



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	Аналитическая химия
Образовательная программа	Основная профессиональная образовательная программа высшего образования - программа специалитета по специальности 33.05.01 Фармация
Квалификация	Провизор
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.С. Титов	к.б.н.	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Заведующий кафедрой управления и экономики фармации

Одобрено Учебно-методической комиссией по специальностям Фармация и Промышленная фармация.

Протокол № 5 от 23.04.2024 г.

Одобрено учебно-методическим советом.

Протокол № 7 от 25.04.2024 г.

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:

Код и наименование компетенции	Количество заданий закрытого типа	Количество заданий открытого типа
УК -1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе систематического подхода, выработать стратегию действий.	(44)	(40)
ОПК – 1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.	(44)	(40)
ПК-5 Способен осуществлять изготовление и контроль качества лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций.	20	20
ПК – 14 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе полученных фундаментальных знаний.	24	20
Итого	44	40

1.3. Дополнительные материалы и оборудование для выполнения заданий (при необходимости):

–

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>ПК-5</p> <p>Способен осуществлять изготовление и контроль качества лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций.</p> <p>УК -1</p> <p>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе систематического подхода, выработать стратегию действий.</p> <p>ОПК – 1</p> <p>Способен использовать основные биологические, физико-химические,</p>		Задания закрытого типа																												
	1.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. Текст задания: Установите соответствие между понятием титриметрического анализа и его содержанием, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:</p> <table border="1" data-bbox="555 507 1644 1238"> <thead> <tr> <th data-bbox="555 507 607 555"></th> <th data-bbox="607 507 1120 555">Понятие</th> <th data-bbox="1120 507 1171 555"></th> <th data-bbox="1171 507 1644 555">Содержание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="555 555 607 679">А</td> <td data-bbox="607 555 1120 679">Аликвота -</td> <td data-bbox="1120 555 1171 679">1</td> <td data-bbox="1171 555 1644 679">небольшое количество средней пробы вещества, которое берется для анализа</td> </tr> <tr> <td data-bbox="555 679 607 831">Б</td> <td data-bbox="607 679 1120 831">Индикатор -</td> <td data-bbox="1120 679 1171 831">2</td> <td data-bbox="1171 679 1644 831">это точно известная часть анализируемого раствора, взятая для анализа</td> </tr> <tr> <td data-bbox="555 831 607 983">В</td> <td data-bbox="607 831 1120 983">Конечная точка титрования (КТТ) -</td> <td data-bbox="1120 831 1171 983">3</td> <td data-bbox="1171 831 1644 983">момент титрования, при котором происходит резкое изменение какого-то свойства титруемого раствора</td> </tr> <tr> <td data-bbox="555 983 607 1238">Г</td> <td data-bbox="607 983 1120 1238">Навеска -</td> <td data-bbox="1120 983 1171 1238">4</td> <td data-bbox="1171 983 1644 1238">вещество, которое дает возможность с известной степенью достоверности установить конечную точку титрования, то есть вещество, которое претерпевает какие-либо легко различимые изменения</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1" data-bbox="555 1302 1341 1390"> <thead> <tr> <th data-bbox="555 1302 752 1342">А</th> <th data-bbox="752 1302 949 1342">Б</th> <th data-bbox="949 1302 1146 1342">В</th> <th data-bbox="1146 1302 1341 1342">Г</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="555 1342 752 1390"></td> <td data-bbox="752 1342 949 1390"></td> <td data-bbox="949 1342 1146 1390"></td> <td data-bbox="1146 1342 1341 1390"></td> </tr> </tbody> </table>		Понятие		Содержание	А	Аликвота -	1	небольшое количество средней пробы вещества, которое берется для анализа	Б	Индикатор -	2	это точно известная часть анализируемого раствора, взятая для анализа	В	Конечная точка титрования (КТТ) -	3	момент титрования, при котором происходит резкое изменение какого-то свойства титруемого раствора	Г	Навеска -	4	вещество, которое дает возможность с известной степенью достоверности установить конечную точку титрования, то есть вещество, которое претерпевает какие-либо легко различимые изменения	А	Б	В	Г				
		Понятие		Содержание																										
А	Аликвота -	1	небольшое количество средней пробы вещества, которое берется для анализа																											
Б	Индикатор -	2	это точно известная часть анализируемого раствора, взятая для анализа																											
В	Конечная точка титрования (КТТ) -	3	момент титрования, при котором происходит резкое изменение какого-то свойства титруемого раствора																											
Г	Навеска -	4	вещество, которое дает возможность с известной степенью достоверности установить конечную точку титрования, то есть вещество, которое претерпевает какие-либо легко различимые изменения																											
А	Б	В	Г																											
2.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. Текст задания: Установите соответствие между понятием титриметрического анализа и его содержанием, к каждой</p>																													

химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

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

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

3.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Установите соответствие между числом и количеством значащих цифр, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
А	0,1037	1	2
Б	125,58	2	3
В	0,0025	3	4
Г	0,544	4	5

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

--	--	--	--

4. Прочитайте текст и установите соответствие.
Текст задания: Установите соответствие видом концентрации и формулой, по которой она рассчитывается, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Концентрация		Формула
А	T(B)	1	$(C(1/z, B) * M(1/z, A)) / 1000$
Б	T(B/A)	2	$m(B) / (M(B) * V_{p-pa})$
В	C(B)	3	$(T(B) * 1000) / M(1/z, B)$
Г	C(1/z, B)	4	$(C(1/z, B) * M(1/z, B)) / 1000$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

5. Прочитайте текст и установите соответствие.
Текст задания: Установите соответствие между кислотно-основным индикатором и переходом его окраски в КТТ при алкалиметрическом определении кислоты хлороводородной, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

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

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

6. Прочитайте текст и установите соответствие.
Текст задания: 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

7.

Прочитайте текст и установите соответствие.

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

	Титриметрический метод		Индикатор
А	Перманганатометрия	1	Крахмал
Б	Ацидиметрия	2	КМnO ₄
В	Йодометрия	3	Метилоранж
Г	Цериметрия	4	Ферроин

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

8.

Прочитайте текст и установите соответствие.

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

	Описание эксперимента		Вариант титрования
А	К навеске вещества, растворенной в воде, добавили по бюретке точный объем титрованного раствора, индикатор, а затем оттитровали другим титрованным раствором.	1	Прямое титрование
Б	Навеску вещества перенесли в колбу,	2	Обратное титрование

	растворили в определенном объеме воды, добавили индикатор и оттитровали рабочим раствором.		
В	К аликвоте анализируемого раствора добавили небольшой избыток вспомогательного реактива, а затем, содержимое колбы оттитровали стандартным раствором.	3	Реверсивное титрование
Г	В колбу Эрленмейера поместили аликвоту стандартного раствора, бюретку заполнили раствором анализируемого вещества и провели титрование.	4	Заместительное титрование

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

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

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

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

10. Прочитайте текст и установите соответствие.
Текст задания: Установите соответствие между рабочим раствором и методом титриметрического анализа, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Рабочий раствор		Титриметрический метод
А	NaNO ₂	1	Нитритометрия
Б	Hg ₂ (NO ₃) ₂	2	Куприметрия
В	Hg(ClO ₄) ₂	3	Меркуриметрия
Г	CuSO ₄	4	Меркурометрия

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

11.

Прочитайте текст и установите соответствие.

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

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

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

12.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Установите соответствие между используемым индикатором и методом аргентометрии, к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Индикатор		Характеристика
А	Хромат калия	1	Метод Фольгарда
Б	Флуоресцеин	2	Метод Мора
В	Железо-аммонийные квасцы	3	Метод Гей-Люссака
Г	Безиндикаторный метод	4	Метод Фаянса

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

13.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: 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:

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

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

14.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: 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:

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

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
----------	----------	----------	----------

--	--	--	--

15.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Установите соответствие между формулой осадка и его цветом, к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Формула		Цвет осадка
A	$KFe[Fe(CN)_6]$	1	белый
Б	$BaCrO_4$	2	желтый
B	Ag_3AsO_4	3	синий
Г	$KHC_4H_4O_6$	4	шоколадный

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

16.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: 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
A	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	1	Голубой
Б	$Ni(NO_3)_2$	2	Розовый
B	$CoCl_2 \cdot 6H_2O$	3	Бесцветный
Г	NaI	4	Зеленый

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

17.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: 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
A	Na^+	1	Желто-зеленая

Б	K ⁺	2	Фиолетовая
В	Li ⁺	3	Карминово-красная
Г	Ba ²⁺	4	Желтая

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

18.

Прочитайте текст и установите соответствие.

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

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

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

19.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Установите соответствие между величиной, используемой в оптических методах анализа и математической формулой ее расчета, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

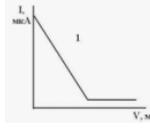
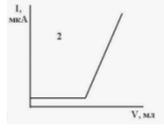
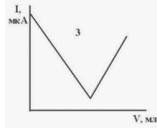
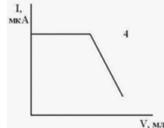
	Величина оптического метода анализа		Формула расчета
А	Коэффициент пропускания	1	$A = \lg(I/I_0)$
Б	Оптическая плотность	2	$T = I/I_0 \cdot 100\%$
В	Молярный показатель поглощения	3	$E_{1\text{см}}^{1\%} = (10 \cdot \varepsilon) / \text{М.м.}$
Г	Удельный показатель поглощения	4	$\varepsilon = A / (l \cdot C)$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Установите соответствие между природой определяемого вещества и титранта и видом кривой амперометрического титрования, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Определяемое вещество / титрант		Вид кривой титрования
А	Неэлектроактивное вещество – электроактивный титрант	1	
Б	Электроактивное вещество – электроактивный титрант	2	
В	Электроактивное вещество – неэлектроактивный титрант	3	
Г	Вещество и титрант неэлектроактивны, а электроактивен продукт реакции	4	

20.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задания открытого типа

- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ
Текст задания:
Обоснуйте возможность определения калия йодида осадительным титрованием (методом Фаянса).
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ
Текст задания:
Титрованные растворы метода аргентометрии. Их приготовление, стандартизация, хранение.

3.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Обоснуйте возможность определения натрия хлорида осадительным титрованием (методом Мора).
4.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Особенности приготовления, стандартизации и хранения титрованного раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.
5.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Обоснуйте возможность определения натрия гидроксида и натрия карбоната при совместном присутствии в растворе методом кислотно-основного титрования.
6.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Обоснуйте возможность определения натрия гидрокарбоната и натрия карбоната при совместном присутствии в растворе методом кислотно-основного титрования.
7.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Обоснуйте возможность определения хлороводородной и уксусной кислот при совместном присутствии в растворе методом кислотно-основного титрования.
8.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Обоснуйте возможность определения сульфата меди методом йодометрии.
9.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Обоснуйте возможность определения натрия бромида осадительным титрованием (методом Фольгарда).
10.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Кислотно-основное титрование в неводных средах на примере ацетата калия.
11.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Гравиметрический анализ. Классификация методов.
12.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Этапы метода осаждения.

13.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Рассмотрите возможность определения дихромата калия методом перманганатометрии.
14.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Рассмотрите возможность определения сульфата железа (II) в растворе различными методами окислительно-восстановительного титрования.
15.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Обоснуйте возможность определения пероксида водорода методом перманганатометрии.
16.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Жесткость воды. Виды жесткости и их определение.
17.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Рассчитайте массовую долю гидроксида и карбоната натрия в образце, если для титрования пробы массой 0,2500 г в присутствии фенолфталеина было израсходовано 20,50 мл 0,2025 М HCl, а при титровании такой же пробы в присутствии метилового оранжевого – 24,20 мл этого же раствора титранта.
18.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Для определения содержания формальдегида навеску технического препарата массой 0,2879 г растворили в воде, добавили NaOH и 50,00 мл раствора I₂ с C(1/z) = 0,1004 моль/л. После подкисления раствора на титрование избытка йода израсходовали 15,20 мл раствора тиосульфата натрия T(Na₂S₂O₃*5H₂O) = 0,02510 г/мл. Вычислите массовую долю (%) формальдегида в препарате.
19.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Навеску серебряного сплава массой 1,745 г растворили в HNO₃ и раствор разбавили водой до объема 200,0 мл. На титрование 10,00 мл раствора потребовалось 11,75 мл 0,05 М KSCN (K = 0,9344). Вычислите массовую долю (%) Ag в сплаве.
20.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Навеску массой 0,5234 г образца пентагидрата сульфата меди (M = 249,68 г/моль) растворили в 25 мл воды. К полученному раствору прибавили необходимые количества серной кислоты и йодида калия. Для титрования выделившегося йода потребовалось 20,95 мл стандартного раствора Na₂S₂O₃. Определите

		массовую долю $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в анализируемом образце, если для титрования йода, полученного при взаимодействии 0,1254 г $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ с избытком KI, потребовалось 25,80 мл используемого стандартного раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.																													
<p>ПК – 14</p> <p>Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе полученных фундаментальных знаний.</p> <p>УК -1</p> <p>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе систематического подхода, выработать стратегию действий.</p> <p>ОПК – 1</p> <p>Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и</p>		Задания закрытого типа																													
	1.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие.</p> <p>Текст задания: Установите соответствие между видом анализа и объектами анализа, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Вид анализа</th> <th></th> <th>Объекты анализа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>Элементный анализ</td> <td>1</td> <td>Сложные химические системы</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>Молекулярный анализ</td> <td>2</td> <td>Отдельные химические соединения</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>Системный анализ</td> <td>3</td> <td>Определенные функциональные группы</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>Функциональный анализ</td> <td>4</td> <td>Отдельные элементы</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>			Вид анализа		Объекты анализа	А	Элементный анализ	1	Сложные химические системы	Б	Молекулярный анализ	2	Отдельные химические соединения	В	Системный анализ	3	Определенные функциональные группы	Г	Функциональный анализ	4	Отдельные элементы	А	Б	В	Г				
		Вид анализа		Объекты анализа																											
А	Элементный анализ	1	Сложные химические системы																												
Б	Молекулярный анализ	2	Отдельные химические соединения																												
В	Системный анализ	3	Определенные функциональные группы																												
Г	Функциональный анализ	4	Отдельные элементы																												
А	Б	В	Г																												
2.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие.</p> <p>Текст задания: Установите соответствие между видом анализа и массой или объемом анализируемой пробы, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Вид анализа</th> <th></th> <th>Масса пробы (г), объем пробы (мл)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>Макроанализ</td> <td>1</td> <td>менее 0,01 г; 10^{-2} – 1 мл</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>Микроанализ</td> <td>2</td> <td>0,01 -0,1 г; 10^{-1} - 10 мл</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>Полумикроанализ</td> <td>3</td> <td>10^{-4} – 10^{-3} г; менее 10^{-2} мл</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>Субмикроанализ</td> <td>4</td> <td>более 0,1 г; 10-10^3 мл</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>			Вид анализа		Масса пробы (г), объем пробы (мл)	А	Макроанализ	1	менее 0,01 г; 10^{-2} – 1 мл	Б	Микроанализ	2	0,01 -0,1 г; 10^{-1} - 10 мл	В	Полумикроанализ	3	10^{-4} – 10^{-3} г; менее 10^{-2} мл	Г	Субмикроанализ	4	более 0,1 г; 10 - 10^3 мл	А	Б	В	Г					
	Вид анализа		Масса пробы (г), объем пробы (мл)																												
А	Макроанализ	1	менее 0,01 г; 10^{-2} – 1 мл																												
Б	Микроанализ	2	0,01 -0,1 г; 10^{-1} - 10 мл																												
В	Полумикроанализ	3	10^{-4} – 10^{-3} г; менее 10^{-2} мл																												
Г	Субмикроанализ	4	более 0,1 г; 10 - 10^3 мл																												
А	Б	В	Г																												
3.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие.</p> <p>Текст задания: 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:</p>																														

экспертизы
лекарственных
средств,
изготовления
лекарственных
препаратов.

	С (HCl)		pH
А	0,1	1	4
Б	0,01	2	2
В	0,001	3	1
Г	0,0001	4	3

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

4.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: 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:

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

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

5.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Для веществ, приведенных в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую молярную концентрацию. Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов.

1. CH_3COOH
2. Na_2SO_3
3. HClO_4
4. KOH

А	Б	В	Г

6. Прочитайте текст и установите соответствие.
Текст задания: Установите соответствие между формулой вещества и формулой вычисления рН его водного раствора, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Формулой вещества		Формула вычисления рН
А	HCOOH	1	$pH = - \lg C_{HA}$
Б	HBr	2	$pH = 14 + \lg C_B$
В	CH ₃ NH ₂	3	$pH = \frac{1}{2} (pK_a - \lg C_{HA})$
Г	NaOH	4	$pH = 14 - \frac{1}{2} pK_B + \frac{1}{2} \lg C_B$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

7. Прочитайте текст и установите соответствие.
Текст задания: Установите соответствие между составом буферного раствора и значением его рН, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Состав буферного раствора		Значение рН
А	0,1M CH ₃ COOH + 0,1 M CH ₃ COONa, pK _a = 4,75	1	3,75
Б	0,1M HCOOH + 0,1 M HCOOK, pK _a = 3,75	2	4,75
В	0,1M NH ₃ + 0,1 M NH ₄ Cl, pK _b = 4,75	3	9,25
Г	0,1 M CH ₃ NH ₂ + 0,1 M [CH ₃ NH ₃]Cl, pK _b = 3,35	4	10,65

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

8. Прочитайте текст и установите соответствие.
Текст задания: Установите соответствие между типом гидролиза и названием соли, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Тип гидролиза		Название соли
--	---------------	--	---------------

А	Гидролиз по катиону	1	Нитрат серебра
Б	Гидролиз по аниону	2	Карбонат аммония
В	Гидролиз по катиону и аниону	3	Нитрат ртути (II)
Г	Не гидролизуется	4	Дигидрофосфат натрия

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

9.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: 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:

	Формула соли		Тип гидролиза
А	Al_2S_3	1	По катиону
Б	$KMnO_4$	2	По аниону
В	KNO_2	3	По катиону и аниону
Г	$FeCl_3$	4	Не гидролизуется

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

10.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: 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:

	Формула соли		Тип гидролиза
А	PbS	1	По аниону
Б	$(NH_4)_2CO_3$	2	По катиону
В	$Bi(NO_3)_3$	3	По катиону и аниону
Г	Na_2CO_3	4	Не гидролизуется

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

11.

Прочитайте текст и установите соответствие.
Текст задания: Установите соответствие между формулой соли и значением рН ее водного раствора, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Формула соли		Значение рН
А	K_2SO_4	1	$pH < 7$
Б	K_2SO_3	2	$pH = 7$
В	$KHSO_3$	3	$pH > 7$
Г	K_2S	4	$pH = 1$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

12.

Прочитайте текст и установите соответствие.
Текст задания: Для веществ, приведенных в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую молярную концентрацию. Запишите номера веществ в порядке убывания значения рН их водных растворов.

1. Na_2CO_3
2. $NaHCO_3$
3. CH_3COONH_4
4. HCl

А	Б	В	Г

13.

Прочитайте текст и установите соответствие.
Текст задания: Установите соответствие между лигандом и его дентантностью, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Лиганд		Дентантность
А	этилендиамин	1	монодентантный
Б	нитрилотриуксусная кислота	2	бидентантный

В	этилендиаминтетрауксуная кислота	3	тетрадентантный
Г	аммиак	4	гексадентантный

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

14. Прочитайте текст и установите соответствие.
Текст задания: Расположите комплексные частицы в порядке увеличения их устойчивости. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:
1. аммиакат кобальта (II) $\lg\beta = 5,07$
 2. аммиакат меди (II) $\lg\beta = 12,03$
 3. аммиакат никеля (II) $\lg\beta = 4,47$
 4. аммиакат кадмия (II) $\lg\beta = 6,36$

А	Б	В	Г

15. Прочитайте текст и установите соответствие.
Текст задания: Установите соответствие между общей формулой вещества и формулой расчета его произведения растворимости, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Общая формула малорастворимого соединения		Формула расчета K_S
А	$KatAn$	1	$K_S = [Kat]^3 * [An]^2$
Б	Kat_2An	2	$K_S = [Kat] * [An]^2$
В	$KatAn_2$	3	$K_S = [Kat]^2 * [An]$
Г	Kat_3An_2	4	$K_S = [Kat] * [An]$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

16. Прочитайте текст и установите соответствие.
Текст задания: Установите соответствие между количественной характеристикой чувствительности аналитической реакции и формулой расчета, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из

правого столбца:

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

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: 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	Ag^+, Pb^{2+}, Hg_2^{2+}	1	1
Б	$Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+}$	2	2
В	$Al^{3+}, Cr^{3+}, Zn^{2+}$	3	3
Г	Li^+, Na^+, K^+	4	4

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: 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	$Cu^{2+}, Ni^{2+}, Cd^{2+}$	1	3
Б	$Sn^{2+}, Sn^{4+}, As^{3+}$	2	4

17.

18.

В	$Mg^{2+}, Mn^{2+}, Bi^{3+}$	3	5
Г	$Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+}$	4	6

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

19.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Установите соответствие между катионами и аналитической группой по сульфидной классификации, к которой они принадлежат, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Катионы		№ аналитической группы
А	$Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+}$	1	1
Б	Ag^+, Pb^{2+}, Hg_2^{2+}	2	2
В	Li^+, NH_4^+, Mg^{2+}	3	3
Г	$Mn^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}$	4	5

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

20.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: 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
А	HCl	1	6
Б	H_2SO_4	2	4
В	$NaOH + H_2O_2$	3	3
Г	NH_3 25%	4	2

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
----------	----------	----------	----------

--	--	--	--	--

21. Прочитайте текст и установите соответствие.
Текст задания: Установите соответствие между групповым реактивом и номером аналитической группы катионов по сульфидной классификации, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Групповой реактив		№ аналитической группы
A	HCl	1	2
Б	H ₂ S, pH = 0,5 (HCl)	2	3
B	(NH ₄) ₂ S, pH = 7 - 9	3	4
Г	(NH ₄) ₂ CO ₃ , pH = 9,2 (NH ₃ + NH ₄ Cl)	4	5

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	Б	B	Г

22. Прочитайте текст и установите соответствие.
Текст задания: 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
A	KFe[Fe(CN) ₆]	1	Тенарова синь
Б	CoZnO ₂	2	Берлинская лазурь
B	Co(AlO ₂) ₂	3	Зелень Ринмана
Г	KClO ₃	4	Бертолетова соль

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	Б	B	Г

23. Прочитайте текст и установите соответствие.
Текст задания: Установите соответствие между тривиальным названием и формулой соединения, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Тривиальное название		Формула

А	Желтая кровяная соль	1	NH_4Cl
Б	Красная кровяная соль	2	$\text{Ca}(\text{OH})_2$
В	Гипсовая вода	3	$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
Г	Нашатырь	4	$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

24.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Установите соответствие между именованным реактивом и его формулой (названием), к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Именной реактив		Формула (название)
А	Реактив Чугаева	1	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$
Б	Реактив Нesslerа	2	Диметилглиоксим
В	Реактив Грисса	3	Сульфаниловая кислота + α -нафтиламин
Г	Реактив Толленса	4	$\text{K}_2[\text{HgI}_4] + \text{KOH}$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задания открытого типа

1.

Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ

Текст задания:

KMnO_4 – как окислитель в различных средах.

2.

Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ

Текст задания:

Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора.

3.

Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ

Текст задания:

Вычисление pH водных растворов сильных кислот.

4.

Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ

	Текст задания: Вычисление рН водных растворов сильных оснований.
5.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Вычисление рН водных растворов слабых кислот.
6.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Вычисление рН водных растворов слабых оснований.
7.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций.
8.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Качественные реакции на анионы NO₂⁻, условия проведения, аналитический эффект.
9.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: При каком значении рН начнет осаждаться Fe(OH)₃ из раствора, концентрация ионов Fe³⁺ в котором составляет 1,0*10⁻² моль/л? При каком значении рН осаждение ионов железа можно считать полным?
10.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Рассчитайте значение рН 0,1 М водного раствора нитрита аммония (рК(HNO₂) = 3,40; рК(NH₄OH) = 4,76).
11.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Какую массу кристаллического нитрита натрия необходимо растворить в 250 мл воды, чтобы полученный раствор имел рН = 8,2?
12.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Вычислите рН раствора, полученного при смешивании 20 мл 0,2 М раствора СН₃СООН и 20 мл 0,1 М раствора КОН (Кснзсоон = 1,8*10⁻⁵).
13.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Микрокристаллоскопическая реакция открытия ионов Ва²⁺ с раствором серной кислоты удается с раствором объемом 0,001 мл. Предельное разбавление равно 20000 мл/г. Вычислите открываемый минимум.

14.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ</p> <p>Текст задания:</p> <p>В 1 литре раствора содержится 0,1 моль CuSO_4 и 2,4 моль NH_3. Вычислите концентрацию свободных ионов Cu^{2+}, если считать, что образуются комплексные ионы $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$.</p>
15.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ</p> <p>Текст задания:</p> <p>Преимущества инструментальных методов анализа по сравнению с классическими химическими методами.</p>
16.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ</p> <p>Текст задания:</p> <p>Основной закон светопоглощения (Бугера – Ламберта - Бера).</p>
17.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ</p> <p>Текст задания:</p> <p>Раствор с концентрацией цианокобаламина ($M = 1355,4$ г/моль) 20,0 мкг/мл, находящийся в кювете с толщиной слоя 10,00 мм, имеет при 361 нм оптическую плотность 0,414. Рассчитайте молярный и удельный коэффициент поглощения цианокобаламина при данной длине волны.</p>
18.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ</p> <p>Текст задания:</p> <p>Рассчитайте концентрацию раствора кальция хлорида, пользуясь рефрактометрической таблицей, если показатель преломления раствора равен 1,3453. Табличные данные: $n = 1,3445$ - 10%; $n = 1,3457$ - 11,0%.</p>
19.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ</p> <p>Текст задания:</p> <p>Сопротивление ячейки с 0,1 моль-экв/л раствора NaCl равно 46,8 Ом. Площадь каждого электрода 1,50 см^2, а расстояние между ними 0,75 см. Определите удельную и эквивалентную электрическую проводимость.</p>
20.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ</p> <p>Текст задания:</p> <p>При стандартизации раствора NaOH, навеску NaCl массой 0,7520 г растворили в воде в мерной колбе вместимостью 100,0 мл. Затем 10,00 мл полученного раствора пропустили со скоростью 3 мл/мин через колонку с катионообменником КУ-2 в H^+-форме, после чего промыли колонку водой до нейтральной реакции. Промывные воды присоединили к элюату. На титрование полученной смеси потребовалось 14,25 мл стандартного раствора NaOH. Определите молярную концентрацию NaOH в данном растворе.</p>