

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе,
профессор Шахбанов Р.К.

2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Индекс дисциплины: **Б 1. Б. 13**

Специальность: **33.05.01 Фармация**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Квалификация выпускника: **провизор**

Факультет: **фармацевтический**

Кафедра **общей и биологической химии**

Форма обучения: **очная**

Курс: **2**

Семестр: **III - IV**

Всего трудоёмкость: **10 з.е. / 360 часов**

Лекции: **70 часов.**

Лабораторные занятия: **175 часов**

Самостоятельная работа обучающегося: **79 часов**

Экзамен: **36 часов**

Форма контроля: экзамен в **IV семестре**

Рабочая программа учебной дисциплины «Аналитическая химия» разработана на основании рабочего учебного плана ОПОП ВО по специальности 33.05.01 Фармация (уровень высшего образования – специалитет), утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России, протокол № 1 от 30.08.2018 г., в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 33.05.01 - Фармация (уровень высшего образования – специалитет), утвержденным приказом № 1037 Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.09.2016 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры общей и биологической химии от 28 августа 2018 г., протокол № 1.

Рабочая программа согласована:

1. Директор НМБ ДГМУ _____ (В.Р. Мусаева)
2. Начальник УУМР, С и ККО _____ (А.М. Каримова)
3. Декан фармацевтического факультета _____ (М.М. Газимагомедова)

Заведующий кафедрой _____ (д.м.н., проф. Э.Р. Нагиев)

СОСТАВИТЕЛЬ:

1. Доцент кафедры, к.х.н. _____ (У.Г. Гамзаева)

1. Рецензент:

заведующий кафедрой
фармации ДГМУ, доцент _____ (Г.С. Баркаев)

2. Рецензент:

заведующий кафедрой
медицинской биологии ДГМУ, профессор _____ (А.М. Магомедов)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ	7
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5.1. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	7
5.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля	10
5.3. Название тем лекций с указанием часов	11
5.4. Название тем лабораторных занятий с указанием содержания и количества часов.....	12
5.5. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине.....	15
6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»	18
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	18
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	19
10. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	20
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	21
12. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ	98
<i>Приложение</i> АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	Ошибка! Закладка не определена.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения курса аналитической химии на фармацевтическом факультете является подготовка студентов к освоению медико-биологических и специальных дисциплин, для чего на основании современных научных представлений и в соответствии ФГОС ВО сформировать у студентов необходимые знания, умения и навыки в области аналитической химии.

Задачи:

- формирование системных знаний базовых закономерностей протекания химических процессов, химического строения и свойств неорганических соединений, направленных на формирование компетенций, необходимых для деятельности провизора
- формирование у студентов понимание цели, задач и методов аналитической химии, их значение с учетом дальнейшей профессиональной деятельности.
- формирование у студентов системных знаний о закономерностях химического поведения основных классов неорганических соединений, связях их со строением, для использования этих знаний в качестве основы при изучении на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме.
- формировать у студентов навыки самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по аналитической химии.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование категории компетенции	Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими компетенциями
	1	2
1	Общекультурные компетенции	ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу. Знать - задачи аналитической химии; - общие теоретические основы аналитической химии; - равновесные кислотно-основные и окислительно-восстановительные процессы, устанавливающиеся в химических процессах; - количественные характеристики равновесных процессов. Уметь: - прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих при анализе систем; - пользоваться необходимой учебной и справочной литературой; - представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования. Владеть: - физико-химическим и математическим аппаратом для описания экспериментальных данных.
2		ОК-5: готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала. Знать - основные законы, лежащие в основе химических методов анализа; - методы, приемы и способы выполнения химического анализа для количественных определений. Уметь: - пользоваться физическим и химическим оборудованием; - представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде графиков и таблиц; - выбирать оптимальный метод количественного анализа вещества. Владеть: - навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщенные выводы.
3	Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1: Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности

4		<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила работы и техники безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами; - задачи аналитической химии; - термодинамические и кинетические закономерности протекания химических и биохимических процессов; - свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов; - основные типы равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, гетерогенные, лигандообменные, редокс; - физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию; особенности адсорбции на различных границах раздела фаз; - основные методы определения качественного и количественного состава растворов; - теоретические основы методов объёмного анализа: нейтрализации, оксидиметрии, осаждения, комплексонометрии. - равновесные кислотно-основные и окислительно-восстановительные процессы, устанавливающиеся в химических процессах; - количественные характеристики равновесных процессов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц; - уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по необходимой теме). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - компьютерной техникой для получения необходимой научно-технической информации о физико-химических аспектах процессов жизнедеятельности и обработки данных экспериментальных исследований; <p>ОПК-7: Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы, приемы и способы выполнения химического анализа для количественных определений лекарственных препаратов; - выбирать оптимальный метод количественного анализа вещества <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и лекарственных препаратов; - производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы; - научно обосновывать полученные результаты; - решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне; - экспериментально определять концентрации биологически активных веществ, буферную ёмкость растворов, величину редокс-потенциала; - проводить статистическую обработку полученных результатов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - компьютерной техникой для сбора необходимой информации о физико-химической сущности биохимических процессов, протекающих в живом организме;
5	<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>ПК-22: Способностью к анализу и представлению научной фармацевтической информации.</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химические аспекты анализа многокомпонентных систем и лекарственных препаратов. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - научно обосновывать наблюдаемые явления; - умеренно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной причине) <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщенные выводы; - навыками безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с химической посудой, реактивами, работать с газовыми горелками и электрическими приборами.

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Аналитическая химия входит в базовую часть рабочего учебного плана подготовки специалистов по специальности 33.05.01. – «Фармация» с индексом Б.1.Б.13.

В соответствии с действующим учебным планом по специальности 33.05.01 “Фармация” аналитическая химия изучается в третьем и четвертом семестрах. Она интегрируется со следующими дисциплинами: математикой, физикой, информатикой, общей, органической и фармацевтической химией.

Разделы дисциплины «Аналитическая химия»

№	Наименование разделов
1	Введение. Предмет и задачи аналитической химии.
2	Химическое равновесие. Гетерогенные равновесия в аналитической химии.
3	Протолитические равновесия. Буферные системы.
4	Окислительно-восстановительные системы.
5	Комплексные соединения.
6	Методы разделения и концентрирования. Экстракция. Хроматография.
7	Гравиметрический метод анализа.
8	Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование.
9	Методы окислительно-восстановительного титрования.
10	Комплексонометрическое и осадительное титрование.
11	Физико-химические методы анализа. Спектральные (оптические) методы.
12	Электрохимические методы анализа.

Междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Номера разделов										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Физколлоидная химия		+	+	+							
2	Органическая химия			+	+	+						
3	Основы экологии и охраны природы						+	+	+	+	+	+
4	Фармацевтическая химия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Фармакогнозия						+	+	+	+	+	+
6	Биологическая химия		+	+	+	+	+		+	+	+	+
7	Фармакология						+	+	+	+	+	+
8	Токсикологическая химия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	Фармацевтическая технология						+	+	+	+	+	+

4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Виды работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре	
			III	IV
1		2	3	4
Контактная работа (всего), в том числе:		245		
Аудиторная работа		245	126	119
Лекции (Л)		70	36	34
Практические занятия (ПЗ),			-	-
Семинары (С)			-	-
Лабораторные работы (ЛР)		175	90	85
Внеаудиторная работа				
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)		79	18	61
Вид промежуточной аттестации		36 (экзамен)		36
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	360	144	216
	З.е.	10	4	6

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Контролируемые компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1.	ОК-1, 5 ОПК-7	Введение. Предмет и задачи аналитической химии.	Предмет и задачи аналитической химии. Качественный, количественный и структурный анализ. Химический, инструментальный (физический и физико-химический) и биологический методы анализа. Основные этапы химического анализа – отбор пробы, растворение, разделение и концентрирование, конечное определение, обработка результатов. Качественный анализ – дробный и систематический, чувствительность, предел обнаружения и специфичность реакций. Классификация методов: гравиметрический (весовой), титриметрический (объемный). Инструментальные методы: их классификация. Понятие об аналитическом сигнале как основе анализа. Метрологическая характеристика методов анализа. Сравнительная характеристика методов. Выбор метода анализа.
2.	ОК-1, 5 ОПК-7	Химическое равновесие. Гетерогенные равновесия в аналитической химии.	Гомогенные равновесия и теория электролитической диссоциации. Химическое равновесие и закон действующих масс (ЗДМ). Общая (аналитическая) и активная концентрации, ионная сила и коэффициент активности ионов. Термодинамическая, концентрационная и условная константы равновесия, их показатели. Применение ЗДМ к диссоциации воды. Шкала рН как мера кислотности среды. Гетерогенные равновесия в аналитической химии. Произведение растворимости. Условия образования осадков. Влияние на полноту осаждения одноименного иона, кислотности (рН) среды, постороннего электролита («солевой эффект»). Применение процессов осаждения и растворения в анализе.

3	ОК-1, 5 ОПК-1, 7	Протолитические равновесия. Буферные системы	Протолитическая теория кислот и оснований. Константы кислотности и основности. Расчет pH в растворах сильных и слабых кислот и оснований, включая многоосновные кислоты. Буферные растворы и механизм их действия, применение в анализе. Расчет pH буферных растворов и буферная емкость. Протолитические равновесия в водных растворах солей (гидролиз). Степень и константа гидролиза. Расчет pH в растворах гидролизующихся солей.
4.	ОК-1, 5 ОПК-1, 7	Окислительно-восстановительные системы.	Применение ЗДМ к окислительно-восстановительным реакциям. Стандартный и реальный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Влияние pH, комплексообразования и осаждения на величину окислительно-восстановительного потенциала. Направление, последовательность протекания и константа равновесия окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители, применяемые в химическом анализе.
5.	ОК-1, 5 ОПК-1, 7	Комплексные соединения.	Комплексные соединения и их аналитические свойства. Равновесия в растворах комплексных соединений, константы устойчивости (образования) и нестойкости. Влияние избытка лиганда на диссоциацию комплексов. Применение комплексообразования для разделения, маскировки и обнаружения ионов. Влияние комплексообразования на растворимость осадков.
6.	ОК-1, 5 ОПК-1, 7	Методы разделения и концентрирования. Экстракция. Хроматография.	Классификация методов разделения и концентрирования. Экстракционное равновесие. Закон распределения Нернста – Шилова. Константа распределения. Коэффициент распределения. Степень извлечения. Фактор разделения двух веществ. Влияние факторов на процесс экстракции. Классификация экстракционных систем. Хроматографические методы анализа. Классификация по механизму сорбции. Основные виды хроматографии – в тонком слое, бумажная, осадочная, ионообменная и газовая. Их характеристики, требования к подвижной и неподвижной фазам. Методы качественного и количественного анализа.
7.	ОК-1, 5 ОПК-1, 7 ПК-22	Гравиметрический метод анализа.	Методы количественного анализа. Классификация. Метрологические основы химического анализа. Химические методы количественного анализа. Гравиметрический метод анализа. Разновидности метода. Метод отгонки, применение в фармацевтическом анализе. Метод осаждения и электрогравиметрии. Основные этапы метода. Осаждаемая и весовая формы. Требования к ним. Гравиметрическая форма и гравиметрический фактор. Расчеты в гравиметрическом анализе: расчет навески анализируемого объекта, расчет количества осадителя, расчет результатов анализа. Оценка достоверности результатов анализа. Факторы пересчета.
8.	ОК-1, 5 ОПК-1, 7 ПК-22	Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование.	Сущность титриметрических методов. Классификация по типу реакций. Требования к реакциям, применяемым в титриметрии. Способы выражения концентраций, их взаимосвязь. Основные приемы (методы) титрования – прямое, по остатку (обратное), заместительное. Закон эквивалентов. Расчеты в титриметрическом методе анализа. Кислотно-основное титрование (КОТ). Рабочие растворы. Их приготовление и стандартизация. Определение конечной точки титрования. Расчет кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований. Кислотно-основные индикаторы. Титрование многоосновных кислот и оснований. Титрование солей. Практическое применение КОТ при анализе фармацевтических препаратов. Индикаторы, требования, предъявляемые к ним. Ионная, хромофорная, ионно- хромофорная теории индикаторов кислотно-основного титрования. Кривые кислотно – основного титрования. Титрование полипротонных кислот.

9.	ОК-1, 5 ОПК-1, 7 ПК-22	Методы окислительно-восстановительного титрования.	Окислительно – восстановительное титрование. Сущность метода. Классификация редокс – методов. Условия проведения окислительно – восстановительного титрования. Требования, предъявляемые к реакциям. Виды окислительно – восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное). Примеры окислительно – восстановительных индикаторов. Кривые окислительно – восстановительного титрования, ошибки, их происхождения, расчет, устранение. Перманганатометрия. Сущность метода, условия проведения титрования, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности. Дихроматометрия. Сущность метода, условия проведения титрования, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности. Иоди – Иодометрическое титрование. Сущность метода, условия проведения титрования, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности. Хлорйодиметрическое титрование. Йодатометрия. Броматометрия. Нитритометрия. Цериметрия. Сущность метода, условия проведения титрования, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности.
10	ОК-1, 5 ОПК-1, 7 ПК-22	Комплексонометрическое и осадительное титрование.	Комплексонометрическое титрование (КТ). Общая характеристика. Сущность метода, условия проведения титрования, понятие о комплексонатах металлов, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности. Влияние различных факторов на скачок на кривой титрования. Индикаторы. Меркуриметрическое титрование. Сущность метода, титрант, индикаторы. Взаимодействие катионов металлов с комплексонами, прочность образующихся комплексов и влияние на n_e кислотности среды. Условная константа устойчивости (образования). Металлохромные индикаторы и механизм их действия. Применение метода КТ – определение катионов металлов, жесткости воды и т.д. Осадительное титрование (ОТ). Сущность метода, требования, предъявляемые к реакциям в методе осадительного титрования. Классификация методов по природе реагента. Кривые осадительного титрования, их расчет, построение. Индикаторы (осадительные, металлохромные, адсорбционные). Аргентометрия, тиоцианатометрия, меркуриметрия, сульфатометрия, гексацианоферратометрия- сущность и разновидность. Применение. Аргентометрия: методы Мора, Фаянса и Фольгарда, их сравнительная характеристика. Меркуриметрия. Достоинства и недостатки. Расчет, построение и анализ кривых титрования в методе ОТ. Практическое применение методов титрования в фармации.
11	ОК-1, 5 ОПК-1, 7 ПК-22	Физико-химические методы анализа. Спектральные (оптические) методы.	Общая характеристика методов: применение в качественном и количественном анализе. Методы прямых определений и основанные на титровании. Основные методы прямых количественных определений – градуировочного (калибровочного) графика, стандарта, добавок. Сравнительная характеристика методов, достоинства и недостатки. Спектральные методы анализа. Основные характеристики электромагнитного излучения. Классификация спектральных методов. Абсорбционная молекулярная спектроскопия. Основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Физический смысл входящих в него величин. Отклонения от основного закона и их причины. Основы фотометрического качественного и количественного анализа. Графические и расчетные методы определения концентрации веществ. Дифференциальный фотометрический анализ, погрешности спектрофотометрического анализа, экстракционно – фотометрический анализ, понятие о фотометрическом титровании. Методы атомно-абсорбционного и атомно-эмиссионного спектроскопического анализа.

12	ОК-1, 5 ОПК-1, 7 ПК-22	Электрохимические методы анализа.	Электрохимические методы анализа. Потенциометрия – теоретические основы метода. Электроды сравнения и индикаторные, их характеристика. Выбор индикаторного электрода в зависимости от природы и свойств анализируемого вещества. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. Способы нахождения конечной точки титрования. Полярография. Теоретические основы метода. Условия полярографического определения. Механизм возникновения полярографической волны. Диффузионный ток и его связь с концентрацией. Потенциал полуволны как основа качественного анализа. Влияние процессов осаждения и комплексообразования на потенциал полуволны. Уравнение Илльковича. Количественное полярографическое определение. Особенности полярографии органических соединений. Амперометрическое титрование с одним индикаторным электродом. Выбор рабочего потенциала и виды кривых титрования. Область применения метода, преимущества и недостатки. Кулонометрия. Теоретические основы метода, законы Фарадея. Кулонометрическое титрование, определение конечной точки титрования. Применение.
----	---------------------------------	-----------------------------------	--

5.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости				
			Л	ЛЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	5	7	8
1	3	Введение. Предмет и задачи аналитической химии.	4	10	2	16	Тесты, ситуационные задачи, контрольные работы, устный опрос.
2	3	Химическое равновесие. Гетерогенные равновесия в аналитической химии.	6	15	2	23	-//-
3	3	Протолитические равновесия. Буферные системы.	6	15	2	23	-//-
4	3	Окислительно-восстановительные системы.	4	5	2	11	-//-
5	3	Комплексные соединения.	2	10	2	14	-//-
6	3	Методы разделения и концентрирования. Экстракция. Хроматография.	6	20	4	30	
7	3	Гравиметрический метод анализа.	8	15	4	27	
Итого за 3 сем:			36	90	18	144	
8	4	Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование.	8	20	10	38	-//-
9	4	Методы окислительно-восстановительного титрования.	6	20	10	36	-//-
10	4	Комплексонометрическое и осадительное титрование.	4	15	10	29	-//-
11	4	Физико-химические методы анализа. Спектральные (оптические) методы.	10	15	20	45	-//-
12	4	Электрохимические методы анализа.	6	15	11	32	-//-
Итого за 4 сем:			34	85	61	180	
Вид промежуточной аттестации			Экзамен			36	Собеседование по билетам
Итого за год:			70	175	79	360	

5.3. Название тем лекций с указанием часов

№ раз-дела	Темы лекции	Кол-во часов в семестре	
		III	IV
1	1. Аналитическая химия как наука. Основные понятия. Применение методов в фармации, фармацевтический анализ.	2	
	2. Сильные и слабые электролиты. Общая концентрация и активности ионов в растворе. Ионная сила раствора.	2	
2	3. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.	2	
	4. Гетерогенные равновесия в аналитической химии. Дробное осаждение и дробное растворение осадков	2	
	5. Перевод одних малорастворимых электролитов в другие. Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение	2	
3	6. Протолитические равновесия. Понятие о протолитической теории кислот и оснований. Константы кислотности, основности и их показатели. pH растворов слабых кислот и оснований.	2	
	7. Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Вычисление значений pH растворов солей, подвергающихся гидролизу	2	
	8. Буферные системы. Значения pH буферных растворов. Использование буферных систем в анализе	2	
4	9. Окислительно – восстановительные системы. Стандартный и реальный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста.	2	
	10. Потенциал реакции (ЭДС реакции). Направление протекания окислительно – восстановительной реакции. Важнейшие окислители и восстановители, применяемые в химическом анализе.	2	
5	11. Общая характеристика комплексных соединений. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и нестойкости комплексных соединений.	2	
6	12. Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии. Основные понятия. Классификация методов. Методы осаждение и соосаждение.	2	
	13. Экстракция. Классификация экстракционных систем. Факторы разделения двух веществ. Влияние факторов на процесс экстракции.	2	
	14. Хроматография. Сущность метода. Виды хроматографии. Теоретические основы хроматографических методов анализа	2	
7	15. Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа. Оценка достоверности результатов анализа.	2	
	16. Гравиметрический метод анализа; основные понятия, метод осаждения, преимущества и недостатки метода.	2	
	17. Метод отгонки. Применение. Расчеты навески для анализа.	2	
	18. Метод осаждения. Расчеты результатов анализа.	2	
Итого за семестр		36	
8	1. Титриметрический анализ. Сущность метода, основные понятия. Стандартные вещества, титранты.		2
	2. Типовые расчеты в титриметрии. Способы выражения концентраций в титриметрии. Расчет массы стандартного образца для приготовления титранта, расчет концентрации титранта		2
	3. Классификация методов титриметрического. Виды титрования (прямое, обратное, косвенное). Методы установления конечной точки титрования.		2
	4. Кислотно – основное титрование. Индикаторы, требования, предъявляемые к ним. Ионная, хромофорная, ионно- хромофорная теории индикаторов кислотно-основного титрования. Кривые кислотно – основного титрования. Титрование полипротонных кислот.		2
9	5. Окислительно – восстановительное титрование. Классификация редокс – методов. Виды окислительно – восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное).		2
	6. Перманганатометрия. Дихроматометрия. Иодометрия.		2
	7. Хлорйодиметрическое титрование. Йодатометрия. Броматометрия. Нитритометрия. Цериметрия.		2

10	8. Комплексонометрическое титрование. Комплексоны. Индикаторы. Меркуриметрическое титрование. Сущность метода, титрант, индикаторы.		2
	9. Осадительное титрование. Классификация методов по природе реагента. Индикаторы (осадительные, металлохромные, адсорбционные). Аргентометрия, тиоцианатометрия, меркуриметрия. Применение.		2
11	10. Инструментальные методы анализа. Общая характеристика методов анализа, их классификация, достоинства и недостатки.		2
	11. Оптические методы анализа. Методы молекулярной абсорбционной спектроскопии.		4
	12. Методы атомно-абсорбционного и атомно-эмиссионного спектроскопического анализа.		2
	13. Хроматографические методы анализа. Ионообменная хроматография, ГЖХ, ВЭЖХ.		2
12	14. Электрохимические методы. Классификация электрохимических методов анализа. Кондуктометрический метод. Прямая кондуктометрия, кондуктометрическое титрование.		2
	15. Потенциометрия. Определение концентрации анализируемого раствора в прямой потенциометрии. Потенциометрическое титрование.		2
	16. Амперометрическое титрование. Кулонометрия. Прямая кулонометрия. Кулонометрическое титрование		2
	Итого за семестр		34

5.4. Название тем лабораторных занятий с указанием содержания и количества часов (Практические занятия по учебному плану не предусмотрены)

№ раздела	Тема лабораторного занятия и номер	Содержание занятия	Объем (час)
1	1. Вводное занятие. Предмет и задачи аналитической химии.	1. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. 2. Применение методов аналитической химии в фармации, фармацевтический анализ. 3. Приемы выполнения лабораторных реакций. 4. Растворы. Способы выражения концентраций растворов	5
	2. Исследование действия кислот и оснований на катионы s, p, d – элементов и аммония	1. Выполнение лабораторной работы. 1.1. Выполнить реакции некоторых катионов s, p и d-элементов и иона аммония с кислотами и основаниями. 1.2. Объединить катионы в группы по признаку образования осадков.	5
2	2. Реакции и анализ катионов I группы	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Составить схему разделения катионов первой аналитической группы. 3. Выполнение лабораторной работы. 3.1 .Реакции катионов I группы. 3.2.Провести анализ неизвестного раствора, содержащего смесь катионов I группы.	5
	3. Реакции и анализ катионов II аналитической группы Закон действующих масс. Гетерогенное равновесие.	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. 3. Составить схему разделения катионов второй аналитической группы. 4. Выполнение лабораторной работы. 4.1. Реакции катионов второй группы. 4.2. Провести анализ неизвестного раствора, содержащего смесь катионов второй группы.	5
	4. Кислотно-основное равновесие. Реакции и анализ катионов III аналитической группы	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. 3. Составить схему разделения катионов III аналитической группы.	5

		4. Выполнение лабораторной работы. 4.1. Реакции катионов III группы. 4.2. Провести анализ неизвестного раствора, содержащего смесь катионов III группы.	
3	5. УИРС № 1. Анализ смеси катионов I – III аналитических групп	1. Составить схему разделения I –III аналитических групп. 2. Выполнение лабораторной работы. 2.1.Провести анализ неизвестного раствора, содержащего смесь катионов I – III группы.	5
	6. Контрольная работа . Защита УИРС № 1.	1. Письменная контрольная работа 2. Отчет по выполненной УИРС.	5
	7. Буферные системы. Равновесия реакции гидролиза. Реакции и анализ катионов IV аналитической группы	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. 3. Составить схему разделения IV аналитической группы 4. Выполнение лабораторной работы. 4.1.Выполнить реакции катионов IV группы. 4.2. Провести анализ неизвестного раствора, содержащего смесь катионов IV группы.	5
4	8. Окислительно-восстановительные равновесия. Реакции и анализ катионов V группы кислотно – основной классификации	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. 3. Составить схему разделения V аналитической группы. 4. Выполнение лабораторной работы. 4.1.Выполнить реакции катионов V группы. 4.2.Провести анализ неизвестного раствора, содержащего смесь катионов V аналитической группы.	5
5	9. Равновесия реакций комплексообразования Реакции и анализ катионов VI группы кислотно-основной классификации	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. 3. Составить схему разделения VI аналитической группы. 4. Выполнение лабораторной работы. 4.1.Выполнить реакции катионов VI группы. 4.2.Провести анализ неизвестного раствора, содержащего смесь катионов VI аналитической группы.	5
	10. Анализ смеси катионов IV- VI аналитических групп УИРС № 2	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. 3. Составить схему разделения IV- VI аналитических групп. 4. Выполнение лабораторной работы. 4.1.Провести анализ неизвестного раствора, содержащего смесь катионов IV- VI группы.	5
6	11. Анализ смеси катионов I- VI аналитических групп	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Составить схему разделения I- VI аналитических групп. 3. Выполнение лабораторной работы. 3.1.Провести анализ неизвестного раствора, содержащего смесь катионов I- VI группы.	5
	12. Органические реагенты в аналитической химии. Реакции и анализ первой группы анионов	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. 3. Составить схему разделения анионов первой аналитической группы 4. Выполнение лабораторной работы. 4.1.Выполнить реакции первой группы анионов. 4.2.Провести анализ неизвестного раствора, содержащего смесь первой группы анионов	5
	13. Методы разделения и концентрирования. Реакции и анализ анионов второй и третьей аналитических групп	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. 3. Составить схему разделения анионов второй и третьей аналитических групп 4. Выполнение лабораторной работы. 4.1.Выполнить реакции второй и третьей аналитических групп анионов. 4.2.Провести анализ неизвестного раствора, содержащего смесь анионов второй и третьей аналитических групп	5
	15. Хроматографические и экстракционные методы в качественном анализе	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. 3. Выполнение лабораторной работы.	5

7	16. Гравиметрический анализ	1. Количественный анализ. Основы весового метода анализа. Правила взвешивания на аналитических весах. 2. Расчеты в гравиметрии 3. Выполнение лабораторной работы «Определение содержания гигроскопической воды методом отгонки»	5
	17. Гравиметрический анализ	1. Расчет навески анализируемого объекта. 2. Выполнение лабораторной работы «Определения массы серной кислоты в растворе» - взятие навески, осаждение, фильтрование и высушивание осадка.	5
	18. Гравиметрический анализ	1. Прокаливание осадка до постоянной массы. 2. Расчет результатов анализа. 3. Оформление и сдача работы.	5
Итого за 3-й семестр			90
8	1. Правила работы с мерной посудой. Проверка вместимости мерной посуды.	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Выполнение лабораторной работы 3. Типовые расчеты в титриметрическом анализе	5
	2. Использование алкалиметрии в аналитике	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. 3. Выполнение лабораторной работы «Приготовление и стандартизация раствора соляной кислоты».	5
	3. Использование ацидиметрии в аналитике	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. 3. Выполнение лабораторной работы «Определение массы карбоната натрия и натрия гидроксида при совместном присутствии в растворе».	5
	4. Теоретические основы определения двухкомпонентных систем.	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. 3. Выполнение лабораторной работы «Приготовление и стандартизация раствора щелочи». 4. Коллоквиум по теме «Кислотно-основное титрование»	5
9	22. Методы окислительно-восстановительного титрования.	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Расчет молярных масс эквивалента окислителей и восстановителей 3. Выполнение лабораторной работы «Приготовление рабочего раствора перманганата калия».	5
	23. Использование перманганатометрии в аналитической химии	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач 3. Выполнение лабораторной работы «Определение пероксида водорода перманганатометрическим методом», «Определение массовой доли железа (II) в соли Мора»	5
	24. Использование дихроматометрии в аналитической химии	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. 3. Выполнение лабораторной работы.	5
	25. Использование йодометрии в аналитической химии	1. Лабораторная работа «Приготовление и стандартизация раствора тиосульфата натрия», «Йодометрическое определение меди» 2. Письменная контрольная работа «Методы окислительно-восстановительного титрования»	5
10	26. Метод осаждения. Использование аргентометрии (метода Мора и Фаянса) в аналитике	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. 3. Выполнение лабораторной работы «Приготовление и стандартизация растворов нитрата серебра и тиоционата аммония».	5
	27. Использование метода Фольгарда в анализе.	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. 3. Выполнение лабораторной работы «Определение массы бромида калия в растворе по методу Фольгарда»	5

	28. Использование комплексонометрии в аналитике	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. 3. Выполнение лабораторной работы «Определение массы свинца в растворе методами прямого и косвенного титрования»	5
	30-31. Использование оптических методов в аналитике (фотоколориметрия)	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. 3. Выполнение лабораторной работы	15
	32. Использование электрохимических и хроматографических методов в аналитике	1. Контроль текущего уровня знаний. 2. Решение задач. 3. Выполнение лабораторной работы	10
	33. Практические навыки. Итоговое занятие	1. Выполнение практических навыков	5
Итого за 4-й семестр			85

5.5. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№	№ семестра	раздел	Виды СРС	Всего Часов
1	3	1	Реферативные сообщения. Выдающиеся ученые в области качественного и количественного анализа. Этапы развития качественного и количественного анализа. Перспективы развития.	2
2	3	2	Реферативные сообщения. Актуальные вопросы аналитики. Связь аналитической химии с фармацевцией и другими науками	2
3	3	3	Основные принципы классификации катионов (сульфидная, аммиачно-фосфатная, кислотнo-основная). Их связь с периодическими свойствами элементов	2
4	3	4	Подготовить схемы анализа катионов I-III групп по кислотнo-основной классификации.	2
5	3	5	Подготовить схемы анализа катионов IV-VI групп по кислотнo-основной классификации.	2
6	3	6	Подготовка к выполнению УИРС. Принципы маскирования ионов в качественном анализе: связывание в комплексное соединение, удаление в осадок, экстрагирование органическими растворителями, окисление до высшей степени окисления и т.д. Привести примеры.	4
7	3	7	Реферативные сообщения. Обзор количественных методов фармакопейного анализа. Подготовка объектов для гравиметрического анализа	4
8	4	8	Изучение специальной фармацевтической литературы. Методы кислотнo-основного титрования в фармакопейном анализе. Ацидиметрия в неводной среде для количественного определения органических оснований. Алкалиметрия в неводной среде для количественного определения органических кислот.	10
9	4	9	Изучение специальной фармацевтической литературы. Определение меди в лекарственных препаратах методом йодиметрии. Определение сахаров методом йодиметрии. Методики определения, индикаторы, условия выполнения анализа.	10
10	4	10	Изучение специальной фармацевтической литературы. Определение железа в рудах, хрома и марганца в сталях методом дихроматометрии. Методики определения, индикаторы, условия выполнения анализа. Использование броматометрии, иодиметрии, иодхлорметрии для количественного определения фенолов.	10
11	4	11	Изучение специальной литературы. Использование колориметрии и фотоколориметрии для количественного определения органических	20

			и неорганических веществ. Метод добавок – как один из вариантов фотометрического анализа.	
12	4	12	Изучение специальной фармацевтической литературы. Понятие нефелометрии, турбидиметрии, атомно-эмиссионной, атомно-флуоресцентной, рентгеновской, УФ- и ИК- спектроскопии.	11
			итого	79

Темы рефератов по самостоятельной работе обучающихся

№	Раздел	Тема
1	1	Выдающиеся ученые в области качественного и количественного анализа. Роль аналитической химии в развитии аптечного дела и фармацевтической промышленности.
2	1	Цветные реакции в качественном анализе лекарственных препаратов. Основные задачи химического анализа, характеристика его методов. Применение солей катионов II аналитической группы.
3	1	Актуальные вопросы аналитики. Связь аналитической химии с фармацевцией и другими науками.
4	1	Методы кислотно-основного титрования в фармакопейном анализе.
5	2	Гравиметрия в фармакопейном анализе
6	2	Хроматографические методы в анализе ЛП: бумажная, тонкослойная, колоночная (ионообменная, газовая, высокоэффективная жидкостная) хроматография. Задачи и методы разделения и концентрирования при определении микроэлементов в ЛП
7	2	Применение химических методов (титриметрии и гравиметрии) в анализе ЛП. Гравиметрия – фармакопейный метод анализа.
8	3	Значение кислотно-основных реакций в фармакопейном анализе
9	4	Титриметрические методы в фармакопейном анализе. Иод (или любой другой элемент) в живых организмах. Методы количественного и качественного определения.
10	4	Форма нахождения элементов в ЛП и способы пробоподготовки.
11	4	ИК-спектроскопия в анализе органических и неорганических соединений. Оптические методы анализа, их применение в аналитической практике. Люминесцентный анализ (флуориметрия) лекарственных препаратов (ЛП) (определение витаминов, гормонов и др.). Применение фотоколориметрии (спектрофотометрии) в анализе ЛП.
12	5	Вольтамперометрия в анализе ЛП. Аналитический контроль качества пищевой продукции. Сущность и применение метода атомно-абсорбционной спектрофотометрии в анализе ЛП

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

Печатные источники:

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2-х т. Т.1. - М.: Дрофа, 2009.	50
2	Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2-х т. Т.2. - М.: Дрофа, 2009.	50
3	Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014.	50
4	Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014.	50

5	Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия. Сборник упражнений: учебное пособие - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015	50
6	Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Практикум. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007.	61

Электронные источники:

1	Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] / Харитонов Ю.Я. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429341.html
2	Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] / Ю.Я. Харитонов - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429419.html
3	Примеры и задачи по аналитической химии [Электронный ресурс] / Ю.А. Харитонов, В.Ю. Григорьева - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970413289.html

Дополнительная литература

Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	Моногарова О.В. Аналитическая химия. Задачи и вопросы. ГЭОТАР-Медиа. 2016.	1
2	Харитонов Ю.Я. Примеры и задачи по аналитической химии. ГЭОТАР-Медиа, 2007.	10
3	Харитонов Ю.Я. Примеры и задачи по аналитической химии (Гравиметрия, экстракция, неводное титрование, физико-химические методы анализа). ГЭОТАР-Медиа, 2009.	25
4	Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Учебник для вузов. Общие теоретические основы. 2-е изд. исправленное. Высшая школа - 2003. В 2-х т. Т.1.	46
5	Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Количественный анализ. Учебник для вузов. 3-е изд. исправленное. Высшая школа - 2005. В 2-х т. Т.2.	23
6	Фадеева В.И. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Высшая школа. 2003.	19

Электронные источники

№	Издания
1	Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421994.html
2	Аналитическая химия. Практикум [Электронный ресурс] / Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970413852.html
3	Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия. Сборник упражнений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Я. Харитонов, Д.Н. Джабаров - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432723.html

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Адрес сайта кафедры: <https://dgm.ru/fakultety/farmatsevticheskij-fakultet-3/obshhej-i-biologicheskij-himii/>

- Chemlib.ru, Chemist.ru, ACDLabs, MSU.Chem.ru., и др.

- ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/> (вход зарегистрированным пользователям через портал сайта ДГМА <http://www.dgma.ru/>)

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины применяются общий пакет документов интернет – материалов, предоставляющих широкие возможности для совершенствования вузовской подготовки по нормальной физиологии с целью усвоения навыков образовательной деятельности. Стандартными возможностями большинства программ являются реализация дидактического принципа наглядности в обучении; их использование дает возможность студентам применять для решения образовательной задачи различные способы.

Методы обучения с использованием информационных технологий.

К методам обучения с использованием информационных технологий, применяемых на занятиях по дисциплине «Нормальная физиология», относятся:

- компьютерное тестирование;
- демонстрация мультимедийных материалов, в том числе видеофильмов;
- перечень поисковых систем (площадка moodle.dgmu.ru).
- перечень энциклопедических сайтов.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о материально-техническом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Адрес (местоположение) здания, строения, сооружения, помещения	Собственность или оперативное управление, хоз. ведение, аренда, субаренда, безвозм. пользование	Наименование дисциплины	Назначение оснащенных зданий, сооружений, помещений*, территорий с указанием площади (кв.м.)	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4	5	6	7	8
	Ул. Шамиля 48, учебно-лабораторный корпус 2 этаж	Опер. управление.	Аналитическая химия	Для учебного и научного образовательного процесса предусмотрены: 1) аудитория № 4 – 50 м ² 2) «Научная комната» - 38 м ² 3) Реактивная – 20 м ²	Для лекционных занятий - аудитория № 4 лабораторного корпуса, для лабораторных занятий – научная комната комната для СРО – № 4. Доцентская № 2 Реактивная	Для лекционных занятий: Оверхед проектор -1; таблицы Для лабораторных занятий: 1. Столы письменные, стулья, доска 2. Столы лабораторные 3. Вытяжной шкаф 4. Баня водяная 5. Плита электрическая 6. Шкафы для посуды 7. Шкафы для реактивов 8. Стол для титрования 9. Штативы с бюретками 10. Лабораторная посуда (пробирки, пипетки, предметные стекла, стеклянные палочки, колбы для титрования, воронки, фильтры и т.д.) Для самостоятельной занятий: Персональный компьютер-1; Принтер лазерный HPLJ-1020	Перечень программного обеспечения (Win HOME 10 Russian OLP (Сублицензионный договор Tr000044429 от 08.12.15 г.); Kaspersky Edition Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Node (Лицензионный договор № 1081-2015 от 14.10.2015г); Office ProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmс (договор №ДП-026 от 16.10.13г) и т.д.)

10. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Общее количество научно-педагогических работников, реализующих дисциплину – 2 чел.

Общее количество ставок, занимаемых научно-педагогическими работниками, реализующими дисциплину – 1,5 ст.

№	ФИО преподавателя	Условия привлечения (штатный, внутренний совместитель, внешний совместитель, по договору)	Занимаемая должность, ученая степень/ученое звание	Перечень преподаваемых дисциплин согласно учебному плану	Образование (какое образование учреждение профессионального образования окончил, год)	Уровень образования, наименование специальности по диплому, наименование присвоенной квалификации	Объем учебной нагрузки по дисциплине (доля ставки)	Сведения о дополнительном профессиональном образовании, год		Стаж практической работы по профилю образовательной программы в профильных организациях с указанием периода работы и должности
								спец	пед	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Гамзаева У.Г.	Шт.	Доцент	Аналитическая химия	ДГУ, 2002	Высшее профессиональное, химия, преподаватель химии	0,36 доли ст.	-	2013	2005-2009 гг. ст.пр. каф.аналитической химии ДГУ, 2009-2016 гг асс. каф. общ. и биолог. химии ДГМУ, с 2016 г по наст. время доц. каф.
2	Идрисова А.Х.	Шт.	Доцент	Аналитическая химия	ДГУ, 1982	Высшее профессиональное, химия, преподаватель химии	0,36 доли ст.	-	2015	2001-2015 г. асс. каф., с 2015 г по наст. время доц.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра общей и биологической химии

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
«28» августа 2018 г.

Протокол № 1

Заведующий кафедрой

проф. Э.Р. Нагиев _____

подпись

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Аналитическая химия»

Специальность (направление) подготовки: 33.05.01 – «Фармация»

Квалификация выпускника: провизор

ФОС составила:

Гамзаева У.Г.

ФОС рассмотрен и принят на заседании кафедры общей и биологической химии

Протокол заседания кафедры №1 от 28 августа 2018 г.

Заведующий кафедрой _____ (Нагиев Э.Р.)

АКТУАЛЬНО на:

2018/2019 учебный год _____

20__ /20__ учебный год _____

20__ /20__ учебный год _____

**КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ
ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Аналитическая химия»**

Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции

№	Наименование категории компетенции	
	1	2
1	Общекультурные компетенции	<p>ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи аналитической химии; - общие теоретические основы аналитической химии; - равновесные кислотно-основные и окислительно-восстановительные процессы, устанавливающиеся в химических процессах; - количественные характеристики равновесных процессов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих при анализе систем; - пользоваться необходимой учебной и справочной литературой; - представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химическим и математическим аппаратом для описания экспериментальных данных.
2		<p>ОК-5: готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала.</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы, лежащие в основе химических методов анализа; - методы, приемы и способы выполнения химического анализа для количественных определений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться физическим и химическим оборудованием; - представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде графиков и таблиц; - выбирать оптимальный метод количественного анализа вещества. <p>Владеть: - навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщенные выводы.</p>
3	Общепрофессиональные компетенции	<p>ОПК-1: Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила работы и техники безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами; - задачи аналитической химии; - термодинамические и кинетические закономерности протекания химических и биохимических процессов; - свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов; - основные типы равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, гетерогенные, лигандообменные, редокс; - физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию; особенности адсорбции на различных границах раздела фаз; - основные методы определения качественного и количественного состава растворов; - теоретические основы методов объёмного анализа: нейтрализации, оксидиметрии, осаждения, комплексонометрии. - равновесные кислотно-основные и окислительно-восстановительные процессы, устанавливающиеся в химических процессах; - количественные характеристики равновесных процессов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц; - уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по необходимой теме). <p>Владеть:</p>
4		

	<p>- компьютерной техникой для получения необходимой научно-технической информации о физико-химических аспектах процессов жизнедеятельности и обработки данных экспериментальных исследований;</p> <p>ОПК-7: Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</p> <p>Знать</p> <p>- методы, приемы и способы выполнения химического анализа для количественных определений лекарственных препаратов;</p> <p>- выбирать оптимальный метод количественного анализа вещества</p> <p>Уметь:</p> <p>- производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и лекарственных препаратов;</p> <p>- производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы;</p> <p>- научно обосновывать полученные результаты;</p> <p>- решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне;</p> <p>- экспериментально определять концентрации биологически активных веществ, буферную ёмкость растворов, величину редокс-потенциала;</p> <p>- проводить статистическую обработку полученных результатов.</p> <p>Владеть:</p> <p>- компьютерной техникой для сбора необходимой информации о физико-химической сущности биохимических процессов, протекающих в живом организме;</p>
5	<p>ПК-22: Способностью к анализу и представлению научной фармацевтической информации.</p> <p>Знать</p> <p>- физико-химические аспекты анализа многокомпонентных систем и лекарственных препаратов.</p> <p>Уметь</p> <p>- научно обосновывать наблюдаемые явления;</p> <p>- умеренно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной причине)</p> <p>Владеть</p> <p>- навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщенные выводы;</p> <p>- навыками безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с химической посудой, реактивами, работать с газовыми горелками и электрическими приборами.</p>

УРОВЕНЬ УСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Аналитическая химия»

<i>Компетенции не освоены</i>	По результатам контрольных мероприятий получен результат менее 50%	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины
<i>Базовый уровень</i>	По результатам контрольных мероприятий получен результат 50-69%	Ответы на вопросы и решения поставленных задач недостаточно полные. Логика и последовательность в решении задач имеют нарушения. В ответах отсутствуют выводы.
<i>Средний уровень</i>	По результатам контрольных мероприятий получен результат 70-84%	Даются полные ответы на поставленные вопросы. Показано умение выделять причинно-следственные связи. При решении задач допущены незначительные ошибки, исправленные с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.
<i>Продвинутый уровень</i>	По результатам контрольных мероприятий получен результат выше 85%	Ответы на поставленные вопросы полные, четкие, и развернутые. Решения задач логичны, доказательны и демонстрируют аналитические и творческие способности студента.

Контролируемые компетенции	Наименование раздела дисциплин	Оценочные средства
Текущий контроль		
ОК-1, 5 ОПК-7	Введение. Предмет и задачи аналитической химии.	Контрольная работа Тесты Собеседование
ОК-1, 5 ОПК-7	Химическое равновесие. Гетерогенные равновесия в аналитической химии.	Реферат по теме занятия, собеседование, тесты, проверка практических навыков
ОК-1, 5 ОПК-1, 7	Протолитические равновесия. Буферные системы	Контрольная работа Тесты Собеседование
ОК-1, 5 ОПК-1, 7	Окислительно-восстановительные системы.	Собеседование, коллоквиум, проверка практических навыков
ОК-1, 5 ОПК-1, 7	Комплексные соединения.	Тесты Собеседование Коллоквиум Проверка практических навыков
ОК-1, 5 ОПК-1, 7	Методы разделения и концентрирования. Экстракция. Хроматография.	Контрольная работа Тесты Собеседование
ОК-1, 5 ОПК-1, 7 ПК-22	Гравиметрический метод анализа.	Контрольная работа Тесты Собеседование Проверка практических навыков
ОК-1, 5 ОПК-1, 7 ПК-22	Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование.	Контрольная работа Тесты Собеседование Проверка практических навыков
ОК-1, 5 ОПК-1, 7 ПК-22	Методы окислительно-восстановительного титрования.	Контрольная работа Тесты Собеседование Проверка практических навыков
ОК-1, 5 ОПК-1, 7 ПК-22	Комплексонометрическое и осадительное титрование.	Контрольная работа Тесты Собеседование Проверка практических навыков
ОК-1, 5 ОПК-1, 7 ПК-22	Физико-химические методы анализа. Спектральные (оптические) методы.	Контрольная работа Тесты Собеседование Проверка практических навыков
ОК-1, 5 ОПК-1, 7 ПК-22	Электрохимические методы анализа.	Контрольная работа Тесты Собеседование Проверка практических навыков
Промежуточный контроль		
Все компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины «Аналитическая химия»	Зачет/экзамен	
ОК-1, ОК- 5 ОПК-1, ОПК-7 ПК-22	Экзамен по аналитической химии	Тесты, устное собеседование по билетам.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Наименование оценочных средств</i>	<i>Краткая характеристика оценочного материала</i>	<i>Представление оценочного средства в ФОС</i>
<i>Тест</i>	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
<i>Коллоквиум</i>	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
<i>Контрольная работа</i>	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
<i>Реферат</i>	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
<i>Собеседование</i>	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучением дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Шкала оценивания			
«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
знать			
Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает основ аналитической химии, закономерностей протекания реакций, теоретических основ дисциплины.	Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала. Имеет несистематизированные знания о теоретических основах аналитической химии, способах выполнения аналитических реакций, аналитических эффектах.	Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает теоретические основы протекания реакций, основных законов аналитической химии.	Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает основные законы, методы аналитической химии. Показывает глубокое знание и понимание теоретических основ дисциплины.
уметь			

Студент не умеет писать уравнения аналитических реакций, указывать аналитические эффекты, делать расчеты при проведении количественного анализа.	Студент испытывает затруднения при написании уравнений аналитических реакций, путается при указании аналитических эффектов, затрудняется проводить расчеты.	Студент умеет самостоятельно писать уравнения аналитических реакций, указывать аналитические эффекты, делать основные расчеты при проведении количественного анализа.	Студент умеет определять последовательность проведения химического анализа, умеет самостоятельно делать необходимые для проведения анализа расчеты, умеет оценивать полученные результаты эксперимента.
владеть			
Студент не владеет навыками проведения аналитических реакций, навыками титрования, приготовления растворов.	Студент владеет основными навыками проведения аналитических реакций, навыками титрования, приготовления растворов. Студент в основном способен самостоятельно оценить поставленную практическую задачу.	Студент владеет знаниями всего изученного программного материала, материал излагает последовательно, допускает незначительные ошибки и недочеты при расчетах, написании уравнений реакций.	Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным методам аналитической химии. Студент владеет навыками проведения качественного и количественного анализа.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Фонд тестовых заданий

(ОК-1, ОК-5, ОПК-1)

1. Теоретические основы аналитической химии

1 Аналитическими называются реакции, протекающие

!+ с проявлением аналитического эффекта

! медленно

! с отсутствием внешнего признака

!обратно

2. Капельные реакции – это реакции, при которых о присутствии того или иного иона судят по

! изменению цвета пламени

! выпадению осадка

!+ окраске пятна на фильтровальной бумаге

!форме и цвету кристаллов

3.Один вид иона в присутствии других позволяет обнаружить реагент.

! групповой

!+ селективный

! чувствительный

4.Требованиями, предъявляемыми к аналитической реакции, являются

! медленное протекание

!+ чувствительность

! +избирательность

! отсутствие внешнего признака

5.Каков смысл определения “открываемый минимум”?

! концентрация определяемого компонента, с которой данный реагент дает аналитический эффект

! +наименьшее количество вещества, которое может быть обнаружено посредством данной реакции

! концентрация реагента, обеспечивающая аналитический эффект

! минимальный объем раствора, содержащий открываемый компонент

6.Окраску в растворах имеет группа катионов

!+ Fe³⁺, Cr³⁺, Cu²⁺, Ni²⁺

! Fe³⁺, Zn²⁺, Mn³⁺, Ag⁺
! Cu²⁺, Ba²⁺, Mg²⁺, Pb²⁺
! Al³⁺, Mn²⁺, Ca²⁺, Na⁺

7. Аналитическая реакция должна протекать

! без видимых изменений
!+ с выпадением осадка
!+ с изменением цвета раствора
! медленно

8. Из приведенных веществ наиболее сильным окислителем является

! + (NH₄)₂ S₂O₈ (E⁰ = 2,01 В)
! K₂Cr₂O₇ (E⁰ = 1,33 В)
! KMnO₄ (E⁰ = 1,51 В)
! Fe₂(SO₄)₃ (E⁰ = 0,77 В)

9. Групповой реагент применяется для

! отделения матрицы
! обнаружения одного вида иона
! концентрирования микропримесей
!+ разделения одной группы ионов от других

10. По кислотно-основной схеме анализа катионы делятся на групп.

! 7
!+ 6
! 5
! 8

11. Сухим способом проводятся реакции

!+ окрашивания пламени
! капельные
!+ растирания

12. Получение опытным путем информации о составе вещества называется

! диализом
! синтезом
!+ анализом

13. Реактив, образующий с большим числом ионов однотипные продукты реакции называется

! характерным
! чувствительным
! избирательным
!+ групповым

2 Качественный химический анализ

14. Для обнаружения катионов бария в растворе используют

!+ сульфат аммония
! хлорид аммония
! нитрат аммония
!+ хромат калия

15. Характерный реагент на катион калия

!+ Na₃[Co(NO₂)₆]
! K₂[HgI₄]
! (NH₄)₂CO₃
! реактив Ильинского

16. С помощью K₄[Fe(CN)₆] могут быть обнаружены катионы

! Cd²⁺
!+ Cu²⁺
!+ Fe³⁺
! Pb²⁺

17. С помощью Na₂S могут быть обнаружены катионы

! Al³⁺
!+ Cd²⁺

! + Pb²⁺
!Ba²⁺

18. Присутствие кальция можно доказать микрокристаллоскопически по игольчатым кристаллам

! Ca₃(PO₄)₂

! CaCO₃

!+ CaSO₄ * 2 H₂O

19. Для обнаружения катиона никеля используют органический реагент

! магнезон

! Реактив Неслера

! сульфосалициловая кислота

!+ диметилглиоксим

20. Аналитическим эффектом реакции окисления Mn²⁺ - MnO₄⁻ в кислой среде является переход окраски

! желтая – зеленая

!+бесцветная – розовая

!фиолетовая – зеленая

! синяя – оранжевая

21. Характерные реагенты на катион алюминия –

! дитизон

! +ализарин

! NaOH

! +алюминон

22. Ионы кальция можно обнаружить в присутствии ионов бария, используя раствор

! +(NH₄)₂C₂O₄ в CH₃COOH

! (NH₄)₂CO₃

! NH₄SCN

!реактив Чугаева

23. Ионы натрия окрашивают пламя в _____ цвет.

! синий

! зеленый

! красный

!+ желтый

24. Ионы кальция окрашивают пламя в _____ цвет.

! зеленый

! кирпично-красный

!+ красный

! синий

25. Ионы бария можно обнаружить в присутствии ионов кальция, с помощью раствора...

!+ K₂CrO₄ в CH₃COOH

! Na₂CO₃

! H₂SO₄

! Na₂HPO₄

25. С помощью _____ можно обнаружить Mn²⁺ в присутствии катионов всех аналитических групп.

! NaOH

!Na₃AsO₃

!+ NaBiO₃

!(NH₄)₂C₂O₄

26. Fe(SCN)₃ имеет _____ окраску.

! синюю

! зеленую

! желтую

! +красно-красную

27. [Cu(NH₃)₄]²⁺ имеет _____ окраску.

!красно-красную

! +синюю

! зеленую
! желтую

28. Осадок диметилглиоксимата никеля имеет _____ окраску.

! синюю
! розовую
! желтую
!+ красную

29. Действием хлорной воды ($\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) могут быть обнаружены анионы

!+ Br^- и I^-
! SO_4^{2-} и PO_4^{3-}
! NO_3^- и CO_3^{2-}
! SO_4 и Cl^-

30. Реактив для обнаружения нитрат-иона

!+ KMnO_4
! дифениламин
! реактив Неслера 4) магнизиальная смесь

31. При взаимодействии ионов железа (III) с раствором $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ образуется комплекс _____ цвета.

! желтого
! красно-кирпичного
!+ темно-синего
! черного

32. Присутствие катиона аммония в растворе можно доказать, используя в качестве реактивов

! реактив Чугаева
!+ гидроксид натрия
! дифениламин
!+ реактив Неслера

33. Реактивами для обнаружения ионов железа (III) являются

! $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
!+ NH_4SCN
! K_2CrO_4
! H_2SO_4

34. Доказать присутствие ионов меди (II) в растворе можно с помощью

!+ $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
! K_2SO_4
! NH_4SCN
!+ NH_4OH (избыток)

35. Доказать присутствие карбонат-ионов в растворе можно с помощью

! +сильной кислоты
! щелочи
! сероводорода
! перманганата калия

36. Характерные реагенты на ионы бария

!+ K_2CrO_4
! $(\text{NH}_4)_2\text{S}$!+ H_2SO_4
! 8-оксихинолин

37. Разделение катионов по кислотнo-основной схеме анализа основано на различной растворимости

! гидроксидов в избытке щелочи и водном растворе аммиака
! хлоридов, фосфатов в воде, кислотах и водном растворе аммиака
! сульфатов, сульфидов, карбонатов в воде, щелочах и гидроксидов в кислотах
!+ хлоридов, сульфатов и гидроксидов в воде, кислотах, щелочах и водном растворе аммиака

38. Для разделения Ba^{2+} , Ca^{2+} от Na^+ , K^+ , NH_4^+ используют реагенты

! + $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ pH 9,4 ; t = 70 °C
! $(\text{NH}_4)_2\text{S}$

! +H₂SO₄
! K₄ [Fe (CN)₆]

39. При добавлении к смеси Ba²⁺ и Ca²⁺ хромата калия в уксуснокислой среде образуется осадок

! CaCrO₄
!+ BaCrO₄
! BaCrO₄+ CaCrO₄

40. Разделение катионов по кислотно-основной схеме анализа основано на использовании групповых реагентов

! NaOH (KOH), HNO₃, Na₂CO₃, BaCl₂
! H₂SO₄, HCl, (NH₄)₂S, (NH₄)₂CO₃
! NH₃*H₂O, Na₂PO₄, H₂SO₄, Na₂S
!+ HCl, H₂SO₄, NaOH (KOH), NH₃*H₂O

41. Для отделения гидроксидов меди, никеля, кадмия от других катионов используют их общее свойство –

! растворимость в кислотах
! растворимость в воде
! амфотерность
!+ растворимость в избытке аммиака

42. Группа катионов образует аммиакаты

! Ag⁺, Mn²⁺, Ca²⁺, Co²⁺
! Al³⁺, Fe³⁺, Mn²⁺, Cu²⁺
!+ Cd²⁺, Cu²⁺, Ni²⁺, Co²⁺
! Ba²⁺, Fe³⁺, Ni²⁺, Pb²⁺

43. Для группы анионов отсутствует групповой реагент

!+ NO₂⁻, NO₃⁻, CH₃COO⁻
! J⁻, Cl⁻, Br⁻
! SO₃²⁻, SO₄²⁻, C₂O₄²⁻
! SO₃²⁻, CO₃²⁻, PO₄³⁻

44. Катионы алюминия, хрома и цинка могут быть отделены, используя общее свойство их гидроксидов –

! растворимость в кислотах
!+ растворимость в избытке NaOH
! растворимость в воде
! растворимость в избытке NH₃*H₂O

45. Отделить Ag⁺ и Pb²⁺ возможно добавив избыток раствора

! BaCl₂
! H₂SO₄
! Na₂CO₃
!+NH₃*H₂O

46. Анализ анионов предпочтительнее проводить _____ методом.

! систематическим
! +дробно-систематическим
! дробным

47. Разделить Al³⁺ и Ni²⁺ возможно добавив избыток раствора

! Na₂SO₄
!+NaOH
!Na₂CO₃
! NH₃*H₂O

48. При действии на раствор смеси Al³⁺, Fe³⁺, Mn²⁺, Cu²⁺, Co²⁺ избытком аммиака будут отделены ионы...

!+ Cu²⁺, Ni²⁺, Co²⁺
! Fe³⁺, Mn²⁺, Ni²⁺
! Al³⁺, Cu²⁺, Co²⁺
! Fe³⁺, Mn²⁺, Co²⁺

49. Разделить Fe³⁺ и Cu²⁺ возможно с помощью

!Na₃PO₄
!K₄ [Fe (CN)₆]
!+NH₃*H₂O

50. В основе разделения анионов методом осаждения лежит различие в растворимости солей

! кадмия и никеля
! железа и марганца
! магния и алюминия
!+ бария и серебра

51. При действии на смесь катионов Al^{3+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} избытком гидроксида калия или натрия в раствор перейдут

! Mn^{2+} , Zn^{2+}
! Mn^{2+} , Al^{3+}
! + Al^{3+} , Zn^{2+}
! Fe^{3+} , Zn^{2+}

52. Процесс поглощения растворенных веществ поверхностью осадка – это

! абсорбция
!+ адсорбция
! осаждение
! электрофорез

53. Процесс поглощения растворенных веществ всем объемом осадка – это

! электрофорез
!+ абсорбция
! осаждение
! адсорбция

54. Разделить Fe^{3+} и Al^{3+} возможно действием на смесь

! H_2SO_4
! NaHPO_4
! $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
!+ NaOH (изб.)

55. Разделить Mn^{2+} и Ni^{2+} возможно действием на смесь

!+ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (избыток)
! NaOH
! Na_2CO_3
! HCl

56. Экстракцию применяют при выполнении качественной реакции на катион Co^{2+} с реактивом:

! NH_4OH
!+ NH_4SCN
! Na_2S
! NaOH

57. Экстракцию применяют при выполнении качественной реакции на ион хрома(III) с реактивом:

!+ $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$
! $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
! Na_2HPO_4
! BaCl_2

58. Для дробного обнаружения Hg^{2+} в смеси катионов V и VI групп можно использовать:

!+ металлическую медь
! Na_2S
! KI
! Na_3PO_4

59. Какие из гидроксидов окисляются H_2O_2 в щелочной среде?

!+ $\text{Cr}(\text{OH})_3$
! $\text{Al}(\text{OH})_3$
! $\text{Fe}(\text{OH})_3$
!+ $\text{Sn}(\text{OH})_2$

60. Какой из гидроксидов окисляется в присутствии пероксида водорода?

! $\text{Mg}(\text{OH})_2$
!+ $\text{Fe}(\text{OH})_2$
! $\text{Fe}(\text{OH})_3$
! $\text{Bi}(\text{OH})_3$

61. Какой из гидроксидов окисляется в щелочном растворе при действии группового реактива в присутствии H_2O_2 ?
- ! $\text{Zn}(\text{OH})_2$
 - ! $+\text{Mn}(\text{OH})_2$
 - ! $\text{Bi}(\text{OH})_3$
 - ! $\text{Mg}(\text{OH})_2$
62. Какие катионы отсутствуют в растворе, если раствор – бесцветный?
- ! $+\text{Fe}^{2+}$
 - ! Mg^{2+}
 - ! Mn^{2+}
 - ! $+\text{Fe}^{3+}$
63. Какие катионы отсутствуют в растворе, если раствор – бесцветный?
- ! $+\text{Cr}^{3+}$
 - ! Bi^{3+}
 - ! As^{3+}
 - ! $+\text{Fe}^{2+}$
64. Какие катионы отсутствуют в растворе, если раствор – бесцветный?
- ! Hg^{2+}
 - ! $+\text{Fe}^{3+}$
 - ! Mn^{2+}
 - ! $+\text{Co}^{2+}$
65. 2 аналитическая группа анионов состоит из
- ! Cl^- , Br^- , F^- , S^{2-} , CN^- , SCN^-
 - ! $+\text{Cl}^-$, Br^- , I^- , S^{2-} , CN^- , SCN^-
 - ! Br^- , F^- , BO_2^- , PO_4^{3-} , SCN^-
66. Групповым реагентом на анионы 2 группы является раствор
- ! 2 М HCl
 - ! 25% NH_4OH
 - ! $+\text{AgNO}_3$ в 2М HNO_3
67. Анионы 2 группы образуют с катионом серебра осадки,
- ! $+$ нерастворимые в воде
 - ! растворимые в разб. HNO_3
 - ! растворимые в HCl
 - ! $+$ нерастворимые в разб. HNO_3
68. Сульфид серебра в азотной кислоте при нагревании
- ! $+$ растворяется
 - ! не растворяется
 - ! частично растворяется
69. Бариевые соли анионов 2 группы в воде
- ! $+$ растворяются
 - ! не растворяются
70. Сульфид-ионы в водных растворах являются
- ! сильным окислителем
 - ! $+$ сильным восстановителем
71. Хлорид-ионы в водных растворах
- ! гидролизуются
 - ! $+$ не гидролизуются
72. Хлорид-ионы в состав комплексов входят в виде
- ! комплексообразователя
 - ! лиганда
 - ! $+$ внешней координационной сферы

73. В реакциях с KMnO_4 , PbO_2 хлорид-ионы проявляют свойства

!+восстановителя

! окислителя

74. По отношению к PbO_2 хлорид – ионы в растворе проявляют свойства:

!+восстановителя

! окислителя

75. Осадок бромида серебра имеет окраску

! белую

!+желтую

! светло-желтую

76. Выпавший в результате реакции осадок иодида серебра имеет окраску

! белую

!+желтую

! светло-желтую

77. Иодид-ионы в реакции с FeCl_3 в кислой среде

!+окисляются до I_2

! окисляются до IO_3^-

! восстанавливаются

78. Оценить восстановительные свойства в ряду F^- , Cl^- , Br^- , I^-

! усиливаются

!+ослабевают

! свойства равноценны

79. Катионы свинца с хромат-ионами образуют осадок:

! черного цвета

!+красного цвета

! голубого цвета

80. Амфотерными свойствами обладает:

! Ag^+

!+ Pb^{2+}

! Ba^{2+}

81. При обнаружении иодид-ионов хлорной водой, молекулы иода экстрагируют хлороформом, т.к.,

! иод растворяется в воде

! иод не растворяется в хлороформе

!+иод растворяется в хлороформе

! иод не растворяется в воде

82. При экстрагировании бром окрашивает органическую фазу при экстракции

!+оранжевый цвет

! фиолетовый цвет

! коричневый цвет

83. Групповым реагентом анионов 3 аналитической группы является:

! 2 М HCl

!+группового реактива нет

! AgNO_3 в 2М HNO_3

84. В состав 3 группы анионов включают:

! CH_3COO^- , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, CO_3^{2-}

!+ CH_3COO^- , NO_2^- , NO_3^-

! CO_3^{2-} , NO_2^- , NO_3^-

85. В водных растворах нитрит-ионы

!+гидролизуются

!+окисляются

! не образуют комплексы

! не гидролизуются

! восстанавливаются
!+бесцветны

86. Нитрат-ионы восстанавливаются Al(мет.) до
! NO₂⁻
! N₂
!+NH₃

87. „Берлинская лазурь” имеет следующий состав:
!+Fe₄[Fe(CN)₆]₃
! K₄[Fe(CN)₆]
! K₃[Fe(CN)₆]
! Fe₃[Fe(CN)₆]₂

88. „Турбулева синь” имеет следующий состав:
! Fe₄[Fe(CN)₆]₃
! K₄[Fe(CN)₆]
! K₃[Fe(CN)₆]
!+Fe₃[Fe(CN)₆]₂

89. Какой из гидроксидов окисляется кислородом воздуха?
! Fe(OH)₃
!+Fe(OH)₂
! Bi(OH)₃
! Sb(OH)₃

90. Восстановление KMnO₄ в серно – кислой среде происходит с образованием:
! MnO₂
!+MnSO₄
! K₂MnO₄
! Mn(OH)₂

91. Восстановление KMnO₄ в нейтральной среде происходит с образованием:
!+MnO₂
! MnSO₄
! K₂MnSO₄
! MnO

92. Восстановление KMnO₄ в щелочной среде происходит с образованием:
! MnO₂
! MnSO₄
!+K₂MnO₄
! Mn(OH)₂

93. Осадок Fe₂S₃ растворяется в:
!+HCL
! NaOH
! NH₄CL
! NH₄OH

94. Аммиакаты катионов VI группы разрушаются при действии на них раствора:
! NH₄OH
! NaOH
!+HNO₃
!+HCL

95. Осадок Cu₂[Fe(CN)₆] имеет окраску:
! синюю
! белую
! голубую
!+коричневую

96. Обнаружению Cu²⁺ раствором K₄[Fe(CN)₆] мешает катион:
!+Fe³⁺
! Fe²⁺

! Ca^{2+}
! Zn^{2+}

97. Обнаружению Fe^{3+} раствором $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ мешает катион:

! Fe^{2+}
! + Cu^{2+}
! Ca^{2+}
! Zn^{2+}

98. Обнаружению Co^{2+} раствором NH_4SCN мешает катион:

! Ni^{2+}
! + Fe^{3+}
! Fe^{2+}
! Cu^{2+}

99. Какие анионы отсутствуют в растворе, если раствор – бесцветный:

! $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
! + $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
! + CrO_4^{2-}
! $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$

100. К первой группе относят анионы, образующие малорастворимые соли с катионами :

! + Ba^{2+}
! Ag^+
! Ba^{2+} и Ag^+
! Fe^{3+}

101. Групповым реагентом первой группы анионов является:

! + BaCl_2
! AgNO_3
! NaOH
! HCl

102. Групповым реагентом второй группы анионов является:

! BaCl_2
! + AgNO_3
! нет реагента
! NaOH

103. Отделение анионов первой группы групповым реагентом проводят в:

! в кислой среде
! + в нейтральной среде
! в щелочной среде

104. Какие из анионов являются восстановителями?

! + $\text{C}_2\text{O}_4^{4-}$
! CO_3^{2-}
! SO_4^{2-}
! + SO_3^{2-}

105. Какой из анионов является окислителем?

! PO_4^{3-}
! + MnO_4^-
! $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
! $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$

106. Какие из анионов выделяют I_2 из KI в кислой среде?

! + NO_3^-
! $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
! SO_3^{2-}
! + BrO_3^-

107. Раствор йода обесцвечивается при приливании к раствору содержащему анион:

! SO_4^{2-}
! $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$

! $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
! $+\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

108. Раствор йода обесцвечивается при добавлении к раствору содержащему анион:

! NO_3^-
! $+\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
! MnO_4^-
! CO_3^{2-}

109. Какая из следующих пар анионов не может находиться в растворе одновременно?

! SO_4^{2-} и MnO_4^-
! $+\text{MnO}_4^-$ и I^-
! CO_3^{2-} и $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
! $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ и SO_4^{2-}

110. Какая из следующих пар анионов не может находиться в растворе:

! MnO_4^- и NO_3^{2-}
! $+\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ и AsO_4^{3-}
! Cl^- и I^-
! S^{2-} и CO_3^{2-}

111. Обесцвечиванием раствора йода можно обнаружить:

! SO_4^{2-}
! $+\text{SO}_3^{2-}$
! $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$! MnO_4^-

112. При действии минеральных кислот разрушается анион:

! $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
! NO_3^-
! $+\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
! SO_4^{2-}

113. При действии растворов минеральных кислот на тиосульфат-ион происходит выделение:

! H_2S
! SO_2
! $+\text{SO}_2$ и S
! H_2SO_4

114. Осадок фосфата серебра имеет окраску:

! белую
! +желтую
! чёрную
! красную

115. Реакция обнаружения нитрат-иона с металлическим Al относится к типу реакции:

! протолитической
! +окислительно восстановительной
! обменной

116. Нитрит-ион разлагается сильными кислотами с образованием :

! NO_2
! NO
! $+\text{NO}_2$, NO
! N_2O

117. Перманганат калия окисляет нитрит-ион до:

! NO_2
! N_2O_5
! $+\text{NO}_3^-$

118. Окислительно восстановительные свойства анионов одного и того же элемента в различных степенях окисления зависят от:

! +величины степени окисления элемента
! силы соответствующей кислоты
! температуры раствора

119. Обнаружение хромат- иона проводят только в случае, если исследуемый раствор окрашен в:

- ! зеленый цвет
- !+желтый цвет
- ! оранжевый цвет
- ! малиновый цвет

120. Если pH исследуемого раствора меньше или равен 2 то в нем нет:

- ! $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ и SO_4^{2-}
- !+ $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ и NO_2^-
- ! SO_3^{2-} и CO_3^{2-}

121. В кислой среде не могут одновременно быть:

- !+ $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ и CrO_4^{2-}
- ! NO_3^- и MnO_4^-
- !+ SO_3^{2-} и AsO_4^{3-}
- ! Cl^- и SO_4^{2-}

122. В кислой среде не могут одновременно быть:

- !+ J^- и NO_2^-
- ! J^- и Cl^-
- !+ J^- и ClO_3^-

123. Оксалат-ион проявляет себя как:

- !+восстановитель
- ! окислитель
- !+эффективный лиганд
- ! кислота Льюиса

124. Тиосульфат ион в водных растворах проявляет себя как:

- !+восстановитель
- ! окислитель
- !+эффективный лиганд
- ! кислота Льюиса

125. Сульфит-ион в водных растворах проявляет себя как:

- ! окислитель
- !+восстановитель
- ! эффективный лиганд
- ! основание Льюиса

126. Водные растворы гидрокарбонатов щелочных металлов отличаются от растворов их карбонатов используя раствор:

- ! HCl
- !+фенол фталейна
- ! лакмуса
- ! NaOH

127. Органические реагенты, применяемые в аналитических реакциях, являются в комплексных соединениях:

- ! комплексообразователем
- !+лигандами
- ! противоионами

128. Органические реагенты в аналитических реакциях способны к построению:

- !+хелатных комплексов
- ! внутрикомплексных соединений
- ! комплексов металлов
- ! неметаллоциклов

130. Функционально-аналитические группы (ФА!) органического реагента образуют с комплексообразователем

- ! ионные связи
- ! ковалентные по обменному механизму
- !+координационные связи

!+ковалентные по донорно-акцепторному механизму

131. Условием, позволяющим использовать органическое соединение в качестве аналитического реагента, является наличие

- !+функционально-аналитических групп
- ! аналитическо-активных групп
- ! обеих групп

132. К основным критериям применения внутрикомплексных соединений в качестве аналитического реагента,

относятся:

- ! хорошая растворимость комплексного соединения
- ! малая растворимость комплексного соединения
- !+наличие интенсивной характерной окраски
- ! высокое значение константы неустойчивости

133. Органические реагенты применяются в химическом анализе в том случае, если они образуют хелаты

- ! малорастворимые в воде
- ! хорошо растворимые в воде
- !+интенсивноокрашенные
- ! с высоким значением константы устойчивости

134. Одним из условий для использования органического реагента в химическом анализе является

- !+наличие ФАГ
- ! высокая молекулярная масса
- !низкая молекулярная масса
- ! его линейное строение

135. К органическим реагентам, используемым в химическом анализе, относятся:

- !+дитизон
- ! этилбензоат
- ! никотинамид
- !+диметилглиоксим

136. В состав I аналитической группы анионов входят:

- ! SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , CH_3COO^- , Br
- ! CO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, S^{2-} , Cl^-
- !+ PO_4^{3-} , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$, AsO_4^{3-} , CO_3^{2-}
- !+ SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, F

137. Групповым реагентом I группы анионов является:

- ! HCl
- !+ BaCl_2
- ! NaOH
- ! H_2SO_4

138. Растворяются в кислотах следующие нерастворимые в воде осадки:

- !+ BaSO_3
- !+ BaCO_3
- ! BaSO_4
- ! BaS_2O_3

138. Осаждение бариевых солей анионов I группы проводят в среде

- !+нейтральной
- ! слабо кислотной
- ! слабо щелочной
- ! сильно кислотной
- ! сильно щелочной

139. Анионы I группы образуют соли серебра,

- ! растворимые в воде
- ! нерастворимые в воде
- ! растворимые в серной кислоте
- !+растворимые в азотной кислоте

140.Свойствами восстановителей обладают следующие анионы:

- !+SO₃²⁻
- !+S₂O₃²⁻
- !+C₂O₄²⁻
- !SO₄²⁻

141.Окислителями могут быть следующие анионы:

- !SO₃²⁻
- !+SO₄²⁻
- !+CrO₄²⁻
- !S₂O₃²⁻

142.Сульфат бария растворим в

- !+H₂SO₄
- !NaOH
- !H₂O

143.Тиосульфат бария растворяется в кипящей воде с образованием:

- !+SO₂
- !H₂S
- !S
- !SO₃

144. Обнаружению сульфит-ионов бромной водой мешают следующие ионы:

- !+S²⁻
- !NO₃⁻
- !CO₃²⁻

145. В водных растворах сульфит-ионы

- ! окрашенные
- !+подвергаются гидролизу
- !+бесцветные
- ! не гидролизуются
- ! окисляются
- ! восстанавливаются

146.Сульфит-ион в комплексных соединениях может быть:

- ! комплексообразователем
- !+лигандом
- !+внешней координационной сферой

147.При растворении сульфита серебра в избытке сульфит-ионов образуется

- ! кислая соль
- ! основная соль
- !+комплексная соль

148.Карбонат-ионы в водных растворах:

- ! окрашены
- !+подвергаются гидролизу
- !+бесцветны
- ! не гидролизуются
- ! окисляются
- ! восстанавливаются

149.Водный раствор NaHCO₃ при добавлении к нему капли фенолфталеина

- ! окрашивается в малиновый цвет
- !+не окрашивается в малиновый цвет
- ! окрашивается в желтый цвет
- ! окрашивается в синий цвет

ПРОТОЛИТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ГИДРОЛИЗ.

150.Ионное произведение воды является величиной:

- ! зависимой от концентрации кислоты в растворе
- ! зависимой от величины pH раствора

!+постоянной для любого водного раствора при данной температуре
! переменной

151. В водном растворе ионы водорода существуют в виде:

!+H₃O⁺

! H⁺

! H₂O

! OH⁻

152. Ионизация - это процесс взаимодействия:

! + молекул воды с молекулами слабого электролита с образованием ионов

! кислоты с основанием с образованием соли и воды

! окислителя с восстановителем

153. водородный показатель pH определяется общей формулой:

! pH = - lg[H⁺]

! + pH = - lg[H⁺]

! pOH = - lg[OH⁻]

! pH = pOH

154. Какова реакция среды, если концентрация ионов H⁺ в растворе равна 10⁻⁸

! кислая ! нейтральная

! щелочная

! слабокислая

! + слабощелочная

155. Чему равен pH раствора, если [OH⁻]=10⁻²:

! pH=10

! pH=2

!+pH=12

! pH=1

156. Чему равна концентрация ионов H⁺, если pH раствора равен 10:

! [H⁺] = 10⁻⁴

! [H⁺] = 10⁻¹²

! +[H⁺] = 10⁻¹⁰

! [H⁺] = 10⁻²

157. Чему равна концентрация ионов OH⁻ в растворе, если pH=3:

! 10⁻³

!+10⁻¹¹

! 10⁻⁶

! 10⁻⁷

158. Как относятся между собой концентрации молекулярной и ионной форм индикатора в точке перехода окраски:

! +[Hind] < [Ind⁻]

! [Hind] > [Ind⁻]

! [Hind] = [Ind⁻]

159. При каких значениях pH в точке эквивалентности применим индикатор метилоранж, если интервал перехода его окраски лежит при pH от 3.1 до 4.4:

! + pH = 4

! pH = 5.5

! pH = 8.2

! pH = 8.8

160. pH раствора слабого основания можно рассчитать по уравнению:

! pH = 7 - 0,5 pK_o - 0,5 lg C_{соли}

!+ pH = 14 - (pK_o + lg C_{сопр.кислота} / C_{сл.основание})

! pH = 7 + 0,5 pK_к + 0,5 lg C_{соли}

161. pH раствора слабой кислоты можно рассчитать по уравнению:

! pH = 7 - 0,5 pK_o - 0,5 lg C_{соли}

! pH = 14 - (pK_o + lg C_{сопр.кислота} / C_{сл.основание})

! + pH = pK_к + lg C_{сопр.основание} / C_{сл.кислота}

162. Каков pH 0,01 н раствора одноосновного сильного основания, если степень диссоциации его равна 100%:

! 10

!+ 12

! 4

163. Гидролизом солей называется:

! взаимодействие между молекулами соли и молекулами воды, приводящие к распаду соли на ионы

! хим. р-ция, приводящая к увелич. степени диссоц. соли и изменению электропроводности

! процесс распада электролита на ионы под действием полярных молекул воды

!+химическое взаимодействие ионов соли с молекулами воды по типу кислот или оснований приводящее к образованию слабого электролита и изменению pH раствора

! разложение соли на ионы с образованием гидратированных ионов и изменением степени диссоциации соли

164. Реакция гидролиза относится к реакциям:

! окислительно-восстановительным

! комплексообразования

!+протолитическим

165. Гидролиз соли это:

! взаимодействие молекул соли с водой

!+ взаимодействие ионов соли с водой по типу кислот или оснований

! взаимодействие ионов соли с водой по типу кислот

166. Причиной гидролиза соли является :

! изменение температуры раствора

! добавление кислоты

! нарушение реакции диссоциации соли

!+нарушение химического равновесия реакции аутопротолиза H_2O

167. Гидролизу подвергаются:

! растворимые и нерастворимые соли

! нерастворимые соли

!+растворимые соли образованные слабыми кислотами и щелочами

168. Качественной характеристикой гидролиза является :

!+ pH или активная реакция среды

! степень гидролиза

! концентрация гидролизованной соли

! общая концентрация растворенной соли

169. Количественная характеристика гидролиза:

!концентрация соли и pH среды

! константа диссоциации и природа соли

! степень диссоциации и температура !+степень гидролиза и константа гидролиза соли

! степень диссоциации и константа диссоциации соли

170. Степень гидролиза с разбавлением раствора соли:

! убывает

!+возрастает

! не изменяется

171. При повышении температуры степень гидролиза:

! убывает

!+возрастает

! не изменяется

172. Степень гидролиза соли тем больше, чем:

! слабее кислота образующая соль

! сильнее кислота образующая соль

!+слабее кислота и основание образующие соль

173. Соли s-элементов 1 и 2 группы:

! гидролизуются по катиону и аниону

! гидролизуются преимущественно по катиону

!+не гидролизуются по катиону
!+гидролиз протекает если соль образована слабой кислотой, т.е по аниону слабой к-ты

174. Соли р-элементов гидролизуются:

! не подвергаются
! подвергаются по катиону
! подвергаются по аниону
!+подвергаются по катиону и аниону слабой кислоты

175. Какая соль не подвергается гидролизу:

! CH_3COOK
! + KCl
! $\text{CH}_3\text{COONH}_4$

176. Щелочную среду имеет раствор полученный при растворении в воде:

!+ Na_2S
! AlCl_3
! $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
! NH_4Cl

177. При гидролизе соли $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ р-ция водного раствора:

! $\text{pH} > 7$
!+ $\text{pH} = 7$
! $\text{pH} < 7$

178. Какая из солей гидролизуеться до конца:

! K_2S
!+(NH_4) $_2\text{S}$
! Na_2CO_3
! KCl

179. В растворе какой соли фенолфталеин имеет малиновую окраску:

!+ CH_3COOK
! $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
!+ Na_2S
! AlCl_3

180. В растворе каких солей метилоранж имеет красный цвет :

! NaBr
!+ $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
! Al_2S_3
! K_2CO_3

181. Как можно уменьшить степень гидролиза соли FeCl_2 :

! повысить температуру
!+подкислить раствор соли
подщелочить раствор соли
! разбавить раствор водой
! уменьшить концентрацию соли

182. В результате гидролиза в водном растворе полностью разлагается соль:

! Na_2CO_3
!+ Al_2S_3
! Na_2S
! (NH_4) $_2\text{S}$

183. Чтобы подавить гидролиз соли калия сульфида, к к раствору необходимо добавить:

! + KOH
! (NH_4) $_2\text{S}$
! HCl
! H_2O

184. У солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой, гидролизуеться:

!+анион-среда подщелачивается
!катион-среда подщелачивается

!анион-среда подкисляется

185. У солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой, гидролизуеться

!+катион и среда подкисляется

!анион и среда подщелачивается

!анион и среда подкисляется

186. У солей образованных слабым основанием и слабой кислотой гидролизуеться:

!+анион и катион и среда остаётся близкой к нейтральной

!анион и среда подщелачивается

!катион и среда подкисляется

!анион и среда подкисляется

187. Гидролиз солей количественно оценивается :

!+степенью гидролиза и константой гидролиза

!степенью гидролиза

!константой гидролиза

188. Константа гидролиза соли, образованной сильным основанием и слабой кислотой, описывается уравнением:

!+ $K_{\Gamma} = K_{\text{в}} / K_{\text{к}}$

! $K_{\Gamma} = K_{\text{в}} / K_{\text{о}}$

! $K_{\Gamma} = K_{\text{в}} / K_{\text{к}} \cdot K_{\text{о}}$

189. Константа гидролиза соли, образованной слабым основанием и сильной кислотой, описывается уравнением:

!+ $K_{\Gamma} = K_{\text{в}} / K_{\text{о}}$

! $K_{\Gamma} = K_{\text{в}} / K_{\text{к}}$

! $K_{\Gamma} = K_{\text{в}} / K_{\text{к}} \cdot K_{\text{о}}$

190. Константа гидролиза соли, образованной слабым основанием и слабой кислотой, описывается уравнением:

!+ $K_{\Gamma} = K_{\text{в}} / K_{\text{к}} \cdot K_{\text{о}}$

! $K_{\Gamma} = K_{\text{в}} / K_{\text{к}}$

! $K_{\Gamma} = K_{\text{в}} / K_{\text{о}}$

191. При гидролизе соли Na_2CO_3 по первой ступени образуется:

!+кислая соль

!средняя соль

!основная соль

192. На какой ступени заканчивается гидролиз соли FeCl_3 в обычных условиях:

!+на первой

!на второй

!на третьей

193. Степень гидролиза с разбавлением раствора соли:

!+возрастает

!убывает

!не изменяется

194. Гидролизу не подвергаются следующие соли:

!+KCl

!+CuCl₂

! NaCl

! (NH₄)₂S

195. В результате гидролиза PbCl_2 реакция среды:

!+кислая

! щелочная

! нейтральная

196. При добавлении к раствору нитрата висмута азотной кислоты идет:

! усиление гидролиза

!+подавление гидролиза

! на гидролиз не влияет

197. Гидролизу подвергаются водные растворы солей, содержащие:

!+катионы сильных кислот и анионы слабых кислот

!+катионы слабых кислот и анионы сильных кислот

!+катионы слабых кислот и анионы слабых кислот

!катионы сильных кислот и анионы сильных кислот

198. В водных растворах гидролизуются следующие ионы:

! K^+

!+ NH_4^+

! NO_3^-

!+Ag

! SO_4^{2-}

199. Какие из приведенных ниже соединений будут подавлять гидролиз хлорида сурьмы $SbCl_3$:

!+HCl

! H_2O

! NaOH

!+HNO₃

! KOH

200. Величина, равная отношению числа гидролизованных ионов к общему числу исходных ионов, называется:

! константой гидролиза

!+ степень гидролиза

! константой ионизации

201. Степень гидролиза увеличивается с:

!+ростом температуры

! уменьшением температуры

!+уменьшением концентрации

! увеличением концентрации

202. Гидролиз идет до конца водного раствора соли:

! $SbCl_3$

!+(NH₄)₂S

!+Al₂S₃

! Na₂CO₃

БУФЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

203. Какие компоненты входят в состав основного буфера

!+ слабое основание и сопряженная с ней сильная кислота, взятая в избытке

! сильное основание и соль, содержащая одноименный со слабым основанием ион

! смесь слабого основания с сильным

! слабое основание и сопряженная с ней сильная аминокислота, взятая в избытке

204. Какие компоненты входят в состав основного буфера:

!+ слабое основание и ее соль, содержащая одноименный со слабым основанием катион

! сильное основание и ее соль, содержащая одноименный со слабым основанием ион

! смесь сильного основания с сильной кислотой

! смесь слабого основания с сильным основанием

205. Какие компоненты входят в состав кислотного буфера:

!+слабая кислота и соль, содержащая одноименный со слабой кислотой ион

! сильная кислота и соль, содержащая одноименный со слабой кислотой ион

! сильная кислота и сопряженное основание, взятое в избытке

206. Какие компоненты входят в состав кислотного буфера:

! слабое основание и соль, содержащая одноименный со слабым основанием ион

! сильная кислота и соль, содержащая одноименный со слабой кислотой ион

!+слабая кислота и сопряженное основание, взятое в избытке

207. Какая из перечисленных систем относится к кислотным буферам :

! $[H_2CO_3] / [H_2SO_4]$

- ! $[\text{H}_2\text{SO}_4] / [\text{K}_2\text{SO}_4]$
- ! $[\text{K}_2\text{CO}_3] / [\text{H}_2\text{SO}_4]$
- ! $[\text{H}_2\text{SO}_4] / [\text{KHSO}_4]$
- !+ $[\text{H}_2\text{CO}_3] / [\text{NaHCO}_3]$

208. Какие из перечисленных систем, состоящих из растворов солей, проявляют буферное действие:

- ! $[\text{KHCO}_3] / [\text{KHSO}_4]$
- ! $[\text{Na}_2\text{SO}_4] / [\text{NaHSO}_4]$
- !+ $[\text{NaH}_2\text{PO}_4] / [\text{Na}_2\text{HPO}_4]$
- ! $[\text{K}_2\text{CO}_3] / [\text{KHCO}_3]$

209. От чего зависит pH буферной системы :

- ! + от pK и от буферного соотношения системы
- ! от величины pK и концентрации соли
- ! от величины pK и концентрации кислоты

210. Как можно приготовить буферную систему первого типа:

- !+к раствору слабой кислоты добавить раствор щелочи
- ! смешать растворы слабой кислоты и её соли, образованной слабым основанием
- ! смешать растворы сильных кислот и оснований
- !+смешать растворы слабой кислоты и её соли, образованной сильным основанием

211. По какой формуле можно рассчитать pH буферной системы первого типа:

- ! $\text{pH} = 14 - \text{pK}_o - \lg C_{\text{соли}} / C_{\text{осн.}}$
- ! $\text{pH} = \text{pK} - \lg C_{\text{сл.соли}}$
- !+ $\text{pH} = \text{pK} + \lg C_{\text{соли}} / C_{\text{кислоты}}$

212. Как можно приготовить буферную систему второго типа:

- ! смешать растворы слабой кислоты и её соли образованной сильным основанием
- +к раствору слабого основания добавить раствор сильной кислоты
- ! смешать растворы сильных кислот и оснований

213. Какие из перечисленных буферных систем относятся к буферам третьего типа:

- ! $\text{NaHCO}_3 / \text{H}_2\text{CO}_3$
- ! $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COONa}$
- !+ $\text{NaH}_2\text{PO}_4 / \text{Na}_2\text{HPO}_4$
- ! $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$

214. Буферная ёмкость системы по отношению к щелочи обусловлена :

- ! концентрацией соли
- !+кислотным резервом буферной системы
- ! щелочным резервом буферной системы
- ! как кислотным, так и щелочным резервами буферной системы

215. Буферная ёмкость системы по отношению к кислоте обусловлена :

- ! концентрацией соли
- ! как кислотным, так и щелочным резервами буферной системы
- ! кислотным резервом буферной системы !+ щелочным резервом буферной системы

216. Что называется ацидозом:

- ! изменение pH
- !+снижение щелочных резервов в крови
- ! постоянство буферной емкости крови
- ! повышение щелочных резервов в крови

217. Что называется алкалозом:

- ! снижение щелочных резервов
- ! постоянство pH
- !+повышение щелочных резервов
- ! постоянство буферной емкости крови

218. Океанская вода ведет себя как буферный раствор при поступлении в нее щелочных или кислых вод. Учитывая, что над водой в воздухе содержится CO_2 , а в морской воде содержится CaCO_3 , океанскую воду можно отнести к буферным системам :

- !+ 1 типа

- ! 2 типа
- ! 3 типа

219. Какая запись соответствует водородокарбонатному буферу :

- ! $\text{HНб/КНбO}_2\text{/NaH}_2\text{PO}_4 / \text{Na}_2\text{HPO}_4$
- ! $\text{HНб/КНб} \quad \quad \quad \text{!} + \text{H}_2\text{CO}_3 / \text{KHCO}_3$
- ! PtCOOH/PtCOONa

220. Какая запись соответствует фосфатному буферу :

- ! $\text{HНб/КНбO}_2\text{/NaH}_2\text{PO}_4 / \text{Na}_2\text{HPO}_4$
- ! HНб/КНб
- ! $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{KHCO}_3$
- ! PtCOOH/PtCOONa

221.Какая запись соответствует водородокарбонатному буферу :

- ! $\text{HНб/КНбO}_2\text{/NaH}_2\text{PO}_4 / \text{Na}_2\text{HPO}_4$
- ! $\text{HНб/КНб} \quad \quad \quad \text{!} + \text{H}_2\text{CO}_3 / \text{KHCO}_3$
- ! PtCOOH/PtCOONa

222. Буферная ёмкость буферного раствора по отношению к добавленной кислоте рассчитывается по формуле:

- ! $+V_k = V_k \cdot C_k / V_{б.р.} \cdot \Delta pH$
- ! $V_{щ} = V_{щ} \cdot C_{щ} / V_{б.р.} \cdot \Delta pH$
- ! $V_k = I_g C_c / C_k$

223.Буферная ёмкость буферного раствора по отношению к добавленной щелочи рассчитывается по формуле:

- ! $V_k = V_k \cdot C_k / V_{б.р.} \cdot \Delta pH$
- ! $+V_{щ} = V_{щ} \cdot C_{щ} / V_{б.р.} \cdot \Delta pH$
- ! $V_k = I_g C_c / C_k$

ГЕТЕРОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ

224.Малорастворимыми обычно считают такие сильные электролиты, растворимость которых не превышает концентрацию(моль/л):

- ! 10^{-2}
- ! 10^{-4}
- ! 10^{-6}
- ! 10^{-8}

225. К малорастворимым электролитам относятся:

- ! BaSO_4
- ! KCl
- ! AgCl
- ! CaCO_3

226.Концентрация насыщенного раствора данного вещества при определенной температуре есть:

- ! молярная
- концентрация
- ! нормальная концентрация
- ! $+$ растворимость
- ! разбавление

227. Массовая растворимость вещества C_m – это:

- ! масса растворенного вещества в 1 л его насыщенного раствора
- ! масса растворенного вещества в 100 г его насыщенного раствора
- ! $+$ количество растворенного вещества в 1 л его раствора

228. Молярная растворимость вещества S – это:

- ! масса растворенного вещества в 1 л его насыщенного раствора
- ! масса растворенного вещества в 100 г его насыщенного раствора
- ! $+$ количество растворенного вещества в 1 л его насыщенного раствора

229. Молярную растворимость вещества определяют по формуле:

- ! $C_m = m/V$
- ! $C_m = V/\tau$
- ! $+S = m/(V \cdot M)$

$$! S = m/V$$

230. Массовая растворимость выражается в следующих единицах:

! г/моль

!+г/л

! моль/л

231. Растворимость м.с.э. зависит от следующих факторов:

!+температуры

! катализатора

!+природы растворителя

!+природы м.с.э.

232. Произведение растворимости ортофосфата бария для водных растворов равно:

$$! K_s = [Ba^{2+}]^3[PO_4^{3-}]$$

$$!+K_s = [Ba^{2+}]^3[PO_4^{3-}]^2$$

$$! K_s = [Ba^{2+}][PO_4^{3-}]$$

233. Произведение растворимости при постоянной температуре:

! переменна

!+постоянно

! изменяется во времени

234. Произведение растворимости зависит от следующих факторов:

!+температуры

! катализатора

!+природы растворителя

!+природы м.с.э.

235. Произведение растворимости гидроксида магния связано с растворимостью его следующим соотношением:

$$!+K_s = 4S^3$$

$$! K_s = S^3$$

! $K_s = S^2$ Ответ мотивировать.

236. Сульфаты кальция, бария и стронция при открытии их катионов переводят в карбонаты т.к. они растворимы:

! в воде

!+кислотах

! щелочах

237. Чтобы сульфат бария растворялся и затем переходил в осадок в форме карбоната бария необходимы следующие условия:

!+Пси. $(BaSO_4) < K_s(BaSO_4)$ и Пси. $(BaCO_3) > K_s(BaCO_3)$

! Пси. $(BaSO_4) > K_s(BaSO_4)$ и Пси. $(BaCO_3) > K_s(BaCO_3)$

! Пси. $(BaSO_4) < K_s(BaSO_4)$ и Пси. $(BaCO_3) < K_s(BaCO_3)$

! Пси. $(BaSO_4) > K_s(BaSO_4)$ и Пси. $(BaCO_3) < K_s(BaCO_3)$

238. Введение в раствор электролита, содержащего одноименные с осадком ионы, не образующие с ним растворимые

комплексные соединения:

! повышает растворимость м.с.э.

!+понижает растворимость м.с.э.

!увеличивает полноту осаждения в-ва

! уменьшает полноту осаждения в-ва

239. Если вводимые одноименные с осадком ионы образуют с ним растворимые комплексные соединения, то наблюдается:

! понижение растворимости

!+повышение растворимости

! растворение осадка

! выпадение осадка

240. Произведение растворимости – это

!+произведение активностей ионов малорастворимого сильного электролита

! произведение молярных концентраций ионов малорастворимого сильного электролита при 298 К

! произведение молярных концентраций ионов малорастворимого сильного электролита в растворе при определенной температуре

!+произведение активности ионов малорастворимого сильного электролита в степенях их стехеометрических коэффициентов в насыщенном растворе

241. К каким электролитам применимо понятие константы растворимости (K_s):

!+CuS

!CuSO₄

![Co(NH₃)₄]Cl₂

242. В каком из указанных случаев раствор труднорастворимого электролита насыщен:

!+Пс.и = K_s

!Пс.и < K_s

!Пс.и > K_s

243. Для осаждения трудно растворимого соединения необходимы следующие условия:

!+ $K_s < Пс.и$

! $K_s > Пс.и$

! $K_s = Пс.и$

244. Для последовательного осаждения ионов, являющихся объектом конкуренции, необходимо поддерживать их концентрацию:

!+постоянной

!переменной

!большой

245. Присутствие одноименного иона:

!+понижает растворимость трудно растворимого электролита

!не изменяет растворимость трудно растворимого иона

!повышает растворимость трудно растворимого электролита

246. Растворимость кальция фторида в растворе кальция нитрата по сравнению с его растворимостью в воде:

!+уменьшается

!возрастает

!не изменяется

247. Раствор, находящийся в равновесии с твердой фазой называют:

!+насыщенным

!ненасыщенным

!пересыщенным

248. $K_s(\text{CaCO}_3) = 4,8 \cdot 10^{-29}$, $K_s(\text{CaSO}_4) = 6,1 \cdot 10^{-5}$, $K_s(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 2,6 \cdot 10^{-9}$. Исходя из приведенных значений K_s укажите, образование какой из этих солей является наиболее чувствительной реакцией на ионы Ca^{2+} :

!+CaCO₃

!CaSO₄

!CaC₂O₄

249. $K_s(\text{BaCO}_3) = 8 \cdot 10^{-9}$, $K_s(\text{BaSO}_4) = 1,1 \cdot 10^{-10}$, $K_s(\text{BaC}_2\text{O}_4) = 1,6 \cdot 10^{-7}$. Исходя из приведенных значений K_s укажите в виде какой из этих солей будет осаждаться ион Ba^{2+}

!+BaSO₄

!BaCO₃

!BaC₂O₄

250. Растворимость это

!+равновесная массовая концентрация вещества в насыщенном растворе

!равновесная массовая концентрация вещества в разбавленном растворе

251. Растворимость малорастворимого электролита в присутствии одноименного иона:

!+понижается

!повышается

!не изменяется

252. Лимитирующей стадией гетерогенного процесса является образование

!+центров кристаллизации
!насыщенного раствора
!пересыщенного раствор

253. Конкуренцию за общий катион выигрывает тот анион, который с этим катионом образует:
!+менее растворимое соединение
!более растворимое соединение

260. Конкуренцию за общий анион выигрывает тот катион, который с этим анионом образует:
!+менее растворимое соединение
!более растворимое соединение
!растворимое соединение

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РАВНОВЕСИЯ

261. Окислитель - это:

!+атомы, молекулы или ионы, способные принимать электроны
! атомы, молекулы или ионы, способные отдавать электроны

262. Восстановители это:

! частицы не изменяющие формы существования
! + атомы, молекулы или ионы способные отдавать свои электроны
! атомы, молекулы или ионы способные принимать электроны

263. Восстановление это процесс:

!+ присоединения электронов и понижения степени окисления атома окислителя
! присоединение электронов и повышение степени окисления атома окислителя
! отдача электронов и повышение степени окисления атома восстановителя

264. Окисление это процесс:

! присоединения электронов и понижения степени окисления атома окислителя
! присоединения электронов и повышение степени окисления атома окислителя
!+отдачи электронов и повышения степени окисления атома восстановителя

265. Редокс-пара - это система, которая содержит формы

! окисленную
! восстановленную
!+окисленную и восстановленную

266. Окисленная форма является

! акцептором протона
!+акцептором электрона
! донором электрона
! донором протона

267. Восстановленная форма выступает в роли

! акцептора протона
! акцептора электрона
!+донора электрона
! донора протона

268. Вещества, которые в одних реакциях - окислители, а в других - восстановители, называются

! окислителями
! восстановителями
!+редокс-амфотерными

269. Пероксид водорода, взаимодействуя с хлоридом хрома(III) в щелочной среде, является

!+окислителем
! восстановителем
! редокс-амфотерным

270. Пероксид водорода перманганатом калия в кислой среде

!+окисляется
! восстанавливается

271. Эффективность окислительных и восстановительных свойств определяется величиной

!+электродного потенциала редокс-пары

!+редокс-потенциала

!+окислительно-восстановительного потенциала редокс-пары.

272. К О-В электродам относятся

! стандартный водородный

!+хингидронный

! ртутно-каломельный

273. Чем больше О-В потенциал данной редокс-пары тем,

!более слабым окислителем является окисленная форма

!+ более сильным окислителем является окисленная форма

!менее сильным восстановителем является восстановленная форма

274. ЭДС реакции равна

!О-В потенциалу окисленной формы

!О-В потенциалу восстановленной формы

!+разности О-В потенциалов редокс-пар

275. Если потенциал О-В реакции больше нуля, то реакция протекает

!+в прямом направлении

! в обратном направлении

276. Если потенциал О-В реакции меньше нуля, то реакция протекает согласно записи уравнения реакции:

! в прямом направлении

!+в обратном направлении

277. Если система находится в состоянии устойчивого химического равновесия, то потенциал О-В реакции

! меньше нуля

! больше нуля

!+равен нулю

278. Ион NO_3^- в окислительно-восстановительной реакции играет роль:

!+окислителя

!восстановителя

!проявляет окислительно-восстановительную двойственность

279. Дана реакция $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$ молярная масса эквивалента окислителя в ней равна:

!+M/5

!M/3

!M/6

!M/7

280. Дана реакция $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$ молярная масса эквивалента восстановителя в ней равна:

!+M/1

!M/2

!M/6

!M/4

!M/5

281. Процесс $\text{CrO}_2^- \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$ представляет собой:

!+окисление

!восстановление

!нейтрализация

!гидролиз

282. Процесс: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ представляет собой:

!окисление в щелочной среде

!+восстановление в кислой среде

!окисление в кислой среде
!восстановление в щелочной среде

283. Какие продукты восстановления дает перманганат калия в кислой среде:

!MnO₄⁻
!MnO₂
!+Mn²⁺
!MnO₄²⁻
!MnO₃²⁻

284. Восстановительные свойства наиболее выражены в окислительно-восстановительной реакции у:

!+HI
!I₂
!KIO₃
!HIO
!HIO₄

285. Ион водорода проявляет восстановительные свойства в реакции:

!+CaH₂ + 2H₂O = Ca(OH)₂+H₂
!Cl₂ + NaOH = NaCl + NaOCl + H₂O
!HCl + Fe = FeCl₂ + H₂
!H₂S + I₂ = 2HI + S
!H₂S + I₂ = 2HI

286. K₂MnO₄ в реакции K₂MnO₄+ H₂SO₄→KMnO₄+ K₂SO₄+ H₂O+ MnO₂ является:

!+окислителем и восстановителем
!окислителем
!восстановителем

287. Что представляет собой данное превращение Br⁻↔ BrO₃⁻ :

!+окисление
!восстановление
!окисление и восстановление

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

288. Комплексные соединения - это:

! кислые соли, содержащие ионы водорода
!средние соли -сульфаты, карбонаты
!+сложные соединения, в состав которых входит комплексный ион
! кислородосодержащие кислоты - фосфорная, азотная, серная

289. Какие соединения относят к комплексным :

! сложные соединения, состоящие из ионов металла и неметалла
! сложные соедин-я, имеющие внешнюю сферу
! сложные соедин-я, имеющие внутреннюю сферу
!+сложные соединения, образованные за счет донорно-акцепторного взаимодействия между комплексообразователем и лигандами

290. По каким признакам проводится классификация комплексных соединений:

!+по заряду комплексных ионов и природе лигандов
! по природе центрального иона комплексообразователя природе растворителя
! по способности к диссоциации внутренней сферы
! по способности комплексных соедин-ий диссоциировать на внешнюю и внутреннюю сферы

291. Комплексные соединения диссоциируют :

!+по типу сильных и слабых электролитов
! как сильные электролиты
! как слабые электролиты
! не диссоциируют

292. Какова степень окисления иона комплексообразователя в соединении [Ni (NH₃)₆] (OH)₂:

!+ +2
! +4
! +6

293. Что представляют собой комплексоны:

- ! монолиганды
- ! заряженные ионы
- ! комплексные соединения
- ! простые соединения
- !+полидентатные лиганды

294. Координационное число комплексообразователя в хелатных соединениях как правило определяется:

- !+количеством связей центрального иона с лигандами
- ! количеством лигандов
- ! дентатностью лигандов
- ! степенью окисления иона

295. Чему равна дентатность комплексона III (Трилона-Б):

- ! 2
- !+4
- ! 6
- ! 8

296. Какой из ниже указанных комплексов относится к гидроксокомплексам :

- ! $K_4[Fe(CN)_6]$
- ! $[Ni(NH_3)_6](OH)_2$
- !+ $Na[Al(OH)_4]$

297. Как назвать соединение $[Ag(NH_3)_2]Cl$ по международной номенклатуре:

- ! аммиакат серебра ! хлорид аммиакат серебра
- ! хлорид диамино серебра
- !+диамминсеребра (I)хлорид

298. Какой из приведенных ниже комплексов относится к ацидо-комплексам:

- ! $[Ag(NH_3)_2]Cl$
- ! $Na[Al(OH)_4]$
- !+ $K_4[Fe(CN)_6]$

299. Первичная диссоциация растворимого комплексного соединения протекает:

- ! плохо
- !+как у сильных электролитов
- ! как у слабых электролитов (частично) - зависит от Кн

300. Какие ионы образуют устойчивые аминокомплексы в водных растворах:

- !+ионы меди (II)
- ! ионы кальция
- ! ионы калия
- !+ионы кобальта (III)

301. Чему равна максимальная дентатность ЭДТА в комплексных соединениях с ионами металлов:

- !+6
- ! 2
- ! 3
- ! 4
- ! 5

302. Какие лиганды относятся к монодентатными:

- ! SO_4^{2-}
- ! + Cl^-
- !+ NH_3

303. Как назвать комплексное соединение $K_2[PtCl_4]$ по международной номенклатуре:

- ! платинат хлорид калия
- ! тетрахлорплатинат калия
- !+калия тетрахлороплатинат (II)
- ! хлорплатинат калия

304. По знаку заряда лиганды бывают:

! нуклеофильными
! электрофильными
! нейтральными
!+ нуклеофильными и нейтральными

305. Какие из приведенных частиц могут быть лигандами в комплексных соединениях:

! Co^{3+}
! Ni^{2+}
! $+\text{H}_2\text{O}$
! $+\text{NH}_3$

306. Возрастание устойчивости комплексного иона с полидентатными лигандами связано с:

! ростом координационного числа иона комплексообразователя
!+образованием хелатов
! ростом координационного числа иона комплексообразователя
! ростом количества лигандов

307. Какая из молекул образует при диссоциации (без разложения комплексного иона) наибольшее число ионов:

! $\text{K}[\text{AuCl}_4]$
! $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$
!+ $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

308. При определении общей жёсткости воды комплексонометрическим методом рабочим раствором служит раствор:

! HCl
! Na_2CO_3
!+ трилона Б

309. Величина координационного числа катиона комплексообразователя определяется:

! величиной заряда лиганда
! природой лиганда
! + $\text{К.ч.}(\text{КО}) = 2 Z (\text{КО})$

310. Комплексонометрия - титриметрический метод анализа, основанный на:

! взаимодействии окислителя с комплексоном
! взаимодействии комплексона с восстановителем
!+образовании прочных хелатных соединений между катионами определяемого металла и комплексоном

311. Комплексоны применяются для выведения из организма токсичных металлов, связывание которых происходит по типу реакции:

!+комплексообразования
! протолитической
! окисления- восстановления

312. Какой из приведенных ниже комплексов относится к аммиакатам:

!+ $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$
! $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
! $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$

314. К нуклеофильным лигандам относятся:

!+ анионы щавелевой кислоты
! аминокислоты
! метиламин
!+ анионы синильной кислоты

315. !+ аминокислоты

! NH_3
! $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

316. Какие частицы обычно бывают лигандами:

! катионы
!+ анионы
!+ полярные молекулы

317. Дентатность лиганд определяется:

! числом лиганд

! зарядом лиганд

!+ числом основных центров, входящих в лиганды

318. Какие соединения образуют катионы определяемых металлов с индикаторами метода комплексонометрии:

! соли

! двойные соли

!+ комплексные соли

319. Какого типа реакция протекает между индикатором и комплексом, образованным определяемым металлом с комплексом в точке эквивалентности при комплексонометрическом титровании:

! окислительно-восстановительная

! протолитическая

!+ лигандообменная

320. Индикатором трилонометрического метода анализа является:

! метилоранж

! лакмус

! + эриохром черный-Т

321. Какие из перечисленных свойств характерны для комплексных соединений:

! способность гидролизироваться

! способность к диссоциации

! способность выпадать в осадок

! способность участвовать в окислительно-восстановительных реакциях

!+ все перечисленные свойства

ОПК-7, ПК-22

ГРАВИМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА

322. В методе осаждения гравиметрического анализа

!+ определяемый компонент количественно осаждается в виде малорастворимого соединения

! искомый компонент определяется без отделения

! определяемый компонент выделяется в виде экстракта

! определяемый компонент отгоняется в виде летучего соединения

323. Основное преимущество гравиметрического метода –

! чувствительность

! экспрессность

! точность

! возможность определения двух компонентов

324. Навеску гигроскопических веществ следует брать

! в закрытых бюксах

! в химическом стакане

! на часовом стекле

! на бумаге (кальке)

325. В методе отгонки определяемый компонент...

!+ количественно отгоняется в виде летучего соединения

! отделяется в виде осадка

! отделяется методом экстракции

! определяется без отделения

326. При определении Ca наиболее устойчивой к нагреванию гравиметрической формой является

!+ CaSO₄

! CaCO₃

! CaC₂O₄ * 2 H₂O

327. Главным свойством осадка, определяющим его пригодность в качестве осаждаемой формы, является

! чистота

!+ быстрая промываемость, дисперсность

! постоянный состав

!+ малая растворимость

328. Наиболее правильный прием отделения аморфных осадков от маточного раствора –

! + центрифугирование

! многократная декантация

! фильтрование фильтром «синяя лента» и «белая лента»

! фильтрование фильтром «белая лента»

329. Кристаллические осадки можно отделить от раствора

! многократной декантацией

!+ фильтрованием фильтром «синяя лента»

!+ фильтрованием фильтром «белая лента»

! отделением фильтрующими тиглями

330. Адсорбционно соосажденные микропримеси могут быть отделены

! +многократным промыванием осадка

! перекристаллизацией

! декантацией

! переосаждением

331. На поверхности осадка любой структуры наблюдается соосаждение типа

! окклюзия

! образование смешанных кристаллов

!+адсорбция

! абсорбция

332. Для отделения кристаллических осадков применяют фильтр

! «белая» лента

! «красная» лента

!+ «синяя лента»

! любой из перечисленных

333. При гравиметрическом определении железа в виде гидроксида железа (III) в качестве осадителя предпочтительнее использовать

! NaHPO_4

! NaOH

! Na_2CO_3

!+ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

334. Главные свойства гравиметрической формы...

! малая растворимость и гигроскопичность

! +химическая устойчивость и соответствие химической формуле

! гигроскопичность и окисляемость

! все перечисленные

335. Прокаливанием называется процесс нагревания в

!+ муфельной печи при температуре 600 – 1200 °C

! сушильном шкафу при температуре меньше 500°C

! сушильном шкафу при температуре не меньше 250 °C

336. Гравиметрический анализ основывается на:

! законе сохранения массы

! законе постоянства состава

! законе эквивалентов

!+ все перечисленные законы должны соблюдаться

337. Способы очистки осадка от загрязнения:

!+ промывание;

! переосаждение;

! настаивание осадка

! высушивание при $t^\circ \text{C} = 100^0 - 120^0 \text{C}$.

338. В чем заключается сущность методов осаждения:

!+ в выделении определяемого вещества в виде трудно-растворимого осадка

! в изменении валентности атомов или ионов, участвующих в этой реакции

! на точном измерении объемов растворов, содержащих эквивалентные количества реагирующих веществ.

339. Какие из перечисленных требований к условиям осаждения кристаллических осадков справедливы и к условиям осаждения аморфных осадков:

! осаждение ведут из разбавленных растворов

!+ осаждение ведут из нагретого раствора

! +осадитель прибавляют по каплям

! при осаждении добавляют коагуляторы

! осаждение ведут из концентрированных растворов

340. В качестве промывной жидкости в гравиметрическом анализе используют:

! холодную дистиллированную воду

! раствор летучего электролита

!+ горячую дистиллированную воду

! органические растворители

341. Гравиметрическую форму из осаждаемой формы получают:

! высушиванием осадка на воздухе

! высушиванием осадки при $t^0 = 100^0 - 120^0\text{C}$.

! высушиванием осадка органическим растворителем

!+ высушиванием осадка в муфельной печи

342. Тигли считаются доведенными до постоянной массы, если результаты их взвешиваются после прокалывания отличаются на:

! 0,0005 г.

!+ 0,0002 г.

! 0,0030 г.

!0,0050 г.

343. Расчет массы бария в полученном осадке ведут, исходя из гравиметрической формы:

! BaCO_3 ,

!+ BaSO_4 ,

! BaO ,

! $\text{Ba}(\text{OH})_2$

344. Осадители, применяемые для осаждения серебра в виде AgCl :

! NH_4Cl ,

!+ NaCl ,

! HCl ,

! + KCl

345. Гравиметрический анализ основан на определении

! объема вещества

! объема титранта

!+ массы вещества

! плотности раствора

346. Важнейшими факторами определяющими точность гравиметрического анализа являются

!+ выбор осадителя !выбор титранта

!выбор определяемого вещества

!+ фильтрование

347. Осаждаемой формой называется соединение в виде которого

! производят взвешивание

! производят растворение

!+ осаждается определяемый компонент

348. Гравиметрической формой при определении содержания серной кислоты является

! H_2SO_4

!+ BaSO_4

! BaCl_2

! SO_3

349. Гравиметрической формой при определении содержания железа является

! $\text{Fe}(\text{OH})_3$

!FeCl₃
!+Fe₂O₃

350. В чем суть отгонки в гравиметрии?

- !+ определяемый компонент количественно отгоняют в виде летучего соединения
- ! определяемый компонент отгоняют методом экстракции
- ! искомый компонент определяют в образце без отделения
- ! определяемый компонент отделяют в виде осадка

351. В чем суть метода осаждения в гравиметрии?

- ! искомый компонент определяют в образце без отделения
- ! + определяемый компонент количественно осаждают в виде малорастворимого соединения
- ! определяемый компонент выделяют в виде комплексного соединения
- ! определяемый компонент отделяют методом экстракции

352. Что такое представительная проба?

- ! весь образец, измельченный и взвешенный
- !+ отобранные части с разных мест
- ! любая часть образца
- ! определяемая масса с поверхности образца

353. Как соотносятся осаждаемая и гравиметрическая формы вещества?

- ! никогда не совпадают
- !+ совпадение форм зависит от природы вещества
- ! всегда совпадают
- ! все ответы неверны

354. Указать порядок выполнения основных операций гравиметрических определений

- ! осаждение, промывание, фильтрование, высушивание, прокаливание, взвешивание
- !+ осаждение, фильтрование, промывание, высушивание, прокаливание, взвешивание
- ! осаждение, фильтрование, промывание, взвешивание
- ! осаждение, фильтрование, высушивание, взвешивание

355. В каком случае осаждение считается практически полным

- ! + когда в растворе остается такая масса частиц, которую нельзя взвесить на аналитических весах
- ! при использовании избытка любого осадителя
- ! при использовании осадителя, образующего с определяемым компонентом наиболее труднорастворимое соединение
- ! нет правильного ответа

356. Осаждение считается практически полным при снижении концентрации осаждаемого иона до

- !10⁻³М
- !10⁻²М
- !10⁻⁴М
- !+10⁻⁶М

357. Какой прием наиболее эффективен для получения крупнокристаллического осадка сульфата бария?

- ! + осаждение из горячего раствора при перемешивании и добавлении осадителя по каплям
- ! осаждение из горячих растворов, содержащих диметилсульфат
- ! осаждение из кислых растворов
- ! осаждение из концентрированных растворов при перемешивании

358. Пептизация коллоидов – это

- ! + процесс, в результате которого скоагулировавший коллоид возвращается в исходное состояние
- ! получение коллоидного раствора с постоянным размером частиц
- ! процесс осаждения коллоидных частиц
- ! процесс, в результате которого происходит коагуляция частиц

359. Соосаждение – это

- ! загрязнение осадка с малорастворимыми примесями
- ! любое загрязнение осадка в процессе осаждения
- ! загрязнение осадка растворителем
- !+ загрязнение осадка веществами, которые в условиях осаждения не образуют твердой фазы

360. Укажите тип фильтров для отделения аморфного осадка

- ! «синяя лента»
- ! «красная и белая лента»
- !+ «красная лента»
- ! «белая лента»

370. Наибольшей адсорбционной способностью обладает осадок

- ! кристаллический
- ! + аморфный
- ! крупнокристаллический
- ! все формы осадка

380. Основным приемом очистки осадка от адсорбированных примесей является

- ! переосаждение
- !+ промывание на фильтре
- ! промывание декантацией
- ! промывание декантацией и на фильтре

381. Для достижения полноты перевода определяемого компонента в осаждаемую форму следует добавлять осадитель

- ! стехиометрично
- ! + полуторакратный избыток
- ! пятикратный избыток
- ! десятикратный избыток

382. Промывание осадка разбавленным раствором осадителя необходимо для

- ! +предотвращения пептизации
- ! предотвращения гидролиза
- ! понижения потерь от растворимости
- ! предотвращения гидролиза и пептизации

383. Каким осадителем предпочтительно осаждать $BaSO_4$

- !+ H_2SO_4
- ! $(NH_4)_2SO_4$
- ! $(C_2H_5)_2SO_4$
- ! Na_2SO_4

КИСЛОТНО-ОСНОВНОЕ ТИТРОВАНИЕ

384. Что такое фактор эквивалентности:

- ! количество вещества, образующегося в результате реакции
- ! количество вещества, вступающего в реакцию
- !+число показывающее, какая доля реальной частицы соответствует эквиваленту

385. Фактор эквивалентности обозначают:

- ! $C(f)$ или $C(l)$
- !+ $1/f$ или $1/z$
- ! f или l
- ! $f(x)$ или $l(x)$

386. Молярной массой эквивалента вещества

$M(1/z X)$ называется:

- ! масса одного моля вещества
- !+масса одного моля эквивалента вещества
- ! масса вещества, выраженного в граммах
- ! масса одной молекулы вещества

387. Молярная конц-рация эквивалента показывает:

- ! число молей растворенного вещества в 1 мл раствора
- ! число молей растворенного вещества в 1 л раствора
- !+количество молей эквивалента растворенного вещества в 1 л раствора
- ! количество молей вещества в 1 кг растворителя

388. Титром называется:

- ! +число граммов вещества в 1мл раствора
- ! число граммов вещества в 1 л раствора
- ! число молей вещества в 1 л раствора

389. Исходные вещества из которых готовят первичные стандартные растворы, должны:

! +соответствовать химической формуле

!+ быть химически устойчивыми

! менять титр при хранении

! разлагаться на свету

390. Молярная концентрация эквивалента раствора H_2SO_4 с молярной концентрацией 0,02 моль/л равна:

! 0,02

! 0,03

!+0,04

! 0,05

391. Каким соотношением связана молярная масса эквивалента фосфорной кислоты в реакции полного ионного обмена H^+ с молярной массой?

! $M_{1/z} = M$

! $M_{1/z} = 1/2 M$

!+ $M_{1/z} = 1/3 M$

! $M_{1/z} = 1/5 M$

392. Формула расчета массы определяемого вещества (г) в титриметрическом (объемном) анализе:

! $m = Vg$! $m = MЭ$

! $m = MЭV/1000$

!+ $m = TV/1000$

393. Какой закон лежит в основе титриметрических методов анализа?

! закон постоянства состава

! закон кратных отношений

! закон Авогадро

!+закон эквивалентов

394. Найти верное определение титрования:

! метод химического анализа, в котором измеряют объемы растворов

!+постепенное добавление раствора с точно известной концентрацией к анализирующему веществу с обязательным фиксированием любым способом точки эквивалентности

! совокупность действий, направленная на определение количества вещества в той или иной пробе

! постепенное добавление исследуемого вещества к рабочему раствору

395. Титрант - это:

! раствор, приготовленный по точной массе вещества

!+раствор, концентрация которого обязательно определена по какому-либо стандартному раствору

!+раствор с точно известной концентрацией, вступающий обязательно в реакцию с анализирующим веществом

! раствор с точно известной концентрацией, объем которого обязательно измеряют в ходе титрования

396. Ацидиметрия - это метод:

! определения концентрации оснований

! определения концентрации солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой

! определения концентрации кислот

! определения концентрации кислых солей

!+определения концентрации оснований, основных солей, солей образованных сильным основанием и слабой кислотой

397. Алкалиметрия - это метод:

! определения концентрации оснований

! определения концентрации кислот

! определения концентрации солей, образованных сильной кислотой и слабым основанием

! определения концентрации основных солей

!+определения концентрации кислот, кислых солей, солей образованных сильной кислотой и слабым основанием

398. Кривая титрования в методе нейтрализации - это графическое изображение зависимости:

! C (титруемого вещества) = $f(V$ титранта)

! pH (титруемого раствора) = $f(C$ титранта)

- ! +рН (титруемого раствора) = f (V титранта)
- ! С (титруемого вещества) = f (С титранта)

399. Скачок титрования на кривой титрования расположен в интервале значения рН = 7,7 - 10. Какой из индикаторов подходит для этого титрования:

- ! метил-оранж рКм-о =3,7
- ! лакмус рКл = 7,2
- !+фенол-фталеин рКфф=9,7

340. При титровании слабой кислоты сильным основанием момент эквивалентности лежит в зоне :

- !+рН >7
- ! рН =7
- ! рН <7

341. При титровании слабого основания сильной кислотой момент эквивалентности лежит в зоне:

- ! рН >7
- ! рН =7
- !+ рН <7

342. Титрование слабой кислоты сильным основанием относится к методу:

- !+алкалометрии
- ! ацидиметрии
- ! оксидиметрии
- ! комплексонометрии

343. При титровании слабого основания сильной кислотой фиксация конца реакции (точки эквивалентности) осуществляется:

- !+метилоранжем
- ! фенолфталеином
- ! лакмусом

344. В алкалометрическом титровании используют индикатор:

- !+фенолфталеин
- ! метилоранж
- ! лакмус

345. При титровании щелочи сильной кислотой точка эквивалентности лежит в зоне :

- ! рН >7
- !+рН =7
- ! рН <7

346. При количественном определении примеси натрия карбоната в питьевой воде в качестве титранта используют:

- ! NaOH
- !+HCl
- ! Na₂CO₃

347. При количественном определении общей кислотности желудочного сока в качестве титранта используют раствор:

- !+NaOH
- ! HCl
- ! H₂SO₄
- ! Na₂CO₃

348. Точка эквивалентности при определении временной жесткости воды, обусловленная присутствием Mg(HCO₃)₂ лежит при рН=4. Следовательно, в качестве индикатора следует выбрать:

- !+метилоранж
- ! фенолфталеин
- ! лакмус

349. Для определения общей кислотности желудочного сока используют метод:

- !ацидиметрии
- !+алкалометрии
- ! оксидиметрии
- ! аргентометрии

350. Молочная кислота попадает в кровь при мышечной работе. В качестве титранта для его определения в вытяжке крови используют:

- ! HCl
- ! H_3PO_4
- ! +NaOH
- ! $AgNO_3$

351. Скачок титрования на кривой титрования расположен в интервале значений pH 3,1 – 4,7. Какой из индикаторов подходит для данного титрования:

- ! +метилоранж
- ! фенолфталеин
- ! лакмус
- ! метил-рот

352. Скачок титрования на кривой титрования расположен в интервале значений pH = 5-8. Какой из индикаторов подходит для данного титрования:

- ! метилоранж
- ! фенолфталеин
- ! +лакмус
- ! метил-рот

353. Скачок титрования на кривой титрования расположен в интервале значений pH = 7- 10. Какой из индикаторов подходит для данного титрования:

- ! метилоранж
- ! +фенолфталеин
- ! метил-рот
- ! лакмус

354. Общая жесткость воды обусловлена присутствием в ней:

- ! $Ca(HCO_3)_2$, M g $(HCO_3)_2$
- ! $CaCl_2$, M g Cl_2 , $CaSO_4$, M g SO_4
- ! + $CaCl_2$, M g Cl_2 , $CaSO_4$, M g SO_4 , $Ca(HCO_3)_2$, M g $(HCO_3)_2$

355. Временная жесткость воды обусловлена присутствием в ней :

- ! + $Ca(HCO_3)_2$, M g $(HCO_3)_2$
- ! $CaCl_2$, M g Cl_2 , $CaSO_4$, M g SO_4

356.

- ! $Ca(HCO_3)_2$, M g $(HCO_3)_2$
- ! + $CaCl_2$, M g Cl_2 , $CaSO_4$, M g SO_4

357. Какой индикатор нужно применить при титровании раствора соляной кислоты раствором щелочи :

- ! лакмус
- ! метилоранж
- ! +фенолфталеин

358. Какой индикатор нужно применить при титровании раствора слабой кислоты раствором щелочи :

- ! лакмус
- ! метилоранж
- ! +фенолфталеин

359. Какой индикатор нужно применить при титровании раствора щелочи сильной кислотой :

- ! лакмус
- ! +метилоранж
- ! фенолфталеин

360. Индикаторы, применяемые в методе нейтрализации :

- ! крахмал ! йод
- ! перманганат калия
- ! +лакмус, фенолфталеин, метилоранж

361. Момент эквивалентности в случае титрования раствора сильной кислоты сильным основанием наступает при:

- ! +pH =7
- ! pH > 7

! $pH < 7$

362. Титруется натрия гидросульфид натрия гидроксидом . Данное титрование относится к методу:

!+алкалиметрии

!ацидиметрии

!аргентометрии

363.Титруется аммония хлорид раствором гидроксида калия. Рабочим раствором в этом случае является:

!НСI

!+КОН

!NaOH

364.Титруется натрия карбонат соляной кислотой, момент эквивалентности в данном случае титрования наступает:

!в щелочной среде

!+в нейтральной среде

!в кислой среде

365. Титруется железа (II) гидроксид соляной кислотой, какой индикатор наиболее подходит для данного случая титрования:

!+ метил-оранж

! лакмус

! фенол-фталеин

! метил-рот

366. Титруется раствор молочной кислоты гидроксидом натрия, данное титрование относится:

! +к кислотно-основному

! осадительному

! окислительно-восстановительному

367. Титр стандартных растворов, приготовленных из точной навески рассчитывается по формуле:

! $T(X) = C(1/z X) * M(1/zX) / 1000$

! $T(X) = C(1/z X) * M(1/zX)$

! $T(X) = C(1/z X) * 1000 / M(1/zX)$

!+ $T(x) = m/v$

368.Молярная масса эквивалента вещества «х» рассчитывается по формуле:

!+ $M(1/zX) = 1/zM(X)$

! $M(1/zX) = M(X)$

! $M(1/zX) = C(1/zX)$

369.Фактор эквивалентности (1/z) для H_2SO_4

! 1/1

!+ 1/2

! 1/3

370.Фактор эквивалентности (1/ z) для КОН :

! +1/1

! 1/2

! 1/3

371. Фактор эквивалентности (1/ z) для $Al_2 (SO_4)_3$

! 1/1

! 1/2

! 1/3

!+ 1/6

372. Фактор эквивалентности (1/ z) для окислителя :

!+ $1/+n \bar{e}$

! $1/-n \bar{e}$

! $1/ \pm n \bar{e}$

373.Фактор эквивалентности (1/ z) для восстановителя :

! $1/+n \bar{e}$

!+ $1/-n \bar{e}$

! $1/\pm n \bar{e}$

374. Исходные рабочие растворы в кислотно-основном титровании

! HCl

! NaOH, KOH

!+ HCl, NaOH, KOH

375. В алкалиметрии в качестве титрантов применяются растворы :

!+ NaOH, KOH

! HCl

! HCl, NaOH

376. В ацидиметрии в качестве титрантов применяются растворы :

! NaOH, KOH

!+ HCl

! HCl, NaOH

377. Теоретической основой объёмного титрования является закон эквивалентов математическая запись которого :

!+ $C(1/X) \cdot V(X) = C(1/zY) \cdot V(Y)$

! $C(1/X) \cdot C(1/zY) = V(X) \cdot V(Y)$

! $C(1/X) \cdot V(Y) = C(1/zY) \cdot V(Y)$

378. Какой индикатор подходит, если скачок титрования лежит в интервале pH 4-7

!+ метилоранж

! фенолфталеин

! лакмус

! метил-рот

379. Какой индикатор подходит, если скачок титрования лежит в интервале pH 7,75-10

! метилоранж

!+ фенолфталеин

! лакмус

! метил-рот

380. Какой индикатор подходит, если скачок титрования лежит в интервале pH 4 – 6,24

!+ метилоранж

! фенолфталеин

! лакмус

! метил-рот

381. Титруется раствор соляной кислоты раствором натрия гидроксида. Рабочим раствором в этом случае титрования является раствор

!+ NaOH

! HCl

! HCl, NaOH

382. Титруется раствор соляной кислоты раствором натрия гидроксида. Какой индикатор надо использовать при этом титровании

! метилоранж

!+ фенолфталеин

! лакмус

! метил-рот

383. Титруется раствор соляной кислоты раствором натрия гидроксида, момент эквивалентности в этом случае наступает при

!+ pH = 7

! pH > 7

! pH < 7

384. При количественном определении примеси натрия карбоната в питьевой соде используется метод кислотно-основного титрования. Какой рабочий раствор при этом используется :

! NaOH

!+ HCl

! HCl, NaOH

385. Идёт титрование раствора калия гидроксида раствором азотной кислоты. Данное титрование относится к методу :

!+ацидиметрии

!алкалиметрии

!оксидиметрии

386. Идёт титрование раствора уксусной кислоты раствором калия гидроксида. Конец реакции наступает при:

!рН = 7

!+рН > 7

!рН < 7

387. Титруется раствор аммония нитрата соляной кислотой. Данное титрование относится:

!+ацидиметрии

!алкалиметрии

!оксидиметрии

388. Что представляют собой кислотно – основные индикаторы:

!слабые органические кислоты

!слабые органические основания

!+слабые органические кислоты и основания

389. Что называется зоной действия индикатора

!промежуток между двумя значениями объёмов

!промежуток между двумя значениями рН, когда индикатор меняет свою окраску

!промежуток между двумя значениями концентрации индикатора

390. Какой индикатор следует выбрать при определении уксусной кислоты алкалиметрическим методом

!метилоранж

!+фенолфталеин

!лакмус

391. В какой среде лежит точка эквивалентности в случае титрования слабой кислоты щелочью:

!в нейтральной

!в кислой

!+ в щелочной

392. В какой среде лежит точка эквивалентности в случае титрования слабого основания раствором соляной кислоты:

!в нейтральной

!+в кислой

! в щелочной

393. Совпадает ли $pH_{т.э.}$ с $pH = 7$ при титровании сильной кислоты щелочью:

!+совпадают

!точка эквивалентности лежит в кислой среде

!точка эквивалентности лежит в щелочной среде

394. Индикаторами в методе нейтрализации служат вещества, окраска которых меняется в зависимости от:

!+рН

!степени диссоциации

!природы определяемого вещества

395. Что называется зоной действия индикатора:

! промежуток между двумя значениями объёмов титранта

!+ интервал значений рН, при котором индикатор меняет свою окраску

! промежуток между двумя значениями концентрации индикатора

396. Кривая титрования в методе нейтрализации – это графическое изображение зависимости:

!+ рН (титруемого раствора) = f (V титранта)

! рН (титруемого раствора) = f (С титранта)

! С титранта = f (V субстрата)

397. В алкалиметрическом титровании чаще всего используют индикатор:

!+ фенолфталеин

! метилоранж ! лакмус

398. Титруется раствор соляной кислоты раствором натрия гидроксида. Момент эквивалентности в этом случае наступает при :

!+ $pH = 7$

! $pH > 7$

! $pH < 7$

399. В какой среде лежит точка эквивалентности при титровании слабой кислоты щелочью:

! в нейтральной

! в кислой

!+ в щелочной

400. В ацидиметрии в качестве титрантов применяются растворы:

!+ сильных кислот

! сильных оснований

! сильных электролитов

401. Титрантами метода нейтрализации могут быть растворы

! CH_3COOH , H_2S

! NH_4OH

!+ HCl , HNO_3 , $NaOH$

402. В какой среде лежит точка эквивалентности в случае титрования слабого основания раствором соляной кислоты:

! в нейтральной

!+ в кислой

! в щелочной

403. Установление точной молярной концентрации титранта метода ацидиметрии – раствора HCl проводят стандартным раствором :

! $NaOH$

! $NaCl$

!+ $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$

! Na_2CO_3

404. Установление точной молярной концентрации титранта метода алкалометрии – раствора $NaOH$ проводят стандартным раствором:

!+ $H_2C_2O_4$

! HNO_3

! H_2CO_3

405. Зона действия индикатора определяется по формуле :

! $pH = pK_{инд} \pm 1$

! $pH = 14 - (pK_{о} + 1)$

!+ $pH = pK_{инд} \pm 1$

406. Показателем титрования называют величину pH при которой:

! начинают титрование

! происходит переход окраски индикатора

!+ заканчивают титрование с данным индикатором

407. Титрантом при определении содержания в растворе карбоната натрия является раствор:

! HNO_3

!+ HCl

! $NaOH$

! $Na_2S_2O_3$

408. Ионная теория индикаторов объясняет переход окраски индикатора в Тэкв.

! как следствие изомерного превращения молекул индикатора

!+ наличием в растворе равновесия ионизации, зависящего от концентрации ионов H^+

! как результат взаимодействия титранта с индикатором

409. Хромофорная теория индикаторов объясняет переход окраски индикатора в Тэкв:

! как результат взаимодействия индикатора растворителем

! как результат взаимодействия титранта с индикатором

!+ как следствие обратимой внутримолекулярной перегруппировки молекулы индикатора

410. Значение pH в растворе сильной кислоты определяют по формуле

! $pH = 7 + \frac{1}{2} pK_k + \frac{1}{2} LgC_c$

!+ $pH = - Lg[H^+]$

! $pH = pK + LgC_c/C_k$

411. Значение pH в растворе сильного основания определяют по формуле:

! $pH = - Lg [OH^-]$

! $pOH = - Lg[OH^-]$

!+ $pH = 14 - pOH$

412. Водородная ошибка, при титровании раствора сильной кислоты, обусловлено избыточным содержанием недотитрованных ионов:

! OH^-

!+ H^+

! Cl^-

! NH_4^+

413. Гидроксидная ошибка, при титровании раствора сильного основания обусловлена избыточным содержанием недотитрованных ионов

! H^+

!+ OH^-

! Cl^-

! NH_4^+

414. Прямое титрование – это :

!+ непосредственное добавление титранта к определяемому веществу до состояния эквивалентности

! непосредственное добавление титранта к определяемому веществу до состояния нейтральности

! последовательное использование 2х титрантов

! добавление к определяемому веществу избытка вспомогательного реагента и определение эквивалентного количества выделившегося продукта

415. Обратное титрование - это

! непосредственное добавление титранта к определяемому веществу до состояния нейтральности

! добавление титранта к определяемому веществу до состояния эквивалентности

!+ последовательное добавление 2х титрантов, число моль эквивалентов определяемого вещества находят по разности числа моль эквивалентов 2х титрантов

! определение числа моль эквивалентов определяемого вещества по числу моль эквивалентов дополнительного продукта

416. Состояние эквивалентности – это:

! изменение окраски индикатора вблизи точки нейтральности

!+ число моль эквивалента определяемого вещества равно числу моль эквивалента титранта

! pH среды должно быть равно 7

! совпад-е точек нейтральности эквивалентности

417. Правило выбора индикатора :

! интервал перехода его окраски должен совпадать с точкой нейтральности

!+ интервал перехода его окраски должен совпадать со скачком титрования

! изменение окраски индикатора должно совпадать с линией нейтральности

! интервал изменения окраски индикатора должен совпадать с точкой эквивалентности

418. Интервал перехода окраски индикатора в кислотно основном титровании используется для :

! определения состояния эквивалентности

! определения pH в точке эквивалентности

!+ выбора индикатора

! определение объема титранта

419. Титр раствора $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$, в 100 мл которого растворено 0,4256г, равен... г/мл.

! 0,001856

! 0,002856

!+ 0,004256

! 0,006685

420. На титрование 20 мл HCL затрачено 16,5 мл 0,1М раствора тетрабората натрия. Молярная концентрация эквивалента раствора HCL равна
 ! 0,028
 !0,048
 !0,066
 !+0,083
421. При титровании 15 мл KOH израсходовано 12 мл 0,1 М раствора HNO₃. Масса щелочи в 200 мл этого раствора равна...г
 ! 0,224
 !0,448
 !0,684
 !+0,896
422. При титровании 15 мл раствора азотной кислоты израсходовано 20 мл 0,03 М раствора гидроксида калия. Масса кислоты в 500 мл этого раствора равна ... г
 ! 0,89
 !1,08
 !+1,26
 !1,64
423. На титрование 15 мл раствора гидроксида натрия затрачено 20 мл 0,09 М раствора соляной кислоты. Масса щелочи в 500 мл этого раствора равна ...г.
 ! 1,6
 !+2,4
 !4,8
 !6,0
424. 1л 0,1 М раствора вещества можно приготовить из ... мл 1М раствора
 !+100
 !150
 !175
 !200
425. На титрование 25 мл раствора соляной кислоты затрачено 20 мл 0,15 М раствора гидроксида калия. Масса хлороводорода в 500 мл этого раствора равна ...г.
 ! 1,08
 !1,88
 !+2,19
 !3,14
426. Кислотно – основным титрованием можно определить
 ! + H₂SO₄
 !K₂Cr₂O₇
 !+ NaOH
 ! Na₂S₂O₃
427. На титрование 20 мл раствора AgNO₃ израсходовано 18,5 мл 0,05М раствора NaCl. Молярная концентрация эквивалента AgNO₃ равна
 !0,012
 !0,023
 !0,032
 !+0,046
428. Для приготовления 500мл 0,05 М раствора нитрата серебра необходима навеска...г.
 !+4,2500
 !5,8560
 !6,9800
 !8,5000
429. Титрованный раствор перманганата калия можно получить из препарата, взвешенного
 ! + на техникохимических весах с последующим установлением титра через 10 дней
 ! на аналитических весах
 ! на техникохимических весах, и установлением титра сразу

430. На титрование 20 мл 0,05 М раствора $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ израсходовано 25 мл раствора KMnO_4 равна
! 0,0098
! 0,0185
! 0,0250
! +0,0400

431. Масса навески $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ необходимая для приготовления 250 мл 0,1М раствора равна
! 0,9885
! 1,2450
! +1,6750
! 1,9450

432. Для стандартизации раствора тиосульфата натрия применяется
! $+\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
! MgSO_4
! $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
! H_2SO_4

Методы окислительно-восстановительного титрования

433. Какой это процесс
 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$:
! окисление в щелочной среде
! +восстановление в кислой среде
! окисление в кислой среде
! восстановление в щелочной среде

434. Какие продукты восстановления образует перманганат калия в кислой среде:
! MnO_4^{2-}
! MnO_4^-
! MnO_2
! + Mn^{2+}
! Mn_2O_3

435. В какой среде степень восстановления перманганата калия наибольшая:
! в нейтральной среде
! в щелочной среде
! +в кислой среде

436. Процесс $\text{CrO}_2^{2-} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$ представляет собой:
! +окисление
! восстановление
! нейтрализация
! гидролиз

437. K_2MnO_4 в реакции играет роль $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{MnO}_2$
! окислителя
! восстановителя
! +окислителя и восстановителя

438. Протеканию О-В-процесса: $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2$ благоприятствует среда:
! +нейтральная
! кислая
! щелочная

439. Рабочими растворами метода оксидиметрии могут быть растворы:
! +сильных окислителей
! слабых окислителей
! слабых восстановителей
! +сильных восстановителей

440. Какие из перечисленных ниже методов относятся к окислительно-восстановительному титрованию:
! алкалиметрия
! ацидиметрия
! +нитритометрия

441. Какие из перечисленных ниже методов относятся к окислительно-восстановительному титрованию:

! комплексонометрия
! алкалиметрия
!+бихроматометрия

442. Какие из перечисленных ниже методов относятся к окислительно-восстановительному титрованию:

!+перманганатометрия
! ацидиметрия
! осаждение

443. Рабочий раствор метода перманганатометрии это:

! HBrO_3
! I_2
!+ KMnO_4
! MnSO_4

444. Рабочий раствор метода йодометрии:

! HIO_2
!+ I_2
! KIO_3
! HIO_3

445. При проведении перманганатометрического титрования среда должна быть:

! нейтральной
!+ кислой
! щелочной

446. Какую кислоту обычно используют при перманганатометрическом титровании для создания кислой среды:

! HCl
! HNO_3
!+ H_2SO_4 разбавленную

447. Окислитель это :

!+ атомы, молекулы или ионы, способные принимать электроны
! атомы, молекулы или ионы, способные отдавать электроны

448. Редокс-пара - это система, которая содержит формы

! окисленную
! восстановленную
!+ окисленную и восстановленную

449. Окисленная форма является

! акцептором протона
!+ акцептором электрона
! донором электрона
! донором протона

450. Восстановленная форма выступает в роли

! акцептора протона
! акцептора электрона
!+ донора электрона
! донора протона

451. Вещества, которые в одних реакциях - окислители, а в других - восстановители, называются

! окислителями
! восстановителями
!+ редокс-амфотерными

452. Пероксид водорода, взаимодействуя с хлоридом хрома(III) в щелочной среде, является

!+ окислителем
! восстановителем
! редокс-амфотерным

453. Пероксид водорода с перманганатом калия в кислой среде:

!+ окисляется
! восстанавливается

454. Эффективность окислительных и восстановительных свойств определяется величиной
!электродного потенциала редокс-пары
!редокс-потенциала
!+окислительно-восстановительного потенциала редокс-пары.

455. К О-В электродам относятся
!стандартный водородный
!+хингидронный
! ртутно-каломельный

456. Чем больше О-В потенциал данной редокс пары тем
!более слабым окислителем является окисленная форма
!+более сильным окислителем является окисленная форма
!менее сильным восстановителем является восстановленная форма

457. ЭДС реакции равна:
! О-В потенциалу окисленной формы
! О-В потенциалу восстановленной формы
!+ разности О-В потенциалов редокс-пар

458. Если потенциал О-В реакции больше нуля, то реакция протекает:
!+в прямом направлении
! в обратном направлении

459. Если потенциал О-В реакции меньше нуля, то реакция протекает:
!в прямом направлении
!+в обратном направлении

460. Если система находится в состоянии устойчивого химического равновесия, то потенциал О-В реакции:
!меньше нуля
!больше нуля
!+равен нулю

461. О-В потенциалы редокс-пары не зависят от
!природы реагентов
! концентрации реагентов
!РН среды
!температуры
!+катализатора
!природы растворителя

462. Метод перманганатометрии используют для количественного определения:
! окислителей
!+восстановителей
!кислот и оснований

463. Перманганатометрическим методом можно определить:
!+FeSO₄
!H₂SO₄
!Fe₂(SO₄)₃
!CaCl₂

464. Титрантом метода перманганатометрии является раствор:
!MnSO₄
!+KMnO₄
!K₂MnO₄

465. Определение точной молярной концентрации эквивалента титранта метода перманганатометрии проводят, используя стандартный раствор:
!Na₂CO₃
!+Na₂C₂O₄
!NaOH
!Na₂SO₄

466. Кривые окислительно-восстановительного титрования выражают зависимость от объема титранта:

!рН

!рМе

!+величины окислительно-восстановительного потенциала .

467. Титрантом в методе бихроматометрии является стандартный раствор

!K₂C₂O₄

!+K₂Cr₂O₇

!Cr₂(SO₄)₃

468. Какие из ниже приведенных ниже веществ можно определить прямым бихроматометрическим методом:

!Na₂S₂O₃

!+FeSO₄

!KMnO₄

!KJO₃

469. Какие из приведенных ниже веществ можно определять методом обратного йодометрического титрования?

!Na₂S₂O₂

!+KClO₃

!+K₂Cr₂O₇

470. Определение точной молярной концентрации эквивалента раствора Na₂S₂O₃ проводят используя стандартный раствор:

!Na₂C₂O₄

!NaCl

!KJ

!+K₂Cr₂O₇

471. Какое из нижеприведенных веществ можно определять методом обратного перманганатометрического титрования?

!+ H₂O₂

! K₂Cr₂O₇

! KCl

472. Определение точной молярной концентрации эквивалента раствора йода проводят стандартным раствором:

!Na₂C₂O₄

!NaCl

!+Na₂S₂O₃

473. Йодометрическое титрование проводят при рН равном:

!4

!+7

!9

474. Какое из нижеприведенных ниже веществ можно определить прямым йодометрическим методом:

!+H₂S

!K₂Cr₂O₇

!Na₂SO₄

475. Индикатором в перманганатометрическом титровании служит раствор:

!+титранта

!лакмуса

!мурексида

!+KMnO₄

476. Индикатором метода йодометрии является раствор:

!лакмуса

!+Крахмала !

Na₂S₂O₃

477. Кривая титрования в методе оксидиметрии выражает зависимость от объема титранта величины:

!рН

!+потенциала

!концентрации окислителя
!концентрации восстановителя

478. На величину скачка окислительно-восстановительного титрования не влияет:

!рН раствора
!природа восстановителя
!+природа индикатора
!природа окислителя

479. На величину скачка окислительно-восстановительного титрования влияет:

!+рН раствора
!+t C
!природа индикатора

480. Редокс-индикаторы это вещества, у которых переход окраски зависит от:

!природы окислителя
! природы восстановителя
!+значения окислительно-восстановительного потенциала

481. В методах оксидиметрии в качестве индикатора используют:

!метил-оранж
!мурексид
!+дифениламин
!лакмус

482. Какое из приведённых ниже веществ можно определить прямым йодометрическим методом :

!+HAsO₂
!KMnO₄
!Na₂SO₄
!HClO₄

483. Необходимым условием титрования перманганатометрическим методом является

!+ кислая реакция среды
! щелочная реакция среды
! присутствие HNO₃
!нейтральная реакция среды

484. Необходимым условием титрования йодометрическим методом является:

!кислая
!щелочная
!+нейтральная реакция среды

485. Какие из приведенных ниже веществ можно определить методом прямого бихроматометрического титрования.

!+CH₃OH
!KMnO₄
!+Na₂S₂O₃
!CaCl₂

486. Какую кислоту используют в методе перманганатометрического титрования

!HCl
!HNO₃
!+H₂SO₄
!H₃PO₄

487. Молярная масса эквивалента окислителя определяется отношением его молярной массы к числу

!протонов участвующих в реакции
!+принятых электронов
!валентных электронов

488. Метод прямого йодометрического титрования используют для количественного определения:

!+восстановителей
!кислот
!солей
!окислителей

489. Метод обратного йодометрического титрования используют для количественного определения:

- !кислот
- !+окислителей
- !+восстановителей
- !солей

490. Титрантом метода прямого йодометрического титрования является раствор

- !Na₂S₂O₃
- !+J₂
- !HJ
- !KJ

491. Окисленной формой натрия тиосульфата при йодометрическом титровании является:

- !Na₂SO₄
- !+Na₂S₄O₆
- !Na₂SO₃

492. Восстановленной формой KMnO₄ при перманганатометрическом титровании является

- !MnO₂
- !K₂MnO₄
- !Mn₂O₃
- !+MnSO₄

493. Восстановленной формой K₂Cr₂O₇ при бихроматометрическом титровании является:

- !K₂CrO₄
- !+Cr₂(SO₄)₃
- !Cr(OH)₃
- !Cr₂O₃

494. Необходимым условием при титровании бихроматометрическим методом является:

- !+кислая реакция среды
- !щелочная реакция среды
- !нейтральная реакция среды

495. Титрантами метода обратного йодометрического титрования являются растворы:

- !J₂ и KJ
- !+Na₂S₂O₃ и KJ
- !K₂Cr₂O₇ и J₂
- !KMnO₄ и KJ

496. Какой из приведенных титрованных растворов используют при стандартизации раствора Na₂S₂O₃:

- !Na₂C₂O₄
- !NaCl
- !+K₂Cr₂O₇
- !KJ

497. Какой из приведенных титрованных растворов используют при стандартизации раствора KMnO₄:

- !+Na₂C₂O₄
- !NaCl
- !K₂Cr₂O₇
- !KJ

498. Какие из приведенных ниже веществ можно определить прямым бихроматометрическим методом :

- !+Na₂S₂O₃
- !+FeSO₄
- !KMnO₄
- !KClO₃

499. Какие из приведенных ниже веществ можно определить прямым йодометрическим методом:

- !+H₂S
- !KMnO₄
- !+NaNO₂
- !K₂Cr₂O₇

500. Расчеты в методах оксидиметрии проводят на основе закона:

! действующих масс

! эквивалентов

! Рауля

! Вант-Гоффа

501. Молярная масса эквивалента KMnO_4 при перманганатометрическом титровании равна:

! 158

! +31,6

! 198

! 79

502. Восстановленная форма сильного окислителя обладает слабо выраженными:

! кислотными

! восстановительными

! окислительными

! всеми перечисленными свойствами

503. Окисленная форма сильного восстановителя обладает слабо выраженными:

! восстановительными

! кислотами

! окислительными

! всеми перечисленными свойствами

Комплексометрическое и осадительное титрование

504. Какими могут быть лиганды в комплексных соединениях:

! моно-, ди-, полидентатные

! бидентатные

! монодентатные, бидентатные

505. Какие из перечисленных свойств характерны для комплексных соединений:

! способность к участию в О-В реакциях

! способность к диссоциации

! к участию в обменных реакциях

! + всё перечисленное

506. Первичная диссоциация растворимого комплексного соединения протекает

! как у сильных электролитов

! как у слабых электролитов

! как у неэлектролитов

507. Возрастание устойчивости комплексного иона с полидентатными лигандами связано:

! с ростом координационного числа иона комплексообразователя

! с ростом степени окисления комплексообразователя

! + с ростом числа связей, образуемых лигандом с комплексообразователем

508. Тип реакции протекающей между мурексидом и катионами металлов

! лигандообменная

! протолитическая

! Окислительно-Восстановительная

509. Фактор эквивалентности при комплексометрическом титровании равен:

! +1

! 1/2

! 1/4

! 1/6

510. Комплексометрическое титрование солей кальция проводят при pH:

! + pH > 7

! pH < 7

! рН=7

511.Кривые комплексонометрического титрования выражают зависимость от объёма титранта величины:

! рН

!потенциала

!+рМе

!рАп

512.Скачок титрования на кривой комплексонометрического титрования зависит от

!+ концентрации реагентов

!+константы устойчивости

!температуры раствора

! природы индикатора

513. Металлохромные индикаторы используют при титровании в методе

!осаждения

!+комплексонометрии

!оксидиметрии

!нейтрализации

514. Количественное определение Mg^{2+} и Ca^{2+} в различных растворах проводят в методе

!аргентометрия

!+комплексонометрия

!перманганатометрия

! Мора

515. Комплексоны применяются для выведения из организма токсичных металлов, связывание которых происходит по типу реакции: !О-В

!протолитической

!+комплексообразования.

516.Точку эквивалентности в методе комплексонометрии устанавливают:

! потенциометрическом

! фотометрически

!+всеми перечисленными методами.

! визуально

517. Переход окраски металлохромного индикатора происходит при изменении:

! рН

! концентрации катионов

!состава раствора

!+всего перечисленного

518.Повышение устойчивости комплексных соединений образуемых с ЭДТА связано с:

!изменением степени окисления катиона

!+увеличением числа связей с катионом.

!изменением рН среды

519.Какие из перечисленных свойств характерны для комплексных соединений?

!+способность участвовать в О-В реакциях

!+способность гидролизироваться

!+способность к осаждению

!+способность к диссоциации

520.Комплексообразователями наиболее часто бывают:

!+катионы d-элементов

!катионы p-элементов

!катионы s-элементов

521. Лигандами могут быть:

!+молекулы

!+анионы

!катионы

522.Внутренняя сфера комплекса может быть

!молекулой
!+катионом !+анионом

523. Во внешней сфере комплекса могут находиться:

!+катионы
!молекулы
!+анионы

524. Лиганд образует с комплексообразователем связь:

!+координационную
!анионную
!ковалентную неполярную

525. Внешняя координационная сфера связана с внутренней координационной сферой:

!+ионной связью
! ковалентной связью
!водородной связью

526. Координационное число комплексообразователя в хелатных соединениях, как правило, определяется:

!количеством лиганд
!дентатностью лиганд
!+количеством связей К.О. с лигандом

527. К монодентатным лигандам относятся:

!+H₂O
!+NH₃
!+Cl⁻
!SO₄²⁻
!NH₂CH₂CH₂NH₂

528. К бидентатным лигандам относятся:

!H₂O
!NH₃
!Cl⁻
!+SO₄²⁻
! +NH₂CH₂CH₂NH₂

529. Моноядерные комплексы имеют только:

!+один К.О.
!два К.О.
!несколько К.О.

530. Лиганд называется мостиковым, если лиганд связан в полиядерном комплексе с:

!+двумя атомами металла
!тремя атомами металла
!пятью атомами металла

531. Первичная диссоциация комплекса идет

!+по типу сильных электролитов
!по типу слабых электролитов

532. Зависимость прочности комплекса от величины константы нестойкости:

!прямопропорциональная
!+обратнопропорциональная

533. Константы устойчивости внутрикомплексных соединений зависят от:

!+природы вещества !+температуры
!количества вещества комплексообразователя
!количества вещества комплексона

534. Реакцией протекающей в процессе комплексонометрического титрования, является реакция

!+лигандного обмена
!окислительно-восстановительной
!осаждения
!протолитической

535.Металлохромным индикатором являются

!K₂CrO₄

!FeCl₃

!+Мурексид

!дифениламин

536.Металлохромным индикатором является

!Лакмус

!+Эриохром черный

!K₂CrO₄

!FeCl₃

537.В количественном анализе используют буферные растворы в том случае , когда необходимо:

!изменить рН раствора

!+поддерживать постоянство рН

!поддерживать постоянную концентрацию раствора

538. В методе комплексонометрии используют аммиачную буферную систему для:

!+создания оптимальных условий комплексообразования

!поддержания постоянной конц-рации раствора

!создания условий перехода окраски идикатора

539.В титриметрическом анализе используют буферные растворы для:

!поддержания постоянной концентр.раствора

!+поддержания постоянства рН

!изменения значения рН

540. При визуальном способе установления Тэкв. в комплексонометрии используют индикатор

!лакмус

!+мурексид

!метилоранж

!эозин

541.Металлоиндикаторы должны в образовывать с ионами металлов

!осадок

!+окрашенные комплексные соединения

!бесцветные комплексные соединения

542.При определении общей жесткости питьевой воды используют метод

!нейтрлизации

!осаждения

!оксидиметрии

!+комплексонометрии

543.Большенство ионов металлов можно определять комплексонометрическим методом , титрантом которого является раствор:

!НСl

!KMnO₄

!+Трилона Б

!NaOH

544.Прямое комплексонометрическое титрование применяют для определения ионов металлов

!+образующих копмлекс с ЭДТА

!не образующих комплекс с ЭДТА

!+образующих комплекс с индикатором

!не образующих комплекс с индикатором

545.Селективность комплексонометрического титрования повышают путем

!разделения мешающих компонентов

!маскирования мешающих компонентов

!подбора оптимального значения рН

!+всеми перечисленными способами

546. Комплексонометрическое определение ионов Pb²⁺ проводят в присутствии:

!NaOH
!NH₄OH
!+NH₄OH+NH₄Cl
!NH₄Cl

546. При комплексонометрическом определении общей жесткости воды используют индикатор
!лакмус
!дифениламин
!эозин
!+мурексид

547. Комплексонометрический фактор эквивалентности равен:
!+1
!1/2
!1/4
!1/6

548. Трилон Б образует хелатные комплексные соединения с 2х и 3х валентными катионами в соотношении:
!2:1
!+1:1
!1:2

549. Устойчивость комплексных соединений образуемых индикатором метода комплексонометрии с катионами металлов по сравнению с устойчивостью комплексов этих же металлов с Трилоном Б должна быть:
!+ меньше
!больше
!примерно одинакова

550. Титрантом аргентометрического метода Мора является раствор:
!NH₄SCN и AgNO₃
!NH₄SCN
!AgNO₃ и K₂CrO₄
!+AgNO₃

551. Индикаторы осадительного титрования образуют с титрантом:
!комплексные соединения
!бесцветные неэлектролиты
!+цветные осадки
!не образуют соединений

552. Какие из приведенных ниже веществ можно определить аргентометрическим методом Мора
!+HCl
!+NaCl
!NaOH

553. Какое из приведенных ниже веществ можно определить методом Фольгарда :
!AgNO₃
!Na₂C₂O₄
!+NaI
!NaOH

554. Адсорбционные индикаторы используют для установления Тэков. в методе
!Оксидиметрии
!комплексонометрии
!+осаждения
!нейтрализации

555. Индикация Тэков. адсорбционным индикатором связана с процессами адсорбции
!частиц титранта осадком
!ионов индикатора осадком
!с изменением знака заряда частиц осадка
!+ верно все перечисленное

556. При достижении Тэков. в методе Мора происходит изменение окраски

!+осадка
!раствора
!осадка и раствора

557.Адсорбционным индикатором метода осаждения является
! K_2CrO_4
!+Эозин
!дифениламин
!мурексид

558.Адсорбционным индикатором метода осаждения является
! $FeCl_3$
!Эриохром черный
! K_2CrO_4
!+Флюоресцин

559.Титрантом прямого роданометрического титрования является раствор:
!+ NH_4SCN
! NH_4SCN и $AgNO_3$
! $Fe(SCN)_3$
! $FeCl_3$

560.Индикатором метода Мора является раствор
!+ K_2CrO_4
! $K_2Cr_2O_7$
! $AgNO_3$
! $FeCl_3$

561.Методом Мора анализируют лекарственные препараты
! $Na_2S_2O_3$
!+ $NaCl$
! KJ
!+ KBr

562.В момент эквивалентности при титровании методом Фольгарда происходит изменение окраски:
!осадка
!+ титруемого раствора
!осадка и раствора

563.Метод осаждения основан на применении при титровании реакции:
!комплексообразования
!+образования малорастворимых соединений
!растворения осадка

564.Растворимость малорастворимого электролита в присутствии одноименного иона :
!повышается
!+понижается
!не изменяется

565.Растворимость труднорастворимых солей, образованных анионами слабых кислот зависит от:
!температуры
!+рН
!концентрации

566.Кривые титрования метода осаждения выражают зависимостью от объема титранта:
!показатели концентр.ионов образующих осадок
!казателя концентрации ионов H^+
!+показателя концентрации ионов металла

567.Величина скачка на кривых метода осаждения зависит от:
!рН раствора
!+величины K_s
!объема титранта

568.Для определения полноты осаждения в методе Мора применяется индикатор :

!+K₂CrO₄
!K₂Cr₂O₇
!NH₄SCN, FeCl₃

569. Индикатором в методе Фольгарда является раствор:

!+NH₄Fe(SO₄) · 2H₂O
!метилоранж
!K₂Cr₂O₇
!NH₄SCN

570. Какое из приведенных ниже веществ можно определять методом Мора

!+NaCl
!NaOH
!NaJ

571. Адсорбционными индикаторами, используемыми в методе Фаянса являются:

!Эриохромный черный
!метилрот
!+эозин
!+флюоресцин

572. Титрантом в методе Фаянса является раствор

!NH₄SCN
!+AgNO₃
!KMnO₄

573. Титрантами метода Фольгарда является раствор:

!+AgNO₃
!FeCl₃
!+NH₄SCN
!HCl

574. Метод Мора используют при анализе лекарственных препаратов содержащих ионы

!SO₄²⁻
!+Cl⁻
!Ag⁺
!+Br⁻

575. Титрантом метода меркурометрии является р-р :

!HgCl₂
!Hg₂Cl₂
!+Hg₂(NO₃)₂

576. Количественные определения в методе Мора проводят при следующем значении pH:

!pH < 7
!+pH = 7
!pH = 9

577. Стандартизацию титранта метода Мора проводят по стандартному раствору:

!Na₂C₂O₄
!+NaCl
!NaOH

578. Малорастворимыми обычно считают такие сильные электролиты, растворимость которых не превышает концентрацию (моль/л)

!10⁻²
!10⁻⁴
!10⁻⁶
!+10⁻⁸

579. К малорастворимым электролитам относятся

!+BaSO₄
!KCl
!+AgCl
!+CaCO₃

580. Концентрация насыщенного раствора малорастворимого вещества при определенной температуре есть:

!молярная концентрация !+растворимость

!нормальная концентрация !разбавление

581. Массовая растворимость вещества m_s - это

!+масса растворенного вещества в 1л его насыщенного раствора

!масса растворенного вещества в 100г его насыщенного раствора

!количество растворенного вещества в 1л его насыщенного раствора

582. Молярную растворимость вещества определяют по формуле ^

! $C_m = m \setminus V$

! $C_m = V \setminus m$

! $S = m (V * M)$

! $S = m \setminus V$

583. Массовая растворимость выражается в следующих единицах :

!г\моль

!+г\л

!моль\г

584. Растворимость малорастворимого электролита зависит от следующих факторов :

!+температуры

!катализатора

!+природы растворителя

!+природы м.с.э.

585. Произведение растворимости ортофосфата бария для водных растворов равно

! $K_s = [Ba^{2+}]^3 [PO_4^{3-}]$

!+ $K_s = [Ba^{2+}]^3 [PO_4^{3-}]^2$

! $K_s = [Ba^{2+}] [PO_4^{3-}]$

586. произведение растворимости при постоянной температуре:

!переменно

!+постоянно

!изменяется во времени

587. произведение растворимости зависит от следующих факторов:

!+температуры

!катализатора

!природы растворителя

!+природы малорастворимого электролита.

588. Произведение растворимости гидроксида магния связано с растворимостью его следующим соотношением

! $K_s = 4S^3$

!+ $K_s = S^3$

! $K_s = S^2$

589. В ненасыщенном растворе малорастворимого электролита выполняется следующее условие

!+П с.и. < K_s

!П с.и. > K_s

!П с.и. = K_s

590. В насыщенном растворе малорастворимого электролита выполняется следующее условие:

!П с.и. < K_s

!П с.и. > K_s

!+П с.и. = K_s

591. Условием образования осадка малорастворимого электролита является :

!П с.и. < K_s

!+П с.и. > K_s

!П с.и. = K_s

592. Сульфаты калия, бария и стронция при открытии их катионов переводят в карбонаты т.к. они растворимы:

! в воде

!+ кислотах
! щелочах

593. Чтобы сульфат бария растворялся и затем переходил в осадок в форме карбоната бария необходимы следующие условия

!+ Пс.и. $(\text{BaSO}_4) < K_s(\text{BaSO}_4)$ и
Пс.и. $(\text{BaCO}_3) > K_s(\text{BaCO}_3)$
! Пс.и. $(\text{BaSO}_4) > K_s(\text{BaSO}_4)$ и
Пс.и. $(\text{BaCO}_3) > K_s(\text{BaCO}_3)$
! Пс.и. $(\text{BaSO}_4) < K_s(\text{BaSO}_4)$ и
Пс.и. $(\text{BaCO}_3) < K_s(\text{BaCO}_3)$
! Пс.и. $(\text{BaSO}_4) > K_s(\text{BaSO}_4)$ и
Пс.и. $(\text{BaCO}_3) < K_s(\text{BaCO}_3)$

594. Введение в раствор электролита, содержащего одноименные с осадком ионы, не образующие с ним растворимые комплексные соединения:

! повышает растворимость м.с.э.
! увеличивает полноту осаждения вещества
!+ понижает растворимость м.с.э.
! уменьшает полноту осаждения вещества

595. Если вводимые одноименные с осадком ионы образуют с ним растворимые комплексные соединения, то наблюдается:

! понижение растворимости
!+ повышение растворимости ! выпадение осадка

МЕТОДЫ РАЗДЕЛЕНИЯ И КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ. ЭКСТРАКЦИЯ. ХРОМАТОГРАФИЯ.

596. Процесс, в результате которого компоненты в смеси отделяются друг от друга, называется:

! концентрированием
! разбавлением
!+ разделением

597. Процесс повышения отношения концентрации микрокомпонента к концентрации макрокомпонента, называется:

!+ концентрированием
! разбавлением
! разделением

598. При переводе микрокомпонента из большего объема образца в меньший объем, происходит:

! увеличение концентрации макрокомпонента
! уменьшение концентрации макрокомпонента
!+ увеличение концентрации микрокомпонента
! уменьшение концентрации микрокомпонента

599. Обогащение смеси компонентов это:

!+ абсолютное концентрирование
! относительное концентрирование
! разделение

600. Количественной характеристикой концентрации является коэффициент

! разделения
!+ концентрирования
! измельчения

601. В основе метода разделения лежит

! сходство в растворимости компонентов
!+ различие в растворимости компонентов
! различие в температуре кипения
! сходство в сорбции

601. К методу испарения относятся:

!+ упаривание
! соосаждение
!+ перегонка

! +сублимация

602. Упаривание - это

! испарение основы досуха

!+испарение основы с незначительным её остатком

! испарение основы с превращением её в золу.

603. Выпаривание – это

!+испарение основы досуха

! испарение основы с незначительным её остатком

! испарение основы с превращением её в золу.

604. Озоление - это

! испарение основы досуха

! испарение основы с незначительным её остатком

!+испарение основы с превращением её в золу.

605. Экстракция— это метод разделения и концентрирования веществ, основанный на распределении вещества:

! между двумя смешивающимися жидкостями

!+между двумя несмешивающимися фазами

! между органическим растворителем и спиртовым раствором разделяемых веществ

!+между органическим растворителем и водным раствором разделяемых веществ.

606. Жидкостная экстракция основана на:

! различной растворимости веществ в органическом растворителе

! одинаковой растворимости веществ в органическом растворителе

!+различной растворимости веществ в двух несмешивающихся жидкостях

607. Жидкостную экстракцию можно использовать для:

!+разделения веществ

!+концентрирования веществ

608. Достоинства экстракционного метода в:

!+простоте

!+избирательности

! длительности операции

! дороговизне метода

609. После прекращения встряхивания обе жидкости тем быстрее расслаиваются, чем:

! меньше разница в плотности воды и органического растворителя

!+больше разница в плотности воды и органического растворителя

610. Органические растворители в экстракции должны:

! хорошо растворяться в воде

!+мало растворяться в воде

! гидролизироваться

! быть летучими

! быть нелетучими

!+иметь большую плотность, чем вода.

611. Процесс обратного извлечения вещества из экстракта в водную фазу это:

! реэкстракт

!+реэкстракция

! периодическая экстракция

! непрерывная экстракция

612. Экстракция вещества из одной и той же фазы, проводимая отдельными порциями экстрагента это экстракция:

!+периодическая

! непрерывная

! противоточная

613. Экстракция, проводимая при непрерывном перемещении одной жидкой фазы относительно другой неподвижной жидкой фазы это экстракция:

! периодическая
!+непрерывная
! противоточная

614. Экстракция, осуществляемая при встречном движении обеих фаз это экстракция:

! периодическая
! непрерывная
!+противоточная

615.С увеличением размера молекул экстрагирующегося соединения степень извлечения обычно:

!+повышается
! уменьшается
! не изменяется

616. Скорость экстракции определяется скоростью самого:

! быстрого процесса
!+медленного процесса

617. Скорость экстракции зависит от следующих факторов:

!+концентрации реагента
!+рН раствора
! катализатора
! давления

618. Экстракционные процессы по типу используемого экстрагента делят на: !+кислотные

! амфотерные
!+основные
!+нейтральные

619. Хлороформный экстракт брома имеет окраску:

! фиолетовую
!+желто-коричневую
! красную

620. Хлороформный экстракт иода имеет окраску:

!+фиолетовую
! желто-коричневую
! красную

621. При определении некоторых витаминов используют методы:

!+экстракционно-фотометрические
! экстракционно-хроматографические

622. Согласно Фармакопее экстракты это:

!окрашенные спиртовые извлечения из лекарственного растительного сырья
!+концентрированные извлечения из лекарственного растительного сырья
! водно-спиртовые извлечения из лекарственного растительного сырья

623. Согласно Фармакопее настойки это:

!окрашенные спиртовые извлечения из лекарственного растительного сырья
! концентрированные извлечения из лекарственного растительного сырья
! водно-спиртовые извлечения из лекарственного растительного сырья

624. При получении настоев и отваров проводят экстракцию лекарственных веществ из измельченного лекарственного сырья:

! щелочью
!+водой
! спиртом

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

625. Хроматография изучает процессы, основанные на перемещении:

! вещества вдоль слоя сорбента
! вещества вдоль подвижной фазы
!+зоны вещества вдоль слоя сорбента в потоке подвижной фазы

626. Условия проведения хроматографического анализа являются:

- !+наличие подвижной фазы
- !+наличие не подвижной фазы
- !+быстрое достижение равновесия сорбция десорбция

627. Адсорбционная хроматография отличается от распределительной хроматографии:

- !+по механизму разделения веществ
- !по агрегатному состоянию фаз
- !по технике эксперимента

628. Колоночная хроматография отличается от бумажной хроматографии:

- !по механизму разделения веществ
- !по агрегатному состоянию веществ
- !+ по технике эксперимента

629. В качестве сорбентов, применяемых в ТСХ используют:

- !+SiO₂
- !SO₂
- !+ Al₂O₃
- !CaCO₃

630. Активность сорбентов в ТСХ зависит

- !+ от природы активных центров
- !+ от природы подвижной фазы
- !от температуры растворителя

631. Сорбенты в ТСХ должны обладать:

- !+ большей удельной поверхностью
- !маленькой удельной поверхностью
- !каталитическими свойствами
- !+однородным составом частиц

632. В основе осадочной хроматографии лежит:

- !одинаковая растворимость образующихся соединений
- !+разная растворимость образующихся соединений

633. В методе бумажной хроматографии в качестве подвижной фазы применяют

- !воду
- !+ ацетон
- !+этанол
- !диметилглиоксим

634. Скорость движения растворителя в методе бумажной хроматографии зависит при данной температуре от

- !+плотности бумаги
- !размеров бумаги
- !+толщины бумаги

635. Неподвижной (стационарной) фазой обычно служит:

- !жидкость
- !газ
- !+твердое вещество
- !+пленка жидкости на твердом веществе

636. Подвижная фаза представляет собой

- !+жидкость
- !+ газ
- !твердое вещество
- ! пленку жидкости на твердом веществе

637. Сорбентом часто называют:

- !подвижную фазу
- !+неподвижную фазу

638. Ионообменная хроматография основана на:

- !на различии в растворимости разделяемых веществ в неподвижной фазе

!+ на разной способности в-тв к ионному обмену
!на специфических взаимодействиях, характерных для биохимических процессов
!на различии в адсорбируемости веществ твердым сорбентом

639. Распределительная хроматография основана на:
!+на различии в растворимости разделяемых веществ в неподвижной фазе
! на разной способности веществ к ионному обмену
!на специфических взаимодействиях, характерных для биохимических процессов
!на различии в адсорбируемости веществ твердым сорбентом

640. Адсорбционная хроматография основана на:
!на различии в растворимости разделяемых веществ в неподвижной фазе
! на разной способности веществ к ионному обмену
!на специфических взаимодействиях, характерных для биохимических процессов
!+на различии в адсорбируемости веществ твердым сорбентом

641. Аффинная хроматография основана на:
!на различии в растворимости разделяемых веществ в неподвижной фазе
! на разной способности веществ к ионному обмену
!+на специфических взаимодействиях, характерных для биохимических процессов
!на различии в адсорбируемости веществ твердым сорбентом

642. Подвижную фазу, вводимую в слой неподвижной фазы, называют:
!+элюентом
!элюатом

643. Подвижную фазу, выходящую из колонки и содержащую разделенные компоненты, называют:
!элюентом
!+элюатом

644. Содержание компонентов тем или иным способом определяют:
!+в элюате
!элюенте

645. Распределение разделяемых веществ в виде отдельных полос (зон) вдоль колонки представляет собой:
!+внутреннюю хроматографию
!внешнюю хроматографию

646. Графическое изображение распределения веществ в элюате называют:
!внутренней хроматографией
!+внешней хроматографией

647. В основе потенциметрических методов лежит зависимость от активности определяемого иона величины:
!силы тока
!+ потенциала
!количества электричества

648. Для измерения pH потенциметрическим методом используют:
!серебро-хлоридный электрод
!+ стеклянный электрод
!+водородный электрод
!каломельный электрод

649. При определении содержания ионов K^+ в биогенных жидкостях используют:
!водородный электрод
!+ионоселективный электрод
!хингидриновый электрод

650. Для кислотно – основного титрования применим электрод потенциал которого зависит от концентрации:
!ионов металла !анионов
!+ионов H^+ !всех перечисленных ионов

651. При потенциметрическом титровании Тэкв. определяют по резкому изменению:
!оптической плотности !силы тока
!+ потенциала

652. К спектроскопическим методам анализа относят методы основанные:

!на измерении величины потенциала

!+ на взаимодействии электромагнитного излучения с веществом

!на измерении коэффициента преломления

653. Уменьшение интенсивности излучения тем больше чем :

!+ больше концентрация вещества

!меньше конц. в-ва !не зависит от конц. вещ-ва

654. Количественный спектроскопический анализ основан на законе:

!Рауля

!Вант-Гоффа

!+Бугера-Ламберта-Бера

!Фарадея

655. Закон Бугера-Ламбарта-Бера выражается следующей математической зависимостью

$I = I_0 \cdot 10^{-\epsilon \cdot c \cdot d}$!+ $J = J_0 \cdot 10^{-\epsilon \cdot c \cdot d}$! $\Delta t = K \cdot c \cdot m$

665. Закон Бугера – Ламберта – Бера справедлив для:

!рассеяного света !отраженного света

!+ монохроматического света

!не зависит от источника света

666. Основными параметрами фотометрического определения являются:

!сила тока !+длина волны !рН раствора

!+ оптическая плотность раствора

667. Важнейшей операцией , определяющей точность фотометрического анализа , является превращение определяемого компонента:

!+в окрашенное соединение

!в нерастворимое соединение

!в окрашенное нерастворимое соединение

668. В процессе фотометрического титрования производят измерение величины:

!потенциала !силы тока

!+ светопоглощения раствора

!светоотражения раствора

669. Основными параметрами фотометрического определения являются:

!+толщина кювета !величина потенциала

!+концентрация раствора !объем раствора

!+ оптическая плотность

670. Потенциал, возникающий на границе металл / раствор его соли зависит от:

! концентрации ионов металла в растворе и температуры! природы металла и растворителя

!+концентрации ионов металла в растворе, температуры, природы металла и растворителя

! температуры, рН раствора и концентрации ионов металла

671. Разность потенциалов это:

! работа, совершаемая электрическим полем при переносе положительного заряда из рассматриваемой точки, в точку, потенциал которой не равен 0

!+работа, совершаемая электрическим полем при переносе положительного заряда из рассматриваемой точки, в точку, потенциал которой равен 0

! работа, совершаемая электрическим полем при переносе отрицательного заряда из рассматриваемой точки, в точку, потенциал которой равен 0

672. Гальванический элемент это система, состоящая из:

! электрода и солевого мостика

!+ двух электродов соединенных друг с другом

! металла опущенного в р-р собственной соли

673. Ионоселективные электроды представляют собой электрохимические системы избирательно чувствительные к определённому виду:

!+ионов

- ! окислителей
- ! восстановителей

674. Электродами сравнения являются:

- ! ионоселективный натриевый, стеклянный, водородный
- ! каломельный, хлорсеребряный, хингидронный
- ! ионоселективный натриевый, стеклянный, водородный, хингидронный
- !+стандартные каломельный, хлорсеребряный и водородный

675. Ионоселективные электроды представляют собой электрохимические системы избирательно чувствительные к определённому виду:

- !+ионов
- ! окислителей
- ! восстановителей

676. Потенциометрией называют совокупность физико-химических методов, в основе которых лежит измерение: ! потенциала

- ! силы тока
- !+ЭДС гальванического элемента

677. Каким электродом можно воспользоваться для потенциометрического определения ионов Na^+ , K^+ в биологических жидкостях и ионизированного кальция в крови :

- !+стеклянным
- !+ионоселективным
- ! хингидронным
- ! ферментным
- ! окислительно-восстановительным

678. Для определения pH биологической жидкости потенциометрическим методом можно взять электродную пару:

- !+стеклянный электрод - хингидронный электрод
- ! стандартный водородный электрод - ртутно-каломельный электрод
- ! стандартный водородный электрод - водородный электрод

679. Для определения pH биологической жидкости потенциометрическим методом можно взять электродную пару:

- ! + стеклянный электрод-водородный электрод
- ! стандартный водородный электрод - ртутно-каломельный электрод
- ! стеклянный электрод и сереброхлоридный

680. Мутные и окрашенные биологические жидкости можно исследовать:

- ! колориметрическим методом
- ! потенциометрическим методом
- !+кондуктометрическим и потенциометрическим методами
- ! колориметрическим и потенциометрическим методом

681. Какой из электродов следует взять в качестве электрода сравнения для измерения pH желудочного содержимого:

- ! ферментный
- ! любой редокс-электрод
- ! стеклянный
- ! любой ионселективный электрод
- !+стандартный сереброхлоридный

682. Для измерения концентрации ионов Na^+ в сыворотке крови можно применить гальваническую цепь в которой связаны:

- ! ионоселективный – натриевый (стеклянный) и водородный электроды
- !+ ионоселективный – натриевый (стеклянный) и стандартный каломельный электроды
- ! ионоселективный – натриевый (стеклянный) и хингидронный электроды

683. Для измерения концентрации ионов Na^+ в сыворотке крови можно применить гальваническую цепь в которой связаны:

- ! ионоселективный – натриевый (стеклянный) и водородный электроды
- !+ ионоселективный – натриевый (стеклянный) и стандартный хлорсеребряный электроды
- ! ионоселективный – натриевый (стеклянный) и хингидронный электроды

Вопросы и задачи для проведения коллоквиума

(ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-7, ПК-22)

684. По каким принципам объединяют вещества в аналитические группы? Групповые реагенты и группы катионов в кислотно-основном методе анализа.
685. Составьте схемы дробного и систематического анализа смеси катионов: Pb^{2+} , Al^{3+} , Fe^{3+} , Ni^{2+} . Напишите уравнения реакций обнаружения этих катионов (в молекулярной и ионной формах).
686. Можно ли действием дихромата калия в кислой среде окислить Fe^{2+} до Fe^{3+} , AsO_3^{3-} до AsO_4^{3-} , Mn^{2+} до MnO_4^- , SO_3^{2-} до SO_4^{2-} , SO_4^{2-} до $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$. Написать уравнения протекающих реакций с помощью электронно-ионного метода.
687. К раствору, содержащему ионы AsO_3^{3-} и SO_3^{2-} , в кислой среде добавили пероксид водорода. Какой из этих анионов будет окисляться в первую очередь? Написать реакции окисления-восстановления и уравнивать их электронно-ионным методом.
688. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций электронно-ионным методом, если на раствор, содержащий ион марганца (II), подействовали: а) висмутатом натрия в присутствии азотной кислоты, б) пероксидисульфатом аммония, в) оксидом свинца (IV).
689. Составьте уравнения реакций в ионном виде, происходящие при действии иодида калия на раствор, содержащий: а) $\text{V}(\text{NO}_3)_3$, б) CuCl_2 , в) Na_2HAsO_4 .
690. Смесь сухих солей: нитрат серебра, нитрат ртути (II), хлорид хрома (III), нитрат марганца (II), нитрат свинца растворили в воде. Какие соединения будут в осадке, какие ионы будут в растворе? Составьте схему хода анализа, уравнения реакций в ионном виде для разделения, растворения образующихся осадков и обнаружения присутствующих в смеси катионов.
691. Рассчитать константу гидролиза, степень гидролиза и pH в 0,09 М растворе бромид аммония. Выведите формулы для расчета.
692. Рассчитайте равновесные концентрации ионов железа (III) и фторид-ионов в водном растворе, содержащем комплекс $\text{K}_3[\text{FeF}_6]$ с концентрацией 0,1 моль/л. Полная константа нестойкости комплексного аниона $[\text{FeF}_6]^{3-}$ равна $10^{-16,1}$.
693. В 12 л воды растворили 0,01 г бромид калия и прибавили 1 мл 0,1 М раствора нитрата серебра. Будет ли образовываться осадок бромид серебра?
694. Рассчитать молярную растворимость (моль/л) и массовую растворимость (г/л) фосфата бария в 0,025 М растворе фосфата натрия.
695. Рассчитать сколько молей серебра находится в 500 мл насыщенного раствора хромата серебра.
696. Рассчитайте pH водного раствора, содержащего в 1 л 3,0 г ортоборной кислоты H_3BO_3 . Константа диссоциации этой кислоты по первой ступени $K_1 = 7,1 \cdot 10^{-10}$; $\text{p}K_1 = 9,15$.
697. Рассчитайте ионную силу растворов, содержащих в 1 л: а) 0,01 моль калия хлорида KCl ; б) 0,01 моль железа (III) FeCl_3 ; в) 0,01 моль алюминия сульфата $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
698. Буферный раствор содержит 0,5 моль/л гидроксида аммония и 0,25 моль/л нитрата аммония. Рассчитать pH раствора. Как изменится pH этого раствора при добавлении к 1 л а) 0,2 моль хлороводородной кислоты, б) 0,25 моль гидроксида натрия?
699. Выясните, образуется ли осадок иодида серебра AgI , если к водному раствору комплекса $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$ с концентрацией 0,2 моль/л прибавить равный объем 0,2 моль/л водного раствора иодида натрия NaI . Полная константа нестойкости комплексного катиона $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ = 10^{-7,23}$. Произведение растворимости иодида серебра $= 8,3 \cdot 10^{-17}$.
700. Рассчитайте произведение растворимости свежесосажденного гидроксида магния $\text{Mg}(\text{OH})_2$, если в 500 мл его насыщенного раствора содержится $1,55 \cdot 10^{-2}$ г этого соединения.
701. Как изменится значение pH 1 л исходного водного раствора хлороводородной кислоты при прибавлении к нему 0,1 моль гидроксида натрия. Концентрация исходного раствора $c(\text{HCl}) = 0,01$ моль/л. Изменением объема раствора пренебречь.
Ответ: значение pH раствора увеличится от 2,04 до 12,84.
702. Рассчитайте буферную емкость β ацетатного буфера, если известно, что при прибавлении $1 \cdot 10^{-3}$ моль хлороводородной кислоты к 1 л этого буферного раствора его значение pH понизилось на 0,087.
703. $T_{\text{NaCl}} = 0,005420$ г/мл. Найти нормальность NaCl .
704. $T_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,004990$ г/мл. Найти нормальность H_2SO_4 .
705. $T_{\text{NaOH}} = 0,003882$ г/мл. Найти нормальность NaOH .
706. $T_{\text{HCl}} = 0,003647$ г/мл. Найти нормальность HCl .
707. $T_{\text{AgNO}_3} = 0,01730$ г/мл. Найти $T_{\text{AgNO}_3/\text{Na}}$.
708. Рассчитайте молярную массу эквивалента реагентов в реакции:
 $\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \downarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$.
709. Рассчитайте молярную массу эквивалента CrCl_3 в реакции:
 $\text{Cr}^{3+} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{CrO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$.
710. Рассчитайте: а) титр; б) молярную концентрацию; в) молярную концентрацию эквивалента; г) титр по йоду раствора, для приготовления 500,0 мл которого было взято 2,600 г дихромата калия.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Контрольная работа № 1

(ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-7)

Билет № 1

1. Характеристика аналитических реакций.
2. Аналитические реакции катиона натрия
3. Как приготовить 500 г 5 % раствора нитрата калия?
4. Определить массу безводной соды, необходимой для приготовления 500 мл 0,1 М раствора.

Билет № 2

1. Классификация аналитических реакций по технике выполнения, агрегатному состоянию.
2. Аналитические реакции катиона калия
3. Какова массовая доля соли в растворе, если 16 г хлорида калия растворили в 184 мл воды?
4. Определить массу иодида калия в 250 мл 0,5 М раствора этой соли.

Билет № 3

1. Специфические, селективные, групповые реагенты.
2. Аналитические реакции катиона аммония.
3. Какова молярная концентрация раствора, если известно, что в 200 мл этого раствора содержится 2,65 г хлорида кальция?
4. К 15% раствору, масса которого 80 г, добавили 309 г воды. Какой стала массовая доля растворенного вещества в полученном растворе?

Билет № 4

1. Дробный и систематический анализ.
2. Аналитические реакции катиона свинца.
3. Определить массу роданида калия, необходимую для приготовления 200 мл 2 М раствора.
4. Смешали 200 мл 20% и 50 мл 16% растворов хлорида калия. Какова концентрация полученного раствора?

Билет № 5

1. Характеристика чувствительности аналитических реакций.
2. Аналитические реакции катиона серебра
3. В каком объеме 0,1 М раствора серной кислоты содержится 2,45 г серной кислоты?
4. Из 300 г 10% раствора выпарили 150 г воды. какова массовая доля растворенного вещества в полученном растворе?

Контрольная работа № 2

(ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-7, ПК-22)

Билет № 1

1. Электродный потенциал редокс пары. Уравнение Нернста.
2. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. Составьте молекулярные и ионные уравнения и укажите О-В пару.
перманганат натрия, нитрат магния, иодид калия, соляная кислота, гидрокарбонат натрия
3. В какой последовательности будут протекать реакции окисления галогенид ионов (бромид, иодид, хлорид) перманганатом калия?

Билет № 2

1. Направление протекания ОВ реакций.
2. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. Составьте молекулярные и ионные уравнения и укажите О-В пару.
сульфид натрия, нитрат калия, хлороводород, дихромат натрия, иодид калия
3. Какая из возможных при данных условиях ОВ реакций протекает в первую очередь и почему?

Билет № 3

1. ОВ реакции в качественном анализе. Примеры.
2. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. Составьте молекулярные и ионные уравнения и укажите О-В пару.
оксид магния, серная кислота, магний, перманганат калия, карбонат натрия
3. Можно ли действием Fe^{3+} окислить хлорид, бромид и иодид ионы?

Билет № 4

1. Константа равновесия ОВ реакций.
2. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. Составьте молекулярные и ионные уравнения и укажите О-В пару.
гидрокарбонат натрия, нитрит калия, перманганат калия, азотная кислота, гидроксид цинка
3. Какие из следующих металлов способны вытеснить водород из растворов кислот: кадмий, медь, олово, золото? Выводы подтвердить вычислением ЭДС реакций

Контрольная работа № 3

(ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-7, ПК-22)

Билет № 1

1. Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия. Привести формулы для расчета навески и уравнения реакций.
2. Вещества, определяемые прямым и косвенным йодометрическим титрованием. Примеры, уравнения реакций
3. Чему равна масса навески $Na_2C_2O_4$ (г) необходимая для приготовления 250 мл 0,1 М раствора?
4. На титрование 100 мл хлорированной питьевой воды затрачено 2,4 мл 0,02 М $Na_2S_2O_3$. Определить количество остаточного хлора в мг/л.
5. Навеску соли Мора с массой 0,6912 г растворили в мерной колбе вместимостью 100 мл. На титрование 20 мл раствора израсходовано 18 мл 0,0038 М раствора перманганата калия. Вычислить процентное содержание железа в соли Мора.

Билет № 2

1. Йодометрия, сущность, индикаторы, титранты ($K_2Cr_2O_7$, $Na_2S_2O_3$), определяемые вещества. Уравнения реакций, расчеты.
2. Какие вещества можно определять прямым перманганатометрическим методом? Примеры, уравнения реакций.
3. Вычислите T и C_3 $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$, полученного растворением 1,7334 г его в мерной колбе емкостью 250 мл.
4. На титрование 10 мл $KMnO_4$ затрачено 5,8 мл 0,05 М раствора щавелевой кислоты. Рассчитать C_3 и T раствора $KMnO_4$.
5. Сколько г иода оттитровывается 10,0 мл 0,05 М раствора $Na_2S_2O_3$?

Билет № 3

1. Приготовление и стандартизация раствора тиосульфата натрия. Почему стандартный раствор тиосульфата натрия нельзя приготовить по навеске с точно известной массой? Привести формулы для расчета навески и уравнения реакций.
2. Определение железа (II) в соли Мора перманганатометрическим методом. Условия анализа, уравнения реакций. От каких факторов зависит потенциал о-в.пары?
3. Определить молярную концентрацию раствора бихромата калия и его титр, если его навеска массой 1,2240 г была растворена в колбе емкостью 500 мл.
4. На титрование 20 мл 0,05 М раствора $H_2C_2O_4$ израсходовано 25 мл раствора $KMnO_4$. Чему равна молярная концентрация эквивалента $KMnO_4$?
5. На титрование 20 мл соли Мора затрачено 125 мл 0,02 М $KMnO_4$. Сколько процентов железа содержал образец, если навеска в 0,5890 г была растворена в 250 мл?

Билет № 4

1. Перманганатометрия; титранты ($KMnO_4$, $Na_2C_2O_4$), определяемые вещества. Уравнения реакций, расчеты.
2. Основные понятия окислительно-восстановительных процессов, о-в. Потенциалы редокс систем, уравнение Нернста.
3. Сколько нужно отвесить или отмерить (мл) указанных веществ для приготовления 200 мл указанных молярных концентраций эквивалентов? 1) 0,1 М HCl ($\rho=1,16$ г/мл); 2) 0,2 М $H_2C_2O_4$

4. Чему равно содержание железа (II) (мг), если на его титрование израсходовано 10 мл 0,02 М раствора $KMnO_4$?
5. Навеска 1,0854 г нитрита натрия растворена в мерной колбе емкостью 200 мл. На титрование 10,00 мл полученного раствора затрачено 9,4 мл раствора 0,02 М $KMnO_4$. Чему равно процентное содержание нитрита натрия в образце?

Контрольная работа № 4

(ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-7, ПК-22)

Билет № 1

1. Комплексонометрия. Характеристика комплексона III как титранта. Требования к реакциям комплексообразования в титриметрическом анализе.
2. Метод Мора, титранты, индикаторы, определяемые вещества. В какой среде проводят титрование? Почему?
3. Какую навеску ЭДТА следует взять для приготовления 200 мл раствора с молярной концентрацией 0,025 М?
4. Титр раствора нитрата серебра равен 0,00509 г/мл. 1,5 мл этого раствора эквивалентны 1 мл раствора хлорида калия. Определить титр хлорида калия

Билет № 2

1. Индикаторы в комплексонометрии. Принцип действия металлохромных индикаторов.
2. Метод Фаянса. Каков механизм действия адсорбционных индикаторов?
3. Какую навеску роданида калия необходимо взять для приготовления 50 мл 0,04 М раствора?
4. Из навески 0,15 г хлорида кальция приготовлено 100 мл раствора. На титрование 10 мл этого раствора уходит 2 мл 0,05 М раствора трилона Б. Определите массовую долю хлорида кальция в навеске.

Билет № 3

1. Методы прямого и обратного комплексонометрического титрования. Примеры определений.
2. Аргентометрия. Стандартизация раствора нитрата серебра по хлориду натрия.
3. Какой объем раствора нитрата серебра с молярной концентрацией 0,05 М необходимо взять для приготовления 100 мл 0,01 М раствора?
4. Навеску гептагидрата сульфата магния массой 0,1300 г после растворения в дистиллированной воде оттитровали 15,00 мл раствора ЭДТА. Вычислите молярную концентрацию раствора ЭДТА.

Билет № 4

1. Почему при комплексонометрических определениях применяют буферные растворы?
2. Метод Фольгарда, титранты, индикаторы, определяемые вещества. Сущность метода обратного титрования.
3. Определить чему равна молярная концентрация эквивалента раствора хлорида натрия и его титр, если в 300 мл раствора содержится 1,8233 г хлорида натрия.
4. На титрование 10 мл раствора хлорида кальция затрачено 4,6 мл раствора трилона Б с молярной концентрацией эквивалента 0,0435 М. Рассчитать содержание хлорида кальция в г/л.

Темы рефератов

(ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ПК-22, ОПК-7)

1. Роль аналитической химии в развитии аптечного дела и фармацевтической промышленности.
2. Основные задачи химического анализа, характеристика его методов. Применение солей катионов II аналитической группы.
3. Цветные реакции в качественном анализе лекарственных препаратов.
4. ИК-спектроскопия в анализе органических и неорганических соединений.

5. Оптические методы анализа, их применение в аналитической практике.
6. Значение кислотно-основных реакций в фармакопейном анализе
7. Люминесцентный анализ (флуориметрия) лекарственных препаратов (ЛП) (определение витаминов, гормонов и др.).
8. Применение фотоколориметрии (спектрофотометрии) в анализе ЛП.
9. Титриметрические методы в фармакопейном анализе.
10. Хроматографические методы в анализе ЛП: бумажная, тонкослойная, колоночная (ионообменная, газовая, высокоэффективная жидкостная) хроматография.
11. Вольтамперометрия в анализе ЛП.
12. Применение химических методов (титриметрии и гравиметрии) в анализе ЛП.
13. Задачи и методы разделения и концентрирования при определении микроэлементов в ЛП
14. Форма нахождения элементов в ЛП и способы пробоподготовки.
15. Аналитический контроль качества пищевой продукции.
16. Сущность и применение метода атомно-абсорбционной спектрофотометрии в анализе ЛП
17. Иод (или любой другой элемент) в живых организмах. Методы количественного и качественного определения.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

(ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-7, ПК-22)

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, кислотно-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-оксихинолин, 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. Методы количественной обработки хроматограмм (абсолютная калибровка, внутренний стандарт). Понятие о жидкостной хроматографии. Сущность метода. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Применение хроматографических методов в фармации.
29. Применение физических и физико-химических методов для идентификации веществ в качественном анализе.
30. I и II аналитическая группа катионов. Групповые реагенты. Характерные реакции на ионы: Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+} .
31. 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) .
32. Анализ смесей катионов I – III аналитических групп.
33. 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+} .

34. Количественный анализ. Классификация методов. Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе. Роль и значение количественного анализа в фармации.
35. Источники погрешностей анализа. Правильность и воспроизводимость результатов количественного анализа. Классификация погрешностей. Систематическая погрешность, случайная погрешность. Оценка правильности результатов анализа. (Использование стандартных образцов).
36. Статистическая обработка и представление результатов количественного анализа. Среднее значение определяемой величины, случайные отклонения, дисперсия, доверительный интервал.
37. Сущность титриметрического метода анализа. Классификация методов.
38. Требования к реакциям в титриметрических методах анализа.
39. Приготовление и стандартизация растворов. Титранты, рабочие растворы.
40. Способы титрования: прямое, обратное, заместительное. Сущность, примеры.
41. Кислотно-основное титрование. Сущность данного метода. Реакции, используемые в данном методе, требования к ним.
42. Точка эквивалентности в титровании, ее фиксация с помощью индикаторов.
43. Индикаторные ошибки. Теории кислотно-основных индикаторов, зона и точка перехода окраски индикаторов.
44. 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).
45. Ацидиметрия и алкалиметрия в биологии, медицине и фармации.
46. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность, классификация. Основные требования к реакциям.
47. Индикаторы в окислительно-восстановительном титровании. Интервал перехода окраски. Механизм их действия.
48. Расчёт и построение кривых окислительно-восстановительного титрования.
49. Влияние pH и катализаторов на скачок при окислительно-восстановительном титровании. Ошибки в данном виде титрования.
50. Перманганатометрия. Сущность метода. Приготовление и стандартизация титрантов. Реакции перманганата в различных средах (pH).
51. Иодометрия. Сущность метода, титранты, индикаторы.
52. Применение перманганато- и иодометрии в биологии, медицине и фармации.
53. Хлориодометрия. Сущность метода, титранты, индикаторы, применение.
54. Бром- и броматометрия. Сущность методов. Титранты, индикаторы. Применение.
55. Дихроматометрия. Сущность метода. Титранты, индикаторы. Применение.
56. Расчёты навесок, концентраций и титра растворов в титриметрических методах анализа.
57. Гравиметрический метод анализа. Сущность. Ход определения. Расчёт массы анализируемой пробы, Расчёт объема осадителя. Преимущества и недостатки. Применение.
58. Понятие об осадительном титровании. Сущность, титранты. Требования к реакциям. Классификация. Индикаторы в осадительном титровании.
59. Осадительное титрование. Метод Фольгарда. Сущность, титранты, индикаторы, применение.
60. Осадительное титрование. Метод Фаянса. Сущность, титранты, индикаторы, применение.
61. Сульфатометрический метод анализа. Сущность, титранты, индикаторы. Меркуриметрия. Сущность, титранты, индикаторы.
62. Понятие о комплексонометрическом методе титрования. Сущность, требования к реакциям. Комплексоны, состав, свойства, механизм их действия.
63. Приготовление титрантов в комплексонометрии. Применение данного метода в биологии, медицине и в фармации.
64. Титрование в неводных средах. Титранты, индикаторы, применение.

65. Инструментальные методы анализа. Классификация, преимущества по сравнению с титриметрическими и другими методами анализа.
66. Оптические методы. Классификация. Сущность. Закон светопоглощения Бугера – Ламберта – Бера.
67. Методы колориметрии и фотоколориметрии. Сущность методов. Достоинства и недостатки. Применение в фармацевтическом анализе.
68. Спектрофотометрия. Сущность метода. Достоинства и недостатки. Применение в фармации.
69. Количественный фотометрический анализ. Сущность метода. Условия проведения анализа (выбор фотометрической реакции, длины волны, концентрации раствора, длины кюветы).
70. Люминесцентный анализ. Сущность метода. Классификация различных видов люминесценции, применение в аналитической химии.
71. Определение концентрации анализируемого вещества: Метод градуировочного графика, метод одного стандарта, метод добавки стандарта. Методы определения концентраций нескольких веществ при их совместном присутствии.
72. Потенциометрический метод анализа. Определение концентрации анализируемого вещества в прямой потенциометрии (метод градуировочного графика, метод стандартных добавок).
73. Сущность потенциометрического титрования. Типы потенциометрического титрования. Электроды, применяемые при различных типах потенциометрических титрований.
74. Построение и анализ кривых потенциометрического титрования. Интегральные и дифференциальные кривые, метод второй производной, метод Грана. Применение потенциометрии и потенциометрического титрования в фармации.
75. Кондуктометрический анализ. Принцип метода. Прямая кондуктометрия, факторы, влияющие на эквивалентную электропроводность электролитов. Применение в фармации.
76. Кондуктометрическое титрование. Сущность метода. Типы кривых кондуктометрического титрования, их анализ. Применение кондуктометрического титрования.
77. Кулонометрический анализ. Принцип метода. Прямая кулонометрия. Способы определения количества электричества, прошедшего через раствор. Применение метода.
78. Кулонометрическое титрование. Сущность метода. Условия проведения. Индикация точки эквивалентности, применение метода.
79. Полярографический анализ. Общие понятия. Принцип метода. Полярографические кривые. Потенциал полуволны. Связь диффузионного тока с концентрацией.
80. Количественный полярографический анализ: определение концентрации анализируемого вещества методом градуировочного графика, методом добавок, методом стандартных растворов. Применение полярографии.

12. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

Изменения в рабочую программу вносятся на основании приказов и распоряжений ректора, а также на основании решений о совершенствовании учебно-методического обеспечения дисциплины, утвержденных на соответствующем уровне (решение ученого совета), ЦКМС и регистрируются в лист изменений.

Лист регистрации изменений в рабочую программу

Учебный год	Дата и номер извещения об	Реквизиты протокола	Раздел, подразделение	Подпись регистрирующего изменения
20 - 20				
20 - 20				
20 - 20				
20 - 20				