



Министерство здравоохранения Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Рязанский государственный медицинский университет  
имени академика И.П. Павлова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Утверждено решением ученого совета  
Протокол № 10 от 21.05.2024 г.

Комплект оценочных материалов по дисциплине	ОП.08 Аналитическая химия
Образовательная программа	Основная профессиональная образовательная программа - программа подготовки специалистов среднего звена по специальности 33.02.01 Фармация
Квалификация	Фармацевт
Форма обучения	Очная

Разработчик (и): кафедра фармацевтической химии и фармакогнозии

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
М.А. Фролова	к.ф.н. доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Доцент

Рецензент (ы):

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
А.Н. Николашкин	к.ф.н. доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Заведующий кафедрой фармацевтической технологии
Д.А. Кузнецов	д.ф.н., доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Доцент кафедры управления и экономики фармации

Одобрено учебно-методической комиссией по программам среднего профессионального образования, бакалавриата и довузовской подготовки  
Протокол № 9 от 15.04. 2024 г.

Одобрено учебно-методическим советом.  
Протокол № 7 от 25.04. 2024г.

## 1. Паспорт комплекта оценочных материалов

1.1. Комплект оценочных материалов (далее – КОМ) предназначен для оценки планируемых результатов освоения рабочей программы дисциплины (модуля). \_\_\_\_\_ **Аналитическая химия** \_\_\_\_\_.

1.2. КОМ включает задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Общее количество заданий и распределение заданий по типам и компетенциям:

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Количество заданий закрытого типа</b>	<b>Количество заданий открытого типа</b>
<b>ОК 01</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	(20)	(20)
<b>ОК 02</b> Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	(20)	(20)
<b>ОК 04</b> Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	(20)	(20)
<b>ОК 07</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных	(20)	(20)

ситуациях.		
<b>ОК 09</b> Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	(20)	(20)
<b>ПК 2.3</b> Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.	20	20
<b>ПК 2.5</b> Соблюдать правила санитарно- гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях.	20	20
<b>Итого</b>	40	40

2. Задания всех типов, позволяющие осуществлять оценку всех компетенций, установленных рабочей программой дисциплины (модуля) Аналитическая химия

Код и наименование компетенции	№ п/п	Задание с инструкцией			
<p><b>ПК 2.3</b> Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.</p> <p><b>ОК 01</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p><b>ОК 02</b> Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для</p>		<b>Задания закрытого типа</b>			
	1.	Установите соответствие между понятием титриметрического анализа и его содержанием, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:			
			<b>Понятие</b>		<b>Содержание</b>
		А	Аликвота -	<b>1</b>	небольшое количество средней пробы вещества, которое берется для анализа
		Б	Индикатор -	<b>2</b>	это точно известная часть анализируемого раствора, взятая для анализа
В	Конечная точка титрования (КТТ) -	<b>3</b>	момент титрования, при котором происходит резкое изменение какого-то свойства титруемого раствора		
Г	Навеска -	<b>4</b>	вещество, которое дает возможность с известной степенью достоверности установить конечную точку титрования, то есть вещество, которое претерпевает какие-либо легко различимые изменения		

выполнения  
задач  
профессиональн  
ой деятельности.

**ОК 09**  
Использовать  
информационны  
е технологии  
В  
профессиональн  
ой деятельности.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

2.

Установите соответствие между понятием титриметрического анализа и его содержанием, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	<b>Понятие</b>		<b>Содержание</b>
<b>А</b>	Кривая титрования -	<b>1</b>	число граммов вещества в 1 мл раствора
<b>Б</b>	Титрант -	<b>2</b>	процесс постепенного, контролируемого прибавления титранта к определенному объему раствора определяемого вещества
<b>В</b>	Титр -	<b>3</b>	графическую зависимость концентрации участника реакции, протекающей при титровании (или свойства раствора: рН, Е ) от объема добавленного титранта
<b>Г</b>	Титрование -	<b>4</b>	раствор реагента, концентрация которого известна с высокой степенью точности

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
----------	----------	----------	----------

Установите соответствие между описанием эксперимента и вариантом титрования, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	<b>Описание эксперимента</b>		<b>Вариант титрования</b>
<b>А</b>	К навеске вещества, растворенной в воде, добавили по бюретке точный объем титрованного раствора, индикатор, а затем оттитровали другим титрованным раствором.	<b>1</b>	Прямое титрование
<b>Б</b>	Навеску вещества перенесли в колбу, растворили в определенном объеме воды, добавили индикатор и оттитровали рабочим раствором.	<b>2</b>	Обратное титрование
<b>В</b>	К аликвоте анализируемого раствора добавили небольшой избыток вспомогательного реактива, а затем, содержимое колбы оттитровали стандартным раствором.	<b>3</b>	Реверсивное титрование
<b>Г</b>	В колбу Эрленмейера поместили аликвоту стандартного раствора, бюретку заполнили раствором анализируемого вещества и провели титрование.	<b>4</b>	Заместительное титрование

3.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
----------	----------	----------	----------

4.	<p>Установите соответствие между числом и количеством значащих цифр, к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца:</p>				
		<b>Объект</b>		<b>Характеристика</b>	
	<b>А</b>	0,1037	<b>1</b>	2	
	<b>Б</b>	125,58	<b>2</b>	3	
<b>В</b>	0,0025	<b>3</b>	4		
<b>Г</b>	0,544	<b>4</b>	5		
<p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p>					
	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	
5.	<p>Установите соответствие видом концентрации и формулой, по которой она рассчитывается, к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца:</p>				
		<b>Концентрация</b>		<b>Формула</b>	
	<b>А</b>	$T(B)$	<b>1</b>	$(C(1/z, B) * M(1/z, A)) / 1000$	
	<b>Б</b>	$T(B/A)$	<b>2</b>	$m(B) / (M(B) * V_{p-pa})$	
<b>В</b>	$C(B)$	<b>3</b>	$(T(B) * 1000) / M(1/z, B)$		
<b>Г</b>	$C(1/z, B)$	<b>4</b>	$(C(1/z, B) * M(1/z, B)) / 1000$		
<p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p>					
	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	



6. Установите соответствие между кислотно-основным индикатором и переходом его окраски в КТТ при алкалометрическом определении кислоты хлороводородной, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Индикатор		Переход окраски в КТТ
А	Метиловый оранжевый	1	Красная - желтая
Б	Фенолфталеин	2	Красная - оранжевая
В	Метиловый красный	3	Бесцветная - розовая
Г	Тимолфталеин	4	Бесцветная - синяя

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

7. Установите соответствие между кислотно-основным индикатором и его интервалом перехода, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Индикатор		Интервал перехода, рТ
А	Фенолфталеин	1	[3,1 – 4,4], рТ = 4
Б	Метиловый оранжевый	2	[8,2 – 10,0], рТ = 9
В	Тимолфталеин	3	[4,2 – 6,2], рТ = 5,5
Г	Метиловый красный	4	[9,4 – 10,6], рТ = 10

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

8. Установите соответствие между методом титриметрического анализа и индикатором, который в нем используется, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Титриметрический метод		Индикатор
А	Перманганатометрия	1	Крахмал
Б	Ацидиметрия	2	KMnO <sub>4</sub>
В	Йодометрия	3	Метилоранж
Г	Цериметрия	4	Ферроин

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

9. Установите соответствие между методом титриметрического анализа и рабочим раствором(ами), который (ые) в нем используется (ются), к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Титриметрический метод		Рабочий раствор(ы)
А	Йодометрия	1	KBrO <sub>3</sub>
Б	Йодиметрия	2	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
В	Бромометрия	3	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HCl
Г	Ацидиметрия	4	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , I <sub>2</sub>

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

10. Установите соответствие между рабочим раствором и методом титриметрического анализа, к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Рабочий раствор		Титриметрический метод
А	NaNO <sub>2</sub>	1	Нитритометрия

<b>Б</b>	Hg <sub>2</sub> (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	<b>2</b>	Куприметрия
<b>В</b>	Hg(ClO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	<b>3</b>	Меркуриметрия
<b>Г</b>	CuSO <sub>4</sub>	<b>4</b>	Меркурометрия

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

11.

Установите соответствие между количеством кислоты и объемом 0,05 М NaOH, необходимого для нейтрализации, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	<b>Количество кислоты</b>		<b>Объем 0,05М NaOH, мл</b>
<b>А</b>	100 мл 0,1 М HCl	<b>1</b>	800 мл
<b>Б</b>	200 мл 0,2 н. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	<b>2</b>	50 мл
<b>В</b>	50 мл 0,05 М HNO <sub>3</sub>	<b>3</b>	300 мл
<b>Г</b>	150 мл 0,1 М CH <sub>3</sub> COOH	<b>4</b>	200 мл

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

12.

Установите соответствие между катионом металла и окраской пламени, которую он вызывает, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	<b>Катион</b>		<b>Окраска пламени</b>
<b>А</b>	Na <sup>+</sup>	<b>1</b>	Желто-зеленая
<b>Б</b>	K <sup>+</sup>	<b>2</b>	Фиолетовая
<b>В</b>	Li <sup>+</sup>	<b>3</b>	Карминово-красная

Г	Ba <sup>2+</sup>	4	Желтая
---	------------------	---	--------

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

13.

Установите соответствие между катионом металла и окраской пламени, которую он вызывает, к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Катион		Окраска пламени
А	Ca <sup>2+</sup>	1	Изумрудно-зеленый
Б	Sr <sup>2+</sup>	2	Кирпично-красная
В	Cu <sup>2+</sup>	3	Желтый
Г	Na <sup>+</sup>	4	Карминово-красный

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

14.

Установите соответствие между формулой соли и цветом ее водного раствора, к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Формула соли		Цвет водного раствора
А	CuSO <sub>4</sub> *5H <sub>2</sub> O	1	Голубой
Б	Ni(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	2	Розовый
В	CoCl <sub>2</sub> *6H <sub>2</sub> O	3	Бесцветный
Г	NaI	4	Зеленый

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

15. Установите соответствие между номером группы кислотно-основной классификации катионов и групповым реактивом, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	<b>Номер группы</b>		<b>Групповой реактив</b>
<b>А</b>	2	<b>1</b>	2 М NaOH (избыток) + H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
<b>Б</b>	3	<b>2</b>	25% NH <sub>3</sub> (избыток)
<b>В</b>	4	<b>3</b>	2 н. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH
<b>Г</b>	6	<b>4</b>	2 М HCl

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

16. Установите соответствие между катионами, определенных групп по кислотно-основной классификации и их наиболее общими свойствами, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	<b>Катионы</b>		<b>Общие свойства катионов</b>
<b>А</b>	Zn <sup>2+</sup> , Al <sup>3+</sup> , Cr <sup>3+</sup>	<b>1</b>	образуют сульфаты НР в воде
<b>Б</b>	Cu <sup>2+</sup> , Co <sup>2+</sup> , Ni <sup>2+</sup>	<b>2</b>	гидроксиды обладают амфотерными свойствами
<b>В</b>	Li <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup>	<b>3</b>	образуют аммиакатные комплексы растворимые в воде
<b>Г</b>	Ca <sup>2+</sup> , Sr <sup>2+</sup> , Ba <sup>2+</sup>	<b>4</b>	сульфаты, хлориды, гидроксиды и нитраты хорошо растворимы в воде

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

17. Установите соответствие между формулой осадка и его цветом, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	<b>Формула</b>		<b>Цвет осадка</b>
<b>А</b>	$KFe[Fe(CN)_6]$	<b>1</b>	белый
<b>Б</b>	$BaCrO_4$	<b>2</b>	желтый
<b>В</b>	$Ag_3AsO_4$	<b>3</b>	синий
<b>Г</b>	$KHC_4H_4O_6$	<b>4</b>	шоколадный

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

18. Установите соответствие между катионом и аналитическим реактивом, с помощью которого его можно открыть, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	<b>Катион</b>		<b>Аналитический реактив</b>
<b>А</b>	$NH_4^+$	<b>1</b>	$K_3[Fe(CN)_6]$
<b>Б</b>	$Mn^{2+}$	<b>2</b>	$NaHC_4H_4O_6$
<b>В</b>	$K^+$	<b>3</b>	$NaBiO_3$
<b>Г</b>	$Fe^{2+}$	<b>4</b>	$NaOH$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

19.	Установите соответствие между индикатором и методом аргентометрии, к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца:			
		<b>Индикатор</b>		<b>Метод аргентометрии</b>
	<b>А</b>	Хромат калия	<b>1</b>	Метод Фольгарда
	<b>Б</b>	Флуоресцеин	<b>2</b>	Метод Мора
	<b>В</b>	Железо-аммонийные квасцы	<b>3</b>	Метод Гей-Люссака
	<b>Г</b>	Безиндикаторный метод	<b>4</b>	Метод Фаянса
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:				
	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
20.	Установите соответствие между лекарственным препаратом и титриметрическим методом, с помощью которого можно провести его количественное определение, к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца:			
		<b>Препарат</b>		<b>Титриметрический метод</b>
	<b>А</b>	Натрия хлорид	<b>1</b>	Ацидиметрия
	<b>Б</b>	Магния сульфат	<b>2</b>	Меркуриметрия
	<b>В</b>	Натрия гидрокарбонат	<b>3</b>	ЭДТА-метрия
	<b>Г</b>	Натрия нитрит	<b>4</b>	Перманганатометрия
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:				
	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
<b>Задания открытого типа</b>				
1.	<b>Приготовление, стандартизация и хранение титрованных растворов в алкалиметрии.</b>			

2.	<b>Приготовление, стандартизация и хранение титрованных растворов в ацидиметрии.</b>
3.	<b>Приготовление, стандартизация и хранение титрованных растворов аргентометрических методов.</b>
4.	<b>Метод Мора на примере определения натрия хлорида.</b>
5.	<b>Метод Фаянса на примере калия йодида.</b>
6.	<b>Метод Фольгардана примере натрия бромид.</b>
7.	<b>Жесткость воды. Виды жесткости и их определение.</b>
8.	<b>Приготовление, стандартизация и хранение титрованного раствора перманганата калия.</b>
9.	<b>0,3015 г щавелевой кислоты <math>\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math> растворили в 50,0 мл воды. На титрование полученного раствора пошло 17,81 мл раствора натрия гидроксида. Определить молярную концентрацию раствора <math>\text{NaOH}</math>.</b>
10.	<b>Вычислить молярную концентрацию эквивалента и титр раствора <math>\text{HCl}</math>, если на титрование 0,4217 г буры <math>\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}</math> израсходовано 17,50 мл этой кислоты?</b>
11.	<b>На титрование 20,00 мл раствора гидроксида калия израсходовали 21,40 мл раствора <math>\text{HCl}</math> 0,1047 н. Сколько граммов <math>\text{KOH}</math> содержалось в 250,0 мл исходного раствора?</b>
12.	<b>Сколько граммов <math>\text{NaHCO}_3</math> содержалось в растворе, если на нейтрализацию его с метилоранжем израсходовали 23,00 мл раствора <math>\text{HCl}</math> 0,1020 н.?</b>
13.	<b>На титрование 10,00 мл смеси хлороводородной и уксусной кислот с метилоранжем пошло 14,80 мл, а на титрование такой же навески с фенолфталеином - 20,70 мл раствора <math>\text{NaOH}</math> с молярной концентрацией эквивалента 0,1028 моль/л. Рассчитать массу уксусной кислоты в 100,0 мл смеси.</b>
14.	<b>Навеску хлорида натрия <math>\text{NaCl}</math> в 2,9014 г растворили в мерной колбе емкостью 1000,0 мл. На титрование 25,00 мл этого раствора расходуется 25,80 мл раствора серебра нитрата <math>\text{AgNO}_3</math>. Определить молярную</b>



		концентрацию эквивалента раствора $\text{AgNO}_3$ .
	15.	Рассчитать массовую долю калия йодида в навеске лекарственного препарата 0,6842 г, если на титрование израсходовано 15,84 мл раствора $\text{AgNO}_3$ с молярной концентрацией эквивалента 0,1046 моль/л.
	16.	Рассчитать общую жесткость водопроводной воды, если на титрование 50,00 мл её пошло 10,84 мл раствора ЭДТА- $\text{Na}$ с молярной концентрацией эквивалента 0,01989 моль/л.
	17.	На титрование раствора, полученного растворением 0,3044 г $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в произвольном объёме воды, израсходовали 24,68 мл раствора $\text{KMnO}_4$ . Определить молярную концентрацию эквивалента раствора перманганата калия.
	18.	Определить массовую долю (в %) пероксида водорода, содержащегося в 5,0000 г пергидроля, если эту навеску растворили в мерной колбе на 500,0 мл и 25,00 мл полученного раствора оттитровали 37,42 мл раствора $\text{KMnO}_4$ 0,1142 н.
	19.	Сколько мл пероксида водорода, полученного путем разбавления в 10 раз 3% раствора, нужно взять, чтобы на титрование его после добавления $\text{KI}$ и серной кислоты было израсходовано 25,00 мл 0,1500 н. раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ?
	20.	На титрование йода, выделившегося в результате реакции между медью (II), содержащейся в 0,9978 г медного сплава, и йодидом калия, затратили 12,12 мл 0,1006 н. раствора тиосульфата натрия. Вычислить массовую долю (в %) меди в сплаве.
ПК 2.5 Соблюдать правила	Задания закрытого типа	
	1.	Установите соответствие между вредными веществами и нейтрализующими их растворами, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

<p>санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях.</p> <p><b>ОК 04</b> Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p><b>ОК 07</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Вещество</th> <th></th> <th>Нейтрализующий раствор</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>А</b></td> <td>Попадание фенола на кожу</td> <td>1</td> <td>Мыльно-спиртовой раствор</td> </tr> <tr> <td><b>Б</b></td> <td>Попадание NaOH на кожу</td> <td>2</td> <td>H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 2 %</td> </tr> <tr> <td><b>В</b></td> <td>Попадание HCl на кожу</td> <td>3</td> <td>CH<sub>3</sub>COOH 2%</td> </tr> <tr> <td><b>Г</b></td> <td>Попадание KOH в глаза</td> <td>4</td> <td>NaHCO<sub>3</sub> 5 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Вещество		Нейтрализующий раствор	<b>А</b>	Попадание фенола на кожу	1	Мыльно-спиртовой раствор	<b>Б</b>	Попадание NaOH на кожу	2	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> 2 %	<b>В</b>	Попадание HCl на кожу	3	CH <sub>3</sub> COOH 2%	<b>Г</b>	Попадание KOH в глаза	4	NaHCO <sub>3</sub> 5 %	А	Б	В	Г				
			Вещество		Нейтрализующий раствор																									
		<b>А</b>	Попадание фенола на кожу	1	Мыльно-спиртовой раствор																									
		<b>Б</b>	Попадание NaOH на кожу	2	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> 2 %																									
		<b>В</b>	Попадание HCl на кожу	3	CH <sub>3</sub> COOH 2%																									
	<b>Г</b>	Попадание KOH в глаза	4	NaHCO <sub>3</sub> 5 %																										
	А	Б	В	Г																										
	2.	<p>Установите соответствие между химической посудой и ее назначением: к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Химическая посуда</th> <th></th> <th>Назначение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>А</b></td> <td>Мерный стакан</td> <td>1</td> <td>Проведение химических реакций в малых объемах</td> </tr> <tr> <td><b>Б</b></td> <td>Колба Бунзена</td> <td>2</td> <td>Вакуумная фильтрация</td> </tr> <tr> <td><b>В</b></td> <td>Пробирка</td> <td>3</td> <td>Измельчение твердых веществ</td> </tr> <tr> <td><b>Г</b></td> <td>Фарфоровая ступка</td> <td>4</td> <td>Измерение объема раствора</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Химическая посуда		Назначение	<b>А</b>	Мерный стакан	1	Проведение химических реакций в малых объемах	<b>Б</b>	Колба Бунзена	2	Вакуумная фильтрация	<b>В</b>	Пробирка	3	Измельчение твердых веществ	<b>Г</b>	Фарфоровая ступка	4	Измерение объема раствора	А	Б	В	Г				
			Химическая посуда		Назначение																									
<b>А</b>		Мерный стакан	1	Проведение химических реакций в малых объемах																										
<b>Б</b>		Колба Бунзена	2	Вакуумная фильтрация																										
<b>В</b>		Пробирка	3	Измельчение твердых веществ																										
<b>Г</b>	Фарфоровая ступка	4	Измерение объема раствора																											
А	Б	В	Г																											
3.	<p>Установите соответствие между химической посудой и ее назначением: к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Химическая посуда</th> <th></th> <th>Назначение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>А</b></td> <td>Хлоркальциевая трубка</td> <td>1</td> <td>Приготовление раствора точной</td> </tr> </tbody> </table>		Химическая посуда		Назначение	<b>А</b>	Хлоркальциевая трубка	1	Приготовление раствора точной																					
		Химическая посуда		Назначение																										
<b>А</b>	Хлоркальциевая трубка	1	Приготовление раствора точной																											

ситуациях.				концентрации
	<b>Б</b>	Мерная колба	<b>2</b>	Измерение объема раствора
	<b>В</b>	Мензурка	<b>3</b>	Вакуумная фильтрация
	<b>Г</b>	Воронка Бюхнера	<b>4</b>	Осушение газов
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:				
	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
4.	Установите соответствие между процедурой и химической посудой, с помощью которой и осуществляется данный процесс: к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:			
		<b>Процедура</b>		<b>Химическая посуда</b>
	<b>А</b>	Измерение объема жидкости	<b>1</b>	Аппарат Киппа
	<b>Б</b>	Получение углекислого газа	<b>2</b>	Химический стакан
	<b>В</b>	Разделение несмешивающихся жидкостей	<b>3</b>	Мерный цилиндр
<b>Г</b>	Смешивание растворов	<b>4</b>	Делительная воронка	
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:				
	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
5.	Установите соответствие между названием лабораторного оборудования и его назначением: к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:			
		<b>Лабораторное оборудование</b>		<b>Назначение</b>
<b>А</b>	Эксикатор	<b>1</b>	Измерение плотности раствора	

<b>Б</b>	Колба Эрленмейера	<b>2</b>	Высушивание веществ, хранение гигроскопических веществ
<b>В</b>	Шпатель	<b>3</b>	Титрование
<b>Г</b>	Ареометр	<b>4</b>	Перенос твердого вещества в раствор

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

Установите соответствие между видом химической посуды и ее применением, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	<b>Вид посуды</b>		<b>Применение</b>
<b>А</b>	Тонкостенная стеклянная посуда	<b>1</b>	Хранение концентрированных растворов щелочей
<b>Б</b>	Толстостенная стеклянная посуда	<b>2</b>	Приготовление 2 н. $H_2SO_4$ разбавлением концентрированной кислоты
<b>В</b>	Посуда из полимерных материалов	<b>3</b>	Приготовление 5 % раствора $NaCl$
<b>Г</b>	Вид посуды значения не имеет	<b>4</b>	Получение осадка $BaSO_4$ в методе гравиметрии

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

7. Установите соответствие между видом химической посуды и ее назначением, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Вид посуды		Назначение
<b>А</b>	Мензурка	<b>1</b>	Не точная мерная посуда
<b>Б</b>	Пипетка Мора	<b>2</b>	Специального назначения
<b>В</b>	Пробирка	<b>3</b>	Точная мерная посуда
<b>Г</b>	Эксикатор	<b>4</b>	Общего назначения

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

Установите соответствие между квалификацией реактива и содержанием основного компонента: к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Квалификация реактива		Основной компонент %
<b>А</b>	Чистый для анализа	<b>1</b>	Не менее 95 %
<b>Б</b>	Химически чистый	<b>2</b>	Более 99 %
<b>В</b>	Технический	<b>3</b>	Не менее 98 %
<b>Г</b>	Чистый	<b>4</b>	Не менее 99 %

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

Установите соответствие между веществом и методом его очистки: к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Вещество		Метод очистки
<b>А</b>	Дихромат калия	<b>1</b>	Дистилляция

<b>Б</b>	Йод	<b>2</b>	Возгонка
<b>В</b>	Нафталин	<b>3</b>	Перекристаллизация
<b>Г</b>	Вода	<b>4</b>	Фильтрование

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

10.

Установите соответствие между химической операцией и ее описанием, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	<b>Химическая операция</b>		<b>Описание</b>
<b>А</b>	Декантация -	<b>1</b>	процесс отделения взвешенных твердых частиц в жидкостях или газах при прохождении через пористый материал
<b>Б</b>	Дистилляция -	<b>2</b>	сливание жидкости с отстоявшегося осадка
<b>В</b>	Фильтрование -	<b>3</b>	переход вещества из твердого состояния в газообразное, минуя жидкое
<b>Г</b>	Сублимация -	<b>4</b>	процесс испарения жидкости с последующим охлаждением и конденсацией ее паров

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

11. Установите соответствие между катионами и аналитической группой по кислотно-основной классификации, к которой они принадлежат, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Катионы		№ группы
А	$\text{Ag}^+$ , $\text{Pb}^{2+}$ , $\text{Hg}_2^{2+}$	1	1
Б	$\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Sr}^{2+}$ , $\text{Ba}^{2+}$	2	2
В	$\text{Al}^{3+}$ , $\text{Cr}^{3+}$ , $\text{Zn}^{2+}$	3	3
Г	$\text{Li}^+$ , $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$	4	4

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

12. Установите соответствие между катионами и аналитической группой по кислотно-основной классификации, к которой они принадлежат, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Катионы		№ группы
А	$\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Ni}^{2+}$ , $\text{Cd}^{2+}$	1	3
Б	$\text{Sn}^{2+}$ , $\text{Sn}^{4+}$ , $\text{As}^{3+}$	2	4
В	$\text{Mg}^{2+}$ , $\text{Mn}^{2+}$ , $\text{Bi}^{3+}$	3	5
Г	$\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Sr}^{2+}$ , $\text{Ba}^{2+}$	4	6

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

13. Установите соответствие между групповым реактивом и номером аналитической группы катионов по кислотно-основной классификации, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из

правого столбца:

	Групповой реактив		№ аналитической группы
<b>А</b>	HCl	<b>1</b>	6
<b>Б</b>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	<b>2</b>	4
<b>В</b>	NaOH + H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	<b>3</b>	3
<b>Г</b>	NH <sub>3</sub> 25%	<b>4</b>	2

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

Установите соответствие между формулой соединения и его тривиальным названием, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Формула		Тривиальное название
<b>А</b>	KFe[Fe(CN) <sub>6</sub> ]	<b>1</b>	Тенарова синь
<b>Б</b>	CoZnO <sub>2</sub>	<b>2</b>	Берлинская лазурь
<b>В</b>	Co(AlO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	<b>3</b>	Зелень Ринмана
<b>Г</b>	KClO <sub>3</sub>	<b>4</b>	Бертолетова соль

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

Установите соответствие между видом анализа и массой или объемом анализируемой пробы, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Вид анализа		Масса пробы (г), объем пробы (мл)



<b>А</b>	Макроанализ	<b>1</b>	менее 0,01 г; $10^{-2}$ – 1 мл
<b>Б</b>	Микроанализ	<b>2</b>	0,01 - 0,1 г; $10^{-1}$ - 10 мл
<b>В</b>	Полумикроанализ	<b>3</b>	$10^{-4}$ – $10^{-3}$ г; менее $10^{-2}$ мл
<b>Г</b>	Субмикроанализ	<b>4</b>	более 0,1 г; 10- $10^3$ мл

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

16. Установите соответствие между количественной характеристикой чувствительности аналитической реакции и формулой расчета, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	<b>Характеристика чувствительности</b>		<b>Формула расчета</b>
<b>А</b>	Открываемый минимум	<b>1</b>	$pD = \lg D$
<b>Б</b>	Предельное разбавление	<b>2</b>	$C = m / (V * 10^6)$
<b>В</b>	Предельная концентрация	<b>3</b>	$m = C * V * 10^6$
<b>Г</b>	Показатель чувствительности	<b>4</b>	$D = 1 / C$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

17. Установите соответствие между молярной концентрацией хлороводородной кислоты и значением pH ее водного раствора, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	<b>C (HCl)</b>		<b>pH</b>
<b>А</b>	<b>0,1</b>	<b>1</b>	4

<b>Б</b>	<b>0,01</b>	<b>2</b>	2
<b>В</b>	<b>0,001</b>	<b>3</b>	1
<b>Г</b>	<b>0,0001</b>	<b>4</b>	3

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

18.

Установите соответствие между молярной концентрацией гидроксида натрия и значением pH его водного раствора, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	<b>С (NaOH)</b>		<b>pH</b>
<b>А</b>	0,1	<b>1</b>	11
<b>Б</b>	0,01	<b>2</b>	13
<b>В</b>	0,001	<b>3</b>	12
<b>Г</b>	0,0001	<b>4</b>	10

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

19.

Установите соответствие между формулой соли и типом гидролиза этой соли в ее водном растворе, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	<b>Формула соли</b>		<b>Тип гидролиза</b>
<b>А</b>	$\text{CH}_3\text{COONH}_4$	<b>1</b>	По катиону
<b>Б</b>	$\text{K}_2\text{SO}_3$	<b>2</b>	По аниону
<b>В</b>	$\text{CaCl}_2$	<b>3</b>	Не гидролизуется

Г	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	4	По катиону и аниону
---	----------------------------	---	---------------------

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

20.

Установите соответствие между формулой соли и значением pH ее водного раствора, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Формула соли		Значение pH
А	$\text{K}_2\text{SO}_4$	1	$\text{pH} < 7$
Б	$\text{K}_2\text{SO}_3$	2	$\text{pH} = 7$
В	$\text{KHSO}_3$	3	$\text{pH} > 7$
Г	$\text{K}_2\text{S}$	4	$\text{pH} = 1$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

**Задания открытого типа**

1.

**Качественные реакции на катионы  $\text{K}^+$ , условия проведения, аналитический эффект.**

2.

**Качественные реакции на катионы  $\text{NH}_4^+$ , условия проведения, аналитический эффект.**

3.

**Качественные реакции на катионы  $\text{Pb}^{2+}$ , условия проведения, аналитический эффект.**

4.

**Качественные реакции на катионы  $\text{Ca}^{2+}$ , условия проведения, аналитический эффект.**

5.	Качественные реакции на катионы $\text{Ba}^{2+}$ , условия проведения, аналитический эффект.
6.	Качественные реакции на катионы $\text{Zn}^{2+}$ , условия проведения, аналитический эффект.
7.	Качественные реакции на катионы $\text{Al}^{3+}$ , условия проведения, аналитический эффект.
8.	Качественные реакции на катионы $\text{Cr}^{3+}$ , условия проведения, аналитический эффект.
9.	Качественные реакции на катионы $\text{Mg}^{2+}$ , условия проведения, аналитический эффект.
10.	Качественные реакции на катионы $\text{Mn}^{2+}$ , условия проведения, аналитический эффект.
11.	Качественные реакции на катионы $\text{Fe}^{3+}$ , условия проведения, аналитический эффект.
12.	Качественные реакции на катионы $\text{Cu}^{2+}$ , условия проведения, аналитический эффект.
13.	Качественные реакции на анионы $\text{SO}_4^{2-}$ , условия проведения, аналитический эффект.
14.	Качественные реакции на анионы $\text{I}^-$ , условия проведения, аналитический эффект.
15.	Качественные реакции на анионы $\text{NO}_2^-$ , условия проведения, аналитический эффект.
16.	Произведение растворимости оксалата кальция $\text{CaC}_2\text{O}_4$ равно $2,3 \cdot 10^{-9}$ . Вычислить растворимость этой соли в г/л.
17.	Определить ионную силу раствора, содержащего в 1 литре 0,01 моль $\text{Na}_2\text{SO}_4$ и 0,01 моль $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .
18.	Вычислить концентрацию раствора $\text{HCOOH}$ , имеющего $\text{pH}=3,0$ . ( $K_{\text{HCOOH}}=1,77 \cdot 10^{-4}$ ).
19.	Рассчитать $\text{pH}$ раствора, содержащего в 0,5 л 30 г уксусной кислоты и 41 г ацетата натрия. ( $K_{\text{CH}_3\text{COOH}}=1,8 \cdot 10^{-5}$ )
20.	К 100 мл 0,1 М раствора муравьиной кислоты $\text{HCOOH}$ прибавили 50 мл 0,2 М раствора гидроксида калия $\text{KOH}$ . Вычислить $\text{pH}$ полученного раствора. ( $K_{\text{HCOOH}}=1,77 \cdot 10^{-4}$ )