

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.08.2026 11:17:25
Уникальный программный ключ:
e68634da050325a9234284dd96b4f0f8b288e139

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора филиала

Борковой Е.В.

РАЗРАБОТЧИК

Ишкулова Л.А.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА

Рабочая программа дисциплины

Профессия 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)

Направленность: Осуществление экологического контроля природных объектов, производства и технологического процесса

форма обучения: очная

язык реализации: русский

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Код компетенции	Знания	Умения
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
		3 семестр
Максимальная учебная нагрузка, (всего)	108	108
Обязательная аудиторная учебная нагрузка, (всего)	96	96
в том числе:		
лекции	32	32
практические занятия	64	64
Лабораторные/практические занятия		
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	8	8
Консультация	4	4
Форма промежуточной аттестации по дисциплине – дифференцированный зачет (3 семестр)		

2.2. Тематический план и содержание учебного предмета

Содержание учебного материала	Вид учебной деятельности (ак.ч.)
-------------------------------	----------------------------------

	Урок	Лекция	Практическое занятие	Лабораторное / Практическое занятие по	Самостоятельная работа
Семестр 3					
Раздел 1. Химический анализ. Законы химии, лежащие в основе качественного химического анализа					
Тема 1.1. Основные понятия химического анализа		3	11		
Содержание учебного материала:					
Анализ, методы анализа и их классификация. Аналитические реакции и реагенты. Техника выполнения аналитических реакций. Особенности качественного химического анализа неорганических соединений.					
В том числе лабораторных и практических занятий					
В том числе самостоятельная работа обучающихся					
Тема 1.2. Теория растворов, химическое равновесие и закон действующих масс		4	10		1
Содержание учебного материала:					
Сильные и слабые электролиты. Активность ионов и ионная сила растворов. Закон действующих масс и его значение для химического анализа. Константа равновесия и ее типы. Классификация аналитических реакций для неорганических соединений в химическом анализе.					
В том числе лабораторных и практических занятий					
В том числе самостоятельная работа обучающихся					
Раздел 2. Химическое равновесие в растворах электролитов					
Тема 2.1. Химическое равновесие в растворах протолитов		4	9		1
Содержание учебного материала:					
Равновесие в растворах кислот и оснований. Константы кислотности и основности. Автопротолиз воды. Ионное произведение воды, pH и pOH растворов. Применение кислот и оснований в анализе. Равновесие в растворах амфолитов и его применение в анализе. Буферные растворы и их свойства. Расчеты pH буферных растворов. Гидролиз солей.					
В том числе лабораторных и практических занятий					
В том числе самостоятельная работа обучающихся					
Тема 2.2. Гетерогенное равновесие в химическом анализе		4	8		1

Содержание учебного материала:					
Термодинамическое и концентрационное произведение растворимости. Растворимость, способы ее выражения. Условия образования и растворения малорастворимых электролитов. Факторы, влияющие на растворимость и полноту осаждения. Дробное осаждение. Перевод одних малорастворимых осадков в другие. Применение реакций осаждения в химическом анализе.					
В том числе лабораторных и практических занятий					
В том числе самостоятельная работа обучающихся					
Тема 2.3. Химическое равновесие в растворах комплексных соединений		4	8		1
Содержание учебного материала:					
Комплексные соединения и их классификация. Закон действующих масс, константы образования и распада, значение их в химическом анализе. Химико-аналитические свойства комплексных соединений и использование их в анализе. Факторы, влияющие на возможность и полноту комплексообразования. Разрушение комплексных соединений. Применение реакций комплексообразования в химическом анализе.					
В том числе лабораторных и практических занятий					
В том числе самостоятельная работа обучающихся					
Тема 2.4. Окислительно-восстановительное равновесие в химическом анализе		4	7		1
Содержание учебного материала:					
Окислительно-восстановительные реакции и направление их протекания. Факторы, влияющие на направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Глубина протекания и константа равновесия окислительно-восстановительных реакций. Факторы, влияющие на скорость протекания окислительно-восстановительных реакций. Использование окислительно-восстановительных реакций в анализе.					
В том числе лабораторных и практических занятий					
В том числе самостоятельная работа обучающихся					
Раздел 3. Качественный химический анализ					
Тема 3.1. Качественный химический анализ катионов		3	4		1
Содержание учебного материала:					
Классификации катионов. Кислотно-основная классификация: характеристика, групповые реагенты, реакции обнаружения.					
В том числе лабораторных и практических занятий					
В том числе самостоятельная работа обучающихся					
Тема 3.2. Качественный химический анализ анионов		3	4		1

Содержание учебного материала:					
Классификация анионов по И.П. Алимарину и Н.И. Блок, Н.А. Татанаеву. Характеристика, групповые реагенты, реакции обнаружения.					
В том числе лабораторных и практических занятий					
В том числе самостоятельная работа обучающихся					
Тема 3.3. Анализ вещества неизвестного состава		3	3		1
Содержание учебного материала:					
Предварительный анализ. Анализ катионов. Содовая вытяжка. Анализ анионов.					
В том числе лабораторных и практических занятий					
В том числе самостоятельная работа обучающихся					
Консультация	4				
Промежуточная аттестация:	дифференцированный зачет				
Всего:	4	32	64		8

3. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся осуществляются с применением оценочных материалов по дисциплине (приложение № 1 - № 2 к рабочей программе дисциплины), включающих открытую (доступную к опубликованию) и закрытую (не размещаемую в свободном доступе) части.

4. Условия реализации дисциплины

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации дисциплины

Для реализации учебного предмета предусмотрен учебный кабинет, оснащённый типовым оборудованием и возможностью свободного доступа в Интернет во время учебного занятия и в период внеучебной деятельности обучающихся.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедийный проектор, выход в локальную сеть.

Наглядные пособия, учебные стенды, противогазы, ватно-марлевая повязка, войсковой прибор химической разведки, дозиметр, аптечка индивидуальная, комплекты плакатов, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование.

Специализированное оборудование: аптечка первой помощи, макеты демонстрационные, плакаты демонстрационные, средства индивидуальной защиты, средства противопожарной защиты, стенды демонстрационные.

Учебно-методическое обеспечение: рабочая программа учебного предмета «Теоретические основы качественного анализа», календарно-тематическое планирование, контрольно-оценочные средства.

4.1.1. Основная литература:

1.1.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Дрыгунова, Л. А. Качественный химический анализ: лабораторный практикум: учебное пособие / Л. А. Дрыгунова, М. В. Зыкова. — Томск: СибГМУ, 2025. — 215 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/508867> (дата обращения: 15.07.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Апарнев, А. И. Аналитическая химия: качественный и количественный анализ: учебное пособие / А. И. Апарнев, Т. П. Александрова, О. Н. Новгородцева. —

Новосибирск: НГТУ, 2024. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-5246-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/514443> (дата обращения: 15.07.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Добрянская, И. В. Аналитическая химия. Качественный и количественный анализ. Практикум: учебное пособие для СПО / И. В. Добрянская. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 132 с. — ISBN 978-5-507-51144-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/505851> (дата обращения: 15.07.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.1.2. Дополнительная литература:

1. Тринеева, О. В. Качественный и количественный фармацевтический анализ: учебное пособие для СПО / О. В. Тринеева, А. С. Чистякова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 76 с. — ISBN 978-5-507-50558-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/447359> (дата обращения: 15.07.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Юдина, Т. Г. Аналитическая химия: учебное пособие для СПО / Т. Г. Юдина, Л. В. Ненашева; под редакцией Т. Н. Литвинова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2026. — 248 с. — ISBN 978-5-507-54512-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/508984> (дата обращения: 15.07.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.1.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Знаниум - <https://new.znanium.com/>
2. Лань - <https://e.lanbook.com/>
3. IPR Books - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Elibrary - <https://www.elibrary.ru/> Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>
5. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>
6. "ИВИС" (БД периодических изданий) - <https://dlib.eastview.com/browse>
7. Электронная библиотека Тюмгу - <https://library.utmn.ru/>
8. Электронная библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

4.3. Материально-техническое обеспечение реализации дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Метрология, стандартизация, сертификация

Открытая часть

1. Система оценивания

Контроль и оценка результатов освоения модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических, семинарских занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, составление ролевых игр.

Тест – средство контроля степени освоения обучающимися теоретического материала и фактографического материала. Тестовые задания предполагают выбор верного варианта ответа из перечня предлагаемых, требование дополнить утверждение пропущенным словом, установить соответствие между явлениями литературного периода. При оценивании результатов тестирования учитывается количество и процент данных обучающимся верных ответов.

2. Паспорт оценочных материалов

Темы учебного предмета	Оценочные материалы (виды и количество)	Код и формулировка контролируемой компетенции	Критерии оценивания
Текущий контроль успеваемости			
Раздел 1. Химический анализ. Законы химии, лежащие в основе качественного химического анализа	Тестирование	ОК	85-100% - отлично, 70-84% - хорошо, 50-69% - удовлетворительно, 0-49% - неудовлетворительно.
Раздел 2. Химическое равновесие в растворах электролитов			
Раздел 3. Качественный химический анализ			
Итоговая аттестация			
Дифференцированный зачет (3 семестр)	Тестирование	ОК	На выполнение заданий отводится 30 минут. Знания студентов оцениваются по пятибалльной системе. Количество правильных ответов: Выберите все правильные ответы. 85-100% - отлично, 70-84% - хорошо, 50-69% - удовлетворительно, 0-49% -

			неудовлетворительно.
--	--	--	----------------------

3. Типовые оценочные материалы

Раздел 1. Химический анализ. Законы химии, лежащие в основе качественного химического анализа

Задания
1. Какой закон лежит в основе реакций осаждения в качественном анализе? А) закон сохранения массы; Б) закон действия масс; В) закон постоянства состава.
2. Что является ключевым условием для протекания реакции ионного обмена до конца в качественном анализе? А) образование слабого электролита; Б) выделение газа; В) выпадение осадка; Г) все перечисленные варианты.
3. Какой закон помогает понять, почему некоторые реакции идут до конца, а другие обратимы? А) закон действующих масс; Б) закон Генри; В) закон Ома.
4. Что такое произведение растворимости (ПР)? А) произведение концентраций ионов в насыщенном растворе труднорастворимого электролита; Б) константа диссоциации слабого электролита; В) константа равновесия реакции нейтрализации.
5. Какой закон описывает зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ? А) закон действующих масс; Б) закон сохранения энергии; В) закон Авогадро.
6. Что лежит в основе окислительно-восстановительных реакций в качественном анализе? А) закон сохранения заряда; Б) закон эквивалентов; В) закон действия масс.
7. Какой закон используется при расчётах в титриметрическом анализе, который часто применяют в связке с качественным? А) закон эквивалентов; Б) закон действующих масс; В) закон сохранения массы.
8. Что определяет возможность разделения ионов в систематическом анализе? А) различная растворимость их соединений; Б) одинаковый заряд ионов; В) одинаковая молярная масса.
9. Какой закон объясняет, почему добавление общего иона снижает растворимость осадка? А) принцип Ле Шателье; Б) закон действующих масс; В) закон сохранения массы.

10. Что такое аналитический сигнал в качественном анализе? А) изменение окраски раствора; Б) выпадение осадка; В) выделение газа; Г) любой из перечисленных признаков, указывающий на наличие иона.
11. Какой закон помогает понять, как изменение рН влияет на протекание аналитической реакции? А) принцип Ле Шателье; Б) закон действующих масс; В) закон сохранения массы.
12. Что такое селективность аналитической реакции? А) способность реакции идти до конца; Б) способность реакции протекать с достаточной скоростью; В) способность реакции давать характерный эффект только с определённым ионом в данных условиях.
13. Какой закон лежит в основе количественных расчётов при гравиметрическом анализе? А) закон эквивалентов; Б) закон действия масс; В) закон сохранения массы.
14. Что такое специфическая реакция в качественном анализе? А) реакция, которая идёт до конца; Б) реакция, которая даёт характерный эффект только с одним ионом в данных условиях; В) реакция, которая протекает с достаточной скоростью.
15. Какой закон помогает рассчитать, в какой среде (кислой, щелочной) будет наиболее эффективна та или иная аналитическая реакция? А) принцип Ле Шателье; Б) закон действия масс; В) закон сохранения массы.

Раздел 2. Химическое равновесие в растворах электролитов

Задания
1. Что характеризует константа диссоциации слабого электролита? А) скорость реакции диссоциации; Б) степень смещения равновесия в сторону продуктов; В) изменение энергии Гиббса.
2. Какой фактор не влияет на положение равновесия в растворе слабого электролита? А) температура; Б) концентрация ионов; В) давление (для жидких растворов).
3. Как изменится степень диссоциации уксусной кислоты при добавлении в раствор ацетата натрия? А) увеличится; Б) уменьшится; В) не изменится.
4. Что описывает принцип Ле Шателье в контексте химического равновесия? А) скорость установления равновесия; Б) направление смещения равновесия при изменении условий; В) значение константы равновесия.

5. При добавлении сильного электролита, содержащего общий ион, равновесие в системе смещается: А) в сторону образования продуктов; Б) в сторону исходных веществ; В) не смещается.
6. Как повлияет разбавление раствора слабого электролита на его степень диссоциации? А) увеличится; Б) уменьшится; В) не изменится.
7. Какое равновесие устанавливается в водном растворе слабой кислоты? А) между молекулами кислоты и ионами; Б) между ионами и осадком; В) между газом и раствором.
8. Что такое ионное произведение воды? А) произведение концентраций ионов H^+ и OH^-; Б) константа диссоциации воды; В) степень гидролиза воды.
9. Как изменится pH раствора при добавлении кислоты? А) увеличится; Б) уменьшится; В) не изменится.
10. Какой процесс лежит в основе гидролиза соли? А) диссоциация; Б) взаимодействие ионов соли с водой; В) окисление.
11. Как повлияет добавление щёлочи на равновесие гидролиза соли слабой кислоты и сильного основания? А) сместится в сторону продуктов гидролиза; Б) сместится в сторону исходных веществ; В) не повлияет.
12. Что определяет направление протекания реакции ионного обмена до конца? А) образование слабого электролита; Б) выделение газа; В) выпадение осадка.
13. Как изменится степень диссоциации слабого электролита при повышении температуры (для эндотермической реакции диссоциации)? А) увеличится; Б) уменьшится; В) не изменится.
14. Какой ион чаще всего участвует в реакциях гидролиза? А) катион металла; Б) анион кислотного остатка; В) оба варианта возможны.
15. Что происходит с равновесием в системе при введении катализатора? А) смещается в сторону продуктов; Б) смещается в сторону исходных веществ; В) не смещается.

Раздел 3. Качественный химический анализ

Задания

1. Что понимают под аналитическим сигналом в качественном анализе? А) приборные показания без химической интерпретации; Б) видимый эффект (осадок, цвет, газ), свидетельствующий о наличии иона; В) значение pH раствора по индикатору.
2. Какой признак чаще всего используют для обнаружения ионов серебра (Ag^+) в качественном анализе? А) образование белого творожистого осадка с хлоридом; Б) окрашивание пламени в жёлтый цвет; В) выделение газа при действии кислоты.
3. Что такое селективная (избирательная) реакция? А) реакция, дающая эффект только с одним или немногими ионами в данных условиях; Б) реакция, протекающая с высокой скоростью; В) реакция, идущая до конца без равновесия.
4. Для чего в качественном анализе применяют групповые реактивы? А) чтобы выделить целую группу ионов по сходному признаку (например, по образованию осадков); Б) чтобы определить точную концентрацию ионов; В) чтобы измерить электропроводность раствора.
5. Какой реактив используют как групповой для катионов II аналитической группы (Ag^+, Pb^{2+}, Hg_2^{2+})? А) раствор NH_3; Б) раствор NaOH; В) раствор HCl.
6. Что означает термин «систематический ход анализа»? А) анализ только по цвету раствора; Б) последовательное разделение и обнаружение ионов по группам с учётом мешающих влияний; В) проведение всех реакций одновременно.
7. Почему при обнаружении иона Ba^{2+} используют именно серную кислоту или сульфат-ион? А) потому что BaSO_4 практически нерастворим и даёт характерный осадок; Б) потому что BaSO_4 растворим в воде и даёт цветную реакцию; В) потому что сульфат бария выделяет газ при нагревании.
8. Как можно обнаружить ионы аммония (NH_4^+) в растворе? А) по выделению аммиака при добавлении щёлочи и нагревании; Б) по выпадению белого осадка с нитратом серебра; В) по окрашиванию пламени в фиолетовый цвет.
9. Что используют для обнаружения хлорид-ионов (Cl^-)? А) раствор нитрата серебра (AgNO_3); Б) раствор сульфата натрия (Na_2SO_4); В) раствор карбоната кальция (CaCO_3).
10. Почему важно учитывать pH среды при проведении качественных реакций? А) потому что pH не влияет на качественные реакции; Б) потому что pH нужен только для расчётов в количественном анализе; В) потому что pH влияет на растворимость осадков, устойчивость комплексов и протекание гидролиза.
11. Какой приём применяют, чтобы уменьшить влияние мешающих ионов при обнаружении целевого иона? А) маскирование (связывание мешающего иона в комплекс) или отделение (осаждение, экстракция);

Б) увеличение температуры до кипения без других мер; В) добавление большого избытка того же целевого иона.
12. Что происходит при дробном методе анализа? А) обнаружение отдельных ионов в отдельных порциях раствора без полного разделения; Б) обязательное полное разделение всех ионов перед обнаружением; В) анализ только твёрдого образца без растворения.
13. Какое свойство осадка важно для надёжного обнаружения иона в качественном анализе? А) низкая растворимость и характерный внешний вид (цвет, форма кристаллов); Б) высокая растворимость в воде; В) отсутствие цвета и запаха.
14. Какой ион можно обнаружить по характерному окрашиванию пламени в кирпично-красный цвет? А) Ca^{2+} ; Б) K^{+} ; В) Na^{+} .
15. Зачем в качественном анализе используют контрольные (холостые) пробы? А) чтобы увеличить объём раствора для удобства работы; Б) чтобы убедиться, что наблюдаемый эффект вызван именно определяемым ионом, а не примесями или реактивами; В) чтобы проверить исправность весов.

**Итоговая аттестация – дифференцированный зачет в виде тестирования
по дисциплине «Теоретические основы качественного анализа»**

Задания
1. Что является основной задачей качественного химического анализа? А) определение концентрации вещества в образце; Б) установление наличия (или отсутствия) определённых элементов, ионов, соединений в пробе; В) измерение физических свойств вещества без химической интерпретации.
2. Что понимают под «аналитическим сигналом» в качественном анализе? А) показания прибора без учёта химической природы явления; Б) видимый или регистрируемый эффект (осадок, цвет, газ), однозначно связанный с наличием определяемого компонента; В) массу осадка после высушивания.
3. Чем отличается специфическая реакция от селективной? А) специфическая даёт эффект только с одним ионом, селективная — с несколькими; Б) селективная даёт эффект только с одним ионом, специфическая — с несколькими; В) разницы нет, термины взаимозаменяемы.
4. Какой принцип лежит в основе смещения равновесия при добавлении общего иона (например, при осаждении AgCl добавлением NaCl)? А) закон сохранения массы; Б) принцип Ле Шателье; В) закон Авогадро.
5. Что характеризует произведение растворимости (ПР) малорастворимого электролита? А) произведение концентраций ионов в насыщенном растворе при данной

температуре; Б) скорость растворения осадка; В) степень диссоциации сильного электролита.
6. Для чего в качественном анализе используют групповые реактивы? А) для одновременного обнаружения всех ионов без разделения; Б) для выделения группы ионов по сходному поведению (например, по образованию осадков) с последующим разделением внутри группы; В) для точного измерения концентраций.
7. Какой групповой реактив применяют для катионов II аналитической группы (Ag^+, Pb^{2+}, Hg_2^{2+}) в кислотно-основной схеме анализа? А) раствор HCl; Б) раствор NaOH; С) раствор NH_3.
8. Что означает термин «систематический ход анализа»? А) строго регламентированная последовательность операций по разделению и обнаружению ионов с учётом мешающих влияний; Б) анализ только по цвету раствора; В) проведение всех реакций одновременно в одной пробирке.
9. В чём суть дробного метода качественного анализа? А) обнаружение отдельных ионов в отдельных порциях раствора без полного предварительного разделения; Б) обязательное полное разделение всех ионов перед обнаружением; В) анализ только твёрдого образца без растворения.
10. Что такое маскирование в качественном анализе? А) физическое удаление мешающего иона фильтрованием; Б) связывание мешающего иона в устойчивое соединение, чтобы он не мешал обнаружению целевого иона; В) нагревание пробы до полного разложения мешающих компонентов.
11. Почему важно контролировать pH среды при проведении качественных реакций? А) pH влияет на растворимость осадков, устойчивость комплексов и протекание гидролиза; Б) pH нужен только для количественных расчётов; В) pH не влияет на качественные реакции.
12. Как изменится степень диссоциации слабого электролита при разбавлении раствора? А) уменьшится; Б) увеличится; В) не изменится.
13. Какой ион можно обнаружить по кирпично-красному окрашиванию пламени? А) Ca^{2+}; Б) K^+; В) Na^+.
14. Как обнаруживают ионы аммония (NH_4^+) в растворе? А) по выпадению белого осадка с нитратом серебра; Б) по выделению аммиака при добавлении щёлочи и нагревании; В) по окрашиванию пламени в зелёный цвет.
15. Какой реактив используют для обнаружения хлорид-ионов (Cl^-)? А) раствор сульфата натрия (Na_2SO_4); Б) раствор нитрата серебра (AgNO_3); В) раствор карбоната кальция (CaCO_3).

16. Что лежит в основе гидролиза соли в водном растворе? А) взаимодействие ионов соли с молекулами воды с образованием слабых кислот или оснований; Б) полное разложение соли на элементы; В) изменение температуры раствора.
17. Зачем в качественном анализе проводят холостую (контрольную) пробу? А) чтобы убедиться, что наблюдаемый эффект вызван именно определяемым компонентом, а не примесями в реактивах или загрязнением посуды; Б) чтобы увеличить объём раствора для удобства работы; В) чтобы проверить исправность весов.
18. Какое свойство осадка особенно важно для надёжного обнаружения иона? А) низкая растворимость и характерный внешний вид (цвет, форма кристаллов); Б) высокая растворимость в воде; В) отсутствие запаха.
19. Что определяет возможность разделения ионов в систематическом анализе? А) одинаковая молярная масса ионов; Б) различная растворимость их соединений и различия в устойчивости комплексов; В) одинаковый заряд ионов.
20. Как влияет добавление катализатора на положение химического равновесия в растворе? А) смещает равновесие в сторону продуктов; Б) смещает равновесие в сторону исходных веществ; В) ускоряет достижение равновесия, но не смещает его.