
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
4212—
2016

РЕАКТИВЫ

Методы приготовления растворов для колориметрического и нефелометрического анализа

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2019

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации, материалов и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ»)

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 527 «Химия»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 28 июня 2016 г. № 49)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 ноября 2016 г. № 1685-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 4212—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2018 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 4212—76

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Февраль 2019 г.

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартиформ, оформление, 2016, 2019



В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Общие требования	3
4 Реактивы и растворы	4
5 Приготовление растворов	5
Приложение А (справочное) Перечень приготавливаемых растворов	23
Приложение Б (справочное) Наименование химических веществ по настоящему стандарту и правилам ИЮПАК	25

Поправка к ГОСТ 4212—2016 Реактивы. Методы приготовления растворов для колориметрического и нефелометрического анализа

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Азербайджан	AZ	Азстандарт

(ИУС № 7 2023 г.)

РЕАКТИВЫ**Методы приготовления растворов для колориметрического
и нефелометрического анализа**

Reagents. Methods for preparation of solutions for colorimetric and nephelometric analysis

Дата введения — 2018—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на химические реактивы и устанавливает методы приготовления растворов, содержащих в единице объема определенное количество элемента, иона, вещества.

Растворы предназначены для колориметрического, нефелометрического и других видов анализов методом сопоставления анализируемого раствора и раствора сравнения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

- ГОСТ 61—75 Реактивы. Кислота уксусная. Технические условия
- ГОСТ 83—79 Реактивы. Натрий углекислый. Технические условия
- ГОСТ 199—78 Реактивы. Натрий уксуснокислый 3-водный. Технические условия
- ГОСТ 435—77 Реактивы. Марганец (II) сернокислый 5-водный. Технические условия
- ГОСТ 849—2008 Никель первичный. Технические условия
- ГОСТ 1027—67 Реактивы. Свинец (II) уксуснокислый 3-водный. Технические условия
- ГОСТ 1089—82 Сурьма. Технические условия
- ГОСТ 1277—75 Реактивы. Серебро азотнокислое. Технические условия
- ГОСТ 1625—2016 Формалин технический. Технические условия
- ГОСТ 1770—74 (ИСО 1042—83, ИСО 4788—80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия
- ГОСТ 2053—77 Реактивы. Натрий сернистый 9-водный. Технические условия
- ГОСТ 2603—79 Реактивы. Ацетон. Технические условия
- ГОСТ 3118—77 Реактивы. Кислота соляная. Технические условия
- ГОСТ 3760—79 Реактивы. Аммиак водный. Технические условия
- ГОСТ 3765—78 Реактивы. Аммоний молибденовокислый. Технические условия
- ГОСТ 3773—72 Реактивы. Аммоний хлористый. Технические условия
- ГОСТ 4108—72 Реактивы. Барий хлорид 2-водный. Технические условия
- ГОСТ 4110—75 Реактивы. Висмут (III) азотнокислый 5-водный. Технические условия
- ГОСТ 4139—75 Реактивы. Калий роданистый. Технические условия
- ГОСТ 4145—74 Реактивы. Калий сернокислый. Технические условия
- ГОСТ 4160—74 Реактивы. Калий бромистый. Технические условия
- ГОСТ 4162—79 Реактивы. Квасцы хромокалиевые. Технические условия

- ГОСТ 4165—78 Реактивы. Медь (II) серноокислая 5-водная. Технические условия
 ГОСТ 4166—76 Реактивы. Натрий серноокислый. Технические условия
 ГОСТ 4168—79 Реактивы. Натрий азотноокислый. Технические условия
 ГОСТ 4174—77 Реактивы. Цинк серноокислый 7-водный. Технические условия
 ГОСТ 4197—74 Реактивы. Натрий азотистокислый. Технические условия
 ГОСТ 4198—75 Реактивы. Калий фосфорноокислый однозамещенный. Технические условия
 ГОСТ 4202—75 Реактивы. Калий йодноватоокислый. Технические условия
 ГОСТ 4204—77 Реактивы. Кислота серная. Технические условия
 ГОСТ 4207—75 Реактивы. Калий железистосинеродистый 3-водный. Технические условия
 ГОСТ 4208—72 Реактивы. Соль закиси железа и аммония двойная серноокислая (соль Мора). Технические условия
 ГОСТ 4217—77 Реактивы. Калий азотноокислый. Технические условия
 ГОСТ 4220—75 Реактивы. Калий двуххромовокислый. Технические условия
 ГОСТ 4232—74 Реактивы. Калий йодистый. Технические условия
 ГОСТ 4233—77 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия
 ГОСТ 4234—77 Реактивы. Калий хлористый. Технические условия
 ГОСТ 4236—77 Реактивы. Свинец (II) азотноокислый. Технические условия
 ГОСТ 4328—77 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия
 ГОСТ 4329—77 Реактивы. Квасцы алюмокалиевые. Технические условия
 ГОСТ 4456—75 Реактивы. Кадмий серноокислый. Технические условия
 ГОСТ 4457—74 Реактивы. Калий бромновато-кислый. Технические условия
 ГОСТ 4461—77 Реактивы. Кислота азотная. Технические условия
 ГОСТ 4462—78 Реактивы. Кобальт (II) серноокислый 7-водный. Технические условия
 ГОСТ 4463—76 Реактивы. Натрий фтористый. Технические условия
 ГОСТ 4465—2016 Реактивы. Никель (II) серноокислый 7-водный. Технические условия
 ГОСТ 4471—78 Реактивы. Хром (III) азотноокислый 9-водный. Технические условия
 ГОСТ 4517—2016 Реактивы. Методы приготовления вспомогательных реактивов и растворов, применяемых при анализе
 ГОСТ 4520—78 Реактивы. Ртуть (II) азотноокислая 1-водная. Технические условия
 ГОСТ 4521—78 Реактивы. Ртуть (I) азотноокислая 2-водная. Технические условия
 ГОСТ 4523—77 Реактивы. Магний серноокислый 7-водный. Технические условия
 ГОСТ 4526—75 Реактивы. Магний оксид. Технические условия
 ГОСТ 4530—76 Реактивы. Кальций углекислый. Технические условия
 ГОСТ 4658—73 Ртуть. Технические условия
 ГОСТ 5429—74 Реактивы. Стронций азотноокислый. Технические условия
 ГОСТ 5712—78 Реактивы. Аммоний щавелевоокислый 1-водный. Технические условия
 ГОСТ 5817—77 Реактивы. Кислота винная. Технические условия
 ГОСТ 5830—79 Реактивы. Спирт изоамиловый. Технические условия
 ГОСТ 5848—73 Реактивы. Кислота муравьиная. Технические условия
 ГОСТ 6709—72 Вода дистиллированная. Технические условия
 ГОСТ 6995—77 Реактивы. Метанол-яд. Технические условия
 ГОСТ 7172—76 Реактивы. Калий пироксерноокислый
 ГОСТ 9336—75 Реактивы. Аммоний ванадиевоокислый мета. Технические условия
 ГОСТ 9428—73 Реактивы. Кремний (IV) оксид. Технические условия
 ГОСТ 9656—75 Реактивы. Кислота борная. Технические условия
 ГОСТ 10928—90 Висмут. Технические условия
 ГОСТ 10929—76 Реактивы. Водорода пероксид. Технические условия
 ГОСТ 10930—74 Реактивы. Фурфурол. Технические условия
 ГОСТ 12797—77 Галлий технический. Технические условия
 ГОСТ 13498—2010 Платина и сплавы на ее основе. Марки
 ГОСТ 13647—78 Реактивы. Пиридин. Технические условия
 ГОСТ 13726—97 Ленты из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия
 ГОСТ 17614—2018 Теллур технический. Технические условия
 ГОСТ 18289—78 Реактивы. Натрий вольфрамвоокислый 2-водный. Технические условия

ГОСТ 18300—87 Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия*

ГОСТ 19213—73 Сероуглерод синтетический технический. Технические условия

ГОСТ 20288—74 Реактивы. Углерод четыреххлористый. Технические условия

ГОСТ 20490—75 Реактивы. Калий марганцовокислый. Технические условия

ГОСТ 22180—76 Реактивы. Кислота щавелевая. Технические условия

ГОСТ 25794.2—83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для окислительно-восстановительного титрования

ГОСТ 27025—86 Реактивы. Общие указания по проведению испытаний

ГОСТ 27068—86 Реактивы. Натрий серноватистокислый (натрия тиосульфат) 5-водный. Технические условия

ГОСТ 29227—91 (ИСО 835-1—81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 29251—91 (ИСО 385-1—84) Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 31291—2018 Палладий аффинированный. Технические условия

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Общие требования

3.1 При приготовлении растворов необходимо соблюдать требования ГОСТ 27025.

Для приготовления растворов применяют дистиллированную воду по ГОСТ 6709 (при отсутствии других указаний).

3.2 Массу навески препарата взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г.

3.3 Для приготовления растворов применяют реактивы квалификаций химически чистый и чистый для анализа при отсутствии других указаний.

3.4 Массу навески реактива m , г, необходимую для приготовления 1 дм³ раствора, содержащего 1 г требуемого элемента или иона, вычисляют по формуле

$$m = \frac{M \cdot 1}{m_1}, \quad (1)$$

где M — молекулярная масса применяемого реактива;

m_1 — атомная масса элемента или масса иона в приготовляемом растворе.

Если в стандарте на применяемый реактив массовая доля основного вещества не нормируется, или норма его составляет менее 99 %, или реактив содержит кристаллизационную воду, предварительно должна быть определена массовая доля основного вещества в реактиве и вычислена необходимая поправка $m_{\text{корр}}$ к массе навески по формуле

$$m_{\text{корр}} = \frac{m100}{X}, \quad (2)$$

где m — масса навески реактива при массовой доле основного вещества 100 %, г;

X — массовая доля основного вещества, найденная в реактиве, %.

3.5 Для приготовления растворов применяют мерные колбы по ГОСТ 1770. Мерные колбы вместимостью 100 см³ должны быть предварительно индивидуально откалиброваны. Приготовленные раство-

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 55878—2013 «Спирт этиловый технический гидролизный ректификованный. Технические условия».

ры после их тщательного перемешивания переливают в сухие склянки с пришлифованными пробками (если нет других указаний).

3.6 Фильтрование приготовленных растворов не допускается.

3.7 Растворы, разлагающиеся под действием света, хранят в склянках из темного стекла или склянках из бесцветного стекла, покрытых черным лаком.

3.8 Растворы массовой концентрации элемента, иона или вещества объемом 1 мг/см^3 хранят один год, массовой концентрации $0,1 \text{ мг/см}^3$ — 3 мес (если нет других указаний).

При хранении растворов перед их использованием следует следить, чтобы не было помутнения, хлопьев, осадка. В противном случае раствор заменяют свежеприготовленным.

3.9 Растворы меньшей концентрации элемента, иона, вещества готовят разбавлением определенного количества основного раствора.

3.10 Растворы массовой концентрации элемента, иона, вещества объемом $0,01 \text{ мг/см}^3$ и более разбавленные применяют свежеприготовленными.

3.11 Если при проведении анализа необходимо провести сравнение анализируемого раствора с растворами сравнения, содержащими разные количества определяемого вещества, то для приготовления этих растворов сравнения используют только один раствор, отмеривая соответственно разные его количества.

3.12 Основные растворы объемом не более 10 см^3 для разбавления отмеряют при помощи пипетки или бюретки (по ГОСТ 29227, ГОСТ 29251) с погрешностью не более $0,02 \text{ см}^3$ после предварительного перемешивания.

3.13 Растворы хранят в помещении с температурой окружающего воздуха от 15 до 25°C в местах, защищенных от попадания прямых солнечных лучей.

4 Реактивы и растворы

4.1 Для приготовления основных растворов применяют следующие вспомогательные реактивы:

- аммиак водный по ГОСТ 3760;
- аммоний щавелевокислый по ГОСТ 5712;
- калий марганцовокислый по ГОСТ 20490;
- калий пироксернокислый по ГОСТ 7172;
- кислота азотная по ГОСТ 4461;
- кислота серная по ГОСТ 4204;
- кислота соляная по ГОСТ 3118;
- кислота уксусная по ГОСТ 61;
- натрия гидроокись по ГОСТ 4328;
- натрий серноватистоокислый (тиосульфат натрия) 5-водный по ГОСТ 27068;
- натрий углекислый по ГОСТ 83;
- натрий хлористый по ГОСТ 4233;
- водорода пероксид по ГОСТ 10929;
- ртуть по ГОСТ 4658;
- спирт изоамиловый по ГОСТ 5830;
- спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300, высший сорт;
- углерод четыреххлористый по ГОСТ 20288;
- фенолфталеин (индикатор).

5 Приготовление растворов

5.1 Приготовление растворов неорганических веществ — в соответствии с таблицей 1

Таблица 1 — Приготовление растворов неорганических веществ

Элементы, ионы, вещества	Применяемые исходные вещества	Предварительная подготовка исходного вещества	Приготовление основного раствора	Массовая концентрация элемента, иона, вещества, мг/см ³	Растворитель для разбавления основного раствора	Примечание
1 Азот (N)	а) Аммоний хлористый NH ₄ Cl по ГОСТ 3773 б) Натрий азотнокислый NaNO ₃ по ГОСТ 4168	Высушивают до постоянной массы при 100—105 °С Высушивают до постоянной массы при 130 °С	3,8190 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³ 6,0670 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,003 1,000 ± 0,001	Вода Вода	— —
2 Алюминий (Al)	а) Алюминий Al по ГОСТ 13726 б) Квасцы алюмокалиевые AlK(SO ₄) ₂ · 12H ₂ O по ГОСТ 4329	— —	1,0000 г растворяют в 16,5 см ³ раствора соляной кислоты с массовой долей 25 % и доводят объем раствора водой до 1 дм ³ 17,5810 г растворяют в воде, содержащей 0,5 см ³ раствора соляной кислоты с массовой долей 25 %, и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,001 1,000 ± 0,006	Раствор соляной кислоты молярной концентрации c(HCl) = 0,001 моль/дм ³ То же	— —
3 Аммоний (NH ₄)	Аммоний хлористый NH ₄ Cl по ГОСТ 3773	Высушивают до постоянной массы при 100—105 °С	2,9650 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,003	Вода	—
4 Барий (Ba)	Барий хлорид BaCl ₂ · 2H ₂ O по ГОСТ 4108	—	1,7780 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,003	То же	Раствор хранят в полиэтиленовой посуде
5 Бериллий (Be)	Бериллий сернокислый BeSO ₄ · 4H ₂ O	—	19,6540 г растворяют в воде, содержащей 1 см ³ концентрированной серной кислоты (с массовой долей около 96 %), и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,005	Раствор серной кислоты молярной концентрации c(1/2H ₂ SO ₄) = 0,001 моль/дм ³	—
6 Бор (B)	Кислота борная H ₃ BO ₃ по ГОСТ 9656	—	5,7200 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,001	Вода	Раствор хранят в полиэтиленовой или кварцевой посуде

а) Продолжение таблицы 1

Элементы, ионы, вещества	Применяемые исходные вещества	Предварительная подготовка исходного вещества	Приготовление основного раствора	Массовая концентрация элемента, иона, вещества, мг/см ³	Растворитель для разбавления основного раствора	Примечание
7 Броматы (BrO ₃)	Калий бромоватокислый KBrO ₃ по ГОСТ 4457	—	1,3060 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,001	То же	—
8 Бромиды (Br)	Калий бромистый KBr по ГОСТ 4160	—	1,4890 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 см ³	1,000 ± 0,003	»	—
9 Ванадий (V)	Аммоний ванадиевокислый мета NH ₄ VO ₃ по ГОСТ 9336	—	2,2960 г растворяют в воде, содержащей несколько капель (0,2 см ³) раствора аммиака с массовой долей 25 %, и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,005	»	—
10 Висмут (Bi)	а) Висмут (III) азотнокислый 5-водный Bi(NO ₃) ₃ · 5H ₂ O по ГОСТ 4110 б) Висмут Bi по ГОСТ 10928	—	2,3210 г растворяют в 10 см ³ раствора азотной кислоты с массовой долей 25 % и доводят объем раствора раствором азотной кислоты с массовой долей 5 % до 1 дм ³ 1,0000 г растворяют при слабом нагревании в 10 см ³ раствора азотной кислоты с массовой долей 25 % и доводят объем раствора раствором азотной кислоты с массовой долей 5 % до 1 дм ³	1,000 ± 0,005 1,000 ± 0,001	Раствор азотной кислоты молярной концентрации c(HNO ₃) = 0,001 моль/дм ³ То же	— —
11 Вольфрам (W)	Натрий вольфраматовокислый 2-водный Na ₂ WO ₄ · 2H ₂ O по ГОСТ 18289	—	1,7940 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,005	Вода	—
12 Галлий (Ga)	Галлий Ga по ГОСТ 12797	—	0,1000 г растворяют при нагревании на водяной бане в платиновой чашке в 10 см ³ разбавленной соляной кислоты 1:1 с добавлением нескольких капель пероксида водорода. После полного растворения добавляют 1 см ³ раствора хлористого натрия с массовой долей 10 % и выпаривают досуха. Сухой	0,1000 ± 0,0003	Раствор соляной кислоты молярной концентрации c(HCl) = 2 моль/дм ³	—

Элементы, ионы, вещества	Применяемые исходные вещества	Предварительная подготовка исходного вещества	Приготовление основного раствора	Массовая концентрация элемента, иона, вещества, мг/см ³	Растворитель для разбавления основного раствора	Примечание
13 Германий (Ge)	Германия окись GeO ₂	Высушивают до постоянной массы при температуре от 100 до 105 °С	остаток растворяют в растворе соляной кислоты молярной концентрации $c(\text{HCl}) = 2 \text{ моль/дм}^3$ и доводят этим же раствором кислоты объем раствора до 1 дм ³	0,1000 ± 0,0002	Вода	—
14 Железо (Fe, II)	Соль закиси железа и аммония двойная сернокислая (соль Мора) по ГОСТ 4208 FeSO ₄ (NH ₄) ₂ × SO ₄ · 6H ₂ O	—	0,7020 г растворяют в воде, содержащей 0,4 см ³ раствора серной кислоты с массовой долей 16 %, доводят объем раствора до 100 см ³	1,000 ± 0,003	Раствор серной кислоты молярной концентрации $c(1/2\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,0001 \text{ моль/дм}^3$	Основной раствор применяют свежими готовленным
15 Железо (Fe, III)	Квасцы железно-аммонийные FeNH ₄ (SO ₄) ₂ × 12H ₂ O	—	8,6350 г растворяют в воде, содержащей 25 см ³ раствора серной кислоты с массовой долей 16 %, и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,005	Раствор серной кислоты молярной концентрации $c(1/2\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,01 \text{ моль/дм}^3$	—
16 Йодаты (IO ₃)	Калий йодноватокислый KIO ₃ по ГОСТ 4202	—	1,2230 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,001	Вода	—
17 Йодиды (I)	Калий йодистый KI по ГОСТ 4232	Высушивают до постоянной массы при температуре от 105 до 110 °С	1,3080 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,003	То же	Раствор хранят в посуде из темного стекла

Элементы, ионы, вещества	Применяемые исходные вещества	Предварительная подготовка исходного вещества	Приготовление основного раствора	Массовая концентрация элемента, иона, вещества, мг/см ³	Растворитель для разбавления основного раствора	Примечание
18 Кадмий (Cd)	Кадмий сернокислый $3\text{CdSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ по ГОСТ 4456	—	2,2810 г растворяют в воде, содержащей 0,5 см ³ концентрированной серной кислоты, и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,003	»	—
19 Калий (K)	а) Калий хлористый KCl по ГОСТ 4234	Прокаливают до постоянной массы при температуре 500 °С	1,9100 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,001	»	Раствор хранят в полиэтиленовой посуде То же
	б) Калий йодистый KI по ГОСТ 4232	Высушивают до постоянной массы при температуре от 105 до 110 °С	4,2460 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,003	»	
20 Кальций (Ca)	Кальций углекислый CaCO_3 по ГОСТ 4530	Высушивают до постоянной массы при температуре от 100 до 105 °С	2,4970 г растворяют в 10 см ³ раствора соляной кислоты с массовой долей 25 % и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,005	Вода	Раствор хранят в полиэтиленовой посуде
21 Карбонаты (CO_3)	Натрий углекислый Na_2CO_3 по ГОСТ 83	Прокаливают до постоянной массы при температуре от 250 до 300 °С	1,7660 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,001	Вода, не содержащая углекислоты; готовят по ГОСТ 4517	То же
22 Кобальт (Co)	Кобальт (II) сернокислый 7-водный $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ по ГОСТ 4462	—	4,7690 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,003	Раствор серной кислоты молярной концентрации $c(1/2\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,001$ моль/дм ³	—
23 Кремнекислота (SiO_2)	а) Натрий кремнекислый мета 9-водный $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	—	4,7300 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,00 ± 0,01	Вода	Раствор хранят в полиэтиленовой посуде

Элементы, ионы, вещества	Применяемые исходные вещества	Предварительная подготовка исходного вещества	Приготовление основного раствора	Массовая концентрация элемента, иона, вещества, мг/см ³	Растворитель для разбавления основного раствора	Примечание
	б) Кремния двуокись SiO ₂ по ГОСТ 9428	—	1,000 г сплавляют в платиновом тигле с 2,000 г углекислого натрия, постепенно нагревая в течение 15 мин до температуры плавления, охлаждают и растворяют сплав в горячей воде. Раствор снова охлаждают и доводят водой до 1 дм ³	1,00 ± 0,01	То же	То же
24 Кремний (Si)	а) Натрий кремнекислый мета 9-водный Na ₂ SiO ₃ · 9H ₂ O по ТУ 6-09-5337-87 б) Кремния двуокись SiO ₂ по ГОСТ 9428	—	10,1210 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³ Приготовление раствора проводят по 23 б) из навески 2,1390 г	1,00 ± 0,01 1,00 ± 0,01	» »	» —
25 Литий (Li)	Литий углекислый Li ₂ CO ₃	Высушивают до постоянной массы при температуре от 100 до 105 °С	0,5320 г растворяют в 20 см ³ раствора соляной кислоты молярной концентрации c(HCl) = 1 моль/дм ³ и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	0,1000 ± 0,0005	»	—
26 Магний (Mg)	а) Магний сернокислый 7-водный MgSO ₄ · 7H ₂ O по ГОСТ 4523 б) Магния окись MgO по ГОСТ 4526	— Прокаливают до постоянной массы при температуре 500 °С	10,1400 г растворяют в воде, содержащей 1 см ³ раствора серной кислоты молярной концентрации c(1/2H ₂ SO ₄) = 1 моль/дм ³ , и доводят объем раствора водой до 1 дм ³ 1,6580 г растворяют в 25 см ³ раствора соляной кислоты с массовой долей 25 % и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,003 1,00 ± 0,01	» Вода	— —
27 Марганец (Mn, II)	Марганец (II) сернокислый 5-водный MnSO ₄ · 5H ₂ O по ГОСТ 435	—	4,3880 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,00 ± 0,01	То же	—

Элементы, ионы, вещества	Применяемые исходные вещества	Предварительная подготовка исходного вещества	Приготовление основного раствора	Массовая концентрация элемента, иона, вещества, мг/см ³	Растворитель для разбавления основного раствора	Примечание
28 Марганец (Mn, VII)	Калий марганцовокислый KMnO ₄ по ГОСТ 20490; раствор марганцевой концентрации $c(1/5\text{KMnO}_4) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$; готовят по ГОСТ 25794.2	—	9,10 см ³ раствора марганцовокислого калия марганцевой концентрации $c(1/5\text{KMnO}_4) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ доводят водой до 100 см ³	0,1000 ± 0,0003	—	Раствор должен быть свежеприготовленным и дальнейшему разбавлению не подлежит
29 Медь (Cu)	Медь (II) сернокислая 5-водная CuSO ₄ ·5H ₂ O по ГОСТ 4165	—	3,9290 г растворяют в воде, содержащей 1 см ³ концентрированной серной кислоты, и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,003	Раствор серной кислоты молярной концентрации $c(1/2\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,001 \text{ моль/дм}^3$	—
30 Молибден (Mo)	Аммоний молибденовокислый (NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ × 4H ₂ O по ГОСТ 3765	—	1,8400 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,005	Вода	—
31 Мышьяк (As)	Мышьяк (III) окись As ₂ O ₃	—	а) 0,1320 г растворяют в 15 см ³ раствора гидроксида натрия молярной концентрации $c(\text{NaOH}) = 2 \text{ моль/дм}^3$, нейтрализуют раствором соляной кислоты молярной концентрации $c(\text{HCl}) = 2 \text{ моль/дм}^3$ в присутствии фенолфталеина и доводят объем раствора водой до 1 дм ³ б) 1,3200 г растворяют в 10 см ³ раствора гидроксида натрия с массовой долей 10 %, нейтрализуют в присутствии фенолфталеина раствором серной кислоты с массовой долей 10 %, прибавляют 10 см ³ избытка раствора серной кислоты и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	0,1000 ± 0,0002 1,000 ± 0,001	То же »	—

Элементы, ионы, вещества	Применяемые исходные вещества	Предварительная подготовка исходного вещества	Приготовление основного раствора	Массовая концентрация элемента, иона, вещества, мг/см ³	Растворитель для разбавления основного раствора	Примечание
32 Натрий (Na)	Натрий хлористый NaCl по ГОСТ 4233	Прокаливают до постоянной массы при температуре 500 °С	2,5420 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,001	Вода	—
33 Нитраты (NO ₃)	Калий азотнокислый KNO ₃ по ГОСТ 4217	Высушивают до постоянной массы при температуре от 100 до 105 °С	1,6300 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,005	То же	—
34 Нитриты (NO ₂)	Натрий азотистокислый NaNO ₂ по ГОСТ 4197	Высушивают до постоянной массы при температуре 150 °С	1,5000 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,005	»	—
35 Никель (Ni)	а) Никель сернокислый 7-водный NiSO ₄ · 7H ₂ O по ГОСТ 4465 б) Никель Ni по ГОСТ 849	—	4,7850 г растворяют в воде, содержащей 1 см ³ концентрированной серной кислоты, и доводят объем раствора водой до 1 дм ³ 1,0000 г растворяют при нагревании на водяной бане в фарфоровой чашке в 35 см ³ разбавленной азотной кислоты 3:2. Содержимое чашки выпаривают до объема от 3 до 5 см ³ , растворяют в 30—40 см ³ воды и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,00 ± 0,01 1,000 ± 0,001	Раствор серной кислоты молярной концентрации $c(1/2H_2SO_4) = 0,001$ моль/дм ³ Раствор азотной кислоты молярной концентрации $c(HNO_3) = 0,001$ моль/дм ³	—
36 Ниобий (Nb)	Ниобия пятиокись Nb ₂ O ₅	—	0,1430 г сплавляют в платиновом тигле с 2,5—4 г пироксернокислого калия. Сплав растворяют при нагревании в растворе щавелевокислого аммония с массовой долей 3 % и после охлаждения доводят объем этим же раствором до 1 дм ³	0,1000 ± 0,0005	Раствор щавелевокислого аммония с массовой долей 3 %	Раствор годен в течение 30 сут.
37 Олово (Sn, II)	Олово двуххлористое 2-водное SnCl ₂ · 2H ₂ O	—	0,1900 г растворяют в растворе соляной кислоты 1:1 и доводят объем этим же раствором до 100 см ³	1,000 ± 0,005	Раствор соляной кислоты молярной концентрации $c(HCl) = 0,2$ моль/дм ³	Раствор применяют свежеприготовленным

Элементы, ионы, вещества	Применяемые исходные вещества	Предварительная подготовка исходного вещества	Приготовление основного раствора	Массовая концентрация элемента, иона, вещества, мг/см ³	Растворитель для разбавления основного раствора	Примечание
38 Олово (Sn, IV)	а) Олово четыреххлористое SnCl ₄ 5H ₂ O	—	0,2950 г растворяют в растворе соляной кислоты с массовой долей 2 % и доводят объем раствора этим же раствором кислоты до 100 см ³	1,000 ± 0,006	Раствор соляной кислоты с массовой долей 2 %	—
	б) Олово Sn, с массовой долей олова не менее 99,8 %	—	1,0000 г растворяют в 20 см ³ концентрированной серной кислоты, после охлаждения вливают в 250 см ³ холодной воды, добавляют 60 см ³ концентрированной серной кислоты и доводят объем водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,001	Раствор серной кислоты с массовой долей 16 %	—
39 Палладий (Pd)	а) Палладий двуххлористый PdCl ₂	—	0,1670 г растворяют в растворе соляной кислоты молярной концентрации c(HCl) = 0,1 моль/дм ³ и доводят объем раствора этим же раствором кислоты до 100 см ³	1,000 ± 0,006	Раствор соляной кислоты молярной концентрации c(HCl) = 0,1 моль/дм ³	Навеску взвешивают в закрытой бюксе
	б) Палладий порошкообразный Pd по ГОСТ 31291	—	0,1000 г растворяют в 5 см ³ царской водки и выпаривают почти досуха. Растворение и выпаривание повторяют. Остаток растворяют в 10 см ³ раствора соляной кислоты молярной концентрации c(HCl) = 1 моль/дм ³ и доводят объем раствора водой до 100 см ³	1,000 ± 0,003	То же	—
40 Платина (Pt)	Платина Pt по ГОСТ 13498	—	0,1000 г растворяют в 10 см ³ смеси концентрированной азотной и соляной кислот 1:3 и выпаривают досуха. К остатку прибавляют 5 см ³ концентрированной соляной кислоты и 0,1 г хлористого натрия и снова выпаривают досуха. Остаток растворяют в 20 см ³ раствора соляной кислоты 1:1 и доводят объем раствора разбавленной 1:10 соляной кислотой до 10 см ³	1,000 ± 0,003	Раствор соляной кислоты 1:10	—

Элементы, ионы, вещества	Применяемые исходные вещества	Предварительная подготовка исходного вещества	Приготовление основного раствора	Массовая концентрация элемента, иона, вещества, мг/см ³	Растворитель для разбавления основного раствора	Примечание
41 Рений (Re)	Калий рениевоокислый $KReO_4$	—	0,1550 г растворяют в воде, прибавляют 50 см ³ раствора серной кислоты молярной концентрации $c(1/2H_2SO_4) = 6$ моль/дм ³ и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	$0,1000 \pm 0,0005$	Раствор серной кислоты молярной концентрации $c(1/2H_2SO_4) = 0,3$ моль/дм ³	—
42 Роданиды (CNS)	Калий роданистый KCNS по ГОСТ 4139	Высушивают до постоянной массы при температуре 140 °С	1,6730 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	$1,000 \pm 0,005$	Вода	—
43 Ртуть (Hg, I)	Ртуть (I) азотно-кислая 2-водная $Hg_2(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$ по ГОСТ 4521	—	1,3990 г растворяют в растворе азотной кислоты с массовой долей 2 % (без окислов азота) и доводят объем этим же раствором до 1 дм ³ . К раствору добавляют каплю металлической ртути	$1,000 \pm 0,005$	Раствор азотной кислоты с массовой долей 2 % (без окислов азота); готовят по ГОСТ 4517	—
44 Ртуть (Hg, II)	Ртуть (II) азотно-кислая 1-водная $Hg(NO_3)_2 \cdot H_2O$ по ГОСТ 4520	—	1,7080 г растворяют в растворе азотной кислоты с массовой долей 2 % (без окислов азота) и доводят объем этим же раствором кислоты до 1 дм ³	$1,000 \pm 0,005$	То же	—
45 Рубидий (Rb)	Рубидий хлористый RbCl	—	0,1410 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 100 см ³	$1,00 \pm 0,01$	Вода	—
46 Свинец (Pb)	а) Свинец (II) уксуснокислый $Pb(CH_3COO)_2 \cdot x \cdot 3H_2O$ по ГОСТ 1027 б) Свинец (II) азотнокислый $Pb(NO_3)_2$ по ГОСТ 4236	Высушивают до постоянной массы при температуре от 100 до 105 °С	1,8310 г растворяют в воде, содержащей 1 см ³ ледяной уксусной кислоты, и доводят объем раствора водой до 1 дм ³ 1,6000 г растворяют в воде, содержащей 1 см ³ концентрированной азотной кислоты, и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	$1,000 \pm 0,003$ $1,000 \pm 0,003$	Раствор уксусной кислоты молярной концентрации $c(CH_3COOH) = 0,001$ моль/дм ³ Раствор азотной кислоты молярной концентрации $c(HNO_3) = 0,001$ моль/дм ³	—

Элементы, ионы, вещества	Применяемые исходные вещества	Предварительная подготовка исходного вещества	Приготовление основного раствора	Массовая концентрация элемента, иона, вещества, мг/см ³	Растворитель для разбавления основного раствора	Примечание
47 Селен (Se)	а) Селен Se б) Кислота селенистая H ₂ SeO ₃	— —	0,1000 г растворяют в смеси, состоящей из 1 см ³ концентрированной азотной кислоты, 10 см ³ концентрированной соляной кислоты, 4 см ³ концентрированной серной кислоты, и нагревают до появления паров серной кислоты. Затем охлаждают и доводят объем раствора водой до 100 см ³ 1,6330 г растворяют в 10 см ³ концентрированной соляной кислоты и 0,2 см ³ концентрированной азотной кислоты и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,003 1,000 ± 0,005	Вода То же	— —
48 Сера (S)	Натрий сернокислый Na ₂ SO ₄ по ГОСТ 4166	Высушивают до постоянной массы при температуре от 100 до 105 °С	4,4310 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,003	»	—
49 Серебро (Ag)	Серебро азотнокислое AgNO ₃ по ГОСТ 1277	—	1,5750 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,001	»	Раствор хранят в посуде из темного стекла
50 Скандий (Sc)	а) Скандий Sc б) Скандия окись Sc ₂ O ₃	— —	0,1000 г растворяют в растворе серной кислоты молярной концентрации c(1/2H ₂ SO ₄) = 0,1 моль/дм ³ и доводят объем раствора этим же раствором кислоты до 100 см ³ 0,1530 г нагревают с 5 см ³ раствора азотной кислоты молярной концентрации c(HNO ₃) = 6 моль/дм ³ до растворения, охлаждают и доводят объем раствора водой до 100 см ³	1,000 ± 0,003 1,000 ± 0,003	Раствор серной кислоты молярной концентрации c(1/2H ₂ SO ₄) = 0,1 моль/дм ³ Вода	— —
51 Стронций (Sr)	Стронций азотнокислый Sr(NO ₃) ₂ по ГОСТ 5429	—	0,2410 г растворяют в воде, содержащей 0,5 см ³ раствора азотной кислоты с массовой долей 25 %, и доводят объем раствора водой до 100 см ³	1,000 ± 0,003	То же	Раствор хранят в полиэтиленовой посуде

Продолжение таблицы 1

Элементы, ионы, вещества	Применяемые исходные вещества	Предварительная подготовка исходного вещества	Приготовление основного раствора	Массовая концентрация элемента, иона, вещества, мг/см ³	Растворитель для разбавления основного раствора	Примечание
52 Сульфаты (SO ₄)	а) Натрий сернокислый Na ₂ SO ₄ по ГОСТ 4166 б) Калий сернокислый K ₂ SO ₄ по ГОСТ 4145	Высушивают до постоянной массы при температуре от 100 до 105 °С	1,4790 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³ Приготовление раствора проводят по 52 а) из навески 1,8140 г	1,000 ± 0,003 1,000 ± 0,006	Вода То же	— —
53 Сульфиды (S)	а) Натрий сернистый 9-водный Na ₂ S · 9H ₂ O по ГОСТ 2053 б) Тиоацетамид CH ₃ CSNH ₂	— —	0,7500 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 100 см ³ 0,2340 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 100 см ³	1,00 ± 0,01 1,00 ± 0,01	Раствор гидроксида натрия молярной концентрации с(NaOH) = 0,1 моль/дм ³ Вода	Раствор должен быть свежеприготовленным Основной раствор годен в течение 7 сут.
54 Сульфиты (SO ₃)	Натрий сернистый 7-водный (сульфит натрия) Na ₂ SO ₃ · 7H ₂ O	—	0,3150 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 100 см ³	1,00 ± 0,01	То же	Раствор должен быть свежеприготовленным
55 Сурьма (Sb)	Сурьма Sb по ГОСТ 1089	—	0,1000 г растворяют в 0,3 см ³ концентрированной азотной кислоты и 1 см ³ концентрированной соляной кислоты при нагревании. После удаления окислов азота доводят объем раствора раствором соляной кислоты молярной концентрации с(HCl) = 6 моль/дм ³ до 100 см ³	1,000 ± 0,006	Раствор соляной кислоты молярной концентрации с(HCl) = 6 моль/дм ³	—
56 Таллий (Tl)	Таллий азотнокислый TlNO ₃	—	0,1300 г растворяют в растворе азотной кислоты молярной концентрации с(HNO ₃) = 1 моль/дм ³ и доводят объем раствора этим же раствором кислоты до 100 см ³	1,000 ± 0,005	Раствор азотной кислоты молярной концентрации с(HNO ₃) = 1 моль/дм ³	—

Элементы, ионы, вещества	Применяемые исходные вещества	Предварительная подготовка исходного вещества	Приготовление основного раствора	Массовая концентрация элемента, иона, вещества, мг/см ³	Растворитель для разбавления основного раствора	Примечание
57 Теллур (Te)	Теллур по ГОСТ 17614, т. е. с массовой долей теллура не менее 99,7 %	—	0,1000 г растворяют в 5 см ³ концентрированной азотной кислоты и выпаривают досуха. Сухой остаток растворяют в 10 см ³ раствора гидроксида натрия с массовой долей от 35 до 40 %, разбавляют водой и прибавляют 20 см ³ концентрированной соляной кислоты. Раствор количественно переносят в колбу и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	0,1000 ± 0,0003	Раствор соляной кислоты молярной концентрации $c(\text{HCl}) = 0,1$ моль/дм ³	—
58 Тиосульфаты (S ₂ O ₃)	Натрий серноватистокислый (натрия тиосульфат) 5-водный Na ₂ S ₂ O ₃ · 5H ₂ O по ГОСТ 27068, раствор молярной концентрации $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O}) = 0,1$ моль/дм ³ ; готовят по ГОСТ 25794.2	—	8,93 см ³ раствора 5-водного серноватистокислого натрия молярной концентрации точно $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O}) = 0,1$ моль/дм ³ доводят водой до 100 см ³	1,000 ± 0,003	Вода	Раствор должен быть свежеприготовленным
59 Титан (Ti)	а) Калий-титан фтористый K ₂ TiF ₆	—	0,5010 г помещают в платиновую чашку, прибавляют 20 см ³ разбавленной 1:1 серной кислоты и выпаривают до появления обильных паров серной кислоты. После охлаждения смывают стенки чашки водой и снова выпаривают. Обработку водой и выпаривание повторяют. Полученный остаток растворяют и количественно переносят в колбу, смывая раствором серной кислоты с массовой долей 10 %, и доводят объем раствора этим же раствором кислоты до 1 дм ³	0,1000 ± 0,0005	Раствор серной кислоты с массовой долей 10 %	—

Элементы, ионы, вещества	Применяемые исходные вещества	Предварительная подготовка исходного вещества	Приготовление основного раствора	Массовая концентрация элемента, иона, вещества, мг/см ³	Растворитель для разбавления основного раствора	Примечание
	6) Титан Ti	—	0,1000 г растворяют в 10 см ³ разбавленной 1:1 серной кислоты, прибавляют 1 см ³ концентрированной азотной кислоты и нагревают до полного растворения. Если при этом раствор темнеет, то после охлаждения прибавляют по каплям концентрированную азотную кислоту до обесцвечивания раствора. Прибавляют 25 см ³ воды и снова нагревают до появления паров серной кислоты. Эту операцию повторяют еще два раза. Затем раствор охлаждают, количественно переносят в колбу, смывая раствором серной кислоты с массовой долей 10 %, и доводят объем раствора этим же раствором кислоты до 100 см ³	1,000 ± 0,003	То же	—
60 Торий (Th)	Торий азотно-кислый $\text{Th}(\text{NO}_3)_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	—	0,2380 г растворяют в растворе азотной кислоты молярной концентрации $c(\text{HNO}_3) = 0,001$ моль/дм ³ и доводят объем раствора этим же раствором кислоты до 100 см ³	1,000 ± 0,005	Раствор азотной кислоты молярной концентрации $c(\text{HNO}_3) = 0,001$ моль/дм ³	—
61 Углерода диоксид (CO ₂)	Натрий углекислый Na ₂ CO ₃ по ГОСТ 83	Прокаливают до постоянной массы при температуре от 250 до 300 °C	2,4080 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,001	Вода, не содержащая диоксида углерода; готовят по ГОСТ 4517	Раствор хранят в полиэтиленовой посуде
62 Углерод (C)	Натрий углекислый Na ₂ CO ₃ по ГОСТ 83	Прокаливают до постоянной массы при температуре от 250 до 300 °C	8,8240 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,001	То же	То же
63 Ферроцианид (Fe(CN) ₆)	Калий железистосинеродистый 3-водный K ₄ Fe(CN) ₆ · 3H ₂ O по ГОСТ 4207	—	1,9910 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,003	Вода	—

Элементы, ионы, вещества	Применяемые исходные вещества	Предварительная подготовка исходного вещества	Приготовление основного раствора	Массовая концентрация элемента, иона, вещества, мг/см ³	Растворитель для разбавления основного раствора	Примечание
64 Фосфаты (PO ₄)	Калий фосфорнокислый однозамещенный KH ₂ PO ₄ по ГОСТ 4198	Высушивают до постоянной массы при температуре от 100 до 105 °С	1,4330 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,005	То же	Раствор хранят в полиэтиленовой посуде
65 Фосфор (P)	Калий фосфорнокислый однозамещенный KH ₂ PO ₄ по ГОСТ 4198	То же	4,3930 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,005	»	То же
66 Фториды (F)	Натрий фтористый NaF по ГОСТ 4463	»	2,2100 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,005	»	»
67 Хлораты (ClO ₃)	Калий хлорноватокислый KClO ₃	—	1,4680 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,001	»	—
68 Хлор (Cl)	а) Хлорамин Т C ₆ H ₄ CH ₃ SO ₂ × × NaCl × 3H ₂ O	—	3,9720 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,00 ± 0,01	»	—
	б) Хлорамин Б C ₆ H ₅ SO ₂ NCI × × Na · 3H ₂ O	—	3,7750 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,00 ± 0,01	»	—
69 Хлориды (Cl)	Натрий хлористый NaCl по ГОСТ 4233	Прокаливают до постоянной массы при температуре 500 °С	1,6480 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,001	»	—
70 Хром (Cr, III)	а) Хром (III) азотнокислый 9-водный Cr (NO ₃) ₃ 9H ₂ O по ГОСТ 4471	—	7,6960 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,005	»	—
	б) Квасцы хромовокислые KCr(SO ₄) ₂ × × 12H ₂ O по ГОСТ 4162	—	9,6050 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,005	Вода	—

Окончание таблицы 1

Элементы, ионы, вещества	Применяемые исходные вещества	Предварительная подготовка исходного вещества	Приготовление основного раствора	Массовая концентрация элемента, иона, вещества, мг/см ³	Растворитель для разбавления основного раствора	Примечание
71 Хром (Cr, IV)	Капий двухромовокислый $K_2Cr_2O_7$ по ГОСТ 4220	Высушивают до постоянной массы при температуре 140 °С	2,8280 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,001	То же	—
72 Церий (Ce, III)	Церий сернокислый закисный $Ce_2(SO_4)_3 \cdot 8H_2O$	—	0,2540 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 100 см ³	1,000 ± 0,003	»	—
73 Церий (Ce, IV)	Церий сернокислый окисный $Ce(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$	—	0,2880 г растворяют в воде, содержащей 1 см ³ концентрированной серной кислоты, и доводят объем раствора водой до 100 см ³	1,000 ± 0,005	Раствор серной кислоты молярной концентрации $c(1/2H_2SO_4) = 0,001$ моль/дм ³	—
74 Цинк (Zn)	а) Цинк сернокислый 7-водный $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ по ГОСТ 4174	—	4,3980 г растворяют в растворе серной кислоты молярной концентрации $c(1/2H_2SO_4) = 0,001$ моль/дм ³ и доводят объем раствора этим же раствором кислоты до 1 дм ³	1,000 ± 0,003	То же	—
74 Цинк (Zn)	б) Цинк гранулированный Zn	—	1,0000 г растворяют в 7 см ³ раствора соляной кислоты 1:1 и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,001	Раствор соляной кислоты молярной концентрации $c(HCl) = 0,001$ моль/дм ³	—
75 Цирконий (Zr, IV)	а) Цирконий азотнокислый $Zr(NO_3)_4 \cdot 5H_2O$	—	0,4710 г нагревают с 5 см ³ раствора азотной кислоты молярной концентрации $c(HNO_3) = 6$ моль/дм ³ до полного растворения, охлаждают и доводят объем раствора водой до 100 см ³	1,000 ± 0,007	Раствор азотной кислоты молярной концентрации $c(HNO_3) = 0,02$ моль/дм ³	—
	б) Циркония хлорокись 8-водная $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$	—	0,3530 г растворяют в растворе соляной кислоты молярной концентрации $c(HCl) = 2$ моль/дм ³ и доводят объем раствора этим же раствором кислоты до 100 см ³	1,000 ± 0,007	Раствор соляной кислоты молярной концентрации $c(HCl) = 0,02$ моль/дм ³	—
76 Цианиды (CN)	Капий цианистый KCN	—	2,5040 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,006	Вода	Осторожно, ядовит!

5.2 Приготовление растворов органических веществ

Таблица 2

Ионы, вещества	Применяемые исходные вещества	Предварительная подготовка исходного вещества	Приготовление основного раствора	Массовая концентрация в 1 см ³ , иона, вещества, мг	Растворитель для разбавления основного раствора	Примечание
1 Альдегиды (CH ₃ CHO)	Альдегид уксусный CH ₃ CHO	Свежеперегнан- ный, фракция, кипящая в преде- лах 20—22 °С при 101,3 кПа	Около 0,5000 г взвешивают в тарированной тонкостенной стеклянной ампуле. До заполнения ампулу нагревают в горячей воде, а во время на- полнения охлаждают. Когда ампула наполнится пример- но на 3/4 объема, ее быстро запаивают, взвешивают и помещают в банку с прили- фованной пробкой, содержа- щую небольшое количество раствора этилового спирта, с массовой долей 50 %, не содержащего альдегидов (го- товят по ГОСТ 4517). Банку закрывают пробкой и, сильно встряхивая, разбивают ампу- лу. В зависимости от массы навески в банку приливают раствор этилового спирта с массовой долей 50 % (не содержащего альдегидов) в таком количестве, чтобы по- лучить раствор массовой кон- центрации 1 мг/см ³ CH ₃ CHO	1,000 ± 0,003	Раствор этилового спирта с массовой долей 50 %, не со- держащего альдеги- дов	Раствор хранят в про- хладном месте
2 Ацетаты (CH ₃ COO)	Натрий уксусно- кислый 3-водный CH ₃ COONa · 3H ₂ O по ГОСТ 199	—	2,305 г растворяют в воде и доводят объем раствора во- дой до 1 дм ³	1,000 ± 0,003	Вода	—
3 Ацетон (CH ₃ COCH ₃)	Ацетон CH ₃ COCH ₃ по ГОСТ 2603	Фракция, кипя- щая в пределах от 56 до 57 °С при 101,3 кПа	1,000 г (около 1,25 см ³) рас- творяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,002	Вода	—

Продолжение таблицы 2

Ионы, вещества	Применяемые исходные вещества	Предварительная подготовка исходного вещества	Приготовление основного раствора	Массовая концентрация в 1 см ³ , иона, вещества, мг	Растворитель для разбавления основного раствора	Примечание
4 Кислота винная (C ₄ H ₆ O ₆)	Кислота винная C ₄ H ₆ O ₆ по ГОСТ 5817	—	1,000 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,002	То же	—
5 Кислота муравьиная (НСООН)	Кислота муравьиная НСООН по ГОСТ 5848	—	1,000 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,002	»	—
6 Кислота щавелевая (C ₂ H ₂ O ₄)	Кислота щавелевая C ₂ H ₂ O ₄ · 2H ₂ O по ГОСТ 22180	—	1,400 г растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,002	»	Раствор годен в течение 30 сут
7 Пиридин (C ₆ H ₅ N)	Пиридин C ₆ H ₅ N по ГОСТ 13647	Свежеперегнанная фракция, кипящая в пределах от 114 до 117 °С при 101,3 кПа	0,1000 г (0,1 см ³) растворяют в изоамиловом спирте, не содержащем пиридина, и доводят объем раствора этим же спиртом до 100 см ³	1,000 ± 0,002	Изоамиловый спирт, не содержащий пиридина	Изоамиловый спирт, не содержащий пиридина, готовят следующим образом: 500 см ³ изоамилового спирта, содержащего следы пиридина, встряхивают в течение 1 ч в делительной воронке со 100 см ³ раствора серной кислоты с массовой долей 5 %. После удаления слоя серной кислоты спиртовой слой промывают водой до исчезновения кислой реакции водного раствора (по синей лакмусовой бумажке) и перегоняют с дефлегматором

Ионы, вещества	Применяемые исходные вещества	Предварительная подготовка исходного вещества	Приготовление основного раствора	Массовая концентрация в 1 см ³ , иона, вещества, мг	Растворитель для разбавления основного раствора	Примечание
8 Сероуглерод (CS ₂)	Сероуглерод CS ₂ по ГОСТ 19213	—	0,5 г (0,4 см ³) помещают в мерную колбу вместимостью 50 см ³ , растворяют в четыреххлористом углероде и доводят объем раствора четыреххлористым углеродом до 50 см ³	10,0 ± 0,1	Четыреххлористый углерод	—
9 Спирт метиловый (CH ₃ OH)	Спирт метиловый CH ₃ OH по ГОСТ 6995	—	1,000 г (1,25 см ³) растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм ³	1,000 ± 0,003	Вода	—
10 Формальдегид (H ₂ CO)	Формалин H ₂ CO по ГОСТ 1625	—	0,2500 г (в пересчете на раствор с массовой долей 40 %) растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 100 см ³	1,000 ± 0,005	То же	При применении раствора формальдегида другой концентрации следует делать соответствующий пересчет навески
11 Фурфурол (C ₄ H ₃ OCНО)	Фурфурол C ₄ H ₃ OCНО по ГОСТ 10930	—	0,1000 г (около 0,09 см ³) растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 100 см ³	1,000 ± 0,004	»	—

Приложение А
(справочное)

Переченьготавливаемых растворов

А.1 Неорганические вещества

- 1 Азот (N)
- 2 Алюминий (Al)
- 3 Аммоний (NH₄)
- 4 Барий (Ba)
- 5 Бериллий (Be)
- 6 Бор (B)
- 7 Броматы (BrO₃)
- 8 Бромиды (Br)
- 9 Ванадий (V)
- 10 Висмут (Bi)
- 11 Вольфрам (W)
- 12 Галлий (Ga)
- 13 Германий (Ge)
- 14 Железо (Fe, II)
- 15 Железо (Fe, III)
- 16 Йодаты (JO₃)
- 17 Йодиды (J)
- 18 Кадмий (Cd)
- 19 Калий (K)
- 20 Кальций (Ca)
- 21 Карбонаты (CO₃)
- 22 Кобальт (Co)
- 23 Кремнекислота (SiO₂)
- 24 Кремний (Si)
- 25 Литий (Li)
- 26 Магний (Mg)
- 27 Марганец (Mn, II)
- 28 Марганец (Mn, VII)
- 29 Медь (Cu)
- 30 Молибден (Mo)
- 31 Мышьяк (As)
- 32 Натрий (Na)
- 33 Нитраты (NO₃)
- 34 Нитриты (NO₂)
- 35 Никель (Ni)
- 36 Ниобий (Nb)
- 37 Олово (Sn, II)
- 38 Олово (Sn, IV)
- 39 Палладий (Pd)
- 40 Платина (Pt)
- 41 Рений (Re)
- 42 Роданиды (CNS)
- 43 Ртуть (Hg, I)
- 44 Ртуть (Hg, II)
- 45 Рубидий (Rb)
- 46 Свинец (Pb)
- 47 Селен (Se)
- 48 Сера (S)

- 49 Серебро (Ag)
- 50 Скандий (Sc)
- 51 Стронций (Sr)
- 52 Сульфаты (SO_4)
- 53 Сульфиды (S)
- 54 Сульфиты (SO_3)
- 55 Сурьма (Sb)
- 56 Таллий (Tl)
- 57 Теллур (Te)
- 58 Тиосульфаты (S_2O_3)
- 59 Титан (Ti)
- 60 Торий (Th)
- 61 Углерода диоксид (CO_2)
- 62 Углерод (C)
- 63 Ферроцианид [$\text{Fe}(\text{CN}_6)$]
- 64 Фосфаты (PO_4)
- 65 Фосфор (P)
- 66 Фториды (F)
- 67 Хлораты (ClO_3)
- 68 Хлор (Cl)
- 69 Хлориды (Cl)
- 70 Хром (Cr, III)
- 71 Хром (Cr, VI)
- 72 Церий (Ce, III)
- 73 Церий (Ce, IV)
- 74 Цинк (Zn)
- 75 Цирконий (Zr, IV)
- 76 Цианиды (CN)

A.2 Органические вещества

- 1 Альдегиды (CH_3CHO)
- 2 Ацетаты (CH_3COO)
- 3 Ацетон (CH_3COCH_3)
- 4 Кислота винная ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$)
- 5 Кислота муравьиная (HCOOH)
- 6 Кислота щавелевая ($\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$)
- 7 Пиридин ($\text{C}_6\text{H}_5\text{N}$)
- 8 Сероуглерод (CS_2)
- 9 Спирт метиловый (CH_3OH)
- 10 Формальдегид (H_2CO)
- 11 Фурфурол ($\text{C}_4\text{H}_3\text{OCHO}$)

**Приложение Б
(справочное)**

**Наименование химических веществ
по настоящему стандарту и правилам ИЮПАК**

Таблица Б.1

Наименование химических веществ по настоящему стандарту	Наименование химических веществ по правилам ИЮПАК
Неорганические вещества	
1 Аммоний хлористый	Хлорид аммония
2 Азотнокислый натрий	Нитрат натрия
3 Квасцы алюмокалиевые	Сульфат алюминия-калия
4 Беррилий сернокислый	Сульфат бериллия
5 Кислота борная	Ортоборная кислота
6 Калий бромноватокислый	Бромат калия
7 Калий бромистый	Бромид калия
8 Аммоний ванадиевокислый мета	Метаванадат аммония
9 Висмут азотнокислый	Нитрат висмута (III)
10 Натрий вольфрамовокислый	Вольфрамат натрия
11 Германия окись	Оксид германия (IV)
12 Соль закиси железа и аммония двойная сернокислая (соль Мора)	Сульфат (2:1) аммоний-железо (II)
13 Квасцы железоаммонийные	Сульфат аммоний-железа (III)
14 Калий йодноватокислый	Йодат калия
15 Калий йодистый	Йодит калия
16 Кадмий сернокислый	Сульфат кадмия
17 Калий хлористый	Хлорид калия
18 Кальций углекислый	Карбонат кальция
19 Натрий углекислый	Карбонат натрия
20 Кобальт (II) сернокислый	Сульфат кобальта (II)
21 Натрий кремнекислый мета	Метасиликат натрия
22 Кремния двуокись	Оксид кремния (IV)
23 Литий углекислый	Карбонат лития
24 Магний сернокислый	Сульфат магния
25 Магния окись	Оксид магния
26 Марганец (II) сернокислый	Сульфат марганца (II)
27 Калий марганцовокислый	Перманганат калия
28 Аммоний молибденовокислый	Гептамолибдат аммония

Продолжение таблицы Б.1

Наименование химических веществ по настоящему стандарту	Наименование химических веществ по правилам ИЮПАК
29 Мышьяка окись	Оксид мышьяка (III)
30 Гидроокись натрия	Гидроксид натрия
31 Натрий хлористый	Хлорид натрия
32 Калий азотнокислый	Нитрат калия
33 Никель сернокислый	Сульфат никеля (II)
34 Ниобия пятиокись	Оксид ниобия (V)
35 Олово двуххлористое	Хлорид олова (II)
36 Олово четыреххлористое	Хлорид олова (IV)
37 Палладий двуххлористый	Хлорид палладия (II)
38 Калий рениевокислый	Перренат калия
39 Калий роданистый	Тиоционат калия
40 Ртуть (I) азотнокислая	Нитрат ртути (I)
41 Ртуть (II) азотнокислая	Нитрат ртути (II)
42 Рубидий хлористый	Хлорид рубидия
43 Калия пиросульфат	Дисульфат калия
44 Свинец азотнокислый	Нитрат свинца (II)
45 Натрий сернокислый	Сульфат натрия
46 Серебро азотнокислое	Нитрат серебра
47 Скандия окись	Оксид скандия (III)
48 Стронций азотнокислый	Нитрат стронция (III)
49 Калий сернокислый	Сульфат калия
50 Натрий сернистый	Сульфид натрия
51 Натрий сернистокислый	Сульфит натрия
52 Таллий азотнокислый	Нитрат талия (I)
53 Натрий серноватистокислый	Тиосульфат натрия
54 Калий-титан фтористый	Гексафторотитанат (IV) калия
55 Торий азотнокислый	Нитрат тория (IV)
56 Калий железосистосинеродистый	Гексационоферрат (II) калия
57 Калий фосфорнокислый однозамещенный	Дигидроортофосфат калия
58 Натрий фтористый	Фторид натрия
59 Калий хлорноватокислый	Хлорат калия
60 Хром азотнокислый	Нитрат хрома (III)
61 Квасцы хромокалиевые	Сульфат калия-хрома (III)
62 Калий двуххромовокислый	Дихромат калия

Окончание таблицы Б.1

Наименование химических веществ по настоящему стандарту	Наименование химических веществ по правилам ИЮПАК
63 Церий сернокислый закисный	Сульфат церия (III)
64 Церий сернокислый окисный	Сульфат церия (IV)
65 Цинк сернокислый	Сульфат цинка
66 Цирконий азотнокислый	Нитрат циркония (IV)
67 Оксихлорид циркония (IV)	Хлорид циркония (IV)
68 Калий цианистый	Цианид калия
Органические вещества	
1 Альдегид уксусный	Этаналь
2 Натрий уксуснокислый	Ацетат натрия
3 Ацетон	2-пропанон
4 Кислота винная	2,3-дигидроксипропандиндикарбоновая кислота
5 Кислота муравьиная	Метановая кислота
6 Кислота щавелевая	Этандионовая
7 Сероуглерод	Сульфид углерода (IV)
8 Спирт метиловый	Метанол
9 Спирт этиловый	Этанол
10 Формальдегид	Метаналь
11 Фурфурол	2-фуранкарбальдегид
12 Спирт изоамиловый	3-метилбутанол-1
13 Углерод четыреххлористый	Тетрахлорметан
14 Аммоний щавелевокислый	Оксалат аммония
15 Кислота уксусная	Этановая кислота
16 Свинец уксуснокислый	Ацетат свинца (II)

Ключевые слова: реактивы, методы анализа, приготовление растворов неорганических веществ, приготовление растворов органических веществ

Редактор *Е.И. Мосур*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 18.02.2019. Подписано в печать 01.03.2019. Формат 60×84¹/₈. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 2,79.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Поправка к ГОСТ 4212—2016 Реактивы. Методы приготовления растворов для колориметрического и нефелометрического анализа

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Азербайджан	AZ	Азстандарт

(ИУС № 7 2023 г.)