

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

« 27 » 09 2026г.

Г.Ю. Нагорная



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитическая химия

Уровень образовательной программы _____ специалитет

Специальность _____ 33.05.01 Фармация

Направленность (профиль): _____ Фармация

Форма обучения _____ очная

Срок освоения ОП _____ 5 лет

Институт _____ Медицинский

Кафедра разработчик РПД _____ Химия

Выпускающая кафедра _____ Фармакология

Начальник
учебно-методического управления

Директор института

И.о. зав. выпускающей кафедрой

Семенова Л.У.

Узденов М.Б.

Хубиев Ш.М.

г. Черкесск, 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели освоения дисциплины.....	4
.		
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
.		
3	Планируемые результаты обучения по дисциплине	5
.		
4	Структура и содержание дисциплины.....	6
.		
4.1	Объем дисциплины и виды работы.....	6
4.2	Содержание учебной дисциплины.....	7
4.2.1	Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля	7
4.2.2	Лекционный курс.....	8
4.2.3	Лабораторный практикум.....	17
4.3	Самостоятельная работа.....	19
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	21
6	Образовательные технологии.....	23
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	24
7.1	Перечень основной и дополнительной литературы.....	24
7.2	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	24
7.3.	Информационные технологии.....	25
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	26
.		
8.1.	Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.	26
8.2	Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся..	26
8.3	Требования к специализированному оборудованию.....	27
9	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	27
	Приложение 1. Фонд оценочных средств	
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы	

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Аналитическая химия» являются: формирование у обучающихся понятий о теоретических основах этой научной дисциплины, ее особенностях, связи с другими науками и ее практической значимости, а также подготовка к научно-исследовательской деятельности, связанной с разработкой и использованием методов анализа для идентификации и количественного определения химических соединений и их смесей.

В результате освоения данной дисциплины должны быть сформированы представления о теоретических основах аналитической химии, об аналитических возможностях основных типов химических реакций, приемов разделения, идентификации и количественного определения веществ, используемых в аналитической практике, получены знания и умения в области как химических, так и физических методов анализа, принципах работы аналитического оборудования, способах пробоотбора и пробоподготовки.

Обращается внимание на роль аналитического сигнала, как источника информации о веществе. Обучающиеся должны получить представление о важнейших методах анализа, об аналитических и метрологических характеристиках химических и физических методов анализа и принципах планирования экспериментов при решении конкретных задач анализа реального объекта.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение строения неорганических веществ и зависимость их свойств от природы вещества;
- изучение факторов, определяющих самопроизвольное протекание различных химических процессов;
- изучение основ современной химии – базы для усвоения последующих общебиологических и специальных дисциплин, а также базы для понимания химико-биологических аспектов, явлений и процессов различных отраслей народного хозяйства;
- ориентировки в свойствах химических соединений, применяемых в сельском хозяйстве и в технике, а так же создания представлений о способах получения таких веществ;
- выбора химического способа анализа заданных веществ в объектах окружающей среды;
- ознакомить обучающихся с методикой выбора и анализа веществ, применяемых в технологических процессах;
- привить навыки расчетов с использованием основных понятий и законов стехиометрии, закона действующих масс, понятий водородный и гидроксильный показатели и расчетов, необходимых для приготовления растворов заданного состава;
- научить обучающихся определять направления и оптимальные условия протекания химических процессов;
- обучить методам эксперимента в химии, выработать умения пользоваться простейшим лабораторным оборудованием, химической посудой и измерительными приборами;
- формирование у обучающихся навыков изучения научной химической литературы и пользования современной химической терминологией.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Аналитическая химия» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

**Предшествующие и последующие дисциплины,
направленные на формирование компетенций**

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
	Общая и неорганическая химия	Фармацевтическая химия
	Физическая и коллоидная химия	Токсикологическая химия
	Органическая химия	

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по специальности и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4
1.	ОПК-1	Способность использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ИДОПК-1.1. Применяет основные биологические, физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья ИДОПК-1.2. Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов ИДОПК-1.3. Владеет навыками математической обработки данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			№ 3	№4
			часов	часов
1				
Аудиторная контактная работа (всего)		216	90	126
В том числе:				
Лекции (Л)		72	36	36
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)		144	54	90
Контактная внеаудиторная работа, в том числе:		3.7	1.7	2
Самостоятельная работа (СРО) (всего)		104	52	52
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>		24	12	12
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		20	10	10
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		20	10	10
<i>Рефераты</i>		20	10	10
<i>Самоподготовка</i>		20	10	10
Промежуточная аттестация	зачет (З)	3	3	
	в том числе:			
	Прием зач., час.	0,3	0,3	
	экзамен (Э)	Э(36)		Э(36)
	в том числе:			
Прием экз., час.	0,5		0,5	
Консультация, час.	2		2	
СР, час.	33,5		33,5	
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	360	144	216
	зач. ед.	10	4	6

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	все го	
1	4	3						9
1	3	Раздел 1: Метрологические основы химического анализа	4	6		5	15	Текущий тестовый контроль, Защита лабораторных работ, защита рефератов, контрольная работа
2		Раздел 2: Типы реакций и процессов в аналитической химии. Титриметрические методы анализа	4	6		5	15	
3		Раздел 3: Методы выделения, разделения и концентрирования	4	6		6	16	
4		Раздел 4: Гравиметрический метод анализа	4	6		6	16	
5		Раздел 5: Обнаружение и идентификация катионов и анионов.	4	6		6	16	
6		Раздел 6: Гравиметрический метод анализа.	4	6		6	16	
7		Раздел 7: Качественный анализ.	4	6		6	16	
8		Раздел 8: Дробный и систематический анализ.	4	6		6	16	
9		Раздел 9: Аналитическая классификация катионов и анионов.	4	6		6	16	
		Внеаудиторная контактная работа					1,7	
		Промежуточная аттестация					0,3	3
Итого за 3 семестр:			36	54		52	144	
10	4	Раздел 10: Общие вопросы химического анализа и дисциплины «Аналитическая химия»	4	9		5	18	Текущий тестовый контроль, Защита лабораторных работ

11	Раздел 11: Метрологические основы химического анализа Статистическая обработка результатов измерений. Выполнение контрольных	4	9		5	18	х работ, защита рефератов, контрольная работа
12	Раздел 12: Основные типы реакций. Константы равновесия. Сильные и слабые электролиты.	4	9		5	18	
13	Раздел 13: Теории кислот и оснований. Водородный показатель. Расчет и измерение pH.	4	9		5	18	
14	Раздел 14: Теории кислот и оснований. Водородный показатель. Расчет и измерение pH.	4	9		5	18	
15	Раздел 15: Методы титриметрического анализа.	4	9		5	18	
16	Раздел 16: Кислотно-основное титрование.	4	9		5	18	
17	Раздел 17: Осадительное титрование.	4	9		5	18	
18	Раздел 18: Комплексные соединения. Лигандообменные равновесия и процессы.	2	9		6	17	
19	Раздел 19: Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия.	2	9		6	17	
	Внеаудиторная контактная работа					2	
	Промежуточная аттестация					36	Экзамен
	Итого за 4 семестр:	36	90		52	216	
	Итого за 2 семестра					360	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 3,4				
1.	Раздел 1: Метрологические основы химического анализа	Метрологические основы химического анализа	1. Предмет и цель аналитической химии. 2. Структура аналитической химии. 3. Принцип, метод и методика анализа. Виды анализа. 4. Классификация методов в зависимости от свойства измеряемого сигнала	4
2.	Раздел 2: Типы реакций и процессов в аналитической химии. Титриметрические методы анализа	Типы реакций и процессов в аналитической химии. Титриметрические методы анализа	Основные метрологические понятия и представления. 2. Аналитический сигнал и помехи. 3. Основные стадии химического анализа. 4. Классификация погрешностей анализа. 5. Статистическая обработка результатов измерений. 6. Закон нормального распределения случайных ошибок, t- и F-распределения. 8. Решение задач	4
3.	Раздел 3: Методы выделения, разделения и концентрирования	Методы выделения, разделения и концентрирования	1. Охарактеризовать: кислотно-основные реакции; реакции комплексообразования, окисления и восстановления, саждения. 2. Общая характеристика химического равновесия. 3. Отклонение от идеальности в растворах сильных электролитов. Активность и коэффициент активности, ионная сила раствора. 4. Виды констант химического равновесия, используемых в аналитической химии.	4

4.	Раздел 4: Гравиметрический метод анализа	Гравиметрический метод анализа	Лабораторные работы: 1. Кислотно-основные взаимодействия. 2. Определение жесткости воды. 3. Окислительно-восстановительное титрование.	4
5.	Раздел 5: Обнаружение и идентификация катионов и анионов.	Обнаружение и идентификация катионов и анионов.	1. Классификация методов титриметрического анализа. 2. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. 3. Виды титриметрических определений: прямое и обратное титрование, определение по замещению. 4. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии. 5. Виды кривых титрования (Собразные, линейные). 6. Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. 7. Первичные стандарты; требования, предъявляемые к ним. Фиксаналы. Вторичные стандарты. 8. Решение задач.	4
6.	Раздел 6: Гравиметрический метод анализа.	Гравиметрический метод анализа.	1. Построение кривых титрования. 2. Влияние величины констант кислотности или основности, концентрации кислот или оснований и температуры на характер кривых титрования. 3. Кислотно-основные индикаторы. 4. Ошибки титрования. 5. Примеры практического применения. 6. Решение задач.	4
7.	Раздел 7: Качественный анализ.	Качественный анализ.	1. Построение кривых титрования. 2. Влияние адсорбции на точность	4

			титрования. 3. Влияние растворимости соединений, концентрации определяемых ионов, температуры на характер кривых титрования. ОПК-3, ПКЗ 15 4. Индикаторы. 5. Ошибки титрования. 6. Примеры практического применения. 7. Решение задач.	
8.	Раздел 8: Дробный и систематический анализ.	Дробный и систематический анализ.	1. Построение кривых титрования. 2. Способы определения конечной точки титрования. 3. Ошибки титрования. 4. Способы комплексонометрического титрования: прямое, обратное, вытеснительное, косвенное. 5. Металлохромные индикаторы и требования, предъявляемые к ним. 6. Селективность титрования и способы ее повышения.	4
9.	Раздел 9: Аналитическая классификация катионов и анионов.	Аналитическая классификация катионов и анионов.	1. Примеры практического применения. 2. Перманганатометрия. 3. Система иод–иодид как окислитель или восстановитель. 4. Бихроматометрия.	4
Итого за 3 семестр:				36
10.	Раздел 10: Общие вопросы химического анализа и дисциплины «Аналитическая химия»	Общие вопросы химического анализа и дисциплины «Аналитическая химия»	1. Основные понятия. Общие количественные характеристики разделения и концентрирования. 2. Классификация методов разделения и концентрирования. 3. Методы разделения, основанные на образовании новой фазы и основанные на различиях в распределении веществ между фазами. 4. Выбор метода	4

			концентрирования и разделения.	
11.	Раздел 11: Метрологические основы химического анализа Статистическая обработка результатов измерений. Выполнение контрольных заданий	Метрологические основы химического анализа Статистическая обработка результатов измерений. Выполнение контрольных заданий	1. Важнейшие неорганические и органические осадители. 2. Величина навески, осадка и объема раствора. 3. Требования к осаждаемой форме. 4. Способы отделения осадка от раствора.	4
12.	Раздел 12: Основные типы реакций. Константы равновесия. Сильные и слабые электролиты.	Основные типы реакций. Константы равновесия. Сильные и слабые электролиты.	1. Сущность гравиметрического анализа и границы его применимости. 2. Прямые и косвенные методы определения. 3. Ошибки в гравиметрическом анализе.	4
13	Раздел 13: Теории кислот и оснований. Водородный показатель. Расчет и измерение рН.	Теории кислот и оснований. Водородный показатель. Расчет и измерение рН.	1. Дать определение понятиям: аналитическая реакция, дробный, систематический анализ, макро-, полу-, микроанализ. 2. Принцип аналитической классификации катионов. 3. Общая характеристика катионов первой и второй аналитических групп. 4. Какие реагенты и реакции называются специфическими, селективными, групповыми.	4
14	Раздел 14: Методы титриметрического анализа.	Методы титриметрического анализа.	1. Принципы классификации анионов. 2. Общая химико-аналитическая характеристика анионов первой группы. 3. Состав группы, действие групповых реагентов. 4. Охарактеризуйте анионы-окислители и анионы-восстановители, входящие в состав первой группы. Какие анионы индифферентны по отношению к	4

			окислителям и восстановителям, охарактеризуйте эти ионы.	
15	Раздел 15: Кисотно-основное титрование.	Кислотно-основное титрование.	Аналитическая классификация катионов. Характерные качественные реакции на катионы.	4
16	Раздел 16: Осадительное титрование.	Тема: Осадительное титрование.	Аналитическая классификация анионов. Характерные качественные реакции на анионы.	4
17	Раздел 17: Комплексные соединения. Лигандообменные равновесия и процессы.	Комплексные соединения. Лигандообменные равновесия и процессы.	Основные методы разделения и концентрирования.	2
18	Раздел 18: Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия.	Тема: Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия	Осаждение и соосаждение.	2
Итого за 4 семестр:				36
Итого:				72

4.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 3				
1.	Метрологические основы химического анализа	Метрологические основы химического анализа	1. Предмет и цель аналитической химии. 2. Структура аналитической химии. 3. Принцип, метод и методика анализа. Виды анализа. 4. Классификация методов в зависимости от свойства измеряемого сигнала.	6
2.	Типы реакций и процессов в аналитической химии. Титриметрические методы анализа	Типы реакций и процессов в аналитической химии. Титриметрические методы анализа	1. Основные метрологические понятия и представления. 2. Аналитический сигнал и помехи. 3. Основные стадии химического	6

			<p>анализа.</p> <p>4.Классификация погрешностей анализа.</p> <p>5.Статистическая обработка результатов измерений.</p> <p>6. Закон нормального распределения случайных ошибок, t- и F-распределения.</p> <p>8.Решение задач</p>	
3.	Методы выделения, разделения и концентрирования	Методы выделения, разделения и концентрирования	<p>1. Охарактеризовать: кислотно-основные реакции; реакции комплексообразования, окисления-восстановления, осаждения.</p> <p>2. Общая характеристика химического равновесия.</p> <p>3. Отклонение от идеальности в растворах сильных электролитов. Активность и коэффициент активности, ионная сила раствора.</p> <p>4. Виды констант химического равновесия, используемых в аналитической химии.</p>	6
4.	Гравиметрический метод анализа	Гравиметрический метод анализа	<p>Лабораторные работы:</p> <p>1. Кислотно-основные взаимодействия.</p> <p>2. Определение жесткости воды.</p> <p>3. Окислительно-восстановительное титрование.</p>	6
5.	Обнаружение и идентификация катионов и анионов.	Обнаружение и идентификация катионов и анионов.	<p>1. Классификация методов титриметрического анализа.</p> <p>2. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе.</p> <p>3. Виды титриметрических определений: прямое и обратное титрование, определение по</p>	6

			<p>замещению.</p> <p>4. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии.</p> <p>5. Виды кривых титрования (Собразные, линейные).</p> <p>6. Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования.</p> <p>7. Первичные стандарты; требования, предъявляемые к ним. Фиксаналы. Вторичные стандарты.</p> <p>8. Решение задач.</p>	
6.	Гравиметрический метод анализа.	Гравиметрический метод анализа.	<p>1. Построение кривых титрования.</p> <p>2. Влияние величины констант кислотности или основности, концентрации кислот или оснований и температуры на характер кривых титрования.</p> <p>3. Кислотно-основные индикаторы.</p> <p>4. Ошибки титрования.</p> <p>5. Примеры практического применения.</p> <p>6. Решение задач.</p>	6
7	Качественный анализ.	Качественный анализ.	<p>1. Построение кривых титрования.</p> <p>2. Влияние адсорбции на точность титрования.</p> <p>3. Влияние растворимости соединений, концентрации определяемых ионов, температуры на характер кривых титрования.</p> <p>4. Индикаторы.</p> <p>5. Ошибки титрования.</p> <p>6. Примеры практического применения.</p> <p>7. Решение задач.</p>	6
8.	Дробный и систематический анализ.	Дробный и систематический анализ.	<p>1. Построение кривых титрования.</p> <p>2. Способы</p>	6

			<p>определения конечной точки титрования.</p> <p>3. Ошибки титрования.</p> <p>4. Способы комплексонометрического титрования: прямое, обратное, вытеснительное, косвенное.</p> <p>5. Металлохромные индикаторы и требования, предъявляемые к ним.</p> <p>6. Селективность титрования и способы ее повышения.</p>	
9.	Аналитическая классификация катионов и анионов.	Тема 9. Аналитическая классификация катионов и анионов.	<p>1. Примеры практического применения.</p> <p>2. Перманганатометрия.</p> <p>3. Система иод–иодид как окислитель или восстановитель.</p> <p>4. Бихроматометрия.</p>	6
Итого за 3 семестр:				54
10.	Общие вопросы химического анализа и дисциплины «Аналитическая химия»	Общие вопросы химического анализа и дисциплины «Аналитическая химия»	<p>1. Основные понятия. Общие количественные характеристики разделения и концентрирования.</p> <p>2. Классификация методов разделения и концентрирования.</p> <p>3. Методы разделения, основанные на образовании новой фазы и основанные на различиях в распределении веществ между фазами.</p> <p>4. Выбор метода концентрирования и разделения.</p>	9
11.	Метрологические основы химического анализа Статистическая обработка результатов измерений. Выполнение контрольных заданий	Тема 11. Метрологические основы химического анализа Статистическая обработка результатов измерений. Выполнение контрольных заданий	<p>1. Важнейшие неорганические и органические осадители.</p> <p>2. Величина навески, осадка и объема раствора.</p> <p>3. Требования к осаждаемой форме.</p> <p>4. Способы отделения осадка от раствора.</p>	9
12.	Основные типы	Основные типы	1. Сущность	9

	реакций. Константы равновесия. Сильные и слабые электролиты.	реакций. Константы равновесия. Сильные и слабые электролиты.	гравиметрического анализа и границы его применимости. 2. Прямые и косвенные методы определения. 3. Ошибки в гравиметрическом анализе.	
13.	Теории кислот и оснований. Водородный показатель. Расчет и измерение рН.	Теории кислот и оснований. Водородный показатель. Расчет и измерение рН.	1. Дать определение понятиям: аналитическая реакция, дробный, систематический анализ, макро-, полумикроанализ. 2. Принцип аналитической классификации катионов. 3. Общая характеристика катионов первой и второй аналитических групп. 4. Какие реагенты и реакции называются специфическими, селективными, групповыми.	9
14	Методы титриметрического анализа.	Методы титриметрического анализа.	1. Принципы классификации анионов. 2. Общая химико-аналитическая характеристика анионов первой группы. 3. Состав группы, действие групповых реагентов. 4. Охарактеризуйте анионы-окислители и анионы-восстановители, входящие в состав первой группы. Какие анионы индифферентны по отношению к окислителям и восстановителям, охарактеризуйте эти ионы.	9
15	Кислотно-основное титрование.	Кислотно-основное титрование.	Аналитическая классификация катионов. Характерные	9

			качественные реакции на катионы.	
16	Осадительное титрование.	Осадительное титрование.	Аналитическая классификация анионов. Характерные качественные реакции на анионы.	9
17	Комплексные соединения. Лигандообменные равновесия и процессы.	Комплексные соединения. Лигандообменные равновесия и процессы.	Основные методы разделения и концентрирования.	9
18	Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия.	Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия.	Осаждение и соосаждение.	9
19	Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия	Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия	Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия	9
Итого за 4 семестр				90

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование раздела(темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестры 4,5				
1	Тема 1. Метрологические основы химического анализа	1.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	6
2	Тема 2. Типы реакций и процессов в аналитической химии. Титриметрические методы анализа	2.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	4
		2.2	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	2
3	Раздел 3: Методы выделения, разделения и концентрирования	3.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	4
		3.2	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	3
4	Раздел 4: Гравиметрический метод анализа	4.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	2
		4.2	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	5
5	Раздел 5: Обнаружение и идентификация	5.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	3

	катионов и анионов.	5.2	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	3
6	Раздел 6: равиметрический метод анализа.	6.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	3
		6.2	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	4
7	Раздел 7: Качественный анализ.	7.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	3
		7.2	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	3
8	Раздел 8: Дробный и систематический анализ.	8.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	2
		8.2	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	3
9	Раздел 9: Аналитическая классификация катионов и анионов	9.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	2
Итого за 3 семестр:				52
10	Раздел 10: Общие вопросы химического анализа и дисциплины «Аналитическая химия»	10.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	5
11	Раздел 11: Метрологические основы химического анализа Статистическая обработка результатов измерений. Выполнение контрольных	11.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	5
12	Раздел 12: Основные типы реакций. Константы равновесия. Сильные и слабые электролиты.	12.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	5
13	Раздел 13: Теории кислот и оснований. Водородный показатель. Расчет и измерение pH.	13.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	5
14	Раздел 14: Теории кислот и оснований. Водородный показатель. Расчет и	14.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	5

	измерение рН.			
15	Раздел 15: Методы титриметрического анализа.	15.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	5
16	Раздел 16: Кислотно-основное титрование.	16.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	5
17	Раздел 17: : Осадительное титрование.	17.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	5
18	Раздел 18: Комплексные соединения. Лигандообменные равновесия и процессы.	18.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	5
19	Раздел 19: Окислительно-восстановительное титрование Перманганатометрия.	19.1	Подготовка к занятиям (ПЗ) Работа с книжными и электронными источниками информации	7
Итого за 4 семестр				52
ИТОГО				104

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Методические указания для подготовки к лекционным занятиям

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. Записи лекций в конспектах должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращение слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникающие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Работа над конспектом лекции осуществляется по этапам:

- повторить изученный материал по конспекту;
- непонятные положения отметить на полях и уточнить;
- неоконченные фразы, пропущенные слова и другие недочеты в записях устранить, пользуясь материалами из учебника и других источников;
- завершить техническое оформление конспекта (подчеркивания, выделение главного, выделение разделов, подразделов и т.п.).

Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

5.2. Методические указания для подготовки к лабораторным занятиям

Основное учебное время выделяется на лабораторные занятия, на которых

отрабатываются решения ситуационных задач, выполняются лабораторные работы с закреплением практических навыков, решаются тестовые задания.

По каждому разделу разработаны методические рекомендации для обучающихся. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, при решении типовых ситуационных задач, тестовых контрольных заданий и при выполнении контрольных работ.

Лабораторные занятия включают в себя:

1. Предварительное изучение темы; обсуждение основных вопросов, изучение лабораторного практикума;
2. Преподаватель должен разъяснить технику безопасности при проведении лабораторных работ;
3. Выполнение лабораторной работы;
4. Оформление работы;
5. Защита лабораторной работы.

Студент должен знать тему лабораторной работы и изучить технику проведения лабораторной работы.

5.4. Методические указания по самостоятельной работе

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Аналитическая химия» включает в себя различные виды деятельности:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- составление плана текста;
- конспектирование текста;
- работа со словарями и справочниками;
- подготовка к лабораторной работе;
- решение вариативных задач и упражнений;
- подготовка к контрольным работам;
- работа с электронными информационными ресурсами;
- подготовка к тестовым заданиям.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы.

Тему реферата обучающийся выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора.

Функции реферата.

Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует.

Требования к языку реферата.

Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата.

1. Титульный лист (заполняется по единой форме).
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение.

Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть.

Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы,

параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение.

Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных.

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Тестирование представляет собой средство контроля усвоения учебного материала темы или раздела дисциплины. При самостоятельной подготовке к тестированию обучающемуся необходимо:

а) проработать информационный материал по дисциплине, проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

б) выяснить все условия тестирования заранее, узнать, сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.

в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные (их может быть несколько).

г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания, это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

д) если встретился чрезвычайно трудный вопрос, не тратить много времени на него, перейти к другим тестам, вернуться к трудному вопросу в конце.

е) обязательно оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических

ошибок.

При выполнении расчетно-графических работ обучающиеся приобретают практические навыки решения задач, укрепляют и систематизируют теоретические знания.

Работа над РГР проходит в три этапа:

-подготовительного: определение варианта задания, подготовка теоретического материала;

-основного: решения задания;

-заключительного: оформление отчетности по работе, сдача расчетно-графической работы преподавателю.

Теоретический материал для выполнения заданий содержится в конспекте лекции по дисциплине, в методических указаниях к лабораторным работам и в литературе, указанной в рабочей программе дисциплины.

Методические рекомендации к подготовке к тестированию

В современном образовательном процессе тестирование как новая форма оценки знаний занимает важное место и требует серьезного к себе отношения. Цель тестирований в ходе учебного процесса состоит не только в систематическом контроле за знанием, но и в развитии умения студентов выделять, анализировать и обобщать наиболее существенные связи, признаки и принципы разных исторических явлений и процессов. Одновременно тесты способствуют развитию творческого мышления, умению самостоятельно локализовать и соотносить исторические явления и процессы во времени и пространстве.

Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест. Можно дать следующие методические рекомендации:

- Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.

- Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.

- Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах.

- Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.

- Как правило, задания в тестах не связаны друг с другом непосредственно, поэтому необходимо концентрироваться на данном вопросе и находить решения, подходящие именно к нему.

- Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.

- Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность опусок сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.

- Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания.

При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	
1	3	Лекция «Статистическая обработка результатов измерений»	<i>Лекция-презентация</i>	2
2	3	Лаб занятия «Принципы классификации анионов»	<i>Выполнение опытов</i>	2
3	4	Лаб. занятие «Общая химико-аналитическая характеристика анионов первой группы»	<i>Выполнение опытов</i>	3

7. УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной литературы

Список основной литературы	
Учебники, учебные пособия, курс лекций	
1.	Аналитическая химия: химические методы анализа / Е.Г. Власова [и др.].. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 465 с. — ISBN 978-5-93208-502-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/103012.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2.	Васюкова А.Т. Аналитическая химия : учебник для бакалавров / Васюкова А.Т., Веденяпина М.Д.. — Москва : Дашков и К, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-394-02837-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/85349.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Список дополнительной литературы	
1.	Мельченко Г.Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Количественный химический анализ : учебное пособие / Мельченко Г.Г., Юнникова Н.В.. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005. — 104 с. — ISBN 5-89289-343-X. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/14351.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : лабораторный практикум / . — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 118 с. — ISBN 978-5-4486-0057-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/70757.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://medic.garant.ru/?ysclid=lyywjato9t495300731> Правовая система для специалистов медицинских организаций

<http://www.rusvrach.ru> – Профессиональный портал для российских врачей;

<http://e-Library.ru> – Научная электронная библиотека;

<http://www.Med-edu.ru> – медицинские видео лекции для врачей и студентов медицинских ВУЗов

<http://medelement.com/> - MedElement - электронные сервисы и инструменты для врачей, медицинских организаций.

7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный договор № 621 Срок действия: с 25.09.2025 до 24.09.2026
Консультант Плюс	Договор № 7 от 15.01.2026 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г.

	Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
LibreOffice, OpenOffice, МойОфис, Visual Studio Community, Sumatra PDF, 7-Zip, Adobe Acrobat Reader, Visual Studio Code. Учебная версия, Project, STDU Viewer, МКБ-10	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

(учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Ауд.№ 310))

Оборудование: доска ученическая – 1 шт., стол ученический - 45 шт., стул мягкий – 1 шт., стул ученический- 50 шт.

Технические средства обучения: проектор «INFOCUS» – 1 шт., настенный экран «Smart» – 1шт., ноутбук HP 15,6 - 1 шт.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

(Ауд.№317))

Оборудование: стол двухтумбовый – 1 шт., стол ученический – 12 шт., стул мягкий – 3 шт., стул ученический – 17 шт., шкаф для книг – 1 шт., доска учебная – 1 шт.

Технические средства обучения: переносной экран настенный рулонный ТМ 80 200*200 - 1 шт., ноутбук HP 15,6 - 1 шт., мультимедиа –проектор Epson Y5X 400 - 1 шт.

3. Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа.

(лаборатория «Химии» (Ауд.№314)) Оборудование: стол двухтумбовый – 1 шт., стол лабораторный (с полкой) – 4 шт., стол лабораторный (без полки) – 1 шт., стул мягкий – 3 шт., стул ученический- 1 шт., табурет лабораторный крутящийся – 16 шт., мойка лабораторная с сушкой – 1 шт., шкаф для посуды (стекло) – 2 шт., шкаф металлический – 1 шт., дистиллятор ДЭ-10 – 1 шт. весы аналитические. ВЛР-200 – 1 шт., весы лабораторные электрические – 1 шт., печь муфельная – 1 шт.

4. Помещение для самостоятельной работы.

Электронный читальный зал (БИЦ)

Комплект проекционный, мультимедийный интерактивный: интерактивная доска, проектор, универсальное настенное крепление. Персональный компьютер-моноблок -18 шт.

Персональный компьютер – 1 шт.

Стол на 1 рабочее место – 20 шт. Столы на 2 рабочих места – 9 шт. Стулья – 38шт. МФУ – 2 шт.

Читальный зал (БИЦ)

Стол на 2 рабочих места – 12 шт. Стулья – 24 шт.

Отдел обслуживания печатными изданиями (БИЦ)

Комплект проекционный, мультимедийный оборудование:

Экран настенный. Проектор. Ноутбук.

Рабочие столы на 1 место – 21 шт. Стулья – 55 шт.

Специализированная мебель (столы и стулья): Рабочие столы на 1 место – 24 шт. Стулья – 24 шт.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»: Персональный компьютер – 1шт. Сканер – 1 шт. МФУ – 1 шт.

8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в сеть «Интернет».

2. Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютером с доступом в сеть «Интернет», предназначенные для работы в цифровом образовательном ресурсе.

8.3. Требования к специализированному оборудованию

1. Лабораторное оборудование: столы лабораторные для химических исследований, стулья лабораторные без подлокотника, вытяжные шкафы, штативы, спиртовки, мешалки-магнитные, шпатели, электроплитка.

2. Лабораторная посуда: фарфоровые тигли, эксикаторы, стеклянные стаканы вместимостью 250, 100 и 50 мл, мерные цилиндры вместимостью 250, 100, 50 и 10 мл, индикаторная бумага (универсальная, красный лакмус, синий лакмус), стеклянные палочки, стеклянные пробирки, бюретки вместимостью 25 мл, капельные пипетки, пипетки, промывалки, мерные колбы вместимостью 50 мл, спиртовые термометры 0-100°C, пипетки Мора вместимостью 10 мл, конические колбы для титрования вместимостью 100 и 250 мл.

3. Химические реактивы согласно лабораторному практикуму.

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Аналитическая химия

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Аналитическая химия

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-1	Способность использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение необходимыми компетенциями.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ОПК-1
Раздел 1: РаздМетрологические основыхимического анализа	+
Раздел 2: Типы реакций и процессов вналитической химии. Титриметрические методы анализа	+
Раздел 3: Методывыделения, разделения иконцентрирования	+
Раздел 4: Гравиметрический метод анализа	+
Раздел 5: Обнаружение и идентификациякатионов и анионов.	+
Раздел 6: Г равиметрический метод анализа.	+
Раздел7: Качественныйанализ.	+
Раздел 8: Дробный и систематический анализ.	+
Раздел 9: Аналитическая классификациякатионов и анионов.	+
Раздел 10: Общие вопросы химического анализа и дисциплины «Аналитическая химия»	+
Раздел 11: Метрологические основы химического	+

анализа. Статистическая обработка результатов измерений. Выполнение контрольных работ	
Раздел 12: Основные типы реакций. Константы равновесия. Сильные и слабые электролиты.	+
Раздел 13: Теории кислот и оснований. Водородный показатель. Расчет и измерение рН.	+
Раздел 14: Теории кислот и оснований. Водородный показатель. Расчет и измерение рН.	+
Раздел 15: Методы титриметрического анализа.	+
Раздел 16: Кислотно-основное титрование.	+
Раздел 17: Осадительное титрование.	+
Раздел 18: Комплексные соединения. Лигандообменные равновесия и процессы.	+
Раздел 19: Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия.	+

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв.	удовлетв.	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК – 1 Способность использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов						
ИДОПК-1.1. Применяет основные биологические, физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	Фрагментарные знания основных понятий и методов химии, основных законов неорганической и аналитической химии, классификации и свойств химических элементов, веществ и соединений. Отсутствие знаний	Неполные знания основных понятий и методов химии, основных законов неорганической и аналитической химии, классификации и свойств химических элементов, веществ и соединений.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания основных понятий и методов химии, основных законов неорганической и аналитической химии, классификации и свойств химических элементов, веществ и соединений.	Сформированные и систематические знания основных понятий и методов химии, основных законов неорганической и аналитической химии, классификации и свойств химических элементов, веществ и соединений.	ОФО: - Опрос по теме занятия, - тестирование, - защита отчетов по контрольным работам, - защита отчетов по лабораторным работам	КР Экзамен

<p>ИДОПК-1.2. Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов</p>	<p>Фрагментарное умение использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений. Отсутствие умений</p>	<p>В целом успешное, но несистематическое умение использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений.</p>	<p>Успешное и систематическое умение использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений.</p>		
<p>ИОПК-1.3. Владеет навыками математической обработки данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов</p>	<p>Фрагментарное владение инструментарием для решения химических задач; методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений. Отсутствие навыков</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение инструментарием для решения химических задач; методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений.</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся ошибками владение инструментарием для решения химических задач; методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений.</p>	<p>Успешное и систематическое владение инструментарием для решения химических задач; методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений.</p>		

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Химии

Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине: Аналитической химия

Вариант 1

Часть А

- A1. В каком веке "Аналитическая химия" начала развитие как научная дисциплина:
А) в начале 17в; Б) в конце 17в;
В) в середине 17в; Г) в середине 18в.
- A2. Целью аналитической химии является:
А) исследование изотопного состава и определение элементных концентраций;
Б) отделение мешающих компонентов или выделение определяемого компонента в виде, пригодном для количественного определения;
В) вопросы о степени влияния отдельных видов антропоген-ных воздействий на живую природу;
Г) определение химических элементов или групп элементов, входящих в состав веществ.
- A3. Чувствительность метода - это:
А) минимальное количества вещества, которым можно определять или обнаруживать данным методом;
Б) собирательная характеристика метода, включающая его правильность и воспроизводимость. Точность часто характеризуют относительной погрешностью (ошибкой) измерений;
В) методы атомно-эмиссионной спектроскопии с применением квантометров дают возможность определять 15 – 20 элементов за несколько секунд;
Г) кулонометрический метод, позволяющий проводить определение компонентов с относительной погрешностью $10^{-3} \div 10^{-2} \%$.
- A4. Формулировка для закона действия масс:
А) скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ;
Б) с повышением давления скорость химической реакции возрастает;
В) скорость химической реакции равна произведению концентраций реагирующих веществ;
Г) при введении катализатора скорость химической реакции возрастает.
- A5. Кислой средой является:
А) раствор с рН = 7; Б) раствор с рН = 7,9;
В) раствор с рН= 5,5; Г) раствор с рН = 8,1.
- A6. К какому типу веществ относится мел:
А) растворимые; Б) нерастворимые;
В) малорастворимые; Г) кристаллические.
- A7. Состояние химического равновесия характеризуется:
А) прекращением протекания прямой и обратной химической реакций;
Б) равенством скоростей прямой и обратной реакций;
В) равенством суммарной массы продуктов суммарной массе реагентов;
Г) равенством суммарного количества вещества продуктов суммарному количеству вещества реагентов.
- A8. Начальная скорость растворения цинка в соляной кислоте не зависит от:

- А) степени измельчения цинка; Б) температуры раствора HCl;
 В) концентрации HCl; Г) размера пробирки.
- А9. Окислитель – это атом, молекула или ион, который:
 А) увеличивает свою степень окисления; Б) принимает электроны;
 В) окисляется; Г) отдаёт свои электроны.
- А10. К окислительно-восстановительным реакциям относят:
 а) растворение натрия в кислоте; б) растворение оксида натрия в кислоте;
 в) растворение гидроксида натрия в кислоте;
 г) растворение карбоната натрия в кислоте.
- А11. В комплексном соединении $K_4[Fe(CN)_6]$ группа атомов (CN) является:
 А) внешней сферой;
 Б) комплексообразователем;
 В) внутренней сферой;
 Г) лигандом.
- А12. Сокращенное ионное уравнение реакции $Ba(NO_3)_2 + K_2SO_4 = BaSO_4 + 2KNO_3$:
 А) $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$;
 Б) $K^+ + NO_3^- = KNO_3 \downarrow$;
 В) $Ba(NO_3)_2 + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow + 2NO_3^-$;
 Г) $Ba^{2+} + K_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + 2K^+$.

Часть В

В1. Рассчитайте недостающие данные о растворах в таблице:

№ п/п	Массовая доля W, %	Масса раствора, г	Масса растворителя, г	Масса растворенного вещества, г
1.		50		5
2.	10	100		
3.			25	15

Вариант 2

Часть А

- А1. Наука о методах определения химического состава вещества и его структуры:
 А) физическая химия; Б) аналитическая химия;
 В) химическая физика; Г) квантовая химия.
- А2. Отношение числа молей эквивалентов растворенного вещества к объему раствора:
 А) молярная масса эквивалентности; Б) фактор эквивалентности;
 В) молярная концентрация эквивалентности; Г) эквивалент.
- А3. Слабым электролитом является:
 А) H_2SO_4 ; Б) $HClO$;
 В) HBr ; Г) HNO_3 .
- А4. Среди предложенных солей CH_3COONH_4 , $CuBr_2$, $Al_2(SO_4)_3$ – гидролизу подвергается (подвергаются)
 А) CH_3COONH_4 ; Б) $CuBr_2$;
 В) $Al_2(SO_4)_3$; Г) все вещества.
- А5. какую окраску имеет индикатор фенолфталеин в кислой среде:
 А) бесцветный; Б) желтый;
 В) малиновый; Г) синий.
- А6. Растворимость вещества при данных условиях – это:
 А) концентрация вещества в насыщенном растворе;
 Б) концентрация вещества в растворе;
 В) масса вещества в объеме раствора;
 Г) масса вещества в массе растворителя.
- А7. Обратимая реакция $2NO (г.) + O_2 (г.) \leftrightarrow 2NO_2 (г.) + Q$ находится в состоянии равновесия. При каких условиях скорость обратной реакции увеличится в большей степени, чем скорость прямой реакции?
 А) понижение давления; Б) повышение температуры;

В) повышение давления; Г) применение катализатора.

А8. Введение катализатора в систему, находящуюся в состоянии динамического равновесия:

- А) увеличит скорость только прямой реакции;
- Б) увеличит скорость только обратной реакции;
- В) увеличит скорость как прямой, так и обратной реакции;
- Г) не оказывает влияние на скорость ни прямой, ни обратной реакции.

А9. К типичным восстановителям относятся:

- А) оксид марганца (IV), оксид углерода (IV) и оксид кремния (IV);
- Б) вода, царская водка и олеум;
- В) перманганат калия, манганат калия и хромат калия;
- Г) сероводород и щелочные металлы.

А10. Соляная кислота – восстановитель в реакции:

- А) $\text{PbO}_2 + 4\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;
- Б) $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$;
- В) $\text{PbO} + 2\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- Г) $\text{LH}_3 + \text{HCl} = \text{LH}_4\text{Cl}$.

А11. В соединении $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_5 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ координационное число равно:

- А) 5; Б) 6;
- В) 1; Г) 3.

А12. Какая реакция соответствует сокращенному уравнению $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$:

- А) $\text{ZnCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$;
- Б) $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
- В) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$;
- Г) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$.

Часть В

В1. Рассчитайте недостающие данные о растворах в таблице:

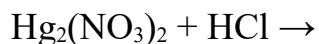
№ п/п	Массовая доля W, %	Масса раствора, г	Масса растворителя, г	Масса растворенного вещества, г
1.		300		15
2.		500	450	
3.	0,1	1000		

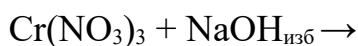
Контрольная работа по разделу «Качественный анализ»

Вариант 1

1 Укажите, какие из приведенных соединений: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, KCl , FeCl_3 – подвергаются гидролизу, а какие не подвергаются. Напишите уравнения реакций гидролиза и объясните, почему протекает гидролиз, какую среду имеют растворы этих веществ. Укажите способы усиления и подавления гидролиза.

2 Напишите в ионной и молекулярной форме уравнения реакций взаимодействия в водных растворах следующих веществ:





Укажите, образование каких продуктов определяет направление этих реакций. Какие реакции являются обратимыми, какие практически необратимыми и между какими веществами не происходит заметного химического взаимодействия?

3 Укажите, какие катионы и в виде каких соединений будут находиться в растворе и в осадке, если на смесь катионов NH_4^+ , Al^{3+} , Ni^{2+} , Sn^{2+} , Ba^{2+} , Fe^{2+} подействовать H_2O_2 в присутствии едких щелочей при нагревании. Напишите уравнения реакций.

4 В водном растворе имеется смесь катионов различных аналитических групп: Na^+ , Ag^+ , Cr^{3+} , Ca^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Ni^{2+} .

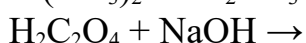
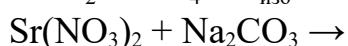
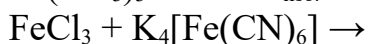
Предложите любые варианты разделения этих катионов при помощи общих и групповых реагентов, а также реакции их качественного определения. Напишите уравнения реакций и укажите условия их проведения.

5. Решите ситуационную задачу: Раствор жёлто-бурого цвета даёт кроваво-красное окрашивание с раствором роданида калия, тёмно-синий осадок с раствором жёлтой кровяной соли и с раствором нитрата серебра белый творожистый осадок, который растворяется в растворе аммиака. Назовите вещество, ответ подтвердите уравнениями реакций.

Вариант 2

1 Укажите, какие из приведенных солей: CuCl_2 , NaI , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ – подвергаются гидролизу, а какие не подвергаются. Напишите уравнения реакций гидролиза и объясните, почему протекает гидролиз, какую среду имеют растворы этих веществ. Укажите способы усиления и подавления гидролиза.

2 Напишите в ионной и молекулярной форме уравнения реакций взаимодействия в водных растворах следующих веществ:



Укажите, образование каких продуктов определяет направление этих реакций. Какие реакции являются обратимыми, какие практически необратимыми и между какими веществами не происходит заметного химического взаимодействия?

3 Укажите, какие катионы и в виде каких соединений будут находиться в растворе и в осадке, если на смесь катионов четвертой и шестой аналитических групп подействовать избытком раствора аммиака. Напишите уравнения реакций.

4 В водном растворе имеется смесь катионов различных аналитических групп:



Предложите любые варианты разделения этих катионов при помощи общих и групповых реагентов, а также реакции их качественного определения. Напишите уравнения реакций и укажите условия их проведения.

5. Решите ситуационную задачу:

Исследуемое вещество окрашивает бесцветное пламя спиртовки в жёлтый цвет, с раствором кислоты, при стоянии, образует жёлтый осадок, с раствором нитрата серебра-белый осадок, который при стоянии переходит в жёлтый, затем в чёрный. Назовите вещество, ответ подтвердите уравнениями реакций.

Контрольная работа по разделу «Количественный анализ»

Вариант 1

1. Какой раствор и какой индикатор применяется при титровании в методе перманганатометрии?
2. Расчет навески AgNO_3 для приготовления 0,05 н раствора.
3. Что такое «комплексоны»? Для чего их применяют?
4. Какой индикатор используют в методе трилонометрии? Как его приготовить?
5. Как приготовить раствор K_2CrO_4 для метода Мора?

Задачи

1. Для установки титра раствора KMnO_4 навеску 0,8530 г безводной $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ растворили в мерной колбе на 200 мл. На 20,00 мл этого раствора при титровании расходуется 21,20 мл устанавливаемого раствора. Определить: а) нормальность KMnO_4 ; б) K KMnO_4 ; в) титр KMnO_4 .
2. На титрование 20,00 мл раствора, приготовленного из 1,5250 г безводного х.ч. MgSO_4 в мерной колбе на 500 мл, расходуется 19,55 мл устанавливаемого раствора трилона Б. Определите его титр по MgSO_4 и нормальность.

Вариант 2

1. Рабочие растворы и индикаторы в методе аргентометрии.
2. Расчёт эквивалентов KMnO_4 в кислой, нейтральной и щелочной среде
3. Для определения каких соединений применяется рабочий раствор трилона Б?
4. Расчёт навески трилона Б.
5. Как хранят раствор AgNO_3 ?

Задачи

1. Для установки титра раствора KMnO_4 навеску 0,8530 г безводной $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ растворили в мерной колбе на 200 мл. На 20,00 мл этого раствора при титровании расходуется 21,20 мл устанавливаемого раствора. Определить: а) нормальность KMnO_4 (3 балла) ; б) К KMnO_4 (4 балла); в) титр KMnO_4 (5 баллов).
2. На титрование 20,00 мл раствора, приготовленного из 1,5250 г безводного х.ч. MgSO_4 в мерной колбе на 500 мл, расходуется 19,55 мл устанавливаемого раствора трилона Б. Определите его титр по MgSO_4 (2 балла) и нормальность (2 балла)

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

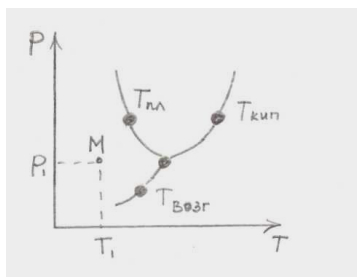
Кафедра Химии

Комплект материалов для проведения тестового контроля

ОПК-1

Введение в аналитическую химию

- 1 К физическим свойствам веществ относятся
 - а) агрегатное состояние;
 - б) кислотно-основные свойства;
 - в) окислительно-восстановительные;
 - г) цвет;
 - д) показатель преломления.
- 2 Фазовый переход характеризуется
 - а) температурой плавления;
 - б) температурой кипения;
 - в) температурой вспышки;
 - г) температурой возгонки.
- 3 В точке М вещество находится в агрегатном состоянии



- а) жидком;
 б) твердом;
 в) газообразном;
 г) плазменном.
- 4 Температура кипения зависит от
 а) давления
 б) цвета вещества
 в) степени чистоты вещества
 г) показателя преломления
- 5 Цвет вещества, воспринимаемый глазом, обусловлен
 а) взаимодействием электромагнитных колебаний с молекулами вещества;
 б) избирательным поглощением и отражением веществом световой энергии определенной длины волны;
 в) воздействием светового потока, прошедшего через вещество или отраженного от него, на сетчатку глаза;
 г) нет верного ответа.
- 6 Характеристиками агрегатного состояния, используемыми в аналитических целях, являются ...
 а) плотность;
 б) температура затвердевания;
 в) показатель преломления;
 г) цвет.
- 7 Появление или изменение окраски неорганических и органических веществ обусловлены
 а) степенью окисления;
 б) ионизацией молекул при изменении рН среды;
 в) наличием хромофорных групп в молекулах;
 г) нет верного ответа.
- 8 Ион марганца (II) водной среде имеет ... окраску.
 а) фиолетово-малиновую;
 б) желтую;
 в) красно-оранжевую;
 г) не имеет окраски.
- 9 Цвет органических молекул обусловлен наличием хромофорных групп:
 а) CH_3 —;
 б) $\text{NH} = \text{C} \begin{array}{l} / \\ \backslash \end{array}$;
 в) NO_2 —;
 г) C_3H_7 .
- 10 Максимальная концентрация растворенного вещества в определенном объеме растворителя или раствора при данной температуре называется ... этого вещества.
- 11 Соответствие концентрации и её сущности:
 а) массовая доля; 1) количество граммов растворенного вещества в 1 мл раствора;
 б) молярная; 2) количество моль растворенного вещества в 1 л раствора;

- в) нормальная; 3) количество граммов растворенного вещества в 100 г раствора;
г) титр. 4) количество моль-эквивалентов растворенного вещества в 1 л раствора.

Методы качественного анализа

- 1 Требования к аналитическим реакциям
- а) протекать быстро;
 - б) быть обратимой;
 - в) сопровождаться выпадением осадка, изменением окраски, выделением газа;
 - г) быть необратимой;
 - д) протекать при любых значениях pH;
 - е) быть высокочувствительной.
- 2 Наименьшая масса определяемого иона, которая может быть обнаружена с помощью данной реакции в наименьшем объеме исследуемого раствора называется
- а) минимальной концентрацией;
 - б) отрываемым минимумом;
 - в) предельным разбавлением;
 - г) минимальным разбавлением.
- 3 Минимальной концентрацией, отрываемым минимумом и пределом разбавления характеризуется ... аналитической реакции:
- а) специфичность;
 - б) селективность;
 - в) чувствительность;
 - г) среди ответов нет верного.
- 4 Условия проведения аналитических реакций
- а) соблюдение температурного режима;
 - б) соблюдение pH среды;
 - в) необратимость;
 - г) продолжительность во времени;
 - д) высокие концентрации реагирующих веществ;
 - е) наличие внешних эффектов.
- 5 Аналитическая реакция, позволяющая обнаружить ион в присутствии других ионов, называется
- а) селективной реакцией;
 - б) групповой реакцией;
 - в) специфической реакцией;
 - г) среди ответов нет верного.
- 6 Реакция, в ходе которой несколько одновременно присутствующих ионов дают сходные внешние эффекты, называется
- а) высокочувствительной;
 - б) специфической;
 - в) селективной;
 - г) среди ответов нет верного.
- 7 Анализ, показывающий, из каких элементов и какого их количества состоит анализируемое вещество, называется
- а) изотопным;
 - б) структурно-групповым;
 - в) молекулярным;
 - г) элементным.
- 8 Для аналитического контроля процесса напыления на поверхность монокристалла

кремния тонкой пленки меди можно использовать метод

- а) электронной спектроскопии;
- б) газовой хроматографии;
- в) потенциометрического титрования;
- г) рефрактометрии.

9 Метод анализа, основанный на применении специфических реакций, с помощью которых можно в любой последовательности обнаружить определяемые ионы в отдельных пробах исследуемого раствора, – это

- а) предварительные испытания;
- б) подготовка проб к анализу;
- в) проведение качественного анализа дробным методом;
- г) проведение качественного анализа систематическим методом.

10 Образец переводят в растворенное состояние при

- а) предварительных испытаниях;
- б) подготовке пробы к анализу;
- в) проведении качественного анализа дробным методом;
- г) проведении систематического качественного анализа.

Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы.

1. Летучие соли натрия окрашивают пламя в:

- 1) желто-зеленый цвет
- 2) кирпично-красный цвет
- 3) желтый цвет
- 4) фиолетовый цвет

2. При открытии катионов калия с помощью гексанитрокобальтата (III) натрия в растворе должны быть соблюдены следующие условия:

- 1) среда нейтральная, слабокислая, отсутствие ионов аммония
- 2) среда кислая, отсутствие ионов аммония
- 3) среда щелочная, отсутствие ионов аммония
- 4) среда слабокислая, присутствие аммония

3. Допишите уравнение реакции $KCl + NaHC_4H_4O_6 \rightarrow KHC_4H_4O_6 \downarrow + \dots$

- 1) KOH
- 2) H₂O
- 3) NaCl
- 4) HCl

4. В результате какой реакции образуется желтый кристаллический осадок:

- 1) $2KCl + Na_3[Co(NO_2)_6] \rightarrow K_2Na[Co(NO_2)_6] \downarrow + 2NaCl$
- 2) $NaCl + NaHC_4H_4O_6 \rightarrow NaHC_4H_4O_6 \downarrow + NaCl$
- 3) $KCl + Na[B(C_6H_5)_4] \rightarrow K[B(C_6H_5)_4] + NaCl$
- 4) $2KCl + Na_2Pb[Cu(NO_2)_6] \rightarrow K_2Pb[Cu(NO_2)_6] \downarrow + 2NaCl$

5. Выделяется при смешивании растворов $NH_4Cl + NaOH \rightarrow \dots + NaCl$

- 1) вода (пар)
- 2) кислород
- 3) газообразный аммиак
- 4) водород

6. Ионы Ag^+ можно обнаружить реакцией с:

- 1) хлоридом серебра
- 2) гидроксидом свинца
- 3) нитратом натрия

- 4) хлороводородной кислотой
7. Для обнаружения ионов Pb^{2+} необходимо добавить раствор:
- 1) $BaSO_4$
 - 2) HCl
 - 3) $Mg(NO_3)_2$
 - 4) NH_4NO_3
8. Образование черного осадка наблюдается при реакции взаимодействия следующих веществ:
- 1) $Hg_2Cl_2 + 2NH_4OH \rightarrow Cl[Hg_2NH_2] \downarrow + NH_4Cl + 2H_2O$
 - 2) $Hg(NO_3)_2 + 2HCl \rightarrow Hg_2Cl_2 \downarrow + 2HNO_3$
 - 3) $AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl \downarrow + HNO_3$
 - 4) $PbSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Pb^{2+} + 2HSO_4^-$
9. Обнаружение ионов Ag^+ по реакции $2AgNO_3 + K_2CrO_4 \rightarrow Ag_2CrO_4 \downarrow + 2KNO_3$ проводят при pH, равном:
- 1) 1-3
 - 2) 5-6
 - 3) 7
 - 4) 9-11
10. Цвет осадка, образующегося при реакции нитрата свинца с хроматом калия:
- 1) желтый
 - 2) красный
 - 3) белый
 - 4) черный

Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы

1. Летучие соли бария окрашивают пламя:
 - 1) желтый цвет
 - 2) фиолетовый цвет
 - 3) кирпично-красный цвет
 - 4) желто-зеленый цвет
2. О какой группе катионов идет речь? Групповой реактив – серная кислота, катионы бесцветны, их гидроксиды - сильные электролиты:
 - 1) первая
 - 2) вторая
 - 3) третья
 - 4) четвертая
3. При реакции хлорида кальция с серной кислотой образуются:
 - 1) черные кубические кристаллы
 - 2) тетраэдры и октаэдры
 - 3) игольчатые кристаллы
 - 4) черные кристаллы неправильной формы
4. Какие ионы мешают проведению реакции катиона кальция с оксалатом аммония:
 - 1) ионы алюминия
 - 2) ионы бария
 - 3) ионы бора
 - 4) ионы брома
5. В какой цвет окрашивается пламя в присутствии солей кальция:

- 1) в малиновый
 - 2) в желтый
 - 3) в кирпично-красный
 - 4) в ярко оранжевый
6. Раствор сульфата цинка имеет $pH = \dots$
- 1) $=7$
 - 2) <7
 - 3) >7
7. Для катионов IV аналитической группы характерно:
- 1) амфотерность
 - 2) этерификация
 - 3) комплексообразование
 - 4) гидролиз
8. Групповым реактивом на IV аналитическую группу катионов является:
- 1) серная кислота
 - 2) хлороводородная кислота
 - 3) гидроксид аммония
 - 4) щелочь
9. Цвет осадка реакции хлорида алюминия с гидроксидом аммония:
- 1) ярко-красный
 - 2) белый
 - 3) черный
 - 4) желто-зеленый
10. Укажите соединение синего цвета:
- 1) $Al(OH)_3$
 - 2) $Co(AlO_2)_2$
 - 3) $Cl(OH)_3$
 - 4) $CoZnO_2$

Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы.

1. Катион железа (II) образует синий осадок с:
 - 1) калия перманганатом
 - 2) гексацианоферратом (III) калия
 - 3) щелочью
 - 4) сульфидом аммония
2. Роданид железа (III) раствор:
 - 1) вишневого цвета
 - 2) кроваво-красного цвета
 - 3) изумрудно зеленого цвета
 - 4) оранжевого цвета
3. Катионы V аналитической группы осаждают из раствора с помощью раствора:
 - 1) щелочи
 - 2) серной кислоты
 - 3) хлороводородной кислоты
 - 4) ничем нельзя осадить
4. Раствор цвета крепко заваренного чая образуется в результате реакции между:
 - 1) хлоридом железа (III) и ацетатом натрия
 - 2) нитратом висмута (III) и йодидом калия

- 3) раствором йода, щелочи и Mg хлорида
4) хлорида железа (III) и роданидом аммония
5. Катион магния образует белый осадок с натрия гидрофосфатом в:
1) кислой среде
2) нейтральной среде
3) слабокислой среде
4) слабощелочной среде
6. Какие катионы относятся к VI аналитической группе:
1) Mn^{2+} , Bi^{3+} , Sb^{3+}
2) Co^{2+} , Cu^{2+} , Hg^{2+}
3) Fe^{2+} , Hg^{2+} , Mg^{2+}
4) Fe^{3+} , Ni^{2+} , Bi^{3+}
7. Какой катион не относится к VI аналитической группе:
1) Zn^{2+}
2) Cu^{2+}
3) Co^{2+}
4) Hg^{2+}
8. Сульфид ртути (II), черный осадок, растворим в:
1) HCl
2) H_2SO_4
3) HNO_3
4) смесь HNO_3 и HCl
9. Раствор иодида калия образует красный осадок с:
1) $Hg(NO_3)_2$
2) $CuSO_4$
3) $AlCl_3$
4) $AgNO_3$
10. Желтый осадок оксида ртути образуется при взаимодействии:
1) Hg и O_2
2) $Hg(NO_3)_2$ и KOH
3) Hg и H_2O
4) HgS и O_2

Анионы I- III аналитических групп

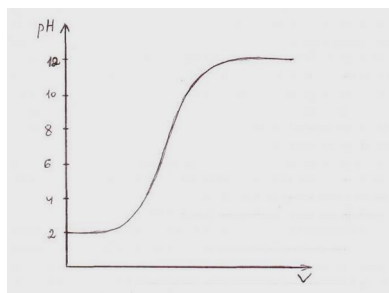
- 1 Белый творожистый осадок при взаимодействии $AgNO_3$ образуют анионы
а) Br^- ;
б) Cl^- ;
в) I^- ;
г) S^{2-} .
- 2 Сульфид-ион образует с ионами серебра осадок ... цвета.
а) черного;
б) белого;
в) красного;
г) желтого.

- 3 В азотной кислоте при нагревании растворяется осадок
- а) AgCl ;
 - б) AgBr ;
 - в) AgI ;
 - г) Ag_2S .
- 4 При действии перманганата калия в кислой среде на хлорид-ионы образуется:
- а) ClO^- ;
 - б) Cl_2 ;
 - в) ClO^{2-} ;
 - г) ClO^{3-} .
- 5 При действии $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ на анионы I аналитической группы осадок белого цвета образуется с ...
- а) Cl^- ;
 - б) Br^- ;
 - в) I^- ;
 - г) S^{2-} .
- 6 Фосфат-ионы образуют желтый осадок при взаимодействии с
- а) BaCl_2 ;
 - б) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$;
 - в) AgNO_3 ;
 - г) CaCl_2 .
- 7 Соответствие между анионом и реагентом:
- | | |
|--------------------------------|--|
| а) NO^{2-} ; | 1) сульфаниловая кислота + 2 нафтиламин; |
| б) NO^{3-} ; | 2) хлорид железа (III); |
| в) CH_3COO^- ; | 3) молибдат аммония; |
| г) PO^{4-} . | 4) дифениламин. |
- 8 В соляной кислоте не растворяется осадок
- а) BaSO_3 ;
 - б) BaSO_4 ;
 - в) BaCO_3 ;
 - г) BaS_2O_3 .
- 9 Желтый кристаллический осадок образуется при действии молибдата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ на
- а) SO^{4-} ;
 - б) SO^{3-} ;
 - в) CO^{3-} ;
 - г) PO^{4-} .
- 10 Осадок образуется при действии 2н раствора HCl на
- а) NaSO_4 ;
 - б) Na_2CO_3 ;
 - в) Na_2SiO_3 ;
 - г) Na_2SO_3 .

Титриметрические методы анализа

1. Титриметрия – метод количественного анализа, основанный на

- 1) измерении количества титранта, израсходованного на реакцию с определяемым веществом;
 - 2) измерении объема растворителя, израсходованного на растворение определяемого вещества;
 - 3) измерении объема растворителя, необходимого для полного растворения навески определяемого вещества;
 - 4) измерении рН раствора, полученного при растворении навески определяемого вещества в растворителе.
2. Перед заполнением бюретки раствором титранта для анализа ее ополаскивают:
- 1) дистиллированной водой;
 - 2) рабочим раствором;
 - 3) дистиллированной водой и рабочим раствором;
 - 4) разбавленной кислотой.
3. При повторении опытов бюретку перед каждым титрованием заполнять до нулевой отметки шкалы
- 1) желательно;
 - 2) необходимо;
 - 3) не требуется.
4. При подготовке к анализу колбу для титрования ополаскивают
- 1) анализируемым раствором;
 - 2) раствором титранта;
 - 3) дистиллированной водой;
 - 4) раствором щелочи.
5. Пипетку перед отбором аликвотной части анализируемого раствора ополаскивают
- 1) дистиллированной водой;
 - 2) раствором титранта;
 - 3) сначала дистиллированной водой, а затем анализируемым раствором.
6. Концентрация раствора, приготовленного из фиксаля, является
- 1) точной
 - 2) приблизительной
7. При титровании получены результаты, перечисленные ниже. Укажите, какой из них нельзя брать в расчет среднего значения объема титранта:
- 1) 9,30;
 - 2) 9,10;
 - 3) 9,05;
 - 4) 9,00
8. Для точного измерения объемов растворов предназначены
- 1) мерные стаканы;
 - 2) мерные колбы;
 - 3) мерные цилиндры;
 - 4) пипетки;
 - 5) бюретки.
9. Для приблизительного измерения объемов растворов предназначены
- 1) мерные стаканы;
 - 2) мерные колбы;
 - 3) мерные цилиндры;
 - 4) пипетки;
 - 5) бюретки.
10. Кривая титрования



- 1) сильного основания сильной кислотой;
- 2) слабого основания сильной кислотой;
- 3) сильной кислоты сильным основанием;
- 4) слабой кислоты сильным основанием.

Методы кислотно-основного титрования

1. В титриметрическом анализе используют реакции, которые протекают
 - 1) медленно;
 - 2) с выпадением осадка;
 - 3) обратимо;
 - 4) с достаточно высокой скоростью.
2. Вещества, которые используют в титриметрическом анализе для фиксирования точки эквивалентности, называются
 - 1) установочными;
 - 2) эталонами;
 - 3) индикаторами;
 - 4) рабочими.
3. В методе нейтрализации в качестве рабочих растворов используют
 - 1) KMnO_4 , I_2 ;
 - 2) трилон Б, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$;
 - 3) HCl , KOH ;
 - 4) AgNO_3 , NaCl
4. Если в методе нейтрализации в качестве титранта используют NaOH или KOH , то такое определение относится к:
 - 1) ацидиметрии;
 - 2) алкалиметрии;
 - 3) аргентометрии;
 - 4) комплексонометрии.
5. Раствор NaOH готовят:
 - 1) по точной навеске;
 - 2) по приблизительной навеске;
 - 3) фильтрованием;
 - 4) разбавлением концентрированного раствора
6. Раствор HCl можно приготовить
 - 1) по точной навеске;
 - 2) по приблизительной навеске;
 - 3) перегонкой;
 - 4) разбавлением концентрированного раствора
7. Для установления точной концентрации растворов кислот в ацидиметрии используют Na_2CO_3 или $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Их раствор готовят
 - 1) по точной навеске;
 - 2) по приблизительной навеске; фильтрованием;

- 3) разбавлением концентрированного раствора
8. Метилоранжевый относится к индикаторам
- 1) окислительно-восстановительным;
 - 2) металлохромным;
 - 3) кислотнo-основным.
9. Кислотно-основные индикаторы – это ...
- 1) дифениламин;
 - 2) эриохром черный Т;
 - 3) фенолфталеин;
 - 4) лакмус.

Методы окислительно-восстановительного титрования

1. К методу оксидиметрии можно отнести:
- 1) нейтрализация;
 - 2) осаждение;
 - 3) перманганатометрия;
 - 4) йодометрия
2. Метод перманганатометрии основан:
- 1) на реакции между ионами водорода и гидроксид ионами;
 - 2) на способности марганца принимать и отдавать ионы;
 - 3) на окислительно-восстановительных реакциях;
 - 4) на реакциях, не связанных с изменением степени окисления веществ.
3. Индикатором в перманганатометрии служит:
- 1) перманганат калия;
 - 2) перманганат натрия;
 - 3) перманганат кальция;
 - 4) диоксид марганца
4. Приёмы титрования в перманганатометрии:
- 1) прямое титрование;
 - 2) обратное титрование;
 - 3) замещённое титрование
5. В основе метода йодометрии лежит:
- 1) реакция нейтрализации;
 - 2) образование или расходование свободного йода;
 - 3) реакция комплексообразования
6. Рабочими растворами йодометрии являются:
- 1) перманганат калия и серная кислота;
 - 2) гидроксид натрия и соляная кислота;
 - 3) раствор йода и тиосульфат натрия.
7. Индикатором йодометрии является:
- 1) крахмал;
 - 2) перманганат калия;
 - 3) фенолфталеин;
 - 4) лакмус
8. Как определяют точку эквивалентности в перманганатометрии?
- 1) по изменению окраски реакционной смеси от лишней капли рабочего раствора;
 - 2) с помощью рН индикатора;
 - 3) с помощью адсорбционных индикаторов;
 - 4) с помощью дифениламина;

9. Молярная масса эквивалента железа при определении методом перманганатометрии:

- 1) $M/1$;
- 2) $M/2$;
- 3) $M/5$;
- 4) $M/3$;
- 5) $M/7$;

10. В какой среде проводится окисление методом перманганатометрии?

- 1) в кислотной, щелочной, нейтральной;
- 2) только в кислой;
- 3) только в щелочной;
- 4) только в нейтральной;
- 5) нет верного ответа;

Методы осаждения

1. Титранты метода Фольгарда:

- 1) AgNO_3 ;
- 2) NaCl ;
- 3) NaNO_2 ;
- 4) NH_4SCN ;
- 5) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

2. Методы титриметрического анализа, в основе которых лежат реакции осаждения:

- 1) нейтрализации;
- 2) Мора;
- 3) оксидиметрии;
- 4) Фольгарда;
- 5) Фаянса.

3. Методы, где применяется способ обратного титрования:

- 1) перманганатометрии;
- 2) нейтрализации;
- 3) Мора;
- 4) Фольгарда;
- 5) броматометрии.

4. Метод количественного определения NaI в присутствии индикатора эозината натрия

- 1) метод Фаянса
- 2) меркуриметрии
- 3) метод Фольгарда
- 4) метод Мора

5. Укажите, какая среда должна быть при аргентометрическом титровании галогенидов по методу Фольгарда

- 1) нейтральная или слабощелочная
- 2) азотнокислая
- 3) уксуснокислая
- 4) щелочная

6. Укажите, какая среда должна быть при аргентометрическом титровании галогенидов по методу Фаянса

- 1) нейтральная или слабощелочная
- 2) азотнокислая

- 3) уксуснокислая
 - 4) щелочная
7. Укажите, какой индикатор используется в методе аргентометрии по Фаянсу:
- 1) метиловый оранжевый
 - 2) метиловый красный
 - 3) флюоресцеин
 - 4) фенолфталеин
8. К методам осаждения относятся
- 1) трилометрия
 - 2) алкалиметрия
 - 3) аргентометрия
 - 4) нитритометрия
9. При приготовлении раствора ЖАК добавляют
- 1) спирт
 - 2) щелочь
 - 3) кислоту
 - 4) хлороформ
10. Титрование по методу Мора проводят в среде
- 1) щелочной
 - 2) уксуснокислой
 - 3) нейтральной, слабощелочной
 - 4) азотнокислой

Метод комплексонометрии

1. Комплексоны являются рабочими веществами в методах
- 1) нейтрализации;
 - 2) окисления-восстановления;
 - 3) осаждения;
 - 4) комплексонометрии.
2. Раствор трилона Б готовят
- 1) по точной навеске
 - 2) по приблизительной навеске
 - 3) из фиксаля
 - 4) разбавлением концентрированного раствора
3. Метод комплексонометрического титрования основан
- 1) на реакции образования внутрикомплексных соединений ионов металлов со специальными комплексообразующими органическими реактивами-комплексонами;
 - 2) на реакции образования внутрикомплексных соединений ионов металлов с комплексообразующими соединениями;
 - 3) на реакции образования соединений ионов металлов с специальными комплексообразующими органическими реактивами- комплексонами;
4. Природа комплексонов
- 1) производные аминополикарбоновых кислот;
 - 2) комплексные соединения;
 - 3) внутрикомплексные соединения;
 - 4) органические растворители;
 - 5) органические кислоты.
5. В каких соотношениях взаимодействуют катионы металлов и комплексон – III
- 1) независимо от заряда катионов, в соотношении 1:1;

- 2) зависит от заряда катиона;
 - 3) зависит от радиуса катиона;
 - 4) зависит от заряда и радиуса катиона;
 - 5) независимо от зарядов катионов, в соотношении 1:2.
6. Какие атомные группы Комплексона- III образуют связи с ионами металла
- 1) – COON; - COONa
 - 2) 2) –N=
 - 3) –N=; - COOH;
 - 4) –N=; - COONa
7. При определении катионов металлов с Трилоном Б добавляют для среды
- 1) аммонийный буфер;
 - 2) щелочь;
 - 3) кислоту;
 - 4) слабую кислоту;
 - 5) слабое основание.
8. Раствором какого вещества устанавливают титр рабочего раствора комплексона III
- 1) MgSO₄;
 - 2) NaCl;
 - 3) AgNO₃;
 - 4) CuSO₄;
 - 5) CaSO₄.
9. Комплексонометрическое титрование проводится
- 1) среде аммиачного буфера;
 - 2) в кислотной среде;
 - 3) в щелочной среде;
 - 4) в нейтральной среде;
 - 5) все ответы не верны.
- 10 .Укажите метод количественного определения цинка сульфата
- 1) аргентометрия
 - 2) ацидиметрия
 - 3) комплексонометрия
 - 4) алкалиметрия

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Химии

Вопросы к экзамену

1. Аналитическая химия и химический анализ. Задачи аналитической химии в биологии и медицине. Основные разделы современной аналитической химии. Классификация. Основные понятия химического анализа. Применение методов аналитической химии в фармации.
2. Аналитические признаки веществ и аналитические реакции. Классификация и характеристика аналитических реакций. Чувствительность, специфичность и селективность. Способы увеличения чувствительности и понижения предела обнаружения веществ. Методы обнаружения веществ. Мешающее влияние ионов.

3. Качественный химический анализ. Классификация методов (дробный, систематический анализ). Основные понятия в качественном анализе. Аналитические эффекты. Аналитическая классификация катионов (сульфидная, аммиачно-фосфатная, кислотнo-основная). Преимущества и недостатки любой классификации.
4. Аналитическая классификация анионов. Основные аналитические реакции анионов различных групп.
5. Понятие пробы. Виды проб. Отбор средней пробы жидкости, твердого тела и газообразной массы пробы. Подготовка образца к анализу.
6. Сильные и слабые электролиты. Концентрация ионов в растворе. Активность электролитов и ионов. Ионная сила растворов электролитов.
7. Применение закона действующих масс в аналитической химии. Основные типы равновесий, применяемых в анализе. Константы равновесий для различного типа реакций.
8. Протолитическое равновесие. Протолитическая теория кислот и оснований. рН водных растворов. Константа кислотности и основности.
9. Протолитическое равновесие в буферных растворах. Значение рН в буферных растворах. Буферная ёмкость, буферное действие. Использование буферных систем в фармацевтическом анализе.
10. Протолитическое равновесие в водных растворах солей. Степень и константа гидролиза. Расчёт рН в растворах гидролиза солей.
11. Протолитическое равновесие в неводных растворах. Классификация растворителей. Константа автопротолиза. Сила кислот и оснований в неводных растворах. Применение неводных растворителей в анализе.
12. Окислительно-восстановительные системы. Типы окислительно-восстановительных электродов и их потенциалов.
13. Потенциал реакции. (ЭДС. реакции). Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Влияние различных факторов на направление протекания окислительно-восстановительных реакций.
14. Вывод константы равновесия окислительно-восстановительной реакции. Использование окислительно-восстановительных реакций в аналитической химии.
15. Гетерогенные равновесные системы. Растворимость и произведение растворимости, взаимосвязь между ними. Условия образования осадков. Дробное осаждение.
16. Влияние различных факторов на растворимость осадков (температура, природа растворителя, солевого эффекта, рН, присутствия комплексообразователей, окислителей и восстановителей). Использование гетерогенных равновесных систем в аналитической химии.
17. Осадки, их свойства. Зависимость их структуры от различных факторов: растворимости, концентрации, рН среды, температуры, скорости осаждения.
18. Общая характеристика комплексных систем. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константа устойчивости и нестойкости.
19. Способность металлов и лигандов к комплексообразованию. Комплексы металлов с органическими лигандами. Устойчивость хелатных соединений. Важнейшие органические комплексообразующие реагенты, применяемые в анализе (дитизон, 8-оксихи-нолин, диметилглиоксим, дифенилкарбазид и другие).
20. Влияние различных факторов на комплексообразование в растворах (рН, концентрация реагентов, добавки посторонних ионов, ионная сила, температура). Маскирующие комплексообразователи (тиомочевина, гидроксилламин, лимонная и щавелевая кислота и др.) Роль маскирующих комплексообразователей в анализе.
21. Применение органических реагентов в аналитической химии. Функционально-аналитические хромофорные и ауксохромные группы в органических реагентах.

22. Методы разделения и концентрирования веществ. Классификация и краткая характеристика этих методов (испарение, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, адсорбция, хроматография).
23. Теория экстракционных методов. Экстракционное равновесие. Закон распределения Нернста-Шилова. Константа распределения. Коэффициент распределения.
24. Влияние различных факторов на процессы экстракции (объем экстрагента, число экстракций, рН среды). Классификация экстракционных систем, используемых в аналитической практике. Условия экстракции органических и неорганических систем.
25. Хроматография. Сущность метода. Классификация хроматографических методов анализа. Адсорбционная и осадочная хроматография, применение в фармации.
26. Сущность тонкослойной и бумажной хроматографии. Материалы и растворители. Применение в фармации.
27. Ионообменная хроматография. Сущность метода. Иониты. Ионообменное равновесие. Методы ионообменной хроматографии. Применение в фармации.
28. Газовая и газожидкостная хроматография. Сущность метода. Классификация. Понятие о теории метода. Параметры удерживания и параметры разделения. Влияние температуры на разделение.
29. Методы количественной обработки хроматограмм (абсолютная калибровка, внутренний стандарт). Понятие о жидкостной хроматографии. Сущность метода. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Применение хроматографических методов в фармации.
30. Применение физических и физико-химических методов для идентификации веществ в качественном анализе.
31. I и II аналитическая группа катионов. Групповые реагенты. Характерные реакции на ионы: Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+} .
32. III и IV аналитическая группа катионов. Групповые реагенты. Характерные реакции на катионы: Ca^{2+} , Ba^{2+} , Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Sn(II) , Sn(IV) .
33. Анализ смесей катионов I – III аналитических групп.
34. V и VI аналитическая группа катионов. Групповые реагенты. Характерные реакции на катионы: Mg^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Bi^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Mg^{2+} .
35. Количественный анализ. Классификация методов. Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе. Роль и значение количественного анализа в фармации.
36. Источники погрешностей анализа. Правильность и воспроизводимость результатов количественного анализа. Классификация погрешностей. Систематическая погрешность, случайная погрешность. Оценка правильности результатов анализа. (Использование стандартных образцов).
37. Некоторые понятия математической статистики и их использование в количественном анализе. Случайная величина, генеральная совокупность, выборка, распределение Стюдента.
38. Статистическая обработка и представление результатов количественного анализа. Среднее значение определяемой величины, случайные отклонения, дисперсия, доверительный интервал.
39. Сущность титриметрического метода анализа. Классификация методов.
40. Требования к реакциям в титриметрических методах анализа.
41. Приготовление и стандартизация растворов. Титранты, рабочие растворы.
42. Способы титрования: прямое, обратное, заместительное. Сущность, примеры.
43. Кислотно-основное титрование. Сущность данного метода. Реакции, используемые в данном методе, требования к ним.
44. Точка эквивалентности в титровании, ее фиксация с помощью индикаторов.

45. Индикаторные ошибки. Теории кислотно-основных индикаторов, зона и точка перехода окраски индикаторов.
46. Кривые кислотно-основного титрования, их расчёт и построение. (Три типа кривых: титрование сильной кислоты сильным основанием, титрование слабой кислоты сильным основанием, титрование слабого основания сильной кислотой).
47. Ацидиметрия и алкалиметрия в биологии, медицине и фармации.
48. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность, классификация. Основные требования к реакциям.
49. Индикаторы в окислительно-восстановительном титровании. Интервал перехода окраски. Механизм их действия.
50. Расчёт и построение кривых окислительно-восстановительного титрования.
51. Влияние pH и катализаторов на скачок при окислительно-восстановительном титровании. Ошибки в данном виде титрования.
52. Перманганатометрия. Сущность метода. Приготовление и стандартизация титрантов. Реакции перманганата в различных средах (pH).
53. Иодометрия. Сущность метода, титранты, индикаторы.
54. Применение перманганато- и иодометрии в биологии, медицине и фармации.
55. Хлориодометрия. Сущность метода, титранты, индикаторы, применение.
56. Бром- и броматометрия. Сущность методов. Титранты, индикаторы. Применение.
57. Дихроматометрия. Сущность метода. Титранты, индикаторы. Применение.
58. Расчёты навесок, концентраций и титра растворов в титриметрических методах анализа.
59. Гравиметрический метод анализа. Сущность. Ход определения. Расчёт массы анализируемой пробы, Расчёт объема осадителя. Преимущества и недостатки. Применение.
60. Понятие об осадительном титровании. Сущность, титранты. Требования к реакциям. Классификация. Индикаторы в осадительном титровании.
61. Аргентометрическое титрование. Сущность. Титранты, их приготовление и стандартизация. Классификация аргентометрических методов. Метод Мора, сущность, индикаторы, применение.
62. Осадительное титрование. Метод Фольгарда. Сущность, титранты, индикаторы, применение.
63. Осадительное титрование. Метод Фаянса. Сущность, титранты, индикаторы, применение.
64. Сульфатометрический метод анализа. Сущность, титранты, индикаторы. Меркуриметрия. Сущность, титранты, индикаторы.
65. Понятие о комплексонометрическом методе титрования. Сущность, требования к реакциям. Комплексоны, состав, свойства, механизм их действия.
66. Приготовление титрантов в комплексонометрии. Применение данного метода в биологии, медицине и в фармации.
67. Титрование в неводных средах. Титранты, индикаторы, применение.
68. Инструментальные методы анализа. Классификация, преимущества по сравнению с титриметрическими и другими методами анализа.
69. Оптические методы. Классификация. Сущность. Закон светопоглощения Бугера – Ламберта – Бера.
70. Методы колориметрии и фотоколориметрии. Сущность методов. Достоинства и недостатки. Применение в фармацевтическом анализе.
71. Спектрофотометрия. Сущность метода. Достоинства и недостатки. Применение в фармации.

72. Количественный фотометрический анализ. Сущность метода. Условия проведения анализа (выбор фотометрической реакции, длины волны, концентрации раствора, длины кюветы).
73. Экстракционно-фотометрический анализ. Сущность метода. Условия проведения. Применение метода.
74. Люминесцентный анализ. Сущность метода. Классификация различных видов люминесценции, применение в аналитической химии.
75. Определение концентрации анализируемого вещества: Метод градуировочного графика, метод одного стандарта, метод добавки стандарта. Методы определения концентраций нескольких веществ при их совместном присутствии.
76. Потенциометрический метод анализа. Определение концентрации анализируемого вещества в прямой потенциометрии (метод градуировочного графика, метод стандартных добавок).
77. Сущность потенциометрического титрования. Типы потенциометрического титрования. Электроды, применяемые при различных типах потенциометрических титрований.
78. Построение и анализ кривых потенциометрического титрования. Интегральные и дифференциальные кривые, метод второй производной, метод Грана. Применение потенциометрии и потенциометрического титрования в фармации.
79. Кондуктометрический анализ. Принцип метода. Прямая кондуктометрия, факторы, влияющие на эквивалентную электропроводность электролитов. Применение в фармации.
80. Кондуктометрическое титрование. Сущность метода. Типы кривых кондуктометрического титрования, их анализ. Применение кондуктометрического титрования.
81. Кулонометрический анализ. Принцип метода. Прямая кулонометрия. Способы определения количества электричества, прошедшего через раствор. Применение метода.
82. Кулонометрическое титрование. Сущность метода. Условия проведения. Индикация точки эквивалентности, применение метода.
83. Полярографический анализ. Общие понятия. Принцип метода. Полярографические кривые. Потенциал полуволны. Связь диффузионного тока с концентрацией.
84. Количественный полярографический анализ: определение концентрации анализируемого вещества методом градуировочного графика, методом добавок, методом стандартных растворов. Применение полярографии.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Химии

20__-20__ учебный год

Экзаменационный билет № 6

по дисциплине Аналитической химии

для студентов специальности **33.05.01 Фармация**

1 Растворы, их классификация, характеристика.

2 Характерные реакции катионов Ag^+ и Hg^{2+} .

3 Методом электронного баланса расставьте коэффициенты и укажите окислитель и восстановитель:



Зав кафедрой _____

Ф.А. Бостанова

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Химии

Темы рефератов

по дисциплине Аналитическая химия

- 1.История аналитической химии.
- 2.Развитие теории индикаторов в аналитической химии.
- 3.Иммуноферментный анализ.
- 4.Применение аналитических методов для анализа объектов археологии и искусстваоведения.
- 5.Аналитическая химия и экология.
- 6.Применение ВЭЖХ для анализа пищевых продуктов.
- 7.Современный элементный анализ органических соединений.
- 8.Газовые сенсоры.
- 9.Химические сенсоры в биохимии.
- 10.Анализ вод.
- 11.Проточно-инжекционный анализ.
- 12.Тест-методы в аналитической химии.
- 13.Биологические методы анализа – современное состояние и тенденции развития.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность балльно-рейтинговой оценки успеваемости обучающихся. Недостатком является фрагментарность и локальность проверки. Компетенцию целиком, а не отдельные ее элементы (знания, умения, навыки) при подобном контроле проверить невозможно. К основным формам текущего контроля (текущей аттестации) можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме контрольной работы:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся в полном объеме раскрывает тему, знает графики и использует на практике;
- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся раскрывает тему, но не может использовать в практической деятельности;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся частично раскрывает тему, но не использует в практической деятельности;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает тему.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся в полном объеме раскрыл содержание темы и владеет практическими навыками;
- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся допускает некоторые ошибки в раскрытии темы и владеет некоторыми практическими навыками;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся частично раскрывает тему и не владеет практическими навыками;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает содержание темы и не владеет практическими навыками.

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования

Оценка «отлично»

- выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо»

- выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно»

- выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно»

- выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки реферата:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если: работа написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на

рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, точка зрения обучающегося обоснованна, в работе присутствуют ссылки на источники и литературу. Обучающийся в работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если: работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на источники и литературу. Среди недочетов могут быть: неточности в изложении материала; отсутствие логической последовательности в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он выполнил задание, однако тему осветил лишь частично, допустил фактические ошибки в содержании реферата, не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, задание выполнено формально, обучающийся ответил на заданный вопрос, но при этом не сослался на источники и литературу, не трактовал их, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

Оценка не выставляется обучающемуся, если реферат им не представлен.

Аннотация дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Аналитическая химия
Реализуемые компетенции	ОПК– 1
Код и наименование индикатора достижения	<p>ИДОПК-1.1. Применяет основные биологические, физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья</p> <p>ИДОПК-1.2. Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов</p> <p>ИДОПК-1.3. Владеет навыками математической обработки данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов</p>
Трудоемкость, з.е.	360 часов, з.е. -10
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	4 семестр -кр 5 семестр - Экзамен