.4 Устанавливают коническую колбу на поз. 7 (рисунок 5) так, чтобы конец трубки холодильника находился ниже верхнего уровня смеси растворов в колбе.

6.3.5 Отмеряют мерным цилиндром 50 см³ раствора гидроокиси натрия и осторожно, не допуская выбросов, переливают его через делительную воронку в колбу Кьельдаля или пробирку. Кран воронки сразу закрывают. Закрывают зажим на линии отвода пара и открывают зажим на линии подачи пара из колбы-парообразователя в колбу Кьельдаля или пробирку.

Перегонку ведут до достижения объема конденсата 90 – 120 см³ (время перегонки – 5 - 10 мин). Температура воды на выходе из холодильника не

должна превышать 25 °С.

6.3.6 Содержимое конической колбы с раствором индикатора, борной кислоты и конденсатом титруют раствором соляной кислоты молярной концентрации 0,1 моль/дм³ до изменения цвета, указанного в таблице 1.

(в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)

Таблица 1

Изменение цвета раствора при титровании с различными индикаторами

Индикатор	Цвет раствора		
	Исходный	В точке эквивалентности	При избытке титранта
Метиленовый голубой	Зеленый	Серый	Фиолетовый
Бромкрезоловый зеленый и бриллиантовый зеленый	Зеленый	Серо-желтый	Красный

Проводят отсчет объема кислоты, затраченного на титрование содержимого колбы.

6.4 При измерении массовой доли общего азота химическим способом с индикацией точки эквивалентности с помощью потенциометрического анализатора (ручное титрование) проводят операции в соответствии с **6.1**, **6.2**, **6.3.1** и **6.3.2**.

6.4.1 В химический стакан вместимостью 250 см³ отмеривают мерным цилиндром 20 см³ раствора борной кислоты и устанавливают стакан на поз. 7 (**рисунок 5**) так, чтобы конец трубки холодильника находился ниже верхнего уровня раствора в стакане.

6.4.2 Дозировку, подачу раствора гидроокиси натрия в колбу Кьельдаля и перегонку осуществляют в соответствии с **6.3.5**.

6.4.3 Химический стакан снимают с поз. 7 и погружают в него электроды потенциометрического анализатора с раствором борной кислоты и конденсатом и титруют содержимое стакана раствором соляной кислоты молярной концентрации 0,1 моль/дм³ до достижения pH = 5,4.

*(в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

Проводят отсчет объема кислоты, затраченного на титрование содержимого стакана.

6.5 При измерении массовой доли общего азота химическим способом с автоматическим титрованием последовательно выполняют указания **6.1**, **6.2**, **6.3.1**, **6.3.2**, **6.3.5** и **6.4.1**.

Подключают блок автоматического титрования к потенциометрическому анализатору согласно инструкции, прилагаемой к блоку. Подключают блок и анализатор к сети и прогревают в течение 10 мин.

Заполняют дозатор блока автоматического титрования раствором соляной кислоты молярной концентрации 0,1 моль/дм³.

*(в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

Настраивают потенциометрический анализатор на диапазон, включающий значение pH = 5,4. Настраивают блок автоматического титрования на точку эквивалентности, равную 5,4, и устанавливают на блоке значение pH = 10,4, начиная с которого подача соляной кислоты должна вестись по каплям.

Устанавливают время выдержки после окончания титрования – 15 с.

В химический стакан со смесью конденсата и раствором борной кислоты помещают стержень магнитной мешалки. Включают двигатель мешалки и погружают электроды потенциометрического анализатора и сливную трубку дозатора блока автоматического титрования в содержимое химического стакана.

Включают кнопку «Пуск» блока автоматического титрования, а спустя 2 – 3 с – кнопку «Выдержка». Раствор соляной кислоты при этом начинает поступать из дозатора блока в стакан с конденсатом, нейтрализуя последний.

По достижении точки эквивалентности и истечении времени выдержки 15 с процесс нейтрализации автоматически прекращается, а на панели блока автоматического титрования загорается сигнал «Конец». После этого отключают все кнопки. Фиксируют объем раствора кислоты, затраченного на нейтрализацию.

6.6 Для измерения массовой доли общего азота электрохимическим способом проводят операции, предусмотренные 6.1 и 6.2.

Подготовку кулонометрического титратора к работе проводят согласно инструкции, прилагаемой к прибору.

Минерализат после охлаждения количественно переносят в мерную колбу вместимостью 50 см³, объем раствора доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают.

В измерительную ячейку титратора, заполненную анодным раствором, вносят 0,2 см³ нейтрализующего раствора, а затем – 0,1 см³ раствора минерализата и включают кнопку «Пуск» автоматического титрования (некоторые модификации кулонометрического титратора начинают титрование автоматически после внесения раствора минерализата).

Процесс титрования аммиака проводят автоматически. По окончании процесса прибор отключается. Показания цифрового индикатора соответствуют значению массы общего азота в пробе или значению количества электричества, затраченного на окисление аммиака (в зависимости от модификации прибора).

6.7 Периодически, не реже одного раза в месяц и при замене хотя бы одного из реактивов, необходимо проводить контрольное измерение, используя вместо продукта 1 см³ дистиллированной воды. Количество повторов контрольного измерения должно быть не менее 3.

*(в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

При появлении одного из значений, отличающегося от нуля, проводят замену реактивов и повторное контрольное измерение.

7 Обработка результатов измерений

7.1 Массовую долю общего азота X , %, при химическом способе измерения вычисляют по формуле

$$X = \frac{1,40067 \cdot (V_1 - V_2) \cdot c}{m}, (1)$$

*(в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)*

где V1 – объем раствора соляной кислоты молярной концентрации 0,1 моль/дм³, израсходованной на титрование испытуемого раствора, см³;

V2 – объем раствора соляной кислоты молярной концентрации 0,1 моль/дм³, израсходованной на титрование при контрольном измерении, см³;

c – фактическая молярная концентрация соляной кислоты, моль/дм³;

m – масса анализируемой пробы, г;

1,40067 – коэффициент пересчета объема кислоты в массовую долю общего азота, % · $\frac{\text{г} \cdot \text{дм}^3}{\text{моль} \cdot \text{см}^3}$ ·

(в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)

7.2 Массовую долю белка Y, %, определяют по формуле

$Y = 6,38 X,$

где 6,38 – масса молочного белка, эквивалентная единице массы общего азота.

7.3 Массовую долю общего азота X, %, при электрохимическом способе измерения вычисляют по формуле, приведенной в паспорте на прибор.

7.4 Приписанные характеристики погрешности и ее составляющих метода определения массовой доли азота и массовой доли белка при P = 0,95 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Метрологические характеристики метода определения массовой доли общего азота и массовой доли белка

В процентах

Предел повторяемости r		Предел воспроизводимости R		Границы абсолютной погрешности ±Δ	
Массовая доля азота	Массовая доля белка	Массовая доля азота	Массовая доля белка	Массовая доля азота	Массовая доля белка
0,017	0,11	0,034	0,22	0,024	0,16

(п. 7.4 в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)

7.5 За окончательный результат измерения принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных измерений, округленное до второго десятичного знака.

(в ред. **Изменения № 1**, введенного в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст)

8 Требования техники безопасности

8.1 Лаборатория, в которой измеряют массовую долю общего азота, должна иметь приточно-вытяжную вентиляцию в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.021.

8.2 Работу с реактивами проводят в вытяжном шкафу с использованием индивидуальных защитных средств.

Приложение А (справочное)

БИБЛИОГРАФИЯ

Приложение А исключено с 01.01.2026. - **Изменение № 1**, введенное в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2025 № 675-ст.

УДК 637.11.001.4:006.354	МКС 67.100.10	H19	ОКСТУ 9209
Ключевые слова: молоко, белок, измерение массовой доли общего белка, метод Кьельдаля, химический метод, электрохимический метод			