



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

Хімічні реактиви

# РЕАКТИВИ, РОЗЧИНИ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА МАТЕРІАЛИ ДОПОМІЖНІ

Методи готування  
ДСТУ 7274:2012

*Видання офіційне*

БЗ № 7—12—2012/38



Київ  
МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ УКРАЇНИ  
2013

## ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Аналіз газів, рідких та твердих речовин» (ТК 122), Державне підприємство «Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів» Мінекономрозвитку України ДП «Укрметр-тестстандарт»

РОЗРОБНИКИ: **В. Гаврилкін**; **С. Кулик**, канд. хім. наук; **М. Рожнов**, канд. хім. наук (науковий керівник); **М. Урда**, канд. тех. наук

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Мінекономрозвитку України від 28 листопада 2012 р. № 1354

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ (зі скасуванням в Україні ГОСТ 4517–87)

---

Право власності на цей документ належить державі.

Відтворювати, тиражувати та розповсюджувати його повністю або частково на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.

Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Мінекономрозвитку України

Мінекономрозвитку України, 2013

## ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування .....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Терміни та визначення понять .....	5
4 Вимоги щодо безпеки та охорони довкілля .....	5
5 Методи готування реактивів, розчинів для аналізу та матеріалів допоміжних.....	5
5.1 Засоби виміральної техніки, допоміжні пристрої, реактиви та матеріали.....	5
5.2 Умови готування реактивів, розчинів для аналізу та матеріалів допоміжних.....	6
5.3 Загальні правила готування реактивів, розчинів для аналізу та матеріалів допоміжних .....	6
5.4 Методики готування реактивів, розчинів для аналізу та матеріалів допоміжних .....	6
5.4.1 Розчин 2-гідроксибензальдегіду (саліцилового альдегіду) в метанолі .....	6
5.4.2 Розчин алюмінію (4,4'-діоксифуксон-3,3',3''-трикарбоксихислоти триамонійної солі) .....	7
5.4.3 Амальгама цинку .....	7
5.4.4 Розчини аміаку .....	7
5.4.4.1 Розчин із масовою часткою аміаку 10 % .....	7
5.4.4.2 Розчин із масовою часткою аміаку 25 %, який не містить вуглекислоти .....	7
5.4.4.2.1 Готування розчину з масовою часткою аміаку 25 % із газоподібного аміаку .....	7
5.4.4.2.2 Готування розчину з масовою часткою аміаку 25 % із водного розчину аміаку .....	7
5.4.5 Розчин амонію оцтовокислого (амоній ацетату) .....	9
5.4.6 Розчин амоній борату .....	9
5.4.7 Розчин амоній карбамату .....	9
5.4.8 Розчин амоній карбонату.....	9
5.4.9 Розчин амонію метаванадієвокислого (амоній ванадату(V)) у кислоті азотній (кислоті нітратній) .....	9
5.4.10 Розчин амоній ванадату(V) у кислоті сірчаній.....	10
5.4.11 Розчин амонію молібденовокислого (амоній гептамолібдату(VI)) у кислоті азотній .....	10
5.4.12 Розчин амонію молібденовокислого в кислоті сірчаній .....	10
5.4.13 Розчин амонію молібденовокислого .....	10
5.4.14 Розчин амонію щавлевокислого (амоній оксалату) .....	10
5.4.15 Розчин амонію роданистого (амоній тіоціанату) в бутанолі-1 .....	10

5.4.16 Розчин амонію роданистого.....	10
5.4.17 Розчини амоній сульфіді.....	11
5.4.17.1 Розчин із масовою часткою амоній сульфіді 10 %.....	11
5.4.17.2 Розчин із масовою часткою амоній сульфіді 20 %.....	12
5.4.18 Амоній хлористий (амоній хлорид), що не містить домішок заліза .....	12
5.4.19 Розчин амонію хлористого.....	12
5.4.20 Розчин амонійної солі 2-гідроксипропан-1,2,3-трикарбокисильної кислоти (амоній цитрату) .....	12
5.4.21 Розчин аніліну в бензолі .....	12
5.4.22 Розчин анілін сульфату .....	12
5.4.23 Розчин барій гідроксиду.....	12
5.4.24 Розчин барій азотнокислого (барій нітрату) .....	13
5.4.25 Розчини барій хлориду 2-водного (барій хлориду дигідрату).....	13
5.4.25.1 Розчин із масовою часткою барій хлориду 2-водного 5 %.....	13
5.4.25.2 Розчин із масовою часткою барій хлориду 2-водного 20 %.....	13
5.4.26 Розчин 4,7-дифеніл-1,10-фенантроліну (батофенантроліну) в спирті і-аміловому (3-метил-1-бутанолі).....	13
5.4.27 Розчин бензальдегіді в спирті етиловому (етанолі) абсолютизованому .....	13
5.4.28 Розчин бензальдегіді .....	14
5.4.29 Розчин бромі (бромна вода) .....	14
5.4.30 Папір бромнортутий.....	14
5.4.31 Папір йодкрохмальний .....	15
5.4.32 Папір або вата, просякнуті розчином свинцю(II) оцтовокислого (плюмбум(II) ацетату) .....	15
5.4.33 Вата знежирена .....	15
5.4.34 Вода, вільна від газів; вода, що не містить кисню; розчин пірогалолу (1,2,3-тригідроксибензолу ) .....	15
5.4.35 Вода вапняна .....	16
5.4.36 Вода, насичена гідроген сульфідом.....	16
5.4.37 Вода, насичена хлором .....	16
5.4.38 Розчин водню пероксиду (гідроген пероксиду) .....	16
5.4.39 Розчин гідроксиламін гідрохлориду .....	16
5.4.40 Розчин 2,2'-етандиілдендинітрилодифенілу (глюксаль-біс-(2-оксіанілу)) в спирті етиловому.....	17
5.4.41 Розчин диметилглюксиму ((2,3-бутандіондіоксиму) в спирті етиловому .....	17

5.4.42 Розчин 2,4-динітрофенілгідразину в кислоті сірчаній.....	17
5.4.43 Розчин 2,2'-біпіридину (2,2'-дипіридилу) в спирті етиловому.....	17
5.4.44 Розчин 1,5-дифенілтіокарбазону (дитізону) у вуглеці чотирехлористому (тетрахлорметані).....	17
5.4.45 Розчин аргентум діетилдитіокарбамату в піридині.....	18
5.4.46 Розчин плюмбум(II) діетилдитіокарбамату в хлороформі (трихлорметані).....	18
5.4.47 Розчин желатини.....	18
5.4.48 Розчин солі закису заліза й амонію подвійної сірчанокислої (ферум(II) амоній сульфату гексагідрату) в кислоті сірчаній.....	18
5.4.49 Розчин залізо(III) хлориду 6-водного (ферум(III) хлориду гексагідрату).....	19
5.4.50 Розчини заліза(II) сірчанокислого 7-водного (ферум(II) сульфату гептагідрату) в кислоті сірчаній.....	19
5.4.50.1 Розчин із молярною концентрацією заліза(II) сірчанокислого 7-водного 1 моль·дм <sup>-3</sup> .....	19
5.4.50.2 Розчин із масовою часткою заліза(II) сірчанокислого 7-водного 5 %.....	19
5.4.51 Розчин динатрій-3,3'-діоксо-2,2'-бі-індолініліден-5,5'-дисульфонату (індигокарміну) в кислоті сірчаній.....	19
5.4.52 Розчин індол-2,3-діону (ізатину) в кислоті сірчаній.....	20
5.4.53 Розчин йод(I) броміду в кислоті оцтовій.....	20
5.4.54 Розчин кадмій(II) ацетату.....	20
5.4.55 Розчин кадмію хлористого (кадмій(II) хлориду) в суміші води та спирту ізопропилового (пропан-2-ола).....	21
5.4.56 Розчин калій стибіл тартрату (калій-антимоніл тартрату).....	21
5.4.57 Розчин калію залізистосинєродистого 3-водного (калій гексаціаноферату(II) тригідрату).....	21
5.4.58 Розчин калію залізосинєродистого (калій гексаціаноферату(III)).....	21
5.4.59 Розчин калій гідроксиду.....	21
5.4.60 Розчин калій гідроксиду в спирті етиловому.....	21
5.4.61 Розчини калію йодистого.....	22
5.4.61.1 Розчин із масовою часткою калію йодистого 10 %.....	22
5.4.61.2 Розчин із масовою часткою калію йодистого 30 %.....	22
5.4.62 Розчин калію-натрію виннокислого 4-водного.....	22
5.4.63 Розчин калію марганцевокислого.....	22
5.4.64 Розчин калій плюмбату(II).....	22
5.4.65 Розчин калію хромовокислого (калій хромату).....	22
5.4.66 Розчини кальцій хлориду.....	22

5.4.66.1 Розчин із масовою часткою кальцій хлориду 44 %	23
5.4.66.2 Розчин із масовою часткою кальцій хлориду 80 %	23
5.4.66.3 Розчин із масовою часткою кальцій хлориду 10 %	23
5.4.67 Розчин кислоти азотної, що не містить оксидів нітрогену	23
5.4.68 Розчин (R)-3,4-дигідрокси-5-((S)-1,2-дигідроксіетил)фуран-2(5H)-ону (кислоти аскорбатної)	23
5.4.69 Розчин кислоти винної (кислоти 2,3-дигідроксибутандіоєвої)	23
5.4.70 Розчин кислоти перйодатної	23
5.4.71 Розчини 2,4,6-тринітрофенолу (кислоти пікратної)	23
5.4.71.1 Розчин із масовою часткою 2,4,6-тринітрофенолу 1 %	23
5.4.71.2 Розчин із масовою часткою 2,4,6-тринітрофенолу 6 % у спирті етиловому	24
5.4.72 Кислота соляна, вільна від бромід-іонів	24
5.4.73 Розчин кислоти соляної з масовою часткою 20 %	24
5.4.74 Розчини (кислоти 2-гідрокси-5-сульфобензойної) (кислоти сульфосаліцилової дигідрату)	24
5.4.75 Розчин кислоти трихлорацетатної	24
5.4.76 Розчин кислоти 4,5-дигідроксинафталін-2,7-дисульфонатної (кислоти хромотропової)	24
5.4.77 Розчини з певною масовою часткою кислот	25
5.4.78 Розчини свинцю(II) азотнокислого (плюмбум(II) нітрату)	25
5.4.78.1 Розчин із концентрацією йонів плюмбуму(II) $0,1 \text{ мг}\cdot\text{см}^{-3}$	25
5.4.78.2 Розчин із концентрацією йонів плюмбуму(II) $0,01 \text{ мг}\cdot\text{см}^{-3}$	25
5.4.79 Розчини з певною концентрацією сульфат-іонів	26
5.4.79.1 Розчин із концентрацією сульфат-іонів $1 \text{ мг}\cdot\text{см}^{-3}$	26
5.4.79.2 Розчин із концентрацією сульфат-іонів $0,01 \text{ мг}\cdot\text{см}^{-3}$	26
5.4.80 Розчини з певною концентрацією хлорид-іонів	26
5.4.80.1 Розчин із концентрацією хлорид-іонів $0,1 \text{ мг}\cdot\text{см}^{-3}$	26
5.4.80.2 Розчин із концентрацією хлорид-іонів $0,001 \text{ мг}\cdot\text{см}^{-3}$	26
5.4.81 Розчини ангідриду миш'яковистого (арсен(III) оксиду)	26
5.4.81.1 Розчин із концентрацією арсен(III) $0,1 \text{ мг}\cdot\text{см}^{-3}$	26
5.4.81.2 Розчин із концентрацією арсен(III) $0,001 \text{ мг}\cdot\text{см}^{-3}$	26
5.4.82 Розчин крохмалю з масовою часткою 1 %	26
5.4.83 Розчин магнезіальної суміші	26

5.4.84 Розчин магнію сірчанокислої 7-водного (магній сульфату гептагідрату) з молярною концентрацією $0,5 \text{ моль} \cdot \text{дм}^{-3}$ .....	27
5.4.85 Розчин міді(II) оцтовокислої 1-водної (купрум(II) ацетату моногідрату) з масовою часткою 1 % .....	27
5.4.86 Розчин міді(II) сірчанокислої 5-водної (купрум(II) сульфату пентагідрату) з масовою часткою 10 % .....	27
5.4.87 Розчин міді двохлористої 2-водної (купрум(II) хлориду дигідрату) в аміаку .....	27
5.4.88 Розчин тетраметилтіоніну хлориду (метиленового синього) з масовою часткою 0,1 % .....	27
5.4.89 Розчин 3,5,7,2',4'-пентагідроксифлавону (моріну) з масовою часткою приблизно 2 % в метанолі .....	27
5.4.90 Розчин карбаміду (діамінометаналю) з масовою часткою 20 % .....	27
5.4.91 Розчин натрію оцтовокислої 3-водного (натрій ацетату тригідрату) з масовою часткою 10 % .....	28
5.4.92 Розчин натрій гексанітрокобальтату(III) гемігідрату з масовою часткою 10 % .....	28
5.4.93 Розчин натрій гідроксиду з масовою часткою 50 %, вільний від карбонат-іонів .....	28
5.4.94 Розчини натрій гідроксиду, вільні від амонію .....	28
5.4.95 Розчини натрій гідроксиду .....	28
5.4.95.1 Розчин із масовою часткою натрій гідроксиду 30 % .....	28
5.4.95.2 Розчин із масовою часткою натрій гідроксиду 20 % .....	28
5.4.95.3 Розчин із масовою часткою натрій гідроксиду 10 % .....	29
5.4.95.4 Розчин із молярною концентрацією натрій гідроксиду $2 \text{ моль} \cdot \text{дм}^{-3}$ .....	29
5.4.96 Розчин натрію фосфорнокислої двозаміщеної 12-водного (динатрій гідроген фосфату додекагідрату) з масовою часткою 10 % .....	29
5.4.97 Розчин натрію вуглекислої 10-водної (натрій карбонату декагідрату) з молярною концентрацією $1 \text{ моль} \cdot \text{дм}^{-3}$ .....	29
5.4.98 Розчин натрію азотнокислої (натрій нітрату) з масовою часткою 5 % .....	29
5.4.99 Розчин натрій пентаціанонітрозілферату(III) (натрій нітропрусиду) з масовою часткою 10 % .....	29
5.4.100 Розчин натрій 2,4,6-тринітрофеноляту (натрій пікрату) в метанолі (реактив Бальє) .....	29
5.4.101 Розчин натрій дифосфату 10-водного (натрій пірофосфату декагідрату) з масовою часткою 5 % .....	29
5.4.102 Розчин натрій 2-гідроксибензоату декагідрату (натрій саліцилату) з масовою часткою 10 % .....	30
5.4.103 Розчин натрію сернистого 9-водного (натрій сульфідну наногідрату) в гліцерині (пропан-1,2,3-триолі) .....	30

5.4.104 Розчин натрію тетраборнокислого 10-водного (натрій тетраборату декагідрату) з масовою часткою 6 % .....	30
5.4.105 Розчин натрій тетрафенілборату з масовою часткою 0,6 %.....	30
5.4.106 Розчини натрію хлористого.....	30
5.4.106.1 Насичений розчин натрію хлористого .....	30
5.4.106.2 Розчин натрію хлористого з масовою часткою 10 %.....	30
5.4.107 Розчин 2,2-дигідроксіндан-1,3-діону моногідрату (нінгідрину) з масовою часткою 1 % в ацетоні (пропаноні).....	30
5.4.108 Розчини станум(II) хлориду дигідрату в кислоті соляній .....	30
5.4.108.1 Розчин із масовою часткою станум(II) хлориду дигідрату 0,4 % у кислоті соляній .....	31
5.4.108.2 Розчин із масовою часткою станум(II) хлориду дигідрату 10 % у кислоті соляній.....	31
5.4.109 Розчин хінолін-8-олу (8-оксихіноліну) з масовою часткою 5 % .....	31
5.4.110 Розчин паладій(II) хлориду .....	31
5.4.111 Розчин Бертранда-I .....	31
5.4.112 Розчин Бертранда-III .....	31
5.4.113 Реактив Рейнгардта-Циммермана.....	31
5.4.114 Реактив Гресса.....	32
5.4.115 Реактив Деніже .....	32
5.4.116 Реактив Майєра .....	32
5.4.117 Меркурій(II) хлорид.....	32
5.4.118 Реактив Несслєра .....	32
5.4.118.1 Готування реактиву Несслєра із застосуванням ртуті .....	32
5.4.118.2 Готування реактиву Несслєра із застосуванням меркурій(II) йодиду .....	33
5.4.118.3 Готування реактиву Несслєра із застосуванням меркурій(II) хлориду.....	33
5.4.119 Меркурій(II) йодид.....	33
5.4.120 Реактив Несслєра-Вінклєра .....	34
5.4.121 Реактиви для визначення фосфатів .....	34
5.4.121.1 Реактив для визначення фосфатів за забарвленням комплексу жовтого кольору .....	34
5.4.121.2 Реактив для визначення фосфатів за забарвленням молібденової сині з метолом (4-(метиламіно)фенол сульфатом).....	34
5.4.122 Реактив Шиффа (реактив фуксинсірчистий) .....	35
5.4.123 Розчин меркурій(II) ацетату з масовою часткою 3 % в ацетатній кислоті.....	35



5.4.124 Розчин реркурій(II) броміду з масовою часткою 6 % у спирті етиловому.....	36
5.4.125 Розчин реркурій(II) хлориду з масовою часткою 5 % .....	36
5.4.126 Розчин цукру інвертованого.....	36
5.4.127 Розчини свинцю(II) оцтовокислого 3-водного .....	36
5.4.127.1 Розчин свинцю(II) оцтовокислого 3-водного молярної концентрації 0,5 моль·дм <sup>-3</sup> .....	37
5.4.127.2 Розчин із масовою часткою свинцю(II) оцтовокислого 3-водного 5 %.....	37
5.4.127.3 Розчин із масовою часткою свинцю(II) оцтовокислого 3-водного 1 %.....	37
5.4.127.4 Лужний розчин свинцю(II) оцтовокислого 3-водного (розчин натрій плюмбіту) .....	37
5.4.128 Розчин срібла азотнокислого в аміаку.....	37
5.4.129 Розчин кислоти азотної та кислоти ортофосфорної .....	37
5.4.130 Розчин брону в кислоті солянній.....	37
5.4.131 Розчин брону в кислоті сірчаній .....	38
5.4.132 Розчин спирту ізоамілового в ефірі діетиловому.....	38
5.4.133 Суміш хромова (розчин калію двохромовакислого в кислоті сірчаній) .....	38
5.4.134 Розчин із масовою часткою амоній тетратіоціанатодіамінхромату(III) моногідрату (солі Рейнеке).....	38
5.4.135 Розчин тіоацетаміду.....	38
5.4.136 Розчини титанового жовтого у воді.....	38
5.4.136.1 Розчин титанового жовтого у воді.....	38
5.4.136.2 Розчин титанового жовтого в спирті етиловому .....	39
5.4.137 Розчин 1,10-фенантроліну моногідрату .....	39
5.4.138 Розчин формальдегіду (формалю) нейтральний.....	39
5.4.139 Розчин цинк-йод-крохмалю.....	39
5.4.139.1 Розчин цинк-йод-крохмалю, приготований із цинку хлористого .....	39
5.4.139.2 Розчин цинк-йод-крохмалю, приготований із цинку та йоду .....	39
5.4.140 Спирт етиловий, що не містить альдегідів.....	40
5.4.141 Ефір діетиловий, що не містить пероксидів .....	40
Додаток А Бібліографія.....	41

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

---

ХІМІЧНІ РЕАКТИВИ

РЕАКТИВИ, РОЗЧИНИ ДЛЯ АНАЛІЗУ  
ТА МАТЕРІАЛИ ДОПОМІЖНІ

Методи готування

ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКТИВЫ

РЕАКТИВЫ, РАСТВОРЫ ДЛЯ АНАЛИЗА  
И МАТЕРИАЛЫ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ

Методы приготовления

CHEMICAL REAGENTS

ACCESSORY REAGENTS AND SOLUTIONS FOR ANALYSIS

Methods for preparation

---

Чинний від 2013-03-01

## 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт поширюється на хімічні реактиви та встановлює методи готування реактивів, розчинів для аналізу та матеріалів допоміжних (далі — РРМД), які використовують під час аналізу хімічних реактивів.

## 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ 2215–93 Розчини та індикатори. Терміни та визначення

ДСТУ 2216–93 Реактиви та особливо чисті речовини. Позначення та методи визначення чистоти. Терміни та визначення

ДСТУ ISO 3696:2003 Вода для застосування в лабораторіях. Вимоги та методи перевіряння (ISO 3696:1987, IDT)

ДСТУ 4221–2003 Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови

ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови

ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (ISO/IEC 17025:2005, IDT)

ГОСТ 12.1.005–88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (ССБП. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони)

ГОСТ 61–75 Кислота уксусная. Технические условия (Кислота оцтова. Технічні умови)

ГОСТ 84–76 Реактивы. Натрий углекислый 10-водный. Технические условия (Реактиви. Натрій вуглекислий 10-водний. Технічні умови)

ГОСТ 157–78 Бензальдегид. Технические условия (Бензальдегід. Технічні умови)

ГОСТ 199–78 Натрий уксуснокислый 3-водный. Технические условия (Натрій оцтовокислий 3-водний. Технічні умови)

ГОСТ 342–77 Натрий дифосфат 10-водный. Технические условия (Натрій дифосфат 10-водний. Технічні умови)

- ГОСТ 435–77 Марганец(II) серноокислый 5-водный. Технические условия (Марганец(II) сірчаноокислий 5-водний. Технічні умови)
- ГОСТ 450–77 Кальций хлористый технический. Технические условия (Кальцій хлористий технічний. Технічні умови)
- ГОСТ 860–75 Олово. Технические условия (Олово. Технічні умови)
- ГОСТ 1027–67 Свинец(II) уксуснокислый 3-водный. Технические условия (Свинець(II) оцтовокислий 3-водний. Технічні умови)
- ГОСТ 1277–75 Серебро азотнокислое. Технические условия (Срібло азотнокисле. Технічні умови)
- ГОСТ 1625–89 Формалин технический. Технические условия (Формалін технічний. Технічні умови)
- ГОСТ 1770–74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия (Посуд мірний лабораторний скляний. Циліндри, мензурки, колби, пробірки. Загальні технічні умови)
- ГОСТ 1973–77 Ангидрид мышьяковистый. Технические условия (Ангідрид миш'яковистий. Технічні умови)
- ГОСТ 2053–77 Натрий сернистый 9-водный. Технические условия (Натрій сернистий 9-водний. Технічні умови)
- ГОСТ 2603–79 Ацетон. Технические условия (Ацетон. Технічні умови)
- ГОСТ 3117–78 Аммоний уксуснокислый. Технические условия (Амоній оцтовокислий. Технічні умови)
- ГОСТ 3118–77 Кислота соляная. Технические условия (Кислота соляна. Технічні умови)
- ГОСТ 3273–75 Натрий металлический технический. Технические условия (Натрій металічний технічний. Технічні умови)
- ГОСТ 3652–69 Кислота лимонная моногидрат и безводная. Технические условия (Кислота лимонна моногідрат та безводна. Технічні умови)
- ГОСТ 3760–79 Аммиак водный. Технические условия (Аміак водний. Технічні умови)
- ГОСТ 3762–78 Аммоний углекислый кислый. Технические условия (Амоній вуглекислий кислий. Технічні умови)
- ГОСТ 3765–78 Аммоний молибденовокислый. Технические условия (Амоній молібденовокислий. Технічні умови)
- ГОСТ 3773–72 Аммоний хлористый. Технические условия (Амоній хлористий. Технічні умови)
- ГОСТ 3777–76 Реактивы. Барий азотнокислый. Технические условия (Реактиви. Барій азотнокислий. Технічні умови)
- ГОСТ 3956–76 Силикагель технический. Технические условия (Силікагель технічний. Технічні умови)
- ГОСТ 4107–78 Бария гидроокись 8-водная. Технические условия (Барію гідроксид 8-водний. Технічні умови)
- ГОСТ 4108–72 Барий хлорид 2-водный. Технические условия (Барій хлорид 2-водний. Технічні умови)
- ГОСТ 4109–79 Бром. Технические условия (Бром. Технічні умови)
- ГОСТ 4147–74 Железо(III) хлорид 6-водный. Технические условия (Залізо(III) хлорид 6-водний. Технічні умови)
- ГОСТ 4148–78 Железо(II) серноокислое 7-водное. Технические условия (Залізо(II) сірчаноокисле 7-водне. Технічні умови)
- ГОСТ 4159–79 Йод. Технические условия (Йод. Технічні умови)
- ГОСТ 4160–74 Калий бромистый. Технические условия (Калій бромистий. Технічні умови)
- ГОСТ 4165–78 Медь(II) серноокислая 5-водная. Технические условия (Мідь(II) сірчаноокисла 5-водна. Технічні умови)
- ГОСТ 4166–76 Натрий серноокислый. Технические условия (Натрій сірчаноокислий. Технічні умови)
- ГОСТ 4167–74 Медь двухлористая 2-водная. Технические условия (Мідь двохлориста 2-водна. Технічні умови)
- ГОСТ 4168–79 Натрий азотнокислый. Технические условия (Натрій азотнокислий. Технічні умови)

- ГОСТ 4172–76 Натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный. Технические условия (Натрій фосфорнокислий двозаміщений 12-водний. Технічні умови)
- ГОСТ 4199–76 Натрий тетраборнокислый 10-водный. Технические условия (Натрій тетраборнокислий 10-водний. Технічні умови)
- ГОСТ 4204–77 Реактивы. Кислота серная. Технические условия (Реактиви. Кислота сірчана. Технічні умови)
- ГОСТ 4206–75 Реактивы. Калий железосинеродистый. Технические условия (Реактиви. Калій заліzosинеродистий. Технічні умови)
- ГОСТ 4207–75 Реактивы. Калий железистосинеродистый 3-водный. Технические условия (Реактиви. Калій заліzosинеродистий 3-водний. Технічні умови)
- ГОСТ 4208–72 Соль закиси железа и аммония двойная сернокислая (соль Мора). Технические условия (Сіль закису заліза та амонію подвійна сірчаноокисла (сіль Мора). Технічні умови)
- ГОСТ 4209–77 Магний хлористый 6-водный. Технические условия (Магній хлористий 6-водний. Технічні умови)
- ГОСТ 4212–76 Реактивы. Приготовление растворов для колориметрического и нефелометрического анализа (Реактиви. Готування розчинів для колориметричного та нефелометричного титрування)
- ГОСТ 4220–75 Калий двуххромовокислый. Технические условия (Калій двоохромовокислий. Технічні умови)
- ГОСТ 4232–74 Калий йодистый. Технические условия (Калій йодистий. Технічні умови)
- ГОСТ 4233–77 Натрий хлористый. Технические условия (Натрій хлористий. Технічні умови)
- ГОСТ 4236–77 Свинец(II) азотнокислый. Технические условия (Свинець(II) азотнокислий. Технічні умови)
- ГОСТ 4330–76 Кадмий хлористый 2,5-водный. Технические условия (Кадмій хлористий 2,5-водний. Технічні умови)
- ГОСТ 4328–77 Натрия гидроокись. Технические условия (Натрію гідроксид. Технічні умови)
- ГОСТ 4459–75 Калий хромовокислый. Технические условия (Калій хромовокислий. Технічні умови)
- ГОСТ 4461–77 Кислота азотная. Технические условия (Кислота азотна. Технічні умови)
- ГОСТ 4478–78 Кислота сульфосалициловая 2-водная. Технические условия (Кислота сульфосалицилова 2-водна. Технічні умови)
- ГОСТ 4523–77 Реактивы. Магний сернокислый 7-водный. Технические условия (Реактиви. Магній сірчаноокислий 7-водний. Технічні умови)
- ГОСТ 4529–78 Цинк хлористый. Технические условия (Цинк хлористий. Технічні умови)
- ГОСТ 4919.1–77 Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления растворов индикаторов (Реактиви та особливо чисті речовини. Методи готування розчинів індикаторів)
- ГОСТ 5230–74 Ртуті окись желтая. Технические условия (Ртуті оксид жовтий. Технічні умови)
- ГОСТ 5456–79 Гидроксиламина гидрохлорид. Технические условия (Гідроксиламініу гідрохлорид. Технічні умови)
- ГОСТ 5538–78 Калий лимоннокислый 1-водный. Технические условия (Калій лимоннокислий 1-водний. Технічні умови)
- ГОСТ 5556–81 Вата медицинская гигроскопическая. Технические условия (Вата медична гігроскопічна. Технічні умови)
- ГОСТ 5712–78 Аммоний щавелевокислый 1-водный. Технические условия (Амоній щавлевокислий 1-водний. Технічні умови)
- ГОСТ 5817–77 Реактивы. Кислота винная. Технические условия (Реактиви. Кислота винна. Технічні умови)
- ГОСТ 5819–78 Анилин. Технические условия (Анілін. Технічні умови)
- ГОСТ 5821–78 Кислота сульфаниловая. Технические условия (Кислота сульфанилова. Технічні умови)
- ГОСТ 5828–77 Диметилглиоксим. Технические условия (Діметилгліоксим. Технічні вимоги)
- ГОСТ 5830–79 Спирт изоамиловый. Технические условия (Спирт ізоаміловий. Технічні умови)
- ГОСТ 5845–79 Калий-натрий виннокислый 4-водный. Технические условия (Калій-натрій виннокислий 4-водний. Технічні умови)

- ГОСТ 5852–79 Медь(II) уксуснокислая 1-водная. Технические условия (Мідь(II) оцтовокисла 1-водна. Технічні умови)
- ГОСТ 5955–75 Бензол. Технические условия (Бензол. Технічні умови)
- ГОСТ 6006–78 Бутанол-1. Технические условия (Бутанол-1. Технічні умови)
- ГОСТ 6217–74 Уголь активный древесный дробленый. Технические условия (Вугілля активне деревне подрібнене. Технічні умови)
- ГОСТ 6221–90 Аммиак жидкий технический. Технические условия (Аміак технічний рідкий. Технічні умови)
- ГОСТ 6259–75 Глицерин. Технические условия (Гліцерин. Технічні умови)
- ГОСТ 6552–80 Кислота ортофосфорная. Технические условия (Кислота ортофосфорна. Технічні умови)
- ГОСТ 6691–77 Карбамид. Технические условия (Карбамід. Технічні умови)
- ГОСТ 6755–88 Поглотитель химический известковый ХП-И. Технические условия (Поглинач хімічний вапняний ХП-І. Технічні вимоги)
- ГОСТ 6995–77 Метанол-яд. Технические условия (Метанол-отрута. Технічні умови)
- ГОСТ 8677–76 Кальций оксид. Технические условия (Кальцій оксид. Технічні умови)
- ГОСТ 8864–71 Натрия N,N-диэтилдитиокарбамат 3-водный. Технические условия (Натрію N,N-диетилдитіокарбамат 3-водний. Технічні умови)
- ГОСТ 9147–80 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия (Посуд та устаткування лабораторні порцелянові. Технічні умови)
- ГОСТ 9262–77 Кальция гидроксид. Технические условия (Кальцію гідроксид. Технічні умови)
- ГОСТ 9293–74 (ИСО 2435–73) Азот газообразный и жидкий. Технические условия (Азот газо-подібний та рідкий. Технічні вимоги)
- ГОСТ 9336–75 Аммоний ванадиевокислый мета. Технические условия (Амоній ванадієвокислий мета. Технічні умови)
- ГОСТ 9485–74 Железо(III) сернокислое 9-водное. Технические условия (Залізо(III) сірчано-кисле 9-водне. Технічні умови)
- ГОСТ 9656–75 Кислота борная. Технические условия (Кислота борна. Технічні умови)
- ГОСТ 9805–84 Спирт изопропиловый. Технические условия (Спирт ізопропиловий. Технічні умови)
- ГОСТ 10163–76 Крахмал растворимый. Технические условия (Крахмаль розчинний. Технічні умови)
- ГОСТ 10929–76 Водорода пероксид. Технические условия (Водню пероксид. Технічні умови)
- ГОСТ 11293–89 Желатин. Технические условия (Желатина. Технічні умови)
- ГОСТ 12026–76 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия (Папір фільтрувальний лабораторний. Технічні умови)
- ГОСТ 12601–76 Порошок цинковый. Технические условия (Порошок цинковий. Технічні умови)
- ГОСТ 13647–78 Пиридин. Технические условия (Піридин. Технічні умови)
- ГОСТ 18481–81 Ареометры и цилиндры стеклянные. Общие технические условия (Ареометри та циліндри скляні. Загальні технічні умови)
- ГОСТ 19908–90 Тигли, чаши, стаканы, колбы, воронки, пробирки и наконечники из прозрачного кварцевого стекла. Общие технические условия (Тиглі, чаші, склянки, колби, лійки, пробірки та насадки з прозорого кварцевого скла. Загальні технічні умови)
- ГОСТ 20015–88 Хлороформ. Технические условия (Хлороформ. Технічні умови)
- ГОСТ 20288–74 Углерод четыреххлористый. Технические условия (Вуглець чотиреххлористий. Технічні умови)
- ГОСТ 20490–75 Калий марганцовокислый. Технические условия (Калій марганцевокислий. Технічні умови)
- ГОСТ 22180–76 Кислота щавелевая. Технические условия (Кислота щавлева. Технічні умови)
- ГОСТ 22524–77 Пикнометры стеклянные. Технические условия (Пікнометри скляні. Технічні умови)
- ГОСТ 22867–77 Аммоний азотнокислый. Технические условия (Амоній азотнокислий. Технічні умови)
- ГОСТ 24104–88 Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия (Ваги лабораторні загальної призначеності та зразкові. Загальні технічні умови)

ГОСТ 24363–80 Калия гидроокись. Технические условия (Калію гідроксид. Технічні умови)

ГОСТ 25336–82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры (Посуд та обладнання лабораторні скляні. Типи, основні параметри та розміри)

ГОСТ 25664–83 Метол (4-метиламинофенол сульфат). Технические условия (Метол (4-метиламинофенол сульфат). Технічні умови)

ГОСТ 25794.1–83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования (Реактиви. Методи готування титрованих розчинів для кислотно-лужного титрування)

ГОСТ 25794.2–83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для окислительно-восстановительного титрования (Реактиви. Методи готування титрованих розчинів для окислювально-відновного титрування)

ГОСТ 25794.3–83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для титрования осаджением, неводного титрования и других методов (Реактиви. Методи готування титрованих розчинів для титрування осадженням, неводного титрування та інших методів)

ГОСТ 27067–86 Аммоний роданистый. Технические условия (Амоній роданистий. Технічні умови)

ГОСТ 28498–90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний (Термометри рідинні скляні. Загальні технічні вимоги. Методи випробовування)

ГОСТ 29227–91 (ISO 835-1–81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования (Посуд лабораторний скляний. Піпетки градуйовані. Частина 1. Загальні вимоги)

ГОСТ 29252–91 (ISO 835-2–84) Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 2. Бюретки без времени ожидания (Посуд лабораторний скляний. Бюретки. Частина 2. Бюретки без часу очікування).

### 3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті використано термін, установлений у ДСТУ 2215: індикатор; терміни, установлені в ДСТУ 2216: домішка, хімічний реактив, хімічний чистий (реактив), чистий для аналізу (реактив).

### 4 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

Під час готування реактивів, розчинів для аналізу та матеріалів допоміжних (РРМД) виконують вимоги [1], [2], а також вимоги щодо безпеки, наведені в технічній документації на продукти, які застосовують під час аналізу.

Уміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій, установлених згідно з ГОСТ 12.1.005.

До виконання робіт залучають персонал згідно з ДСТУ ISO/IEC 17025.

Під час випробовування контролюють скидання стічних вод та вживають заходів з охорони ґрунту згідно з вимогами [3], [4].

### 5 МЕТОДИ ГОТУВАННЯ РЕАКТИВІВ, РОЗЧИНІВ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА МАТЕРІАЛІВ ДОПОМІЖНИХ

#### 5.1 Засоби вимірювальної техніки, допоміжні пристрої, реактиви та матеріали

Для готування РРМД використовують такі засоби вимірювальної техніки, допоміжні пристрої, реактиви та матеріали:

- шафу сушильну будь-якого типу, здатну підтримувати температуру до  $(180 \pm 20) \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- шафу муфельну будь-якого типу, здатну підтримувати температуру до  $(1100 \pm 20) \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- баню водяну будь-якого типу;
- ваги лабораторні 2 класу точності з найбільшою границею зважування 200 г — згідно з ГОСТ 24104;
- ареометри загальної призначеності з ціною поділки  $1 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$  ( $0,001 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$ ) чи ареометри для нафти з ціною поділки  $0,5 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$  ( $0,0005 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$ ) або  $1 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$  ( $0,001 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$ ) — згідно з ГОСТ 18481;

- пікнометри скляні типів ПЖ-2 та ПЖ-3 номінальною місткістю (5; 10; 25 та 50) см<sup>3</sup> або пікнометри інших типів, які надають змогу визначати густину (відносної густини) з необхідною точністю — згідно з ГОСТ 22524;
- термометри з ціною поділки 0,1 °С, які надають змогу вимірювати температуру в діапазоні від 0 °С до 100 °С — згідно з ГОСТ 28498;
- мірний посуд різних типів — згідно з ГОСТ 1770;
- посуд та устаткування лабораторні скляні — згідно з ГОСТ 25336;
- піпетки різних типів та класів точності — згідно з ГОСТ 29227;
- бюретки різних типів — згідно з ГОСТ 29252;
- посуд та устаткування лабораторні порцелянові — згідно з ГОСТ 9147;
- кварцовий посуд — згідно з 19908;
- папір фільтрувальний — згідно з ГОСТ 12026;
- вату медичну — згідно з ГОСТ 5556;
- силікагель, прожарений за температури (180 ± 20) °С й охолоджений в ексікаторі, — згідно з ГОСТ 3956;
- воду для застосування в лабораторіях — згідно з ДСТУ ISO 3696;
- папір індикаторний будь-якого типу.

Примітка 1. Якщо не зазначено іншого, використовують воду будь-якого класу.

## 5.2 Умови готування реактивів, розчинів для аналізу та матеріалів допоміжних

За відсутності в стандарті спеціальних вимог готування РРМД виконують за таких умов:

- температура навколишнього середовища — від 15 °С до 25 °С;
- відносна вологість повітря — від 20 % до 80 %;
- атмосферний тиск — від 84 кПа до 106 кПа.

## 5.3 Загальні правила готування реактивів, розчинів для аналізу та матеріалів допоміжних

5.3.1 За відсутності в стандарті спеціальних вимог для готування РРМД застосовують реактиви кваліфікацій «хімічно чистий» (далі — х.ч.) та «чистий для аналізу» (далі — ч.д.а).

Примітка 2. Допустимо використання реактивів, які за ступенем чистоти не поступаються реактивам кваліфікацій х.ч. та ч.д.а.

За потреби перед готуванням розчинів реактиви подрібнюють. Готові розчини перемішують і за наявності мути, осаду, пластівців фільтрують. За відсутності в стандарті спеціальних вимог фільтрацію виконують через папір фільтрувальний «синя стрічка», промитий водою за температури (60 ± 10) °С.

5.3.2 Під час використання РРМД потрібно переконатися у відсутності для розчинів опалесценції, утворення осаду, пластівців тощо. За наявності зазначеного розчини фільтрують або замінюють на приготовані заново.

5.3.3 Якщо це не зазначено спеціально, РРМД зберігають у скляному посуді з притертим корком або поліетиленових флаконах із гвинтовими кришками. За відсутності в стандарті спеціальних вимог розчини зберігають за температури (20 ± 5) °С.

5.3.4 Якщо це не зазначено в цьому стандарті, тривалість зберігання РРМД має бути визначено в методиці, згідно з якою його використовують.

5.3.5 Характеристики похибки результату визначення концентрацій розчинів, приготованих згідно з цим стандартом, має бути визначено в атестованих у встановленому порядку методиках, згідно з якими використовують розчини.

## 5.4 Методики готування реактивів, розчинів для аналізу та матеріалів допоміжних

### 5.4.1 Розчин 2-гідроксибензальдегіду (саліцилового альдегіду) в метанолі

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- 2-гідроксибензальдегід (х.ч. або ч.д.а);
- метанол — згідно з ГОСТ 6995.

У 10 см<sup>3</sup> метанолу розчиняють 0,10 г 2-гідроксибензальдегіду.

Масова частка 2-гідроксибензальдегіду в приготованому так розчині становить приблизно 1,2 %.

Розчин зберігають у темному прохолодному місці протягом 6 міс. Необхідно застосовувати лише безбарвний розчин.

#### 5.4.2 Розчин алюмінію (4,4'-діоксифуксон-3,3',3''-трикарбоксихислоти триамонійної солі)

Для готування розчину використовують алюмініон х.ч. або ч.д.а.

У 100 см<sup>3</sup> води розчиняють 0,10 г алюмінію.

Масова частка алюмінію в цьому розчині становить 0,1 %.

#### 5.4.3 Амальгама цинку

Для готування амальгами цинку використовують такі реактиви:

- **кислоту сірчану** (кислоту сульфатну) — згідно з ГОСТ 4204;
- **розчини з масовою часткою кислоти сірчаної 1 % та 10 %**;
- **ртуть** (х.ч. або ч.д.а);
- **цинк у гранулах** — згідно з чинною нормативною документацією;
- **ефір діетиловий (етоксіетан)** — згідно з [5].

Ефіром діетиловим знежирюють 4,00 г цинку, висушують цинк за температури (20 ± 5) °С та тричі промивають розчином кислоти сірчаної з масовою часткою 1 %. Цинк уміщують у колбу місткістю 100 см<sup>3</sup>, додають у колбу 200,00 г (14,8 см<sup>3</sup>) ртуті та 2 см<sup>3</sup> розчину кислоти сірчаної з масовою часткою 10 %. Реактиви в колбі нагрівають на водяній бані за температури (95 ± 5) °С до розчинення цинку й охолоджують. Амальгаму ретельно промивають розчином кислоти сірчаної з масовою часткою 1 %. Якщо під час охолодження утворюються тверді шматки сплаву ртуті та цинку, то амальгаму відокремлюють від них ділильною лійкою.

*Примітка 3.* Розчинення цинку відбувається впродовж приблизно 20 хв.

Масова частка цинку в отриманій амальгамі становить (2,5 ± 0,5) %.

Амальгаму цинку зберігають під шаром води.

Твердий сплав ртуті та цинку (приблизний склад HgZn<sub>2</sub>) використовують для збільшення масової частки цинку у відпрацьованій амальгамі, періодично додаючи його до амальгами.

#### 5.4.4 Розчини аміаку

##### 5.4.4.1 Розчин із масовою часткою аміаку 10 %

Для готування розчину використовують аміак згідно з ГОСТ 3760 (розчин із масовою часткою 25 % та густиною 0,907 кг·см<sup>-3</sup>).

У мірну колбу місткістю 1 дм<sup>3</sup> уміщують 425 см<sup>3</sup> аміаку та додають воду до позначки.

Масова частка аміаку в отриманому розчині становить приблизно 10 %; густина отриманого розчину становить 0,960 г·см<sup>-3</sup>.

Розчин аміаку зберігають у посуді, виготовленому з поліолефінів.

##### 5.4.4.2 Розчин із масовою часткою аміаку 25 %, який не містить вуглекислоти

###### 5.4.4.2.1 Готування розчину з масовою часткою аміаку 25 % із газоподібного аміаку

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- **аміак рідкий** — згідно з ГОСТ 6221, марки А;
- **вільну від газів воду** — згідно із 5.4.34;
- **натрій гідроксид** — згідно з ГОСТ 4328;
- **розчин із масовою часткою натрію гідроксиду 50 %**.

Розчин готують за використання установки згідно з рисунком 1 та вільної від газів води. Насичення води аміаком продовжують до набуття розчином густини 0,907 г·см<sup>-3</sup>. Масова частка аміаку в отриманому розчині становить приблизно 25 %.

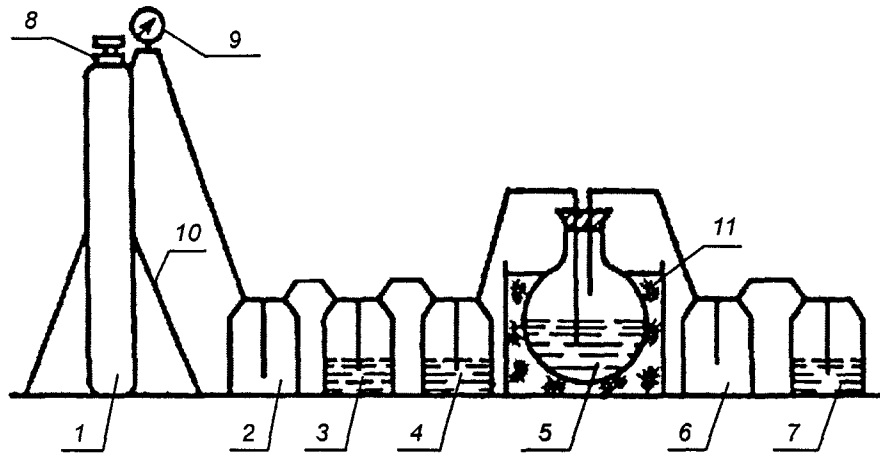
###### 5.4.4.2.2 Готування розчину з масовою часткою аміаку 25 % із водного розчину аміаку

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- **аміак** — згідно з ГОСТ 3760, розчин із масовою часткою 25 % та густиною 0,907 г·см<sup>-3</sup>;
- **вільну від газів воду** — згідно із 5.4.34;
- **кальцій оксид** — згідно з ГОСТ 8677;
- **поглинач хімічний вапняний** — згідно з ГОСТ 6755.

У круглodonну колбу місткістю 1 дм<sup>3</sup> уміщують 500 см<sup>3</sup> розчину аміаку. Готують кашоподібну суміш кальцій оксиду та води, до складу якої входить 10,00 г кальцій оксиду. Одразу після готування суміш обережно додають до колби з розчином аміаку. До колби вертикально приєднують прямий холодильник, верхню частину якого закривають хлоркальцієвою трубкою, заповненою поглиначем

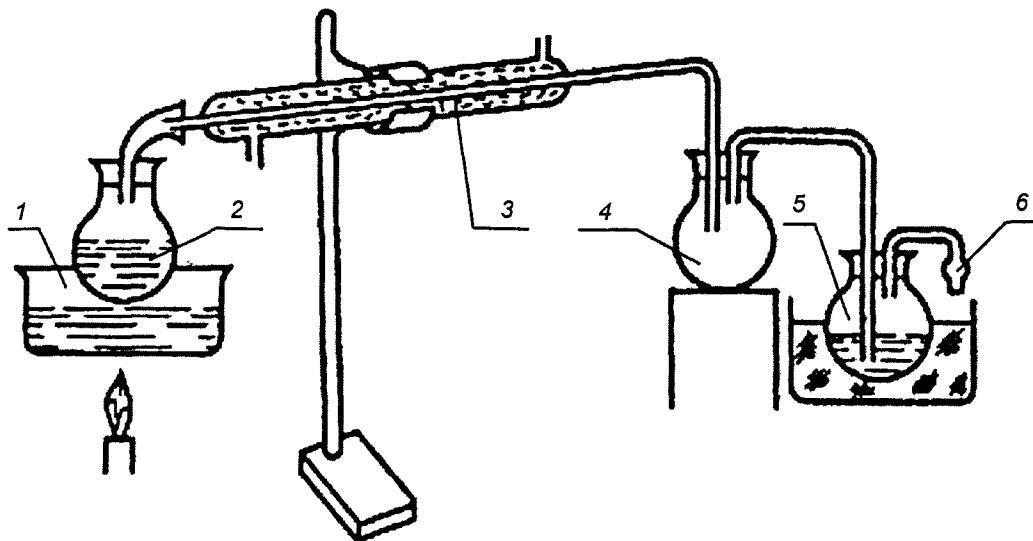




- |  |   |
|--|---|
| 1 — балон з аміаком;                                     | 7 — поглинальна склянка з розчином натрій гідроксиду; |
| 2 — порожня проміжна склянка;                            | 8 — редуктор;   |
| 3, 4 — поглинальні склянки з розчином натрій гідроксиду; | 9 — манометр;   |
| 5 — приймальна склянка з вільною від газів водою;        | 10 — підставка для балона;                            |
| 6 — порожня склянка для уловлювання крапель;             | 11 — баня для охолодження.                            |

**Рисунок 1** — Установка для готування розчину аміаку з масовою часткою 25 %, що не містить вуглекислоти, за використання газоподібного аміаку

хімічним вапняним. Реактиви в колбі залишають на  $(19 \pm 1)$  год, після чого відганяють аміак, використовуючи установку згідно з рисунком 2 та вільну від газів воду. Насичення води аміаком продовжують до набуття розчином густини  $0,907 \text{ г-см}^{-3}$ . Масова частка аміаку в отриманому розчині становить приблизно 25 %.



- |  |   |
|--|---|
| 1 — баня водяна;   | 4 — порожня проміжна колба;                                       |
| 2 — колба з розчином аміаку, до якої додано кальцій оксид;             | 5 — приймальна склянка з вільною від газів водою;                 |
| 3 — холодильник (під час відгонки встановлюють під кутом $45^\circ$ ); | 6 — хлоркальцієва трубка, заповнена поглиначем хімічним вапняним. |

**Рисунок 2** — Установка для готування розчину аміаку з масовою часткою 25 %, що не містить вуглекислоти, за використання водного розчину аміаку

**5.4.5 Розчин амонію оцтовокислого (амоній ацетату)**

Для готування розчину використовують амоній оцтовокислий згідно з ГОСТ 3117.

У 90 см<sup>3</sup> води розчиняють 10,00 г амонію оцтовокислого.

Масова частка амонію оцтовокислого в цьому розчині становить 10 %.

**5.4.6 Розчин амоній борату**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— **аміак** — згідно з ГОСТ 3760, розчин із масовою часткою точно 10 %;

— **розчин натрій гідроксиду** з молярною концентрацією 1,0 моль·дм<sup>-3</sup> — згідно з ГОСТ 25794.1;

— **розчин кислоти соляної (кислоти хлоридної)** з молярною концентрацією 1,0 моль·дм<sup>-3</sup> — згідно з ГОСТ 25794.1;

— **розчин метилового червоного (4-диметиламіноазобензол-2'-карбоксикислоти натрієвої солі)** — згідно з ГОСТ 4919.1;

— **кислоту борну (кислоту боратну)** — згідно з ГОСТ 9656.

У розчині аміаку визначають точну масову частку аміаку за методом зворотного титрування, під час якого використовують розчин кислоти соляної, розчин натрій гідроксиду та розчин метилового червоного.

У мірну колбу місткістю 1 дм<sup>3</sup> уміщують 20,00 г кислоти борної та додають 172,5 см<sup>3</sup> розчину з масовою часткою точно 10 % аміаку.

Примітка 4. У тому разі, коли методом зворотного титрування встановлено, що масова частка аміаку в розчині не дорівнює точно 10 %, відповідно збільшують або зменшують об'єм розчину аміаку.

Додають у колбу воду до позначки.

Молярна концентрація амоній борату в отриманому розчині становить 0,32 моль·дм<sup>-3</sup>.

**5.4.7 Розчин амоній карбамату**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— **аміак** — згідно з ГОСТ 3760;

— **аміак, розчин** — згідно із 5.4.4.1;

— **амоній карбамат, х.ч. або ч.д.а.**

У склянку місткістю 100 см<sup>3</sup> уміщують 20,00 г амоній карбамату та додають 20 см<sup>3</sup> розчину аміаку й 40 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки за температури (40 ± 5) °С до розчинення амоній карбамату. Охолоджують розчин до температури (20 ± 5) °С та кількісно переносять його до мірної колби місткістю 100 см<sup>3</sup>. Додають у мірну колбу воду до позначки.

Масова частка амоній карбамату в отриманому розчині становить приблизно 20 %.

**5.4.8 Розчин амоній карбонату**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— **аміак водний, розчин** із масовою часткою 25 % та густиною 0,907 г·см<sup>-3</sup> — згідно з ГОСТ 3760;

— **вільну від газів воду** — згідно із 5.4.34;

— **амоній вуглекислий кислий (амоній гідрокарбонат)** — згідно з ГОСТ 3762.

У мірну колбу місткістю 250 см<sup>3</sup> уміщують 34 см<sup>3</sup> розчину аміаку та додають вільну від газів воду до позначки. Масова частка аміаку в отриманому розчині становить 3,4 %.

У мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup> уміщують 7,90 г амонію вуглекислого кислого та 50 см<sup>3</sup> розчину з масовою часткою аміаку 3,4 %. Перемішують уміст колби до розчинення амонію вуглекислого кислого та додають у колбу вільну від газів воду до позначки.

Молярна концентрація амоній карбонату в отриманому розчині становить 1 моль·дм<sup>-3</sup>.

**5.4.9 Розчин амонію метаванадієвокислого (амоній ванадату(V)) у кислоті азотній (кислоті нітратній)**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— **амоній метаванадієвокислий** — згідно з ГОСТ 9336;

— **кислоту азотну** — згідно з ГОСТ 4461;

— **розчин із масовою часткою кислоти азотної 25 %.**

У мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup> уміщують 0,23 г амонію метаванадієвокислого, додають 80 см<sup>3</sup> води за температури (45 ± 5) °С. Перемішують уміст колби за температури (45 ± 5) °С до повного розчинення амонію метаванадієвокислого; для нагрівання використовують водяну баню. Охоло-

джують уміст колби до температури  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  та додають  $2\text{ см}^3$  розчину кислоти азотної. Додають у колбу воду до позначки.

Масова частка амоній метаванадієвокислого в отриманому розчині становить приблизно 0,2 %.

#### **5.4.10 Розчин амоній ванадату(V) у кислоті сірчаній**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- амоній ванадат(V) тетрагідрат, х.ч. або ч.д.а;
- кислоту сірчану — згідно з ГОСТ 4204.

Розчиняють  $0,05\text{ г}$  амоній ванадату(V) тетрагідрату в  $10\text{ см}^3$  кислоти сірчаній.

Масова частка амоній ванадату(V) в отриманому розчині становить приблизно 0,3 %.

Розчин зберігають у щільно закоркованому посуді.

#### **5.4.11 Розчин амонію молібденовокислого (амоній гептамолібдату(VI)) у кислоті азотній**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- амоній молібденовокислий (амоній гептамолібдат(VI) тетрагідрат) — згідно з ГОСТ 3765;
- амоній азотнокислий (амоній нітрат) — згідно з ГОСТ 22867;
- кислоту азотну — згідно з ГОСТ 4461;
- розчин із масовою часткою кислоти азотної 25 %.

Розчиняють  $15,00\text{ г}$  амонію молібденовокислого в  $65\text{ см}^3$  води. До розчину додають  $50\text{ г}$  амонію азотнокислого та  $135\text{ см}^3$  розчину кислоти азотної. Уміст колби залишають на 24 год, після чого фільтрують.

Масова частка амонію молібденовокислого в отриманому розчині становить приблизно 5 %.

Розчин зберігають не більше ніж 14 діб після готування.

#### **5.4.12 Розчин амонію молібденовокислого в кислоті сірчаній**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- амоній молібденовокислий — згідно з ГОСТ 3765;
- кислоту сірчану — згідно з ГОСТ 4204;
- розчин із масовою часткою кислоти сірчаній 20 %.

У  $70\text{ см}^3$  води додають  $25\text{ см}^3$  розчину кислоти сірчаній; в отриманому розчині розчиняють  $5,00\text{ г}$  амонію молібденовокислого.

Масова частка амонію молібденовокислого в отриманому розчині становить приблизно 10 %.

Отриманий розчин використовують під час визначання вмісту силікатної кислоти.

Розчин зберігають у посуді, виготовленому з кварцу або поліолефінів.

#### **5.4.13 Розчин амонію молібденовокислого**

Для готування розчину використовують амоній молібденовокислий — згідно з ГОСТ 3765.

Розчиняють  $10,00\text{ г}$  амонію молібденовокислого в  $90\text{ см}^3$  води за температури  $(50 \pm 10)^\circ\text{C}$  й охолоджують до температури  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Якщо після охолодження розчин є мутним, його фільтрують.

Масова частка амонію молібденовокислого в отриманому розчині становить приблизно 10 %.

Отриманий розчин використовують під час визначання вмісту силікатної кислоти.

Розчин зберігають не більше ніж чотири доби після готування.

#### **5.4.14 Розчин амонію щавлевокислого (амоній оксалату)**

Для готування розчину використовують амоній щавлевокислий — згідно з ГОСТ 5712.

Розчиняють  $4,00\text{ г}$  амонію щавлевокислого у  $96\text{ см}^3$  води.

Масова частка амонію щавлевокислого в отриманому розчині становить приблизно 4 %.

#### **5.4.15 Розчин амонію роданистого (амоній тіоціанату) в бутанолі-1**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- амоній роданистий — згідно з ГОСТ 27067;
- бутанол-1 — згідно з ГОСТ 6006.

Розчиняють  $10,00\text{ г}$  амонію роданистого в  $10\text{ см}^3$  води. За ретельного перемішування додають  $90\text{ см}^3$  бутанолу-1.

#### **5.4.16 Розчин амонію роданистого**

Для готування розчину використовують амоній роданистий — згідно з ГОСТ 27067.

Розчиняють  $30,00\text{ г}$  амонію роданистого в  $70\text{ см}^3$  води.

Масова частка амонію роданистого в отриманому розчині становить 30 %.

### 5.4.17 Розчини амоній сульфїду

#### 5.4.17.1 Розчин із масовою часткою амоній сульфїду 10 %

Для готування розчину використовують такі реактиви:

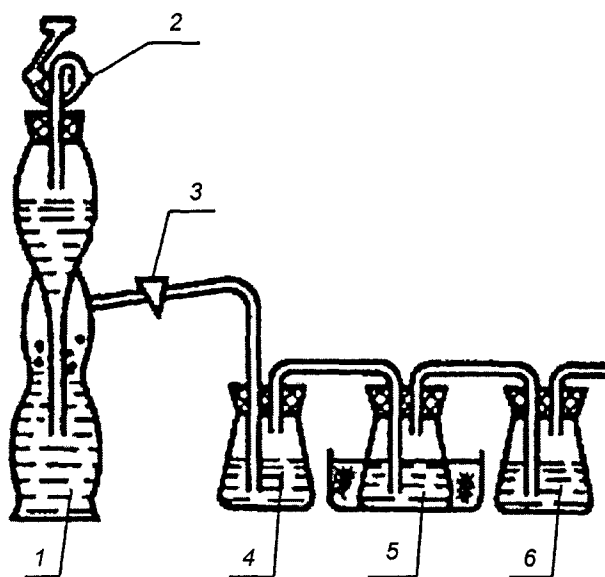
- аміак водний розчин із масовою часткою аміаку 25 % та густиною  $0,907 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$  — згідно з ГОСТ 3760;
- магній хлористий 6-водний (магній хлорид гексагідрат) — згідно з ГОСТ 4209;
- розчин із масовою часткою магнію хлористого 6-водного 5 %;
- ферум сульфїд, х.ч. або ч.д.а;
- кислоту соляну — згідно з ГОСТ 3118;
- розбавлену кислоту соляну (кислоту та воду змішують в об'ємному співвідношенні 1:1);
- натрій гідроксид — згідно з ГОСТ 4328;
- розчин із масовою часткою натрій гідроксиду 50 %;
- гідроген сульфїд, який отримують в апараті Кіппа.

Розчин аміаку змішують із водою у співвідношенні 1:1 та розділяють на дві рівні за об'ємом частини. Для отримання гідроген сульфїду використовують установку згідно з рисунком 3. Апарат Кіппа заповнюють ферум сульфїдом, який взаємодіє з розбавленою кислотою соляною. Через першу частину розчину пропускають гідроген сульфїд зі швидкістю  $(70 \pm 10)$  бульбашок за хвилину; швидкість проходження газу через розчин регулюють краном.

Ступінь насичення розчину гідроген сульфїдом контролюють так. У  $2 \text{ см}^3$  розчину магнію хлористого 6-водного обережно додають  $2 \text{ см}^3$  насиченого гідроген сульфїдом розчину. Якщо після цього в місці контакту розчинів одразу з'являється опалесценція, то пропускання гідроген сульфїду продовжують. Відбирають проби для наступного перевірення через 1 хв. Насичення розчину гідроген сульфїдом припиняють після того, як опалесценція починає з'являтися через  $(3 \pm 1)$  хв після додавання насиченого гідроген сульфїдом розчину до розчину магнію хлористого 6-водного.

Після припинення насичення першої частини розчину гідроген сульфїдом до неї додають другу його частину.

Масова частка амоній сульфїду в отриманому розчині становить приблизно 10 %.



- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1 — апарат Кіппа;      | 4 — промивна склянка з водою;                         |
| 2 — запобіжна склянка; | 5 — поглинальна склянка з розчином аміаку;            |
| 3 — кран;              | 6 — поглинальна склянка з розчином натрій гідроксиду. |

Рисунок 3 — Установка для готування розчинів амоній сульфїду

**5.4.17.2 Розчин із масовою часткою амоній сульфідру 20 %**

Для готування розчину використовують реактиви — згідно із 5.4.17.1.

Розчин аміаку насичують гідроген сульфідом; використовують устаткування, методи контролювання ступеня насичення розчину та дотримують умов — згідно із 5.4.17.1.

Масова частка амоній сульфідру в отриманому розчині становить приблизно 20 %.

**5.4.18 Амоній хлористий (амоній хлорид), що не містить домішок заліза**

Для готування амонію хлористого, що не містить домішок заліза, використовують такі реактиви:

- аміак, розчин із масовою часткою 25 % та густиною  $0,907 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$ ; — згідно з ГОСТ 3760;
- амоній хлористий — згідно з ГОСТ 3773.

У  $120 \text{ см}^3$  води розчиняють  $70,00 \text{ г}$  амонію хлористого; під час розчинювання реактив нагрівають на водяній бані за температури  $(95 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ . У розчин додають по краплях, перемішуючи, розчин аміаку до появи відчутного його запаху. Розчин нагрівають на водяній бані за температури  $(95 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$  упродовж  $(75 \pm 15)$  хв та швидко фільтрують гарячий розчин.

Фільтрат охолоджують до температури  $(20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ . Кристали, що утворилися під час охолодження, фільтрують із використанням водоструменевого насоса та висушують за температури  $(20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$  між аркушами фільтрувального паперу не менше ніж три доби.

Примітка 5. Інші амонійні солі, що не містять заліза, готують так само з урахуванням розчинності тієї чи іншої солі у воді.

**5.4.19 Розчин амонію хлористого**

Для готування розчину використовують амоній хлористий — згідно з ГОСТ 3773.

Розчиняють  $10,00 \text{ г}$  амонію хлористого у  $90 \text{ см}^3$  води.

Масова частка амонію хлористого в отриманому розчині становить 10 %.

**5.4.20 Розчин амонійної солі 2-гідроксипропан-1,2,3-трикарбоксильної кислоти (амоній цитрату)**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- аміак, розчин із масовою часткою 25 % та густиною  $0,907 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$ ; — згідно з ГОСТ 3760;
- кислоту лимонну (2-гідроксипропан-1,2,3-трикарбоксильну) моногідрат — згідно з ГОСТ 3652;
- розчин фенолового червоного (S,S-діоксид-4,4; -(3H-2,1-бензоксатіол-3-іліден) біс-фенолу) — згідно з ГОСТ 4919.1.

У мірну колбу місткістю  $100 \text{ см}^3$  уміщують  $30 \text{ см}^3$  води та  $20,00 \text{ г}$  кислоти лимонної моногідрату. Перемішують уміст колби до розчинення кислоти. До розчину додають розчин аміаку до нейтральної реакції розчину за індикатором феноловим червоним. Після нейтралізації додають у колбу воду до позначки та перемішують уміст колби.

Примітка 6. Для визначення реакції відбирають пробу розчину. Перехід забарвлення індикатору від жовтого до червоного.

Масова частка амонійної солі 2-гідроксипропан-1,2,3-трикарбоксильної кислоти в отриманому розчині становить приблизно 20 %.

**5.4.21 Розчин аніліну в бензолі**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— анілін — згідно з ГОСТ 5819;

— бензол — згідно з ГОСТ 5955.

До  $100 \text{ см}^3$  бензолу додають  $1 \text{ см}^3$  аніліну та ретельно перемішують реактиви.

**5.4.22 Розчин анілін сульфату**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— анілін — згідно з ГОСТ 5819;

— кислоту сірчану — згідно з ГОСТ 4204;

— розчин із масовою часткою кислоти сірчаної 10 %.

У мірну колбу місткістю  $100 \text{ см}^3$  уміщують  $1,30 \text{ г}$  аніліну та  $20 \text{ см}^3$  розчину кислоти сірчаної. Охолоджують розчин до температури  $(5 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$  та, за умови охолодження, додають у колбу воду до позначки. Ретельно перемішують розчин.

**5.4.23 Розчин барій гідроксиду**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— барій гідроксид 8-водний (барій гідроксид октагідрат) — згідно з ГОСТ 4107;

— поглинач хімічний вапняний — згідно з ГОСТ 6755;

— натрій гідроксид, розчин із масовою часткою 20 %.

У 97 см<sup>3</sup> води додають 3,00 г барій гідроксиду 8-водного та перемішують до повного розчинення барій гідроксиду 8-водного. Розчин швидко фільтрують через папір фільтрувальний.

Масова частка барій гідроксиду 8-водного в отриманому розчині становить 3 %.

Розчин зберігають у колбі, яку щільно закорковують. У пробку має бути вставлено хлоркальцієву трубку, заповнену поглиначем хімічним вапняним.

Примітка 7. Допустимо зберігати розчин у колбі, яку щільно закорковано, а корок сполучено з промивною склянкою, що містить розчин натрію гідроксиду.

#### **5.4.24 Розчин барію азотнокислого (барій нітрату)**

Для готування розчину використовують барій азотнокислий — згідно з ГОСТ 3777.

У 95 см<sup>3</sup> води розчиняють 5,00 г барію азотнокислого.

Масова частка барію азотнокислого в отриманому розчині становить 5 %.

#### **5.4.25 Розчини барій хлориду 2-водного (барій хлориду дигідрату)**

##### **5.4.25.1 Розчин із масовою часткою барій хлориду 2-водного 5 %**

Для готування розчину використовують барій хлорид 2-водний — згідно з ГОСТ 4108.

У 95 см<sup>3</sup> води розчиняють 5,00 г барій хлориду 2-водного.

##### **5.4.25.2 Розчин із масовою часткою барій хлориду 2-водного 20 %**

Для готування розчину використовують барій хлорид 2-водний — згідно з ГОСТ 4108.

У 80 см<sup>3</sup> води розчиняють 20,00 г барій хлориду 2-водного. Через (19 ± 1) год розчин фільтрують через папір фільтрувальний.

Отриманий розчин використовують під час визначання сульфатів.

#### **5.4.26 Розчин 4,7-дифеніл-1,10-фенантроліну (батифенантроліну) в спирті і-аміловому (3-метил-1-бутанолі)**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— 4,7-дифеніл-1,10-фенантролін, х.ч. або ч.д.а;

— спирт ізоаміловий — згідно з ГОСТ 5830.

У 100 см<sup>3</sup> спирту ізоамілового розчиняють 0,08 г 4,7-дифеніл-1,10-фенантроліну.

Отриманий розчин використовують під час визначання заліза.

#### **5.4.27 Розчин бензальдегіду в спирті етиловому (етанолі) абсолютизованому**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— бензальдегід — згідно з ГОСТ 157;

— спирт етиловий — згідно з ДСТУ 4221;

— кальцій оксид — згідно з ГОСТ 8677;

— поглинач хімічний вапняний — згідно з ГОСТ 6755;

— натрій — згідно з ГОСТ 3273;

— йод — згідно з ГОСТ 4159;

— магній у вигляді стружки або порошку, х.ч. або ч.д.а;

— молекулярне сито типу 3А.

Спирт етиловий абсолютизований готують у такий спосіб.

Кальцій оксид прожарюють упродовж (2,5 ± 0,5) год за температури (1000 ± 50) °С й охолоджують до температури (25 ± 5) °С в ексікаторі.

У круглодонну колбу вміщують спирт етиловий та додають прожарений оксид кальцію з розрахунку 20,00 г оксиду кальцію на кожні 100 см<sup>3</sup> спирту етилового. Нагрівають колбу на водяній бані та кип'ятять спирт етиловий упродовж 6 год зі зворотнім холодильником, закритим хлоркальцієвою трубкою з поглиначем хімічним вапняним.

За способом 1 колбу охолоджують та переливають спирт етиловий в іншу колбу. Додають до спирту етилового натрій порціями по (0,15 ± 0,05) г з розрахунку (0,25—0,30) г натрію на кожні 100 см<sup>3</sup> спирту етилового. Після повного розчинення натрію спирт етиловий переганяють у двогорлу колбу, одне горло якої закрито хлоркальцієвою трубкою з поглиначем хімічним вапняним.

За способом 2 спирт етиловий відганяють із колби, у яку вміщено кальцій оксид у двогорлу колбу, одне горло якої закрито хлоркальцієвою трубкою з поглиначем хімічним вапняним. В іншу колбу вміщують 60 см<sup>3</sup> абсолютизованого спирту етилового, 5,00 г магнію та 2—3 кристалики йоду. Нагрівають колбу на водяній бані та кип'ятять уміст колби до повного розчинення магнію. Додають у колбу 900 см<sup>3</sup> відігнаного спирту етилового та кип'ятять зі зворотнім холодильником, закритим хлоркальцієвою трубкою з поглиначем хімічним вапняним упродовж 1 год. Переганяють спирт ети-

ловий у двогорлу колбу, одне горло якої закрито хлоркальцієвою трубкою з поглиначем хімічним вапняним.

Спирт етиловий абсолютизований зберігають у герметично закоркованій пляшці над молекулярними ситами.

Розчин бензальдегіду готують у такий спосіб.

У 80 см<sup>3</sup> абсолютизованого спирту етилового додають 20 см<sup>3</sup> бензальдегіду та ретельно перемішують розчин.

#### **5.4.28 Розчин бензальдегіду**

Для готування розчину використовують бензальдегід — згідно з ГОСТ 157.

У 100 см<sup>3</sup> води додають 0,40 см<sup>3</sup> бензальдегіду та ретельно перемішують розчин.

Використовують щойно приготований розчин.

#### **5.4.29 Розчин бром (бромна вода)**

Для готування розчину використовують бром — згідно з ГОСТ 4109.

За безперервного перемішування до певної кількості води, уміщеної у склянку, по краплях додають бром до появи на дні склянки краплі бром, що не розчиняється.

#### **5.4.30 Папір бромнортутний**

Для готування паперу бромнортутного використовують такі реактиви:

— бром — згідно з ГОСТ 4109;

— кислоти азотну — згідно з ГОСТ 4461;

— кислоти соляну — згідно з ГОСТ 3118;

— ртуті оксид жовтий (меркурій(II) оксид) — згідно з ГОСТ 5230;

— меркурій(II) нітрит, х.ч. або ч.д.а;

— спирт етиловий — згідно з ДСТУ 4221;

— дифеніламін, х.ч. або ч.д.а;

— натрій бромід, х.ч. або ч.д.а.

Розчин натрій броміду готують у такий спосіб.

У склянку вміщують 130,00 г натрій броміду та 200 см<sup>3</sup> води, ретельно перемішують уміст склянки до повного розчинення натрій броміду.

Меркурій(II) бромід готують у такий спосіб.

У склянку вміщують 50 см<sup>3</sup> кислоти азотної та 400 см<sup>3</sup> води, ретельно перемішують уміст склянки. До отриманого розчину порціями по (0,5 ± 0,1) г додають 120,00 г ртуті оксиду жовтого. Отриманій суміші дають відстоятися впродовж доби, після чого фільтрують.

До проби фільтрату додають (4 ± 1) краплі кислоти соляної. Помутніння проби після додавання кислоти свідчить про наявність іонів меркурію(I); у цьому разі до фільтрату додають (4 ± 1) краплі бром.

До фільтрату додають розчин натрій броміду та перемішують отриману суміш. Осаду, що утворився, дають відстоятися впродовж (3 ± 1) год. Відбирають дві проби розчину над осадом. В одну пробу додають (4 ± 1) краплі розчину натрій броміду, у другу — кілька кристалів меркурій(II) нітриту. Відсутність осаду свідчить про повноту осадження йонів меркурію(II). За наявності утворення осаду до реакційної суміші додають розчин натрій броміду та повторюють перевірення.

Після закінчення додавання розчину натрій броміду реакційну суміш переносять на лійку Бюхнера, дають осаду відстоятися впродовж (3 ± 1) год, відфільтровують осад і промивають 4 рази порціями по (50 ± 10) см<sup>3</sup> води. Фільтрат, що утворився під час промивання першими трьома порціями води, відкидають. Фільтрат, що утворився під час промивання останньою порцією води, перевіряють на наявність у ньому нітрит-іонів (проба з дифеніламіном). За позитивної проби промивання осаду водою та перевірення на наявність нітрит-іонів повторюють.

Промитий осад висушують у шафі сушильній за температури (65 ± 5) °С.

Папір бромнортутний готують у такий спосіб.

У склянку вміщують 2,50 г меркурій(II) броміду та 50 см<sup>3</sup> спирту етилового, уміст склянки нагрівають до (45 ± 5) °С та перемішують до розчинення меркурій(II) броміду. У розчин уміщують кружечки паперу фільтрувального «синя стрічка» діаметром (17,5 ± 0,5) мм. Просякнуті розчином кружечки паперу фільтрувального висушують у місці, захищеному від дії світла та вільному від пари кислот.

Приготований папір бромнортутний зберігають у банці з темного скла із притертим корком.

Розчин використовують упродовж не менше ніж 30 діб.

**5.4.31 Папір йодкрохмальний**

Для готування паперу йодкрохмального використовують такі реактиви:

— **калій йодистий (калій йодид)** — згідно з ГОСТ 4232;

— **крохмаль розчинний** — згідно з ГОСТ 10163.

Перемішують 5,00 г крохмалю розчинного з 20 см<sup>3</sup> води. Суміш вливають до склянки з 500 см<sup>3</sup> кип'ячої води та кип'ятять упродовж 2 хв. Розчин охолоджують до температури (20 ± 5) °С, додають 2,50 г калію йодистого та перемішують до повного розчинення солі. Отриманим розчином просочують папір фільтрувальний «синя стрічка». Просякнутий папір висушують у місці, захищеному від дії світла та вільному від пари кислот.

Приготований папір йодкрохмальний зберігають у банці з темного скла із притертим корком.

Папір використовують упродовж не менше ніж 30 діб.

**5.4.32 Папір або вата, просякнуті розчином свинцю(II) оцтовокислого (плюмбум(II) ацетату)**

Для готування паперу або вати, просякнутих розчином свинцю(II) оцтовокислого, використовують такі реактиви:

— **кислоту оцтову (кислоту ацетатну)** — згідно з ГОСТ 61;

— **свинець(II) оцтовокислий 3-водний (плюмбум(II) ацетат тригідрат)** — згідно з ГОСТ 1027;

— **ефір діетиловий** — згідно із [5];

Розчин свинцю(II) оцтовокислого 3-водного готують у такий спосіб.

У мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup> уміщують 1,20 г свинцю(II) оцтовокислого 3-водного, 20 см<sup>3</sup> води та 2,5 см<sup>3</sup> кислоти оцтової. Уміст колби перемішують до повного розчинення свинцю(II) оцтовокислого 3-водного, охолоджують уміст колби до температури (20 ± 5) °С та додають у колбу воду до позначки.

Вату медичну для знежирення занурюють в ефір діетиловий на (30 ± 5) хв, після чого просушують за температури (20 ± 5) °С у витяжній шафі до зникнення запаху ефіру діетилового.

Папір або вату, просякнуті розчином свинцю(II) оцтовокислого 3-водного, готують у такий спосіб.

Папір фільтрувальний, нарізаний на смуги завширшки (95 ± 5) мм, або знежирену вату просочують розчином свинцю(II) оцтовокислого 3-водного та висушують на склі за температури (20 ± 5) °С. Висушені смуги паперу або вату ще раз просочують розчином свинцю(II) оцтовокислого 3-водного та висушують на склі за температури (20 ± 5) °С.

Приготований папір або вату, просякнуті розчином свинцю(II) оцтовокислого 3-водного, зберігають у щільно закоркованій банці.

**5.4.33 Вата знежирена**

Для готування вати знежиреної використовують гексан згідно з чинним нормативним документом.

Вату медичну занурюють у гексан на (3,5 ± 0,5) год, після чого віджимають її, просушують фільтрувальним папером й остаточно досушують за температури (20 ± 5) °С у витяжній шафі, не допускаючи забруднення вати.

**5.4.34 Вода, вільна від газів; вода, що не містить кисню; розчин пірогалолу (1,2,3-тригідроксибензолу)**

Для готування реактиву використовують такі реактиви:

— **калій гідроксид** — згідно з ГОСТ 24363;

— **пірогалол**, х.ч. або ч.д.а.

У склянку вносять 8,00 г пірогалолу та додають 100 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення пірогалолу.

У склянку вносять 20,00 г калій гідроксиду та додають 80 см<sup>3</sup> води.

Розчини зберігають у щільно закоркованих пляшках, розчин калій гідроксиду — у пляшці, виготовленій із поліолефінів.

Перед використанням розчини змішують в об'ємному співвідношенні: 1 частина розчину пірогалолу до 6 частин розчину калій гідроксиду. Змішують у тій місткості, у якій реактив будуть застосовувати.

Готують вільну від газів воду в такий спосіб.

У колбу вміщують воду та кип'ятять її впродовж 20 хв. Воду охолоджують у колбі, яку щільно закорковують. У корок має бути вставлено хлоркальцієву трубку, заповнену поглиначем хімічним вапняним.



Воду, яка не повинна містити кисню, після охолодження зберігають у колбі, закоркованій пробкою, сполученою із промивною склянкою, що містить лужний розчин пірогалолу.

Для значних кількостей води (більше ніж 10 л) допустимо видаляти вуглекислий газ барботуванням через шар води газоподібного азоту — згідно з ГОСТ 9293. Барботують газопромивачем, який опускається в нижню частину колби з водою.

#### **5.4.35 Вода вапняна**

Для готування розчину використовують кальцій гідроксид — згідно з ГОСТ 9262.

У склянку вміщують 100,00 г кальцій гідроксиду та порціями по  $(10 \pm 5)$  см<sup>3</sup>, за ретельного перемішування, додають 500 см<sup>3</sup> води. Утворену суміш переносять у посудину місткістю не менше ніж 5 дм<sup>3</sup>, і ретельно струшують до утворення осаду. Відстоюють уміст посудини впродовж  $(5 \pm 1)$  год та зливають розчин над осадом. До осаду додають 5 дм<sup>3</sup> води, ретельно струшують уміст посудини. Закорковують посудину та заливають корок розтопленим парафіном.

Приготовану вапняну воду зберігають з осадом. Використовують лише розчин, що відстоявся.

Раз на місяць перевіряють величину масової частки кальцій гідроксиду у вапняній воді. Вапняну воду використовують, доки масова частка кальцій гідроксиду не буде нижче ніж 0,13 %.

#### **5.4.36 Вода, насичена гідроген сульфідом**

Для готування води, насиченої гідроген сульфідом, використовують такі реактиви:

- ферум(II) сульфід, ч;
- кислоту соляну — згідно з ГОСТ 3118;
- розбавлену кислоту соляну (кислоту та воду змішують у співвідношенні 1:1);
- натрій гідроксид — згідно з ГОСТ 4328;
- розчин із масовою часткою натрію гідроксиду 50 %;
- гідроген сульфід, який отримують в апараті Кіппа.

Розчин аміаку насичують гідроген сульфідом; використовують устаткування, методи контролювання ступеня насичення розчину та дотримують умов — згідно із 5.4.17.1.

Використовують лише щойно приготовану воду, насичену гідроген сульфідом.

#### **5.4.37 Вода, насичена хлором**

Для готування води, насиченої хлором, використовують такі реактиви та допоміжне устаткування:

- калій марганцевокислий (калій манганат(VII)) — згідно з ГОСТ 20490;
- кислоту соляну — згідно з ГОСТ 3118.

У колбу із двома горловинами місткістю 250 см<sup>3</sup> уміщують 10,00 г калію марганцевокислого. До колби приєднують ділильну лійку місткістю 50 см<sup>3</sup>; кінець лійки має опускатися до нижньої чверті висоти колби. Бічну трубку колби з'єднують послідовно із промивною склянкою та колбою-приймачем місткістю 500 см<sup>3</sup>. Матеріал шлангів для з'єднання має бути максимально стійким до дії хлору (наприклад поліолефіни, політетрафторетилен).

Промивну склянку заповнюють водою на приблизно 1/3 від її місткості, колбу-приймач — на приблизно 3/4 від її місткості.

Корки покривають розтопленим парафіном.

Ділильну лійку заповнюють кислотою соляною та по краплях додають кислоту до калію марганцевокислого, регулюючи швидкість додавання кислоти краном лійки.

Хлор, який виділяється під час взаємодії калію марганцевокислого з кислотою соляною, проходить через промивну склянку, де поглинаються домішки кислоти, і насичує воду в колбі-приймачі. Виділення газу відбувається до насичення води в колбі-приймачі.

#### **5.4.38 Розчин водню пероксиду (гідроген пероксиду)**

Для готування розчину використовують водню пероксид, розчин із масовою часткою 30 % — згідно з ГОСТ 10929.

У склянку вміщують 90 см<sup>3</sup> води та 9 см<sup>3</sup> (10,00 г) розчину водню пероксиду.

Масова частка водню пероксиду в отриманому розчині становить 3 %.

Використовують щойно приготований розчин.

#### **5.4.39 Розчин гідроксиламін гідрохлориду**

Для готування розчину використовують гідроксиламін гідрохлориду — згідно з ГОСТ 5456.

У склянку вміщують 10,00 г гідроксиламін гідрохлориду, додають 90 см<sup>3</sup> води та ретельно перемішують розчин.

Масова частка гідроксиламін гідрохлориду в отриманому розчині становить 10 %.

**5.4.40 Розчин 2,2'-етанділідендинітрилодифенілу (глюксаль-біс-(2-оксіанілу)) в спирті етиловому**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- 2,2'-етанділідендинітрилодифеніл, х.ч. або ч.д.а;
- спирт етиловий — згідно з ДСТУ 4221.

У склянку вміщують 0,50 г 2,2'-етанділідендинітрилодифенілу, додають 100 см<sup>3</sup> спирту етилового та ретельно перемішують розчин.

Масова частка 2,2'-етанділідендинітрилодифенілу в отриманому розчині становить приблизно 0,6 %.

**5.4.41 Розчин диметилглюксиму ((2,3-бутандіондіоксиму) в спирті етиловому**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- диметилглюксим — згідно з ГОСТ 5828;
- спирт етиловий — згідно з ДСТУ 4221.

У склянку вміщують 1,00 г диметилглюксиму, додають 100 см<sup>3</sup> спирту етилового та ретельно перемішують розчин.

Масова частка диметилглюксиму в отриманому розчині становить приблизно 1 %.

**5.4.42 Розчин 2,4-динітрофенілгідразину в кислоті сірчаній**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- 2,4-динітрофенілгідразин, х.ч. або ч.д.а;
- кислоту сірчану — згідно з ГОСТ 4204;
- розчин із масовою часткою кислоти сірчаної 20 %.

У склянку вміщують 0,50 г 2,4-динітрофенілгідразину та 50 см<sup>3</sup> розчину кислоти сірчаної, ретельно перемішують уміст склянки.

Масова частка 2,4-динітрофенілгідразину в отриманому розчині становить приблизно 0,8 %.

**5.4.43 Розчин 2,2'-біпіридину (2,2'-дипіридилу) в спирті етиловому**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- 2,2'-біпіридин, х.ч. або ч.д.а;
- спирт етиловий — згідно з ДСТУ 4221.

У мірну колбу місткістю 500 см<sup>3</sup> уміщують 2,50 г 2,2'-біпіридину, 25 см<sup>3</sup> спирту етилового та ретельно перемішують уміст колби до повного розчинення 2,2'-біпіридину. Додають у колбу воду до позначки.

Отриманий розчин використовують під час визначання заліза.

**5.4.44 Розчин 1,5-дифенілтіокарбазону (дитізону) у вуглеці чотирьохлористому (тетрахлорметані)**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- 1,5-дифенілтіокарбазон, х.ч. або ч.д.а;
- розчин аміаку — згідно із 5.4.4.1;
- розчин кислоти соляної — згідно із 5.4.77;
- вуглець чотирьохлористий — згідно з ГОСТ 20288.

Аміачний розчин готують у такий спосіб.

У мірну колбу на 200 см<sup>3</sup> уміщують 1 см<sup>3</sup> розчину аміаку та воду до позначки.

У суху ділильну лійку місткістю 200 см<sup>3</sup> уміщують 0,02 г 1,5-дифенілтіокарбазону та 100 см<sup>3</sup> тетрачлорметану та сильно струшують реактиви в лійці. За потреби розчин відфільтровують від залишку, що не розчинився, у ділильну лійку місткістю 500 см<sup>3</sup>. Додають 50 см<sup>3</sup> аміачного розчину та сильно струшують уміст лійки. Після розшарування нижній органічний шар зливають у конічну колбу місткістю 200 см<sup>3</sup>. Водний шар зливають у колбу місткістю 500 см<sup>3</sup>. Органічний шар знов уміщують у ділильну лійку місткістю 500 см<sup>3</sup> та ще тричі так само екстрагують аміачним розчином, збираючи водні екстракти в колбу. Об'єднаний водний екстракт фільтрують у ділильну лійку, додають 100 см<sup>3</sup> тетрачлорметану, 1 см<sup>3</sup> розчину кислоти соляної та сильно струшують уміст лійки протягом 1 хв. Після розшарування органічний шар зливають у конічну колбу місткістю 200 см<sup>3</sup>. Екстракцію 1,5-дифенілтіокарбазону з тетрачлорметану аміачним розчином та реекстракцію повторюють до здобуття під час струшування з аміаком практично незабарвленого органічного шару.

Для аналізу застосовують розбавлений розчин 1,5-дифенілтіокарбазону, що складається з одної частини приготованого розчину 1,5-дифенілтіокарбазону та двох частин тетрачлорметану.

**5.4.45 Розчин аргентум діетилдитіокарбамату в піридині**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— натрію N,N-діетилдитіокарбамат 3-водний (натрій діетилдитіокарбамат тригідрат) — згідно з ГОСТ 8864;

— піридин — згідно з ГОСТ 13647;

— натрій гідроксид — згідно з ГОСТ 4328;

— срібло азотнокисле (аргентум нітрат) — згідно з ГОСТ 1277.

Аргентум діетилдитіокарбамат готують у такий спосіб.

У склянку вміщують 1,80 г срібла азотнокислого, 20 см<sup>3</sup> води, перемішують уміст склянки до розчинення срібла азотнокислого. В іншу склянку вміщують 2,60 г натрію N,N-діетилдитіокарбамату 3-водного, додають 20 см<sup>3</sup> води та перемішують уміст склянки до розчинення натрію N,N-діетилдитіокарбамату 3-водного. Упродовж (20 ± 5) хв за ретельного перемішування додають розчин срібла азотнокислого до розчину натрію N,N-діетилдитіокарбамату 3-водного. Осад аргентум діетилдитіокарбамату переносять у скляний тигель для фільтрування, промивають 10 см<sup>3</sup> води та висушують у сушильній шафі за температури (100 ± 5) °С до постійної маси.

Розчин аргентум діетилдитіокарбамату готують у такий спосіб.

Піридин переганяють над натрій гідроксидом. У склянку вміщують 1,00 г аргентум діетилдитіокарбамату, 200 см<sup>3</sup> піридину та перемішують уміст склянки до розчинення аргентум діетилдитіокарбамату. Розчин фільтрують у чисту суху колбу з темного скла з притертим корком.

Отриманий розчин використовують упродовж 14 діб.

**5.4.46 Розчин плюмбум(II) діетилдитіокарбамату в хлороформі (трихлорметані)**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— натрій N,N-діетилдитіокарбамат 3-водний — згідно з ГОСТ 8864;

— розчин із масовою часткою натрію N,N-діетилдитіокарбамату 3-водного 0,4 %, щойно при-  
готований;

— калій-натрій виннокислий 4-водний (калій-натрій тартрат тетрагідрат) — згідно з ГОСТ 5845;

— свинець(II) оцтовокислий 3-водний — згідно з ГОСТ 1027;

— розчин із масовою часткою свинцю(II) оцтовокислого 3-водного 0,4 %;

— розчин фенолового червоного — згідно з ГОСТ 4919.1;

— хлороформ — згідно з ГОСТ 20015;

— аміак, розчин із масовою часткою 25 % та густиною 0,907 г·см<sup>-3</sup> — згідно з ГОСТ 3760.

Плюмбум(II) діетилдитіокарбамат готують у такий спосіб.

У ділільну лійку місткістю 1 дм<sup>3</sup> уміщують 50 см<sup>3</sup> розчину натрій N,N-діетилдитіокарбамату 3-водного та 1 г калію-натрію виннокислого 4-водного, додають 50 см<sup>3</sup> розчину свинцю(II) оцтовокислого 3-водного та нейтралізують розчином аміаку за феноловим червоним (див. примітку 6). Розчин із білим осадом, що утворився, струшують із 500 см<sup>3</sup> хлороформу; під час струшування осад розчиняється. Розчин двічі промивають, струшуючи його з порціями води по 100 см<sup>3</sup> кожна, і фільтрують через тампон із вати в суху мірну колбу місткістю 1 дм<sup>3</sup>. Додають у колбу трихлорметан до позначки та перемішують розчин.

Розчин зберігають у колбі з темного скла з притертим корком.

Отриманий розчин використовують під час визначання купруму.

Розчин використовують упродовж не менше ніж 30 діб.

Масова частка плюмбум(II) діетилдитіокарбамату в отриманому розчині становить приблизно 0,025 %.

**5.4.47 Розчин желатини**

Для готування розчину використовують желатину — згідно з ГОСТ 11293.

У склянку вміщують 0,05 г желатини, додають 100 см<sup>3</sup> води та нагрівають, за ретельного перемішування, до температури (90 ± 5) °С до повного розчинення желатини. Кипіння розчину не допустимо. Охолоджують розчин до температури (20 ± 5) °С.

Масова частка желатини в отриманому розчині становить 0,05 %.

Розчин використовують упродовж не більше ніж трьох діб.

**5.4.48 Розчин солі закису заліза й амонію подвійної сірчаноокислої (ферум(II) амоній сульфату гексагідрату) в кислоті сірчаній**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— сіль закису заліза й амонію подвійну сірчанокислу — згідно з ГОСТ 4208;

— кислоту сірчану — згідно з ГОСТ 4204.

Розчин кислоти сірчаної готують у такий спосіб.

У склянку вміщують 80 см<sup>3</sup> води й обережно, за перемішування, додають 20 см<sup>3</sup> кислоти сірчаної. Охолоджують розчин до температури (20 ± 5) °С.

Розчин солі закису заліза й амонію подвійної сірчанокиислої готують у такий спосіб.

У склянку вміщують 10,00 г солі закису заліза й амонію подвійної сірчанокиислої та додають 90 см<sup>3</sup> розчину кислоти сірчаної.

Розчин зберігають у тарі, виготовленій із поліолефінів або кварцу, яку можна герметично закорковувати.

Масова частка солі закису заліза й амонію подвійної сірчанокиислої в отриманому розчині становить 10 %.

Отриманий розчин використовують під час визначання силіцій(IV) оксиду.

Розчин використовують упродовж не більше ніж двох діб.

#### **5.4.49 Розчин залізо(III) хлориду 6-водного (ферум(III) хлориду гексагідрату)**

Для готування розчину використовують залізо(III) хлорид 6-водний — згідно з ГОСТ 4147.

У склянку вміщують 10,00 г залізо(III) хлориду 6-водного, додають 90 см<sup>3</sup> води та ретельно перемішують уміст склянки до розчинення залізо(III) хлориду 6-водного.

Використовують щойно приготований розчин.

Масова частка залізо(III) хлориду 6-водного в отриманому розчині становить 10 %.

#### **5.4.50 Розчини заліза(II) сірчанокиислого 7-водного (ферум(II) сульфату гептагідрату) в кислоті сірчаній**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— залізо(II) сірчанокисле 7-водне — згідно з ГОСТ 4148;

— кислоту сірчану — згідно з ГОСТ 4204.

##### **5.4.50.1 Розчин із молярною концентрацією заліза(II) сірчанокиислого 7-водного 1 моль·дм<sup>-3</sup>**

Розчин кислоти сірчаної готують у такий спосіб.

У склянку вміщують 90 см<sup>3</sup> води й обережно, за перемішування, додають 10,00 г кислоти сірчаної. Охолоджують розчин до температури (20 ± 5) °С.

Розчин заліза(II) сірчанокиислого 7-водного готують у такий спосіб.

У мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup> уміщують 27,80 г заліза(II) сірчанокиислого 7-водного, додають 70 см<sup>3</sup> розчину кислоти сірчаної та ретельно перемішують уміст колби до розчинення заліза(II) сірчанокиислого 7-водного. Додають у колбу розчин кислоти сірчаної до позначки.

Використовують щойно приготований розчин.

Молярна концентрація заліза(II) сірчанокиислого 7-водного в отриманому розчині становить 1 моль·дм<sup>-3</sup>.

##### **5.4.50.2 Розчин із масовою часткою заліза(II) сірчанокиислого 7-водного 5 %**

Розчин кислоти сірчаної готують у такий спосіб.

У склянку вміщують 90 см<sup>3</sup> води й обережно, за перемішування, додають 10 см<sup>3</sup> кислоти сірчаної. Охолоджують розчин до температури (20 ± 5) °С.

Розчин заліза(II) сірчанокиислого 7-водного готують у такий спосіб.

У склянку вміщують 5,00 г заліза(II) сірчанокиислого 7-водного, додають 95 см<sup>3</sup> розчину кислоти сірчаної та ретельно перемішують уміст колби до розчинення заліза(II) сірчанокиислого 7-водного.

Розчин зберігають у місткості з темного скла, герметично закоркованої.

Розчин використовують упродовж не більше ніж двох діб.

Масова частка заліза(II) сірчанокиислого 7-водного в отриманому розчині становить приблизно 5 %.

#### **5.4.51 Розчин динатрій-3,3'-діоксо-2,2'-бі-індолініліден-5,5'-дисульфонату (індигокарміну) в кислоті сірчаній**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— динатрій-3,3'-діоксо-2,2'-бі-індолініліден-5,5'-дисульфонат, х.ч. або ч.д.а;

— калій марганцевокислий, розчин із молярною концентрацією 0,02 моль·дм<sup>-3</sup> — згідно з ГОСТ 25794.2;

— кислоту сірчану — згідно з ГОСТ 4204;

- **кислоту соляну** — згідно з ГОСТ 3118;
- **розчин**, 1 см<sup>3</sup> якого містить (1,000 ± 0,003) мг нітрат-іона, — згідно з ГОСТ 4212;
- **натрій хлористий (натрій хлорид)** — згідно з ГОСТ 4233.

Визначають масову частку основної речовини в динатрій-3,3'-діоксо-2,2'-бі-індолініліден-5,5'-дисульфонаті в такий спосіб.

У конічну колбу місткістю 1 дм<sup>3</sup> уміщують 0,2500 г динатрій-3,3'-діоксо-2,2'-бі-індолініліден-5,5'-дисульфонату, додають 30 см<sup>3</sup> води та 1 см<sup>3</sup> кислоти сірчаної та перемішують уміст колби до повного розчинення динатрій-3,3'-діоксо-2,2'-бі-індолініліден-5,5'-дисульфонату. Додають у колбу (570 ± 10) см<sup>3</sup> води. Титрують розчин у колбі розчином калію марганцевокислого до переходу зеленого забарвлення в коричнево-жовте.

1 см<sup>3</sup> розчину калію марганцевокислого відповідає 0,01165 г динатрій-3,3'-діоксо-2,2'-бі-індолініліден-5,5'-дисульфонату.

Розчин кислоти сірчаної готують у такий спосіб.

У склянку місткістю 1 дм<sup>3</sup> уміщують 840 см<sup>3</sup> води й обережно, за перемішування, додають 87 см<sup>3</sup> кислоти сірчаної. Охолоджують розчин до температури (20 ± 5) °С.

Розчин динатрій-3,3'-діоксо-2,2'-бі-індолініліден-5,5'-дисульфонату в кислоті сульфатній готують у такий спосіб.

У мірну колбу місткістю 1 дм<sup>3</sup> уміщують 500 см<sup>3</sup> розчину кислоти сірчаної, додають 0,200 г динатрій-3,3'-діоксо-2,2'-бі-індолініліден-5,5'-дисульфонату та 20 см<sup>3</sup> кислоти соляної. Додають у колбу розчин кислоти сірчаної до позначки та перемішують розчин у колбі.

Розчин зберігають у місткості з темного скла.

Придатність розчину перевіряють кожні 14 діб у такий спосіб.

Готують розчин натрій хлориду, для чого в склянку вміщують 5,00 г натрій хлориду та 95 см<sup>3</sup> води. Ретельно перемішують уміст склянки.

У два колориметричні циліндри місткістю 50 см<sup>3</sup> уміщують розчини, що містять 0,030 мг та 0,035 мг нітрат-іона, та доводять об'єми розчинів водою до 10 см<sup>3</sup>. За перемішування додають у кожен циліндр по 1 см<sup>3</sup> розчину натрій хлориду, 1 см<sup>3</sup> розчину динатрій-3,3'-діоксо-2,2'-бі-індолініліден-5,5'-дисульфонату, 12 см<sup>3</sup> кислоти сірчаної та залишають розчини на 5 хв.

Блакитне забарвлення розчину, що містить 0,030 мг нітрат-іона, має бути темнішим за забарвлення розчину, що містить 0,035 мг нітрат-іона.

Розчин динатрій-3,3'-діоксо-2,2'-бі-індолініліден-5,5'-дисульфонату використовують для визначення нітрат-іона.

#### **5.4.52 Розчин індол-2,3-діону (ізатину) в кислоті сірчаній**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- **залізо(II) сірчаноокисле 7-водне** — згідно з ГОСТ 4148;
- **індол-2,3-діон**, х.ч. або ч.д.а;
- **кислоту сірчану** — згідно із ГОСТ 4204.

У склянку вміщують 16 см<sup>3</sup> води, додають 0,012 г залізо(II) сірчаноокислого 7-водного та перемішують уміст склянки до розчинення солі; додають у склянку 100 см<sup>3</sup> сірчаної кислоти та перемішують уміст склянки. Додають у склянку 0,012 г індол-2,3-діону та перемішують уміст склянки.

#### **5.4.53 Розчин йод(I) броміду в кислоті оцтовій**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- **бром** — згідно з ГОСТ 4109;
- **йод** — згідно з ГОСТ 4159;
- **кислоту оцтову** — згідно з ГОСТ 61.

15,00 г йоду розтирають у фарфоровій ступці та вміщують у мірну колбу місткістю 1 дм<sup>3</sup>. У колбу додають (550 ± 50) см<sup>3</sup> кислоти оцтової та перемішують уміст колби до розчинення йоду. Додають у колбу 2,6 см<sup>3</sup> бромиду та кислоту оцтову до позначки. Ретельно перемішують розчин.

Розчин зберігають у місткості з темного скла.

Розчин використовують упродовж не менше ніж 30 діб.

Розчин використовують для визначення неорганічних сполук.

#### **5.4.54 Розчин кадмій(II) ацетату**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- кадмій(II) ацетат, х.ч. або ч.д.а;
- кислоти оцтову — згідно з ГОСТ 61.

У склянку вміщують 5,00 г кадмій(II) ацетату, змочують кристали 2—4 краплинами кислоти оцтової та додають у склянку 94 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення кадмій(II) ацетату.

Масова частка кадмій(II) ацетату в отриманому в такий спосіб розчині становить 5 %.

#### **5.4.55 Розчин кадмію хлористого (кадмій(II) хлориду) в суміші води та спирту ізопропилового (пропан-2-ола)**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- кадмій хлористий 2,5-водний — згідно з ГОСТ 4330;
- спирт ізопропиловий — згідно з ГОСТ 9805.

У склянку вміщують 13,50 г кадмію хлористого 2,5-водного та розчиняють за температури (45 ± 5) °С у 40 см<sup>3</sup> води. За потреби розчин фільтрують й охолоджують до температури (20 ± 5) °С. Фільтрат кількісно переносять у мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup> і доводять об'єм розчину спиртом ізопропиловим до позначки.

Масова частка кадмію хлористого в отриманому в такий спосіб розчині становить приблизно 13 %. Використовують щойно приготований розчин.

#### **5.4.56 Розчин калій стибіл тартрату (калій-антимоніт тартрату)**

Для готування розчину використовують калій стибіл тартрат гемігідрат, х.ч. або ч.д.а.

У склянку вміщують 3,00 г калій стибіл тартрату гемігідрату та 97 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення калій стибіл тартрату гемігідрату.

Масова частка калій стибіл тартрату гемігідрату в отриманому в такий спосіб розчині становить приблизно 3 %.

#### **5.4.57 Розчин калію залістосинєродистого 3-водного (калій гексаціаноферату(II) тригідрату)**

Для готування розчину використовують калій залістосинєродистий 3-водний — згідно з ГОСТ 4207.

У склянку вміщують 5,00 г калію залістосинєродистого 3-водного та 95 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення калію залістосинєродистого 3-водного.

Масова частка калію залістосинєродистого 3-водного в отриманому в такий спосіб розчині становить приблизно 5 %.

Використовують щойно приготований розчин.

#### **5.4.58 Розчин калію залістосинєродистого (калій гексаціаноферату(III))**

Для готування розчину використовують калій залістосинєродистий — згідно з ГОСТ 4206.

У склянку вміщують 5,00 г калію залістосинєродистого та 95 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення калію залістосинєродистого.

Масова частка калію залістосинєродистого в отриманому в такий спосіб розчині становить приблизно 5 %.

Використовують щойно приготований розчин.

#### **5.4.59 Розчин калій гідроксиду**

Для готування розчину використовують калій гідроксид — згідно з ГОСТ 24363.

У склянку вміщують 10,00 г калій гідроксиду та 90 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення калій гідроксиду.

Масова частка калій гідроксиду в отриманому в такий спосіб розчині становить приблизно 10 %. Розчин зберігають у щільно закоркованому посуді, виготовленому з поліолефінів.

#### **5.4.60 Розчин калій гідроксиду в спирті етиловому**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- калій гідроксид — згідно з ГОСТ 24363;
- спирт етиловий — згідно з ДСТУ 4221.

У склянку вміщують 10,00 г калій гідроксиду та 90 см<sup>3</sup> спирту етилового. Перемішують уміст склянки до розчинення калій гідроксиду.

Масова частка калій гідроксиду в отриманому в такий спосіб розчині становить приблизно 10 %. Розчин зберігають у щільно закоркованому посуді, виготовленому з поліолефінів.

#### **5.4.61 Розчини калію йодистого**

##### **5.4.61.1 Розчин із масовою часткою калію йодистого 10 %**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- калій йодистий — згідно з ГОСТ 4232.
- вільну від газів воду — згідно із 5.4.34.

У склянку вміщують 10,00 г калію йодистого та 90 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення калію йодистого.

Масова частка калію йодистого в отриманому в такий спосіб розчині становить приблизно 10 %.

Використовують щойно приготований розчин.

##### **5.4.61.2 Розчин із масовою часткою калію йодистого 30 %**

Для готування використовують реактиви — згідно із 5.4.61.1.

У склянку вміщують 30,00 г калію йодистого та 70 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення калію йодистого.

Масова частка калію йодистого в отриманому в такий спосіб розчині становить приблизно 30 %.

Використовують щойно приготований розчин.

#### **5.4.62 Розчин калію-натрію виннокислого 4-водного**

Для готування розчину використовують калій-натрій виннокислий 4-водний — згідно з ГОСТ 5845.

У склянку вміщують 20,00 г калію-натрію виннокислого 4-водного та 80 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення калію-натрію виннокислого 4-водного.

Масова частка калію-натрію виннокислого 4-водного в отриманому в такий спосіб розчині становить приблизно 20 %.

#### **5.4.63 Розчин калію марганцевокислого**

Для готування розчину використовують калій марганцевокислий — згідно з ГОСТ 20490.

У склянку вміщують 5,00 г калію марганцевокислого та 95 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення калію марганцевокислого.

Масова частка калію марганцевокислого в отриманому в такий спосіб розчині становить приблизно 5 %.

#### **5.4.64 Розчин калій плюмбату(II)**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- свинець(II) оцтовокислий 3-водний — згідно з ГОСТ 1027;
- калій лимоннокислий 1-водний (калій цитрат моногідрат) — згідно з ГОСТ 5538;
- калій гідроксид — згідно з ГОСТ 24363.

У склянку вміщують 2,50 г свинцю(II) оцтовокислого 3-водного, 5,00 г калію лимоннокислого 1-водного та 75,00 г калій гідроксиду. Додають 100 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення реактивів, охолоджують розчин до температури (25 ± 5) °С та додають воду так, щоб об'єм розчину становив (150 ± 1) см<sup>3</sup>.

Масова частка калій плюмбату(II) в отриманому в такий спосіб розчині становить приблизно 2 %.

Розчин зберігають у щільно закоркованому посуді, виготовленому з поліолефінів.

Розчин використовують для визначення карбон дисульфід.

#### **5.4.65 Розчин калію хромовокислого (калій хромату)**

Для готування розчину використовують калій хромовокислий — згідно з ГОСТ 4459.

У склянку вміщують 10,00 г калію хромовокислого та 90 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення калію хромовокислого.

Масова частка калію хромовокислого в отриманому в такий спосіб розчині становить приблизно 10 %.

#### **5.4.66 Розчини кальцій хлориду**

Для готування розчинів використовують такі реактиви:

- кальцій хлорид, х.ч. або ч.д.а;
- кислоту соляну — згідно з ГОСТ 3118;
- розчин кислоти соляної з молярною концентрацією 0,1 моль·дм<sup>-3</sup> — згідно з ГОСТ 25794.1;
- 3,3-біс(4-гідроксифеніл)ізобензофуран-1(3H)-он (фенолфталеїн), розчин із масовою часткою 0,1 % у спирті етиловому — згідно з ГОСТ 4919.1;
- воду вапняну — згідно із 5.4.35.

**5.4.66.1 Розчин із масовою часткою кальцій хлориду 44 %**

У склянку вміщують 22,00 г кальцій хлориду та 70 см<sup>3</sup> води. Розчиняють кальцій хлорид та додають у колбу таку кількість води, щоб об'єм розчину становив  $(100 \pm 1)$  см<sup>3</sup>. Розчин нейтралізують вапняною водою або розчином соляної кислоти до слабо-рожевого забарвлення за фенолфталеїном.

Отриманий розчин містить приблизно 44 % кальцій хлориду (в перерахунку на кальцій хлорид гексагідрат).

**5.4.66.2 Розчин із масовою часткою кальцій хлориду 80 %**

Готують розчин згідно з 5.4.66.1, але використовують 40,00 г кальцій хлориду.

Отриманий розчин містить приблизно 80 % кальцій хлориду (в перерахунку на кальцій хлорид гексагідрат).

**5.4.66.3 Розчин із масовою часткою кальцій хлориду 10 %**

У склянку вміщують 10,00 г кальцій хлориду та 90 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення кальцій хлориду.

Отриманий розчин містить 10 % кальцій хлориду.

**5.4.67 Розчин кислоти азотної, що не містить оксидів нітрогену**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— кислоту азотну — згідно з ГОСТ 4461;

— розчин із масовою часткою кислоти азотної 25 % (із відносною густиною 1,147 г·см<sup>-3</sup>);

— калій марганцевокислий — згідно з ГОСТ 20490;

— розчин із масовою часткою калію марганцевокислого 3 %, який готують аналогічно розчину 5.4.63;

— водню пероксид — згідно з ГОСТ 10929;

— розчин водню пероксиду — згідно із 5.4.38.

До розчину кислоти азотної додають по краплях, за перемішування, розчин калію марганцевокислого до утворення інтенсивного забарвлення. Додають по краплях розчин водню пероксиду до зникнення забарвлення.

**5.4.68 Розчин (R)-3,4-дигідрокси-5-((S)-1,2-дигідроксіетил)фуран-2(5H)-ону (кислоти аскорбатної)**

Для готування розчину використовують (R)-3,4-дигідрокси-5-((S)-1,2-дигідроксіетил)фуран-2(5H)-он, х.ч. або ч.д.а.

У склянку вміщують 5,00 г (R)-3,4-дигідрокси-5-((S)-1,2-дигідроксіетил)фуран-2(5H)-ону та 95 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення (R)-3,4-дигідрокси-5-((S)-1,2-дигідроксіетил)фуран-2(5H)-ону.

Масова частка (R)-3,4-дигідрокси-5-((S)-1,2-дигідроксіетил)фуран-2(5H)-ону в отриманому в такий спосіб розчині становить приблизно 5 %.

Використовують щойно приготований розчин.

**5.4.69 Розчин кислоти винної (кислоти 2,3-дигідроксибутандіоєвої)**

Для готування розчину використовують кислоту винну згідно з ГОСТ 5817.

У склянку вміщують 20,00 г кислоти винної та 80 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення кислоти винної.

Масова частка кислоти винної в отриманому в такий спосіб розчині становить приблизно 20 %.

**5.4.70 Розчин кислоти періодатної**

Для готування розчину використовують кислоту періодатну дигідрат, х.ч. або ч.д.а.

У мірну колбу вміщують 6,84 г кислоти періодатної дигідрату та 60 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення кислоти періодатної дигідрату та додають у колбу воду до позначки.

Молярна концентрація кислоти періодатної дигідрату в отриманому в такий спосіб розчині становить 0,3 моль·дм<sup>-3</sup>.

**5.4.71 Розчини 2,4,6-тринітрофенолу (кислоти пікратної)**

Для готування розчинів використовують 2,4,6-тринітрофенол, х.ч. або ч.д.а.

**5.4.71.1 Розчин із масовою часткою 2,4,6-тринітрофенолу 1 %**

У склянку вміщують 1,00 г 2,4,6-тринітрофенолу та 99 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення 2,4,6-тринітрофенолу.



Масова частка 2,4,6-тринітрофенолу в отриманому в такий спосіб розчині становить приблизно 1 %.

**5.4.71.2 Розчин із масовою часткою 2,4,6-тринітрофенолу 6 % у спирті етиловому**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— спирт етиловий — згідно з ДСТУ 4221;

— розчин із масовою часткою спирту етилового 90 % (із відносною густиною 0,815 г·см<sup>-3</sup>).

У склянку вміщують 5,00 г 2,4,6-тринітрофенолу та 95 см<sup>3</sup> розчину спирту етилового. Перемішують уміст склянки до розчинення 2,4,6-тринітрофенолу.

Масова частка 2,4,6-тринітрофенолу в отриманому в такий спосіб розчині становить приблизно 6 %.

**5.4.72 Кислота соляна, вільна від бромід-іонів**

Для готування реактиву використовують такі реактиви:

— кислоту соляну — згідно з ГОСТ 3118;

— воду, насичену хлором — згідно із 5.4.37;

— 4'-диметиламіно-азобензол-4-сульфонової кислоти натрієва сіль (метиловий помаранчевий), розчин із масовою часткою 0,1 % — згідно з ГОСТ 4919.1, змішаний із водою у співвідношенні 1:4.

У колбу місткістю 2 дм<sup>3</sup> уміщують 500 см<sup>3</sup> кислоти соляної, 500 см<sup>3</sup> води та (10 ± 1) см<sup>3</sup> води, насиченої хлором. Суміш дистилюють. Періодично відбирають (1—2) см<sup>3</sup> дистилляту та додають до відібраної проби 2—3 краплі розбавленого розчину 4'-диметиламіно-азобензол-4-сульфонової кислоти натрієвої солі. Якщо розчин знебарвиться, то дистиляцію продовжують. Коли колір розчину після додавання розчину 4'-диметиламіно-азобензол-4-сульфонової кислоти натрієвої солі не змінюватиметься впродовж 5 хв, починають відбирати дистиллят в окрему колбу.

Дистиляцію продовжують, доки в колбі для дистиляції не залишиться (25 ± 5) см<sup>3</sup> розчину соляної кислоти.

Дистиллят, який відбирали після того, як колір розчину після додавання розчину 4'-диметиламіно-азобензол-4-сульфонової кислоти натрієвої солі перестав змінюватися, являє собою кислоту соляну, вільну від бромід-іонів.

Масова частка кислоти соляної в отриманому реактиві становить приблизно 20 %.

Отриманий реактив зберігають у склянці з притертим корком.

**5.4.73 Розчин кислоти соляної з масовою часткою 20 %**

Для готування реактиву використовують кислоту соляну — згідно з ГОСТ 3118.

У колбу місткістю 2 дм<sup>3</sup> уміщують 500 см<sup>3</sup> кислоти соляної та 500 см<sup>3</sup> води. Суміш дистилюють. Відганяють азеотроп із масовою часткою кислоти соляної 20,17 % (за тиску 101,3 кПа температура дистиляції 110 °С).

Азеотропну суміш відганяють, доки стала температура дистиляції не зміниться на 2 °С.

Масова частка кислоти соляної в отриманому реактиві становить приблизно 20 %.

Отриманий реактив зберігають у склянці з притертим корком.

**5.4.74 Розчини (кислоти 2-гідрокси-5-сульфобензойної) (кислоти сульфосаліцилової дигідрату)**

Для готування розчинів використовують кислоту сульфосаліцилову 2-водну — згідно з ГОСТ 4478.

У склянку вміщують 10,00 г кислоти сульфосаліцилової 2-водної та 90 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення кислоти сульфосаліцилової 2-водної.

Масова частка кислоти сульфосаліцилової 2-водної в отриманому в такий спосіб розчині становить 10 %.

Аналогічно готують розчини з іншими масовими частками кислоти сульфосаліцилової 2-водної.

**5.4.75 Розчин кислоти трихлорацетатної**

Для готування розчину використовують кислоту трихлорацетатну, х.ч або ч.д.а.

У склянку вміщують 20,00 г кислоти трихлорацетатної та 80 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення кислоти трихлорацетатної.

Масова частка кислоти трихлорацетатної в отриманому в такий спосіб розчині становить 20 %.

**5.4.76 Розчин кислоти 4,5-дигідроксинафталін-2,7-дисульфонатної (кислоти хромо-тропової)**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- кислоти 4,5-дигідроксинафталін-2,7-дисульфонатну, х.ч або ч.д.а;
- натрій 4,5-дигідроксинафталін-2,7-дисульфонат, х.ч або ч.д.а;
- кислоти сірчану — згідно з ГОСТ 4204;
- вугілля активне деревне подрібнене — згідно з ГОСТ 6217.

Готують розчин із масовою часткою сірчаної кислоти 70 % — згідно із 5.4.77.

У склянку вміщують 25 мг кислоти 4,5-дигідроксинафталін-2,7-дисульфонатної або натрій 4,5-дигідроксинафталін-2,7-дисульфонату та 50 см<sup>3</sup> розчину сірчаної кислоти. Ретельно перемішують уміст склянки до повного розчинення кислоти 4,5-дигідроксинафталін-2,7-дисульфонатної або натрій 4,5-дигідроксинафталін-2,7-дисульфонату.

Розчин використовують протягом одної доби.

Якщо щойно приготований розчин має темний колір, його не використовують.

Реактив у цьому разі перекристалізують або виділяють кислоту 4,5-дигідроксинафталін-2,7-дисульфонатної з натрій 4,5-дигідроксинафталін-2,7-дисульфонату.

Перекристалізацію виконують у такий спосіб.

Готують насичений розчин реактиву у воді та додають до розчину спирт етиловий. Осад, що випадає, відфільтровують, промивають на фільтрі спиртом етиловим та висушують за температури не вище ніж 80 °С.

Виділення кислоти 4,5-дигідроксинафталін-2,7-дисульфонатної проводять у такий спосіб.

Готують насичений розчин натрій 4,5-дигідроксинафталін-2,7-дисульфонату та двічі пропускають його через шар вугілля активного деревного подрібненого. Додають розчин сірчаної кислоти. Кристали кислоти 4,5-дигідроксинафталін-2,7-дисульфонатної, що утворилися, відфільтровують, промивають етиловим спиртом та висушують за температури не вище ніж 80 °С.

#### 5.4.77 Розчини з певною масовою часткою кислот

Розчини кислот із певною масовою часткою готують розбавленням концентрованих кислот. Об'єм концентрованої кислоти  $X$ , у сантиметрах кубічних, необхідний для приготування 1 дм<sup>3</sup> розчину, обчислюють за формулою:

$$X = \frac{C \cdot \rho_{20} \cdot 100 \cdot 10}{C' \cdot \rho'_{20}}, \quad (1)$$

де  $C$  — масова частка кислоти в розчині, яку має бути отримано, %;

$\rho_{20}$  — необхідна густина розчину кислоти, г·см<sup>-3</sup>;

100 — максимально можливе (умовно) значення масової частки кислоти в розчині;

10 — співвідношення між значенням кількості кубічних сантиметрів в 1 дм<sup>3</sup> (100) та максимально можливим (умовно) значенням масової частки кислоти в розчині.

$C'$  — масова частка вихідної концентрованої кислоти, %;

$\rho'_{20}$  — густина вихідної концентрованої кислоти, г·см<sup>-3</sup>.

У мірну колбу вміщують (200 ± 50) см<sup>3</sup> води. Обчислену кількість концентрованої кислоти за умов перемішування додають у колбу. Після охолодження колби до температури доводять об'єм розчину водою до 1 дм<sup>3</sup> та перемішують.

#### 5.4.78 Розчини свинцю(II) азотнокислого (плюмбум(II) нітрату)

Для готування розчинів використовують такі реактиви:

— свинець(II) азотнокислий — згідно з ГОСТ 4236;

— кислоту азотну — згідно з ГОСТ 4461.

##### 5.4.78.1 Розчин із концентрацією йонів плюмбуму(II) 0,1 мг·см<sup>-3</sup>

Готують розчин кислоти азотної в такий спосіб.

Змішують кислоту азотну та воду у співвідношенні 1:99 за об'ємом.

У склянку вміщують 0,16 г свинцю(II) азотнокислого та 100 см<sup>3</sup> розчину кислоти азотної. Розчин кількісно переносять у мірну колбу місткістю 1 дм<sup>3</sup> та додають у колбу розчин кислоти азотної до позначки.

В 1 см<sup>3</sup> цього розчину міститься 0,10 мг іонів плюмбуму(II).

##### 5.4.78.2 Розчин із концентрацією йонів плюмбуму(II) 0,01 мг·см<sup>-3</sup>

У мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup> вміщують 10 см<sup>3</sup> розчину згідно із 5.4.78.1 та додають у колбу розчин азотної кислоти до позначки.

В 1 см<sup>3</sup> цього розчину міститься 0,01 мг іонів плюмбуму(II).

**5.4.79 Розчини з певною концентрацією сульфат-іонів**

Для готування розчинів використовують натрій сірчаноокислий (натрій сульфат) — згідно з ГОСТ 4166, висушений до постійної маси за температури  $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$  й охолоджений в ексикаторі над силікагелем.

**5.4.79.1 Розчин із концентрацією сульфат-іонів  $1\text{ мг}\cdot\text{см}^{-3}$** 

У мірну колбу місткістю  $100\text{ см}^3$  уміщують  $0,148\text{ г}$  натрію сірчаноокислого та додають  $(40 \pm 5)\text{ см}^3$  води. Доводять об'єм розчину до позначки водою.

В  $1\text{ см}^3$  цього розчину міститься  $1\text{ мг}$  сульфат-іонів.

**5.4.79.2 Розчин із концентрацією сульфат-іонів  $0,01\text{ мг}\cdot\text{см}^{-3}$** 

Розчин згідно із 5.4.79.1 об'ємом  $10\text{ см}^3$  переносять у мірну колбу місткістю  $1\text{ дм}^3$  та доводять об'єм розчину до позначки водою.

В  $1\text{ см}^3$  цього розчину міститься  $0,01\text{ мг}$  сульфат-іонів.

**5.4.80 Розчини з певною концентрацією хлорид-іонів**

Для готування розчинів використовують натрій хлористий — згідно з ГОСТ 4233, висушений до постійної маси за температури  $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$  й охолоджений в ексикаторі над силікагелем.

**5.4.80.1 Розчин із концентрацією хлорид-іонів  $0,1\text{ мг}\cdot\text{см}^{-3}$** 

У мірну колбу місткістю  $1000\text{ см}^3$  уміщують  $0,165\text{ г}$  натрію хлористого та додають  $(100 \pm 5)\text{ см}^3$  води. Доводять об'єм розчину до позначки водою.

В  $1\text{ см}^3$  цього розчину міститься  $0,10\text{ мг}$  хлорид-іонів.

**5.4.80.2 Розчин із концентрацією хлорид-іонів  $0,001\text{ мг}\cdot\text{см}^{-3}$** 

Розчин згідно із 5.4.80.1 об'ємом  $10\text{ см}^3$  переносять у мірну колбу місткістю  $1\text{ дм}^3$  та доводять об'єм розчину до позначки водою.

В  $1\text{ см}^3$  цього розчину міститься  $0,001\text{ мг}$  хлорид-іонів.

**5.4.81 Розчини ангідриду миш'яковистого (арсен(III) оксиду)**

Для готування розчинів використовують такі реактиви:

— ангідрид миш'яковистий — згідно з ГОСТ 1973;

— натрій гідроксид — згідно з ГОСТ 4328;

— кислоту сірчану — згідно з ГОСТ 4204.

Розчин натрій гідроксиду готують у такий спосіб.

У мірну колбу місткістю  $1\text{ дм}^3$  уміщують  $40,00\text{ г}$  натрій гідроксиду, додають  $(300 \pm 5)\text{ см}^3$  води та доводять об'єм розчину до позначки водою.

Розчин кислоти сірчаної готують у такий спосіб.

Змішують кислоту сірчану та воду у співвідношенні 1:15 за об'ємом.

**5.4.81.1 Розчин із концентрацією арсен(III)  $0,1\text{ мг}\cdot\text{см}^{-3}$** 

У склянку вміщують  $0,132\text{ г}$  ангідриду миш'яковистого та  $10\text{ см}^3$  розчину натрій гідроксиду. Розчиняють ангідрид миш'яковистий та нейтралізують отриманий розчин розчином кислоти сірчаної (див. примітку 6). Додають надлишок розчину кислоти сірчаної об'ємом  $10\text{ см}^3$ , переносять розчин у мірну колбу місткістю  $1\text{ дм}^3$  та доводять об'єм розчину до позначки водою.

Примітка 8. Для визначення рН під час нейтралізації використовують папір індикаторний, на який скляною паличкою наносять краплю розчину.

В  $1\text{ см}^3$  цього розчину міститься  $0,1\text{ мг}$  арсену(III).

**5.4.81.2 Розчин із концентрацією арсен(III)  $0,001\text{ мг}\cdot\text{см}^{-3}$** 

Розчин згідно із 5.4.81.2 об'ємом  $10\text{ см}^3$  переносять у мірну колбу місткістю  $1\text{ дм}^3$ , додають  $10\text{ см}^3$  розчину сірчаної кислоти та доводять об'єм розчину до позначки водою.

В  $1\text{ см}^3$  цього розчину міститься  $0,001\text{ мг}$  арсену(III).

**5.4.82 Розчин крохмалю з масовою часткою 1 %**

Для готування використовують крохмаль розчинний — згідно з ГОСТ 10163.

У склянку вміщують  $1,00\text{ г}$  розчинного крохмалю та розмішують із  $10\text{ см}^3$  води до отримання однорідної суміші. Суміш повільно вливають, за перемішування, у склянку, де міститься  $90\text{ см}^3$  води, що кипить. Кип'ятять розчин  $(2,5 \pm 0,5)$  хв. Розчин фільтрують через паперовий фільтр «синя стрічка», тричі промитий водою за температури  $(85 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

Використовують щойно приготований розчин.

**5.4.83 Розчин магнезійної суміші**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— магній хлористий 6-водний — згідно з ГОСТ 4209;

— амоній хлористий — згідно з ГОСТ 3773;

— аміак — згідно з ГОСТ 3760, розчин із масовою часткою 25 % та густиною 0,907 г·см<sup>-3</sup>.

У колбу місткістю 1 дм<sup>3</sup> уміщують 55,00 г магнію хлористого 6-водного, 105,00 г амонію хлористого, 350 см<sup>3</sup> розчину аміаку та 500 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст колби до розчинення солей та додають воду до позначки.

#### **5.4.84 Розчин магнію сірчаноокислого 7-водного (магній сульфату гептагідрату) з молярною концентрацією 0,5 моль·дм<sup>-3</sup>**

Для готування розчину використовують магній сірчаноокислий 7-водний — згідно з ГОСТ 4523.

У мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup> уміщують 12,30 г магнію сірчаноокислого 7-водного та (55 ± 5) см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст колби до повного розчинення магнію сірчаноокислого 7-водного та додають воду до позначки.

У 100 см<sup>3</sup> отриманого розчину міститься 0,05 моль магнію сірчаноокислого 7-водного.

#### **5.4.85 Розчин міді(II) оцтовокислої 1-водної (купрум(II) ацетату моногідрату) з масовою часткою 1 %**

Для готування розчину використовують мідь(II) оцтовокислу 1-водну — згідно з ГОСТ 5852.

У склянку вміщують 1,00 г міді(II) оцтовокислої 1-водної та 99,0 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до повного розчинення солі.

Масова частка міді(II) оцтовокислої 1-водної в отриманому розчині становить 1 %.

#### **5.4.86 Розчин міді(II) сірчаноокислої 5-водної (купрум(II) сульфату пентагідрату) з масовою часткою 10 %**

Для готування розчину використовують мідь(II) сірчаноокислу 5-водну — згідно з ГОСТ 4165.

У склянку вміщують 10,00 г міді(II) сірчаноокислої 5-водної та 90 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до повного розчинення солі.

Масова частка міді(II) сірчаноокислої 5-водної в отриманому розчині становить 10 %.

#### **5.4.87 Розчин міді двоохлористої 2-водної (купрум(II) хлориду дигідрату) в аміаку**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— мідь двоохлористу 2-водну — згідно з ГОСТ 4167;

— аміак, розчин із масовою часткою 25 % та густиною 0,907 г·см<sup>-3</sup> — згідно з ГОСТ 3760.

У склянку вміщують 22,50 г міді двоохлористої 2-водної та 200 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до повного розчинення міді двоохлористої 2-водної. Додають 100 см<sup>3</sup> розчину аміаку та перемішують уміст склянки.

Масова частка міді двоохлористої 2-водної в отриманому розчині становить приблизно 7 %.

#### **5.4.88 Розчин тетраметилтіоніну хлориду (метиленового синього) з масовою часткою 0,1 %**

Для готування розчину використовують тетраметилтіонін хлорид (метиленовий синій, метиленовий блакитний, methylene blue), х.ч. або ч.д.а.

У склянку вміщують 0,10 г тетраметилтіонін хлориду, 100 см<sup>3</sup> води та перемішують розчин до повного розчинення тетраметилтіонін хлориду.

Масова частка тетраметилтіонін хлориду в отриманому розчині становить приблизно 0,1 %.

#### **5.4.89 Розчин 3,5,7,2',4'-пентагідроксифлавону (моріну) з масовою часткою приблизно 2 % в метанолі**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— 3,5,7,2',4'-пентагідроксифлакон, х.ч. або ч.д.а;

— метанол — згідно з ГОСТ 6995.

У склянку вміщують 2,00 г 3,5,7,2',4'-пентагідроксифлавону та 100 см<sup>3</sup> метанолу, перемішують уміст склянки.

Масова частка 3,5,7,2',4'-пентагідроксифлавону в отриманому розчині становить приблизно 2 %.

#### **5.4.90 Розчин карбаміду (діамінометаналю) з масовою часткою 20 %**

Для готування розчину використовують карбамід — згідно з ГОСТ 6691.

У склянку вміщують 20,00 г карбаміду, 80 см<sup>3</sup> води та перемішують розчин до повного розчинення карбаміду.

Масова частка карбаміду в отриманому розчині становить 20 %.

**5.4.91 Розчин натрію оцтовокислого 3-водного (натрій ацетату тригідрату) з масовою часткою 10 %**

Для готування розчину використовують натрій оцтовокислий 3-водний — згідно з ГОСТ 199.

У склянку вміщують 10,00 г натрію оцтовокислого 3-водного та 90,0 см<sup>3</sup> води, перемішують уміст склянки до повного розчинення натрію оцтовокислого 3-водного.

Масова частка натрію оцтовокислого 3-водного в отриманому розчині становить 10 %.

**5.4.92 Розчин натрій гексанітрокобальтату(III) гемігідрату з масовою часткою 10 %**

Для готування розчину використовують натрій гексанітрокобальтат(III) гемігідрат, х.ч. або ч.д.а.

У склянку вміщують 10,00 г натрій гексанітрокобальтату(III) гемігідрату та 90,0 см<sup>3</sup> води, перемішують розчин до повного розчинення натрій гексанітрокобальтату(III) гемігідрату. Розчин залишають на 12 год, після чого фільтрують.

Масова частка натрій гексанітрокобальтату(III) гемігідрату в отриманому розчині становить 10 %.

**5.4.93 Розчин натрій гідроксиду з масовою часткою 50 %, вільний від карбонат-іонів**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— натрій гідроксид — згідно з ГОСТ 4328;

— вільну від газів воду — згідно із 5.4.34;

— поглинач хімічний вапняний — згідно з ГОСТ 6755.

У порцелянову склянку вміщують 250,00 г натрій гідроксиду та порціями по (20 ± 5) см<sup>3</sup> за умови перемішування додають 250 см<sup>3</sup> вільної від газів води. Після охолодження до температури (20 ± 5) °С розчин переміщують у виготовлений із поліолефінів флакон, щільно закорковують та витримують протягом 2—3 тижнів. Присутні карбонат-іони осаджуються у вигляді натрій карбонату, нерозчинного в розчині натрій гідроксиду зазначеної концентрації. Для готування розбавлених розчинів частину прозорого розчину обережно зливають (наприклад сифоном) і відповідно розбавляють вільною від газів водою, що не містить вуглекислоти.

Розчин зберігають у щільно закритих пляшках, виготовлених із поліолефінів (поліетилен, поліпропілен тощо). Під час видалення розчину з місткості необхідно уникати впливу газів та водяної пари, що містяться в повітрі лабораторії. Для цього повітря, яке заміщує видалену з місткості частину розчину, має проходити через висушену трубку, яка містить секції, заповнені поглиначем хімічним вапняним — згідно з ГОСТ 6755 (розмір часток від 0,8 мм до 2 мм), щавлевою кислотою (оксалатною кислотою) — згідно з ГОСТ 22180 та безводним кальцієм хлористим технічним — згідно з ГОСТ 450 (розмір часток від 2 мм до 5 мм).

**5.4.94 Розчини натрій гідроксиду, вільні від амонію**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— натрій гідроксид — згідно з ГОСТ 4328;

— розчин із визначеною масовою часткою натрій гідроксиду;

— вільну від газів воду — згідно із 5.4.34;

— кислоту сірчану — згідно з ГОСТ 4204;

— поглинач хімічний вапняний — згідно з ГОСТ 6755.

Розчин натрій гідроксиду вміщують у колбу, наносять позначку, що зазначає об'єм розчину, кип'ятять розчин протягом 1 год та закривають колбу пробкою з насадкою, що містить розчин сірчаної кислоти. Після охолодження колби до температури (20 ± 5) °С доливають у колбу до позначки вільну від газів воду.

Умови зберігання розчину — згідно із 5.4.93.

**5.4.95 Розчини натрій гідроксиду**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— натрій гідроксид — згідно з ГОСТ 4328;

— вільну від газів воду — згідно із 5.4.34;

— поглинач хімічний вапняний — згідно з ГОСТ 6755.

**5.4.95.1 Розчин із масовою часткою натрій гідроксиду 30 %**

У порцелянову склянку вміщують 30,00 г натрій гідроксиду та додають 70 см<sup>3</sup> вільної від газів води.

**5.4.95.2 Розчин із масовою часткою натрій гідроксиду 20 %**

У порцелянову склянку вміщують 20,00 г натрій гідроксиду та додають 70 см<sup>3</sup> вільної від газів води.

**5.4.95.3 Розчин із масовою часткою натрій гідроксиду 10 %**

У порцелянову склянку вміщують 10,00 г натрій гідроксиду та додають 90 см<sup>3</sup> вільної від газів води.

**5.4.95.4 Розчин із молярною концентрацією натрій гідроксиду 2 моль·дм<sup>-3</sup>**

У мірну колбу вміщують 8,00 г натрій гідроксиду та додають 70 см<sup>3</sup> вільної від газів води. Після охолодження колби до температури (20 ± 5) °С доливають до позначки вільну від газів воду.

Примітка 9. Розчини з молярними концентраціями від 0,02 моль·дм<sup>-3</sup> до 1,00 моль·дм<sup>-3</sup> готують згідно з ГОСТ 25794.1.

**5.4.96 Розчин натрію фосфорнокислого двозаміщеного 12-водного (динатрій гідроген фосфату додекагідрату) з масовою часткою 10 %**

Для готування розчину використовують натрій фосфорнокислий двозаміщений 12-водний — згідно з ГОСТ 4172.

У склянку вміщують 10,00 г натрію фосфорнокислого двозаміщеного 12-водного та додають 90 см<sup>3</sup> води. Перемишують уміст склянки до розчинення натрію фосфорнокислого двозаміщеного 12-водного.

Масова частка натрію фосфорнокислого двозаміщеного 12-водного в отриманому розчині становить 10 %.

**5.4.97 Розчин натрію вуглекислого 10-водного (натрій карбонату декагідрату) з молярною концентрацією 1 моль·дм<sup>-3</sup>**

Для готування розчину використовують натрій вуглекислий 10-водний — згідно з ГОСТ 84.

У мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup> уміщують 28,60 г натрію вуглекислого 10-водного та додають 70 см<sup>3</sup> води. Перемишують уміст склянки до розчинення солі. Додають у колбу воду до позначки.

Молярна концентрація натрію вуглекислого 10-водного в отриманому розчині становить 1 моль·дм<sup>-3</sup>.

**5.4.98 Розчин натрію азотнокислого (натрій нітрату) з масовою часткою 5 %**

Для готування розчину використовують натрій азотнокислий — згідно з ГОСТ 4168.

У склянку вміщують 5,00 г натрію азотнокислого та додають 95 см<sup>3</sup> води. Перемишують уміст склянки до розчинення натрію азотнокислого.

Масова частка натрію азотнокислого в отриманому розчині становить 5 %.

Використовують щойно приготований розчин.

**5.4.99 Розчин натрій пентаціанонітрозілферату(III) (натрій нітропрусиду) з масовою часткою 10 %**

Для готування розчину використовують натрій пентаціанонітрозілферат(III) дигідрат, х.ч. або ч.д.а.

У склянку вміщують 1,00 г натрій пентаціанонітрозілферату(III) дигідрату та додають 9 см<sup>3</sup> води. Перемишують уміст склянки до розчинення натрій пентаціанонітрозілферату(III) дигідрату.

Масова частка натрій пентаціанонітрозілферату(III) дигідрату в отриманому розчині становить 10 %.

Використовують щойно приготований розчин.

**5.4.100 Розчин натрій 2,4,6-тринітрофеноляту (натрій пікрату) в метанолі (реактив Бальє)**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— 2,4,6-тринітрофенол, х.ч. або ч.д.а;

— розчин натрій гідроксиду з масовою часткою 10 % — згідно із 5.4.95.3;

— метанол — згідно з ГОСТ 6995.

У мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup> уміщують 1,00 г 2,4,6-тринітрофенолу та 50 см<sup>3</sup> метанолу. Перемишують реактиви до повного розчинення 2,4,6-тринітрофенолу. Додають у колбу 5 см<sup>3</sup> розчину натрій гідроксиду та воду до позначки. Перемишують розчин.

Використовують щойно приготований розчин.

**5.4.101 Розчин натрій дифосфату 10-водного (натрій пірофосфату декагідрату) з масовою часткою 5 %**

Для готування розчину використовують натрій дифосфат 10-водний — згідно з ГОСТ 342.

У склянку вміщують 5,00 г натрій дифосфату 10-водного та додають 95 см<sup>3</sup> води. Перемишують уміст склянки до розчинення натрій дифосфату 10-водного.

Масова частка натрій дифосфату 10-водного в отриманому розчині становить 5 %.

**5.4.102 Розчин натрій 2-гідроксибензоату декагідрату (натрій саліцилату) з масовою часткою 10 %**

Для готування розчину використовують натрій 2-гідроксибензоат декагідрат, х.ч. або ч.д.а.

У склянку вміщують 10,00 г натрій 2-гідроксибензоату декагідрату й додають 90 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення солі.

Масова частка натрій 2-гідроксибензоату декагідрату в отриманому розчині становить 10 %.

**5.4.103 Розчин натрію сернистого 9-водного (натрій сульфідну наногідрату) в гліцерині (пропан-1,2,3-триолі)**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— натрій сернистий 9-водний — згідно з ГОСТ 2053;

— гліцерин — згідно з ГОСТ 6259.

Змішують 10 см<sup>3</sup> води та 30 см<sup>3</sup> гліцерину.

У склянку вміщують 5,00 г натрію сернистого 9-водного та, за перемішування, додають суміш води та гліцерину.

**5.4.104 Розчин натрію тетраборнокислого 10-водного (натрій тетраборату декагідрату) з масовою часткою 6 %**

Для готування розчину використовують натрій тетраборнокислий 10-водний — згідно з ГОСТ 4199.

У склянку вміщують 6,00 г натрію тетраборнокислого 10-водного та додають 100 см<sup>3</sup> води. Розчиняють натрій тетраборнокислий 10-водний, нагріваючи уміст склянки до температури (40 ± 5) °С. Охолоджують отриманий розчин до температури (20 ± 5) °С.

Використовують прозорий розчин над осадом, що утворюється під час охолодження.

Масова частка натрію тетраборнокислого 10-водного в отриманому розчині становить приблизно 2 % за температури 15 °С; 2,5 % — за температури 20 °С та 3,2 % — за температури 25 °С.

**5.4.105 Розчин натрій тетрафенілборату з масовою часткою 0,6 %**

Для готування розчину використовують натрій тетрафенілборат, х.ч. або ч.д.а.

У склянку вміщують 0,60 г натрій тетрафенілборату та додають 100 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення натрій тетрафенілборату. За потреби розчин фільтрують.

Масова частка натрій тетрафенілборату в отриманому в такий спосіб розчині становить приблизно 0,6 %.

Розчин зберігають у посуді, виготовленому з поліолефінів, у місці, захищеному від дії світла.

Розчин використовують упродовж 60 діб.

**5.4.106 Розчини натрію хлористого**

Для готування розчинів використовують натрій хлористий — згідно з ГОСТ 4233.

**5.4.106.1 Насичений розчин натрію хлористого**

У склянку вміщують 40,00 г натрію хлористого, розтертого в порошок. Додають 100 см<sup>3</sup> води та нагрівають уміст склянки до кипіння, кип'ятять упродовж 5—6 хв й охолоджують до температури (20 ± 5) °С.

Використовують прозорий розчин над осадом, що утворюється під час охолодження.

**5.4.106.2 Розчин натрію хлористого з масовою часткою 10 %**

У склянку вміщують 10,00 г натрію хлористого та додають 90 см<sup>3</sup> води. Перемішують розчин до повного розчинення натрію хлористого.

Масова частка натрію хлористого в отриманому в такий спосіб розчині становить 10 %.

**5.4.107 Розчин 2,2-дигідроксиіндан-1,3-діону моногідрату (нінгідрину) з масовою часткою 1 % в ацетоні (пропаноні)**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— 2,2-дигідроксиіндан-1,3-діон моногідрат, х.ч. або ч.д.а;

— ацетон — згідно з ГОСТ 2603.

У склянку вміщують 1,00 г 2,2-дигідроксиіндан-1,3-діону моногідрату та додають 100 см<sup>3</sup> ацетону. Перемішують реактиви до повного розчинення нінгідрину.

Масова частка 2,2-дигідроксиіндан-1,3-діону моногідрату в отриманому в такий спосіб розчині становить 1 %.

**5.4.108 Розчини станум(II) хлориду дигідрату в кислоті соляній**

Для готування розчинів використовують такі реактиви:

— станум(II) хлорид дигідрат, х.ч. або ч.д.а;

- **кислоту соляну** — згідно з ГОСТ 3118;
- **розчин** із масовою часткою 25 % кислоти соляної — згідно із 5.4.77;
- **олово** — згідно з ГОСТ 860.

**5.4.108.1 Розчин із масовою часткою станум(II) хлориду дигідрату 0,4 % у кислоті соляній**

У склянку вміщують 1,00 г станум(II) хлориду дигідрату та додають 250 см<sup>3</sup> розчину кислоти соляної. Перемішують реактиви до повного розчинення станум(II) хлориду дигідрату.

Масова частка станум(II) хлориду дигідрату в отриманому в такий спосіб розчині становить 0,4 %.

Розчин використовують для визначення арсену.

**5.4.108.2 Розчин із масовою часткою станум(II) хлориду дигідрату 10 % у кислоті соляній**

У склянку вміщують 10,00 г станум(II) хлориду дигідрату й додають 30 см<sup>3</sup> розчину кислоти соляної та 50 см<sup>3</sup> води. Перемішують реактиви до повного розчинення станум(II) хлориду дигідрату.

Масова частка станум(II) хлориду дигідрату в отриманому в такий спосіб розчині становить 10 %.

Під час зберігання в місткість із розчином додають 2—4 гранули олова.

**5.4.109 Розчин хінолін-8-олу (8-оксихіноліну) з масовою часткою 5 %**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- **хінолін-8-ол**, х.ч. або ч.д.а;
- **кислоту оцтову** — згідно з ГОСТ 61.

Готують розчин кислоти оцтової в такий спосіб.

У склянку вміщують 10,00 г (9,5 см<sup>3</sup>) кислоти оцтової та 90 см<sup>3</sup> води. Ретельно перемішують уміст склянки.

У склянку вміщують 5,00 г хінолін-8-олу, 10 см<sup>3</sup> розчину кислоти оцтової та 85 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до повного розчинення хінолін-8-олу.

Масова частка хінолін-8-олу в отриманому в такий спосіб розчині становить 5 %.

**5.4.110 Розчин паладій(II) хлориду**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- **кислоту соляну**, розчин з масовою часткою 10 % згідно із 5.4.77 — згідно з ГОСТ 3118;
- **паладій(II) хлорид**, х.ч. або ч.д.а.

У мірну колбу місткістю 250 см<sup>3</sup> уміщують 0,20 г паладій(II) хлориду та 10,0 см<sup>3</sup> кислоти соляної. Перемішують реактиви до повного розчинення паладій(II) хлориду. Додають у колбу воду до позначки.

**5.4.111 Розчин Бертранда-I**

Для готування розчину використовують мідь(II) сірчаноокислу 5-водну — згідно з ГОСТ 4165.

У мірну колбу вміщують 40,00 г міді(II) сірчаноокислої 5-водної та 60 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст мірної колби до повного розчинення міді(II) сірчаноокислої 5-водної та додають воду до позначки.

**5.4.112 Розчин Бертранда-III**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- **залізо(III) сірчаноокисле 9-водне (ферум(III) сульфат наногідрат)** — згідно з ГОСТ 9485;
- **кислоту сірчану** — згідно з ГОСТ 4204;
- **калій марганцевокислий** — згідно з ГОСТ 20490;
- **калій марганцевокислий**, розчин із молярною концентрацією 0,02 моль·дм<sup>-3</sup>, — згідно з ГОСТ 25794.2.

У мірну колбу місткістю 1000 см<sup>3</sup> уміщують 50,00 г заліза(III) сірчаноокислого 9-водного та 110 см<sup>3</sup> кислоти сірчаної. Перемішують реактиви до повного розчинення заліза(III) сірчаноокислого 9-водного. Порціями по 2—3 см<sup>3</sup> за умови перемішування додають (750 ± 50) см<sup>3</sup> води. Охолоджують розчин до температури (20 ± 5) °С та додають у колбу воду до позначки. Додають по краплях розчин калію марганцевокислого до утворення рожевого забарвлення розчину.

**5.4.113 Реактив Рейнгардта-Циммермана**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- **кислоту сірчану** — згідно з ГОСТ 4204;
- **кислоту ортофосфорну (кислоту фосфатну)** — згідно з ГОСТ 6552;



- розчин кислоти ортофосфорної з масовою часткою 85 % — згідно із 5.4.77;
- марганець(II) сірчаноокислий 5-водний — згідно з ГОСТ 435.

У мірну колбу місткістю 1 дм<sup>3</sup> уміщують 67,00 г марганцю(II) сірчано-кислого 5-водного та (550 ± 50) см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст мірної колби до повного розчинення солі. Додають у колбу 138 см<sup>3</sup> розчину кислоти ортофосфорної, 130 см<sup>3</sup> кислоти сірчаної та воду до позначки. Перемішують розчин.

Примітка 10. Якщо молекула марганцю(II) сірчаноокислого містить менше ніж п'ять молекул кристалізаційної води, то виконують відповідний перерахунок кількості цієї солі, що вміщують у колбу.

#### 5.4.114 Реактив Гресса

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- кислоту сульфанілову (кислоту п-амінобензолсульфонову) — згідно з ГОСТ 5821;
- розчин із масовою часткою кислоти сульфанілової 1 % — згідно із 5.4.77;
- кислоту оцтову — згідно з ГОСТ 61;
- 1-амінонафталін (1-нафтіламін), х.ч. або ч.д.а;
- цинк — згідно з ГОСТ 12601.

У склянку вміщують 0,10 г 1-амінонафталіну, додають 100 см<sup>3</sup> води та кип'ятять уміст склянки впродовж 15 хв до розчинення 1-амінонафталіну. Розчин охолоджують до температури (20 ± 5) °С та додають 100 см<sup>3</sup> розчину кислоти сульфанілової.

Розчин зберігають у пляшці з темного скла з добре підігнаним скляним корком. Реактив має бути безбарвним. Допустимо блідо-рожеве забарвлення, яке за додавання води (40 об'ємних часток води на 1 об'ємну частку реактиву) зникає. В іншому разі розчин для знебарвлення збовтують із цинковим порошком. Для аналізу використовують відстояний безбарвний розчин, що відстоявся. Реактив відбирають піпеткою, не допускаючи його збовтування.

Реактив використовують для визначення нітрит-іонів.

#### 5.4.115 Реактив Деніже

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- кислоту сірчану — згідно з ГОСТ 4204;
- ртуті оксид жовтий — згідно з ГОСТ 5230.

У склянку вміщують 5,00 г ртуті оксиду жовтого, за перемішування додають 20,0 см<sup>3</sup> кислоти сірчаної. До гарячої суміші додають 40 см<sup>3</sup> води порціями по 2—3 см<sup>3</sup> та перемішують до повного розчинення ртуті оксиду жовтого.

#### 5.4.116 Реактив Майєра

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- ртуті оксид жовтий — згідно з ГОСТ 5230;
- калій йодистий — згідно з ГОСТ 4232.

У мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup> уміщують 1,36 г ртуті оксиду жовтого та 5,00 г калію йодистого. Додають 40 см<sup>3</sup> води та перемішують уміст колби до розчинення солей. Додають у колбу воду до позначки.

#### 5.4.117 Меркурій(II) хлорид

Для готування меркурій(II) хлориду використовують такі реактиви:

- ртуті оксид жовтий — згідно з ГОСТ 5230;
- кислоту соляну — згідно з ГОСТ 3118;
- розчин із масовою часткою кислоти соляної 10 % — згідно із 5.4.77.

Розтирають із водою 20,00 г ртуті оксиду жовтого й отриману суміш, що має консистенцію в'язкої рідини, поступово вміщують до 75 см<sup>3</sup> розчину кислоти соляної. Після розчинення ртуті оксиду жовтого розчин фільтрують через паперовий фільтр «біла стрічка». Фільтрат упарюють на водяній бані до виникнення кристалічної плівки на поверхні розчину й охолоджують до температури (20 ± 5) °С. Кристали, що утворилися, відфільтровують лійкою Бюхнера, промивають водою за температури (5 ± 5) °С та висушують за температури (20 ± 5) °С.

#### 5.4.118 Реактив Несслєра

##### 5.4.118.1 Готування реактиву Несслєра із застосуванням ртуті

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- вільну від газів воду — згідно із 5.4.34;
- йод — згідно з ГОСТ 4159;

- **калій йодистий** — згідно з ГОСТ 4232;
- **натрій гідроксид** — згідно з ГОСТ 4328;
- **розчин натрій гідроксиду з масовою часткою 10 %**, який готують розбавленням водою розчину — згідно із 5.4.93;
- **ртуть металеву**, х.ч. або ч.д.а.

У склянку вміщують 10 см<sup>3</sup> води, додають 15,00 г калію йодистого, 11,00 г йоду та 15,00 г ртуті. Реактиви збовтують протягом 10—15 хв до зменшення інтенсивності поглинання сумішшю світла, охолоджують до температури (20 ± 5) °С та збовтують до виникнення зеленого забарвлення. Рідину зливають у мірний циліндр місткістю 200 см<sup>3</sup>, ртуть промивають (110 ± 10) см<sup>3</sup> води та з'єднують із рідиною водою, яку використовували для промивання. Розчин залишають у темному місці до зменшення інтенсивності поглинання світла. Прозорий розчин обережно зливають у мірну колбу місткістю 200 см<sup>3</sup>, додають воду до позначки та перемішують розчин. До 15 см<sup>3</sup> отриманого розчину додають 15 см<sup>3</sup> води, 70 см<sup>3</sup> розчину натрій гідроксиду та перемішують.

#### 5.4.118.2 Готування реактиву Несслера із застосуванням меркурій(II) йодиду

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- **вільну від газів воду** — згідно із 5.4.34;
- **калій йодистий** — згідно з ГОСТ 4232;
- **натрій гідроксид** — згідно з ГОСТ 4328;
- **розчин натрій гідроксиду з масовою часткою 10 %**, який готують розбавленням водою — згідно із 5.4.93;
- **меркурій(II) йодид**, х.ч. або ч.д.а, або — згідно із 5.4.118.

У склянку вміщують 2,50 г калію йодистого, додають 5 см<sup>3</sup> води; 3,50 г меркурій(II) йодиду та перемішують уміст склянки до повного розчинення солей. Додають до отриманого розчину воду в такий спосіб, щоб об'єм розчину становив (30 ± 1) см<sup>3</sup>, додають 70 см<sup>3</sup> розчину натрій гідроксиду, перемішують та залишають суміш на 2—3 доби в місці, захищеному від дії світла. Відділяють прозорий розчин від осаду декантацією.

Розчин зберігають у місці, захищеному від дії світла.

За відсутності меркурій(II) йодиду його готують — згідно із 5.4.118.

#### 5.4.118.3 Готування реактиву Несслера із застосуванням меркурій(II) хлориду

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- **вільну від газів воду** — згідно із 5.4.34;
- **калій йодистий** — згідно з ГОСТ 4232;
- **натрій гідроксид** — згідно з ГОСТ 4328;
- **меркурій(II) хлорид**, х.ч. або ч.д.а, або — згідно із 5.4.116.

Готують розчин натрію гідроксиду в такий спосіб.

У пляшку, виготовлену з поліолефінів, вміщують 15,00 г натрій гідроксиду та 30 см<sup>3</sup> вільної від газів води. Перемішують уміст пляшки до розчинення натрій гідроксиду. Щільно закорковують пляшку. Забезпечують захист від дії карбон діоксиду, що міститься в повітрі, — згідно із 5.4.34.

Готують розчин меркурій(II) хлориду в такий спосіб.

У склянку вміщують 3,00 г меркурій(II) хлориду та 30 см<sup>3</sup> води. Розчиняють сіль за повільного нагрівання до температури (70 ± 10) °С та перемішування.

У склянку місткістю 250 см<sup>3</sup> із міткою на 100 см<sup>3</sup> вміщують 5,00 г калію йодистого та розчиняють сіль у 10 см<sup>3</sup> води. До розчину повільно додають розчин меркурій(II) хлориду до початку розчинення осаду, що спочатку утворюється. Розчин охолоджують до температури (20 ± 5) °С та фільтрують. У фільтрат додають розчин натрій гідроксиду та воду до позначки 100 см<sup>3</sup>. Додають 0,5 см<sup>3</sup> розчину меркурій(II) хлориду. Осаду, що утворився, дають відстоятися упродовж 2—3 діб у місці, захищеному від дії світла. Відділяють прозорий розчин від осаду декантацією.

Розчин зберігають у місці, захищеному від дії світла.

Реактив Несслера використовують для визначення амонію.

#### 5.4.119 Меркурій(II) йодид

Для готування меркурій(II) йодиду використовують такі реактиви:

- **вільну від газів воду** — згідно із 5.4.34;
- **меркурій(II) хлорид**, х.ч. або ч.д.а, або — згідно із 5.4.116;
- **калій йодистий** — згідно з ГОСТ 4232;

— **срібло азотнокисле** — згідно з ГОСТ 1277;

— **силікагель**, прожарений за температури  $(180 \pm 20) ^\circ\text{C}$  й охолоджений в ексікаторі — згідно з ГОСТ 3956.

Розчин срібла азотнокислого готують у такий спосіб.

У мірну колбу місткістю  $1 \text{ дм}^3$  уміщують  $16,99 \text{ г}$  висушеного за температури  $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$  й охолодженого в ексікаторі над силікагелем срібла азотнокислого та  $500 \text{ см}^3$  води. Уміст колби перемішують до повного розчинення срібла азотнокислого. Доводять об'єм розчину в колбі до позначки дистильованою водою.

Розчин калію йодистого готують у такий спосіб.

У склянку місткістю  $500 \text{ см}^3$  уміщують  $74,00 \text{ г}$  калій йодиду, додають  $250 \text{ см}^3$  та перемішують уміст склянки до розчинення солі.

Розчин меркурій(II) хлориду готують у такий спосіб.

У склянку місткістю  $2 \text{ дм}^3$  уміщують  $60,00 \text{ г}$  меркурій(II) хлориду, додають  $1,25 \text{ дм}^3$  води. Розчиняють сіль за повільного нагрівання до температури  $(70 \pm 10) ^\circ\text{C}$  та перемішування. Розчин охолоджують до температури  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  та фільтрують.

До розчину меркурій(II) хлориду додають за перемішування розчин калій йодистого. Реактиви залишають на  $(19 \pm 1)$  год. Осад, що випадає, промивають водою спочатку декантацією, а потім на воронці Бюхнера до видалення хлоридів (виконують якісну пробу з розчином срібла азотнокислого). Промитий осад висушують за температури  $(75 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

#### **5.4.120 Реактив Несслера-Вінклера**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— **калій бромистий (калій бромід)** — згідно з ГОСТ 4160;

— **натрій гідроксид** — згідно з ГОСТ 4328;

— **меркурій(II) йодид**, х.ч. або ч.д.а, або — згідно із 5.4.118.

У склянку місткістю  $50 \text{ см}^3$  уміщують  $2,50 \text{ г}$  натрій гідроксиду та  $20 \text{ см}^3$  води та перемішують уміст склянки до розчинення натрій гідроксиду.

У склянку місткістю  $250 \text{ см}^3$  уміщують  $1,00 \text{ г}$  меркурій(II) йодиду,  $5,00 \text{ г}$  калію бромистого та  $10 \text{ см}^3$  води. Перемішують уміст склянки до розчинення солей. До отриманого розчину додають розчин натрій гідроксиду та  $70 \text{ см}^3$  води.

Витримують реактиви впродовж доби та відділяють прозорий розчин від осаду декантацією.

Розчин реактиву зберігають у пляшці з темного скла, закоркованій гумовим корком.

Реактив Несслера-Вінклера використовують для визначення амонію.

#### **5.4.121 Реактиви для визначення фосфатів**

##### **5.4.121.1 Реактив для визначення фосфатів за забарвленням комплексу жовтого кольору**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— **амоній метаванадієвокислий** — згідно з ГОСТ 9336;

— **амоній молібденовокислий** — згідно з ГОСТ 3765;

— **кислоту азотну** — згідно з ГОСТ 4461;

— **розчин із масовою часткою кислоти азотної 25 %** — згідно із 5.4.77.

У склянку вміщують  $0,60 \text{ г}$  амонію метаванадієвокислого та  $440 \text{ см}^3$  води за температури  $(70 \pm 5) ^\circ\text{C}$ . Перемішують уміст склянки до розчинення амонію метаванадієвокислого й охолоджують розчин до температури  $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$ . Після охолодження до розчину додають  $560 \text{ см}^3$  розчину кислоти азотної та  $25,00 \text{ г}$  амонію молібденовокислого та перемішують реактиви до повного розчинення амонію молібденовокислого.

##### **5.4.121.2 Реактив для визначення фосфатів за забарвленням молібденової сині з метолом (4-(метиламіно)фенол сульфатом)**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— **амоній молібденовокислий** — згідно з ГОСТ 3765;

— **калій дисульфат**, х.ч. або ч.д.а;

— **кислоту сірчану** — згідно з ГОСТ 4204;

— **розчин із масовою часткою кислоти сірчаної 20 %** — згідно із 5.4.77;

— **метол** — згідно з ГОСТ 25664.

Розчин 1 готують у такий спосіб.

У склянку вміщують 5,00 г амонію молібденовокислого. В іншій склянці змішують 95 см<sup>3</sup> води та 25 см<sup>3</sup> розчину кислоти сірчаної. Додають отриманий розчин до склянки з амонієм молібденовокислим.

Розчин 2 готують у такий спосіб.

У мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup> уміщують 2,00 г метолу та 20,00 г калій дисульфату. Додають 70 см<sup>3</sup> води за температури (30 ± 5) °С та перемішують уміст колби до розчинення солей. Охолоджують розчин до температури (30 ± 5) °С та додають у колбу воду до позначки.

Під час аналізу розчини 1 та 2 послідовно вміщують у розчин, у якому визначають уміст фосфатів.

Розчини 1 та 2 придатні до застосування впродовж 14 діб.

#### **5.4.122 Реактив Шиффа (реактив фуксинсірчистий)**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— розчин йоду з молярною концентрацією 0,05 моль·дм<sup>-3</sup> — згідно з ГОСТ 25794.2;

— калій дисульфат, х.ч. або ч.д.а, розчин із масовою часткою 20 %.

Примітка 11. Замість розчину калій дисульфату з масовою часткою 20 % допустимо використання розчину натрій дисульфату, х.ч. або ч.д.а, із масовою часткою 20 %. Масова частка основної речовини в препаратах калій дисульфату та натрій дисульфату має бути відомою.

— розчин крохмалю з масовою часткою 1 % — згідно із 5.4.82;

— кислоту соляну — згідно з ГОСТ 3118;

— фуксин основний для фуксинсірчистої кислоти, х.ч. або ч.д.а.

Примітка 12. Замість фуксину основного для фуксинсірчистої кислоти допустимо використання парафуксину основного для фуксинсірчистої кислоти, х.ч. або ч.д.а.

Розчин фуксину основного або парафуксину основного готують у такий спосіб.

У склянку місткістю 1 дм<sup>3</sup> уміщують 1,00 г фуксину основного або парафуксину основного, додають 500 см<sup>3</sup> води та нагрівають уміст склянки на киплячій водяній бані до розчинення фуксину основного або парафуксину основного.

Розчин охолоджують до температури (20 ± 5) °С та фільтрують у мірну колбу місткістю 1 дм<sup>3</sup>. Додають у колбу 30 см<sup>3</sup> розчину калій дисульфату або 25 см<sup>3</sup> розчину натрій дисульфату. Через 20 хв у колбу додають 10 см<sup>3</sup> кислоти соляної та воду до позначки. Перемішують розчин та залишають його не менше ніж на одну добу. Перед використанням 3 см<sup>3</sup> приготованого розчину титрують розчином йоду, додаючи розчин крохмалю як індикатор. На титрування потрібно витратити від 3 см<sup>3</sup> до 4 см<sup>3</sup> розчину йоду. Якщо об'єм розчину йоду, витрачений на титрування, менше ніж 3 см<sup>3</sup>, то до кожних 100 см<sup>3</sup> приготованого реактиву додають розчин калій дисульфату або натрій дисульфату з розрахунку 200 мг калій дисульфату або натрій дисульфату на кожен кубічний сантиметр різниці між об'ємом у 3 см<sup>3</sup> та витраченим об'ємом розчину йоду. Якщо кількість розчину йоду, витрачена на титрування, більше ніж 4 см<sup>3</sup>, то до реактиву додають розчин основного фуксину чи основного парафуксину. Об'єм  $V$ , у сантиметрах кубічних, розчину, що його додають до кожного 100 см<sup>3</sup> приготованого реактиву, обчислюють за формулою (2):

$$V = 27 V_1 - 100, \quad (2)$$

де 27 — об'єм розчину основного фуксину (основного парафуксину), рівнозначний 1 см<sup>3</sup> розчину йоду;

$V_1$  — об'єм розчину йоду, витрачений на титрування 3 см<sup>3</sup> реактиву, см<sup>3</sup>;

100 — об'єм приготованого розчину, до якого додають розчин фуксину (основного парафуксину).

Перед використанням реактив витримують упродовж однієї доби.

Реактив має бути безбарвним, допустимо злегка жовтувате забарвлення. Не дозволено застосовувати для освітлення розчину активне вугілля.

Реактив зберігають у флаконі темного скла з підігнаним скляним корком.

Після відбирання частини реактиву флакон необхідно заповнити інертним газом (аргоном чи азотом).

#### **5.4.123 Розчин меркурій(II) ацетату з масовою часткою 3 % в ацетатній кислоті**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— меркурій(II) ацетат, х.ч. або ч.д.а;

— кислоту оцтову — згідно з ГОСТ 61;

— розчин кислоти хлорної з молярною концентрацією  $0,02 \text{ моль} \cdot \text{дм}^{-3}$  в оцтовій кислоті, отриманий розбавленням розчину кислоти хлорної з молярною концентрацією  $0,1 \text{ моль} \cdot \text{дм}^{-3}$  в оцтовій кислоті — згідно з ГОСТ 25794.3.

У мірну колбу місткістю  $100 \text{ см}^3$  уміщують  $3,00 \text{ г}$  меркурій(II) ацетату, додають  $60 \text{ см}^3$  кислоти оцтової. Перемишують реактиви до повного розчинення солі та додають у колбу кислоту ацетатну до позначки. Точну концентрацію отриманого розчину визначають перед використанням титруванням відміряного його об'єму розчином хлорної кислоти з індикатором, який використовують у подальшій роботі з розчином меркурій(II) ацетату.

Масова частка меркурій(II) ацетату в приготованому в такий спосіб розчині становить приблизно  $3 \%$ .

Розчин використовують для неводного титрування

#### **5.4.124 Розчин меркурій(II) броміду з масовою часткою $6 \%$ у спирті етиловому**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— спирт етиловий — згідно з ДСТУ 4221;

— меркурій(II) бромід, х.ч. або ч.д.а, або — згідно із 5.4.30.

У склянку вміщують  $5,00 \text{ г}$  меркурій(II) броміду та  $95 \text{ см}^3$  спирту етилового. Перемишують уміст склянки до повного розчинення меркурій(II) броміду.

Масова частка меркурій(II) броміду в приготованому в такий спосіб розчині становить приблизно  $6 \%$ .

#### **5.4.125 Розчин меркурій(II) хлориду з масовою часткою $5 \%$**

Для готування розчину використовують меркурій(II) хлорид, х.ч. або ч.д.а, або — згідно із 5.4.116.

У склянку вміщують  $5,00 \text{ г}$  меркурій(II) хлориду та  $95 \text{ см}^3$  води. Перемишують уміст склянки до повного розчинення меркурій(II) хлориду.

Масова частка меркурій(II) хлориду в приготованому в такий спосіб розчині становить  $5 \%$ .

#### **5.4.126 Розчин цукру інвертованого**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

— цукор — згідно з ДСТУ 4623;

— кислоту сірчану — згідно з ГОСТ 4204;

— розчин із масовою часткою кислоти сірчаної  $10 \%$  — згідно із 5.4.77;

— кислоту соляну — згідно з ГОСТ 3118;

— розчин із молярною концентрацією кислоти соляної  $0,1 \text{ моль} \cdot \text{дм}^{-3}$  — згідно з ГОСТ 25794.1;

— 3,3-біс(4-гідроксифеніл)ізобензофуран-1(3Н)-он (фенолфталеїн), розчин із масовою часткою  $0,1 \%$  у спирті етиловому — згідно з ГОСТ 4919.1;

— розчин із масовою часткою натрій гідроксиду  $50 \%$  — згідно із 5.4.93;

— розчин із масовою часткою натрій гідроксиду  $8 \%$ , приготований розведенням розчину з масовою часткою натрій гідроксиду  $50 \%$  водою;

— розчин із молярною концентрацією натрій гідроксиду  $0,1 \text{ моль} \cdot \text{дм}^{-3}$  — згідно з ГОСТ 25794.1;

— вільну від газів воду — згідно із 5.4.34.

У склянку вміщують  $300,00 \text{ г}$  цукру,  $100 \text{ см}^3$  води та перемишують уміст склянки до розчинення цукру. Розчин нагрівають до кипіння та кип'ять кілька хвилин, після чого видаляють піну, що утворилася. Додають  $4 \text{ см}^3$  розчину сірчаної кислоти та перемишують розчин протягом  $30 \text{ с}$ . Додають, перемишуючи,  $4 \text{ см}^3$  розчину натрій гідроксиду з масовою часткою  $8 \%$ ,  $150 \text{ см}^3$  води за температури  $(20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$  й охолоджують розчин до температури  $(20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ . Перед використанням нейтралізують розчин за 3,3-біс(4-гідроксифеніл)ізобензофуран-1(3Н)-оном розчином кислоти соляної з молярною концентрацією  $0,1 \text{ моль} \cdot \text{дм}^{-3}$  або розчином натрій гідроксиду з концентрацією  $0,1 \text{ моль} \cdot \text{дм}^{-3}$ .

Допустимо наявність яскраво-жовтого забарвлення розчину.

Розчин зберігають за температури  $(4 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  не більше ніж 4 доби.

#### **5.4.127 Розчини свинцю(II) оцтовокислого 3-водного**

Для готування розчинів використовують такі реактиви:

— свинець(II) оцтовокислий 3-водний — згідно з ГОСТ 1027;

— кислоту оцтову — згідно з ГОСТ 61;

— розчин натрій гідроксиду — згідно із 5.4.95.3;

- вільну від газів воду — згідно із 5.4.34;
- поглинач хімічний вапняний — згідно з ГОСТ 6755.

#### **5.4.127.1 Розчин свинцю(II) оцтовокислого 3-водного молярної концентрації 0,5 моль·дм<sup>-3</sup>**

У мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup> уміщують 19,00 г свинцю(II) оцтовокислого 3-водного та (50 ± 5) см<sup>3</sup> вільної від газів води. Перемішують уміст колби до розчинення солі, додають 0,1 см<sup>3</sup> кислоти оцтової та вільну від газів воду до позначки.

Молярна концентрація свинцю(II) оцтовокислого 3-водного в приготованому в такий спосіб розчині становить 0,5 моль·дм<sup>-3</sup>.

#### **5.4.127.2 Розчин із масовою часткою свинцю(II) оцтовокислого 3-водного 5 %**

У мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup> уміщують 5,00 г свинцю(II) оцтовокислого 3-водного та (50 ± 5) см<sup>3</sup> вільної від газів води. Перемішують уміст колби до розчинення солі, додають 0,1 см<sup>3</sup> кислоти оцтової та вільну від газів воду до позначки.

Масова частка свинцю(II) оцтовокислого 3-водного в приготованому в такий спосіб розчині становить 5 %.

#### **5.4.127.3 Розчин із масовою часткою свинцю(II) оцтовокислого 3-водного 1 %**

У мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup> уміщують 20 см<sup>3</sup> розчину свинцю(II) оцтовокислого 3-водного — згідно із 5.4.126.2 та додають вільну від газів воду до позначки.

Масова частка свинцю(II) оцтовокислого 3-водного в приготованому в такий спосіб розчині становить 1 %.

#### **5.4.127.4 Лужний розчин свинцю(II) оцтовокислого 3-водного (розчин натрій плумбіту)**

Розчин свинцю(II) оцтовокислого 3-водного з масовою часткою 10 % готують у такий спосіб.

У мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup> уміщують 10,00 г свинцю(II) оцтовокислого 3-водного та (50 ± 5) см<sup>3</sup> вільної від газів води. Перемішують уміст колби до розчинення солі, додають 0,1 см<sup>3</sup> кислоти оцтової та вільну від газів воду до позначки.

Розчин свинцю(II) оцтовокислого 3-водного з масовою часткою 10 % переносять у склянку місткістю 500 см<sup>3</sup> та, за перемішування, додають розчин натрій гідроксиду. Додавання розчину натрій гідроксиду припиняють після повного розчинення осаду, який спочатку випадає.

Розчин зберігають у колбі, яку щільно закорковують. У корок має бути вставлено хлоркальцієву трубку, заповнену поглиначем хімічним вапняним.

#### **5.4.128 Розчин срібла азотнокислого в аміаку**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- срібло азотнокисле — згідно з ГОСТ 1277;
- розчин аміаку — згідно із 5.4.4.1.

У мірну колбу або циліндр місткістю 10 см<sup>3</sup> уміщують 1,00 г срібла азотнокислого та 6 см<sup>3</sup> води. Додають, перемішуючи, розчин аміаку. Додавання розчину аміаку припиняють після повного розчинення осаду, який спочатку випадає. Додають у мірну колбу або циліндр воду до позначки.

Масова частка срібла азотнокислого в приготованому в такий спосіб розчині становить приблизно 10 %.

Використовують щойно приготований розчин.

#### **5.4.129 Розчин кислоти азотної та кислоти ортофосфорної**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- кислоту азотну — згідно з ГОСТ 4461;
- кислоту ортофосфорну (кислоту фосфатну) — згідно з ГОСТ 6552.

У склянку місткістю 1 дм<sup>3</sup> уміщують 830 см<sup>3</sup> води. За перемішування порціями по (10 ± 5) см<sup>3</sup> у склянку додають 100 см<sup>3</sup> азотної та 70 см<sup>3</sup> ортофосфорної кислоти. Розчин, що утворився, нагрівають до кипіння, кип'ятять 10 хв й охолоджують до температури (25 ± 5) °С.

Розчин кислоти азотної та кислоти ортофосфорної використовують під час визначання марганцю.

#### **5.4.130 Розчин бром у кислоті соляній**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- кислоту соляну — згідно з ГОСТ 4461;
- розчин бром у (бромну воду) — згідно із 5.4.29.

У склянку вміщують необхідну кількість кислоти соляної та, за перемішування, додають рівну за об'ємом кількість бромної води.

Розчин готують у витяжній шафі.

**5.4.131 Розчин бром у в кислоті сірчаній**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- кислоту сірчану — згідно з ГОСТ 4204;
- водню пероксид, розчин із масовою часткою 30 % — згідно з ГОСТ 10929.

У склянку вміщують необхідну кількість кислоти сірчаної та, за перемішування, охолоджують її на бані з льодом до температури  $(3 \pm 3) ^\circ\text{C}$ . За перемішування додають водню пероксид, об'ємом 1/2 від об'єму кислоти сірчаної.

Розчин готують у витяжній шафі.

Використовують щойно приготований розчин.

**5.4.132 Розчин спирту ізоамілового в ефірі діетиловому**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- спирт ізоаміловий — згідно з ГОСТ 5830.
- ефір діетиловий — згідно із [5];

У склянку вміщують необхідну кількість ефіру діетилового та, за перемішування, додають спирт ізоаміловий. Об'єм спирту ізоамілового становить 0,4 від об'єму ефіру діетилового.

Розчин готують у витяжній шафі.

Розчин використовують під час визначання масової частки кобальту в солях нікелю.

**5.4.133 Суміш хромова (розчин калію двохромовокислого в кислоті сірчаній)**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- кислоту сірчану — згідно з ГОСТ 4204;
- калій двохромовокислий (калій біхромат) — згідно з ГОСТ 4220.

У порцеляновій ступі розтирають до порошкоподібного стану калій двохромовокислий. У порцелянову склянку вміщують 9,20 г порошку калію двохромовокислого та додають 100 см<sup>3</sup> сірчаної кислоти. Суміш нагрівають, за перемішування, на водяній бані до повного розчинення калію біхромату.

Масова частка калію двохромовокислого в розчині становить 5 %.

Препарат зберігають у скляній пляшці з щільно притертим скляним корком.

Розчин використовують до набуття ним зеленого кольору.

**5.4.134 Розчин із масовою часткою амоній тетратіоціанатодіамінхромату(III) моногідрату (солі Рейнеке)**

Для готування розчину використовують амоній тетратіоціанатодіамінхромат(III) моногідрат, х.ч. або ч.д.а.

У склянку місткістю 25 см<sup>3</sup> уміщують 0,05 г амоній тетратіоціанатодіамінхромату(III) моногідрату та додають 10 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до повного розчинення амоній тетратіоціанатодіамінхромату(III) моногідрату.

Масова частка амоній тетратіоціанатодіамінхромату(III) моногідрату в отриманому розчині становить приблизно 0,5 %.

Розчин використовують упродовж не більше ніж двох тижнів.

**5.4.135 Розчин тіоацетаміду**

Для готування розчину використовують тіоацетамід, х.ч. або ч.д.а.

У склянку місткістю 150 см<sup>3</sup> уміщують 2,00 г тіоацетаміду та додають 98 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення тіоацетаміду.

Масова частка тіоацетаміду в отриманому розчині становить 2 %.

Розчин використовують під час визначання вмісту важких металів.

Розчин використовують упродовж трьох діб.

**5.4.136 Розчини титанового жовтого у воді**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- титановий жовтий, х.ч. або ч.д.а;
- спирт етиловий — згідно з ДСТУ 4221.

**5.4.136.1 Розчин титанового жовтого у воді**

У колбу мірну місткістю 100 см<sup>3</sup> уміщують 0,10 г титанового жовтого та додають  $(70 \pm 5)$  см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст колби до повного розчинення титанового жовтого та додають у колбу воду до позначки.

Масова частка титанового жовтого в отриманому розчині становить 0,1 %.

Використовують щойно приготований розчин.

#### **5.4.136.2 Розчин титанового жовтого в спирті етиловому**

У склянку місткістю 150 см<sup>3</sup> уміщують 0,10 г титанового жовтого та додають 100 см<sup>3</sup> спирту етилового. Перемішують уміст склянки до повного розчинення титанового жовтого.

Масова частка титанового жовтого в отриманому розчині становить приблизно 0,1 %.

Розчин використовують упродовж 120 діб.

#### **5.4.137 Розчин 1,10-фенантроліну моногідрату**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- натрій оцтовокислий 3-водний — згідно з ГОСТ 199;
- кислоту оцтову — згідно з ГОСТ 61;
- розчин із масовою часткою кислоти оцтової 12 % — згідно із 5.4.77;
- гідроксиламіну гідрохлорид — згідно з ГОСТ 5456;
- 1,10-фенантролін моногідрат.

Буферний розчин готують у такий спосіб.

У мірну колбу місткістю 1 дм<sup>3</sup> уміщують 38,00 г натрію оцтовокислого 3-водного та додають (300 ± 50) см<sup>3</sup> води. Додають у колбу 58 см<sup>3</sup> розчину кислоти оцтової та воду до позначки. Ретельно перемішують розчин.

У склянку вміщують 200 см<sup>3</sup> води, додають 100 см<sup>3</sup> буферного розчину, 10,00 г гідроксиламіну гідрохлориду та 1,10-фенантроліну моногідрату. Ретельно перемішують уміст склянки.

Розчин зберігають у пляшці з темного скла з щільно притертим скляним корком.

Отриманий розчин використовують під час визначання вмісту заліза.

#### **5.4.138 Розчин формальдегіду (формалю) нейтральний**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- розчин натрій гідроксиду з молярною концентрацією 0,1 моль·дм<sup>-3</sup> — згідно з ГОСТ 25794.1;
- фенолфталеїн, розчин із масовою часткою 0,1 % в спирті етиловому — згідно з ГОСТ 4919.1;
- формалін технічний — згідно з ГОСТ 1625.

У склянку вміщують 100 см<sup>3</sup> формаліну технічного, за перемішування, додають 100 см<sup>3</sup> води та 0,5 см<sup>3</sup> розчину фенолфталеїну. За ретельного перемішування по краплях додають розчин натрію гідроксиду. Додавання розчину натрій гідроксиду припиняють після першої появи рожевого забарвлення розчину, що його можна спостерігати на фоні молочного скла.

Отриманий розчин використовують для визначення масової частки аміаку в солях амонію.

#### **5.4.139 Розчин цинк-йод-крохмалю**

Для готування розчину використовують такі реактиви:

- крохмаль розчинний — згідно з ГОСТ 10163;
- цинк йодид, х.ч. або ч.д.а;
- цинк хлористий (цинк хлорид) — згідно з ГОСТ 4529;
- цинк — згідно з ГОСТ 12601;
- йод — згідно з ГОСТ 4159.

##### **5.4.139.1 Розчин цинк-йод-крохмалю, приготований із цинку хлористого**

У склянку місткістю 600 см<sup>3</sup> уміщують 20,00 г цинку хлористого та 80 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення цинку хлористого та нагрівають отриманий розчин до кипіння.

У порцеляновій чашці перемішують 4,00 г розчинного крохмалю з 10 см<sup>3</sup> води до отримання однорідної суміші. Суміш повільно вливають, за перемішування, у склянку з розчином цинку хлористого. Кип'ятять розчин до повного розчинення крохмалю. Під час кип'ятіння додають воду так, щоб об'єм рідини у склянці залишався постійним.

Після того як рідина в склянці стане майже прозорою, у склянку додають (250 ± 50) см<sup>3</sup> води, 2,00 г цинк йодиду. Перемішують розчин до розчинення цинк йодиду. Перемішують отриманий розчин у склянку місткістю 2 дм<sup>3</sup> та доводять об'єм розчину до (1 ± 0,01) дм<sup>3</sup> водою. Фільтрують розчин.

##### **5.4.139.2 Розчин цинк-йод-крохмалю, приготований із цинку та йоду**

У склянку місткістю 600 см<sup>3</sup> уміщують 20,00 г цинку хлористого та 80 см<sup>3</sup> води. Перемішують уміст склянки до розчинення цинку хлористого та нагрівають отриманий розчин до кипіння.

У порцеляновій чашці перемішують 4,00 г розчинного крохмалю з 10 см<sup>3</sup> води до отримання однорідної суміші. Суміш повільно вливають, за перемішування, у склянку з розчином цинку хло-



ристого. Кип'ятять розчин до повного розчинення крохмалю. Під час кип'ятіння додають воду так, щоб об'єм розчину у склянці залишався постійним.

Після повного розчинення крохмалю розчин охолоджують до температури  $(20 \pm 5)$  °С.

В іншій склянці змішують 1,00 г порошку цинку, 2,00 г йоду та 10 см<sup>3</sup> води. Після розчинення реагентів додають отриманий розчин до склянки з хлористим цинком і крохмалем. Перемішують розчин і переносять його в склянку місткістю 2 дм<sup>3</sup>. Доводять об'єм розчину до  $(1 \pm 0,01)$  дм<sup>3</sup> водою. Фільтрують розчин.

Отриманий розчин використовують під час визначання масової частки вільних галогенів.

#### **5.4.140 Спирт етиловий, що не містить альдегідів**

Для готування препарату використовують такі реактиви:

- калію гідроксид — згідно з ГОСТ 24363;
- спирт етиловий — згідно з ДСТУ 4221.

Подрібнюють калій гідроксид у такий спосіб, щоб розмір його часток становив  $(1,5 \pm 0,5)$  г. У круглодонну колбу місткістю 250 см<sup>3</sup> уміщують 100 см<sup>3</sup> спирту етилового та 1,00 г калій гідроксиду. Закривають колбу щільно підігнаним скляним корком, струшують та залишають на 2 доби. Під час відстоювання вміст колби періодично струшують.

Відганяють спирт етиловий, нагріваючи вміст колби на водяній бані.

#### **5.4.141 Ефір діетиловий, що не містить пероксидів**

- ефір діетиловий — згідно із [5];
- залізо(II) сірчанокисле 7-водне — згідно з ГОСТ 4148;
- калій гідроксид — згідно з ГОСТ 24363;
- калій марганцевокислий, розчин із молярною концентрацією 0,02 моль·дм<sup>-3</sup> — згідно з ГОСТ 25794.2;

— пірогалол, х.ч. або ч.д.а;

— реактив Шиффа — згідно із 5.4.121.

Випробовують ефір діетиловий на відсутність пероксидів. У ділильну лійку місткістю 25 см<sup>3</sup>, оснащену щільно підігнаним скляним корком, уміщують 10 см<sup>3</sup> ефіру діетилового, додають 10 см<sup>3</sup> реактиву Шиффа та 0,01 г пірогалолу. Закорковують лійку та струшують уміст лійки впродовж 1 хв. Витримують лійку закритою впродовж 15 хв, періодично струшуючи її вміст.

Готують розчин порівняння в такий спосіб.

У мірну колбу місткістю 50 см<sup>3</sup> уміщують 0,2 см<sup>3</sup> розчину калію марганцевокислого та додають воду до позначки.

Порівнюють забарвлення водного шару речовини, що міститься в лійці, із забарвленням розчину порівняння. Порівнюють візуально для кювет з однаковою довжиною оптичного шляху.

Якщо забарвлення водного шару суміші, що міститься в лійці, не інтенсивніше від забарвлення розчину порівняння, ефір діетиловий додатково не очищують. В іншому разі очищення ефіру діетилового виконують у такий спосіб.

У круглодонну колбу вміщують потрібну кількість ефіру діетилового та додають розтертий у порошок калій гідроксид із розрахунку 20,00 г калій гідроксиду на 1 дм<sup>3</sup> ефіру діетилового. Закривають колбу щільно підігнаним скляним корком, струшують уміст колби та залишають суміш на 2 доби за умови періодичного струшування.

Переливають ефір у круглодонну колбу та переганяють ефір діетиловий.

У подальшій роботі використовують перегнаний ефір діетиловий.

ДОДАТОК А  
(довідковий)

## БІБЛІОГРАФІЯ

1 НПАОП 40.1-1.01–97 Правила безпечної експлуатації електроустановок. Затв. Держнагляд-охоронпраці 06.10.97 № 257.

2 НПАОП 73.1-1.06–77 (НАОП 1.3.10-1.06–77) Основные правила безопасной работы в химических лабораториях (Загальні правила безпечної роботи в хімічних лабораторіях). Затв. наказом Мінхімпром СРСР від 27.07.77 без номера.

3 СанПиН 42.128.4690–88 Санитарные правила содержания территорий населенных мест (Санітарні правила утримання територій населених місць). Затв. Мінздравом СРСР 05.08.88 № 4690–88.

4 СанПиН 4630–88 Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения (Санітарні правила та норми охорони поверхневих вод від забруднення). Затв. гол. держ. саніт. лікарем СРСР 04.07.88 № 4630–88.

5 Державна Фармакопея України, 1-е вид. — Харків: РІРЕГ, 2001. — 556 с.

---

Код УКНД 71.040.30

**Ключові слова:** матеріали допоміжні, методи готування, реактиви, розчини, хімічний аналіз.

---

Редактор Л. Ящук  
Технічний редактор О. Касіч  
Коректор О. Опанасенко  
Верстальник І. Барков

---

Підписано до друку 23.04.2013. Формат 60 × 84 1/8.  
Ум. друк. арк. 5,58. Зам. *УОС* Ціна договірна.

---

Виконавець  
Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр  
проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)  
вул. Святошинська, 2, м. Київ, 03115

Свідоцтво про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру видавців,  
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14.01.2006, серія ДК, № 1647