

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
Должность: РЕКТОР
Дата подписания: 30.08.2022 11:12:19
Уникальный программный ключ:
9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУГПУ»)
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
(ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	Неорганический синтез

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Биология. Химия
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Старший преподаватель			Меньшиков Владимир Владимирович

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	11	13.06.2019	
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	1	10.09.2020	

Раздел 1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы с указанием этапов их формирования

Таблица 1 - Перечень компетенций, с указанием образовательных результатов в процессе освоения дисциплины (в соответствии с РПД)

Формируемые компетенции		Планируемые образовательные результаты по дисциплине		
Индикаторы ее достижения		знатъ	уметь	владеть
ПК-2 способен анализировать и оценивать потенциальные возможности обучающихся, их потребности и результаты обучения				
ПК.2.1 Знает способы достижения и оценки образовательных результатов в системе общего и (или) дополнительного образования в соответствии с возрастными и физиологическим особенностями; методы педагогической диагностики, принципы и приемы интерпретации полученных данных	3.1 Знает способы достижения и оценки образовательных результатов при организации исследовательской деятельности с использованием методов неорганического синтеза			
ПК.2.2 Умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся на основе методов педагогического контроля и анализа		У.1 Умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся		
ПК.2.3 Владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися и (или) дополнительной общеобразовательной программы, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии)			B.1 Владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений обучающихся	
УК-2 способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
УК.2.1 Знает требования, предъявляемые к проектной работе, способы представления и описания результатов проектной деятельности в соответствии с действующими правовыми нормами.	3.2 Знает требования, предъявляемые к проектной работе, с использованием материала неорганического синтеза			

УК.2.2 Умеет декомпозировать цель как совокупность взаимосвязанных задач, выбирать оптимальные способы их решения, в соответствии с правовыми нормами и имеющимися ресурсами и ограничениями в процессе реализации проекта.		У.2 Умеет выбирать оптимальные способы их решения поставленных задач в ходе организации проектной деятельности на примере неорганического синтеза	
УК.2.3 Владеет методами, приемами и средствами проектной деятельности, оценки рисков и ресурсов, публичного представления результатов проекта, в том числе с использованием средств ИКТ			В.2 навыками организации эксперимента для проверки гипотез, определения методов проведения эксперимента, правил оформления работ и требованиям к выступлению при организации проектной деятельности

Компетенции связаны с дисциплинами и практиками через матрицу компетенций согласно таблице 2.

Таблица 2 - Компетенции, формируемые в результате обучения

Код и наименование компетенции	Вес дисциплины в формировании компетенции (100 / количество дисциплин, практик)
Составляющая учебного плана (дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции)	
ПК-2 способен анализировать и оценивать потенциальные возможности обучающихся, их потребности и результаты обучения	
Генетика	5,26
Основы общей химии	5,26
Введение в супрамолекулярную химию и молекулярный дизайн	5,26
Введение в химию	5,26
Гистология с основами эмбриологии	5,26
Механизмы реакций в органической химии	5,26
Прикладная химия	5,26
Современные проблемы антропологии	5,26
Строение молекул и основы квантовой химии	5,26
Химические основы передачи наследственной информации	5,26
Химия высокомолекулярных соединений	5,26
Химия биологически важных соединений	5,26
Неорганический синтез	5,26
Органический синтез	5,26
Биоорганическая химия	5,26
Биология развития организма	5,26
Избранные главы биологии клетки	5,26
учебная практика (по химии)	5,26
Функциональная морфология клеток	5,26
УК-2 способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
производственная практика (преддипломная)	6,25
Растения и растительность Челябинской области	6,25
Правоведение	6,25
Неорганический синтез	6,25
Органический синтез	6,25
учебная практика (ознакомительная)	6,25

Комплексный экзамен по педагогике и психологии	6,25
производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))	6,25
учебная практика (введение в профессию)	6,25
учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))	6,25
учебная практика по формированию цифровых компетенций	6,25
Цифровые технологии в образовании	6,25
учебная практика (проектно-исследовательская работа)	6,25
учебная практика (инструментальные методы анализа)	6,25
учебная практика (ознакомительная по биологии)	6,25
Этология животных	6,25

Таблица 3 - Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Код компетенции	Этап базовой подготовки	Этап расширения и углубления подготовки	Этап профессионально-практической подготовки
ПК-2	Генетика, Основы общей химии, Введение в супрамолекулярную химию и молекулярный дизайн, Введение в химию, Гистология с основами эмбриологии, Механизмы реакций в органической химии, Прикладная химия, Современные проблемы антропологии, Строение молекул и основы квантовой химии, Химические основы передачи наследственной информации, Химия высокомолекулярных соединений, Химия биологически важных соединений, Неорганический синтез, Органический синтез, Биоорганическая химия, Биология развития организма, Избранные главы биологии клетки, учебная практика (по химии), Функциональная морфология клеток		учебная практика (по химии)

УК-2	<p>производственная практика (преддипломная), Растения и растительность Челябинской области, Правоведение, Неорганический синтез, Органический синтез, учебная практика (ознакомительная), Комплексный экзамен по педагогике и психологии, производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)), учебная практика (введение в профессию), учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)), учебная практика по формированию цифровых компетенций, Цифровые технологии в образовании, учебная практика (проектно-исследовательская работа), учебная практика (инструментальные методы анализа), учебная практика (ознакомительная по биологии), Этология животных</p>		<p>производственная практика (преддипломная), учебная практика (ознакомительная), производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)), учебная практика (введение в профессию), учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)), учебная практика по формированию цифровых компетенций, учебная практика (проектно-исследовательская работа), учебная практика (инструментальные методы анализа), учебная практика (ознакомительная по биологии)</p>
------	--	--	--

Раздел 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4 - Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения учебной дисциплины (в соответствии с РПД)

№	Раздел		
Формируемые компетенции		Виды оценочных средств	
1	Неорганический синтез		
	ПК-2 УК-2		
	Знать знает способы достижения и оценки образовательных результатов при организации исследовательской деятельности с использованием методов неорганического синтеза Знать знает требования, предъявляемые к проектной работе, с использованием материала неорганического синтеза	Опрос	
	Уметь умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся Уметь умеет выбирать оптимальные способы их решения поставленных задач в ходе организации проектной деятельности на примере неорганического синтеза	Доклад/сообщение Кейс-задачи Мультимедийная презентация	
	Владеть владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений обучающихся Владеть навыками организации эксперимента для проверки гипотез, определения методов проведения эксперимента, правил оформления работ и требованиям к выступлению при организации проектной деятельности	Доклад/сообщение Задача Кейс-задачи Мультимедийная презентация	

Таблица 5 - Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код	Содержание компетенции				
Уровни освоения компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая оценка)	% освоения (рейтинговая оценка)	
ПК-2	ПК-2 способен анализировать и оценивать потенциальные возможности обучающихся, их потребности и результаты обучения				
УК-2	УК-2 способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имею...				

Раздел 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1. Оценочные средства для текущего контроля

Раздел: Неорганический синтез

Задания для оценки знаний

1. Опрос:

Вопросы для ОПРОСА по организации учебно-исследовательской/проектной работы
(на примере синтеза индивидуального вещества)

1. Сформулируйте понятия для основных свойств гипотезы
2. Сформулируйте требования к гипотезе.
3. Каковы основные требования к формированию гипотезы?
4. Сформулируйте на примере выполняемой лабораторной работы задачи исследования природного объекта: первая задача; вторая задача; третья задача; четвертая задача.
5. Разработайте на основе выполняемой лабораторной работы исследовательский эксперимент для проверки гипотезы.
6. Как определить методы исследования в выбранном эксперименте?
7. Какие теоретические методы можно использовать для осуществления исследовательского эксперимента на примере этой лабораторной работы?
8. Какие из эмпирических методов можно использовать для осуществления исследовательского эксперимента на примере лабораторной работы?
9. Выберите общенаучные методы, которые можно использовать для осуществления разрабатываемого школьного эксперимента: наблюдение, эксперимент, анализ, синтез, индукция, дедукция, моделирование, метод выдвижения гипотез и др.
10. Какие из статистических методов можно использовать для осуществления школьного эксперимента на примере выполняемой лабораторной работы?
11. Выберите математические методы, которые можно использовать для осуществления исследовательского эксперимента на примере данной лабораторной работы : методы и модели теории графов и сетевого моделирования , методы и модели динамического программирования , методы и модели массового обслуживания, метод визуализации данных (функции, графики).
12. Какова должна быть структура научно-исследовательской работы на примере выполняемого эксперимента?
13. Укажите основные требования к выступлению на конференции по итогам исследовательской обучающегося.
14. Каковы типичные ошибки в работах исследовательского характера, которые может допустить обучающийся?

Задания для оценки умений

1. Доклад/сообщение:

Подготовка докладов с мультимедийной презентацией для выступления на аудиторном занятии по теме 1:

Методика использования : Химические вещества, опасные в обращении.

Методика использования : Токсичные вещества.

Методика использования : Вещества, вызывающие ожоги.

Методика использования : Взрывоопасные вещества и смеси.

Методика использования : Экологически опасные вещества.

Методика утилизации вредных отходов.

Подготовка 4 докладов с мультимедийной презентацией для выступления на аудиторном занятии по теме синтеза индивидуального вещества и его использования в проектной деятельности обучающихся (тема 2)

Хлорирование металлов, неметаллов и оксидов (хлорирующие агенты: хлор, хлороводород, хлор в присутствии угля, тетрахлорид углерода).

Бромирование (нагревание металлов и неметаллов в парах брома, в смеси брома с водородом, бромирование металлов в системе вода–бром).

Иодирование (нагревание металлов и неметаллов в парах иода, в смеси паров иода и водорода, иодирование металлов в системе вода–иод).

Гидрирование и оксидирование.

Реакции в водном растворе.

Реакции образования труднорастворимых веществ из растворимых.

Реакции образования труднорастворимых веществ при гидролизе.

Реакции образования труднорастворимых гидроксидов.

Реакции получения металлов.

Реакции образования труднорастворимых соединений при взаимодействии газов с растворами.

Реакции образования легкорастворимых веществ.

Подготовка доклада с мультимедийной презентацией для выступления на аудиторном занятии по очистке индивидуального вещества и его использования в проектной деятельности обучающихся (тема 3).

2. Кейс-задачи:

Составление конспектов синтеза 4 веществ (по выбору студента из предложенного перечня) (кейс-задания) : Хлорирование металлов, неметаллов и оксидов (хлорирующие агенты: хлор, хлороводород, хлор в присутствии угля, тетрахлорид углерода).

Бромирование (нагревание металлов и неметаллов в парах брома, в смеси брома с водородом, бромирование металлов в системе вода–бром).

Иодирование (нагревание металлов и неметаллов в парах иода, в смеси паров иода и водорода, иодирование металлов в системе вода–иод).

Гидрирование и оксидирование.

Реакции в водном растворе.

Реакции образования труднорастворимых веществ из растворимых.

Реакции образования труднорастворимых веществ при гидролизе.

Реакции образования труднорастворимых гидроксидов.

Реакции получения металлов.

Реакции образования труднорастворимых соединений при взаимодействии газов с растворами.

Реакции образования легкорастворимых веществ.

Кейс-задание

(составление план-карты системной характеристики вещества)

1. Составьте стехиометрическую формулу молекулы вещества.
2. Классифицируйте элементы, входящие в состав вещества.
3. Определите степени окисления элементов входящих в состав вещества.
4. Классифицируйте вещество по различным основаниям.
5. Назовите вещество по номенклатуре IUPAC, старорусской. Дайте тривиальное название(я)
6. Составьте электронные формулы (можно сокращенные) атомов всех элементов, входящих в состав молекулы.
7. Изобразите структурную формулу молекулы.
8. Составьте электронную диаграмму молекулы по методу ВС.
9. Классифицируйте все связи в молекуле вещества (по механизму, полярности (неполярности), локализованности и т.д., используя справочные данные).
10. На основе общих теоретических представлений оцените прочность всех связей и сравните результаты рассуждений с табличными значениями энергий диссоциации связей.
11. Определите общее число σ- и π-связей в молекуле вещества.
12. Укажите число σ-связей, образованных центральным атомом с ближайшим окружением.
13. Определите число неподеленных пар.
14. Определите число неспаренных электронов.
15. Используя справочные данные об электроотрицательности и (или) дипольных моментах связей, классифицируйте связи в молекуле вещества по степени полярности.
16. Определите тип гибридизации орбиталей центрального атома в молекуле.
17. Изобразите стереохимическую (пространственную) формулу молекулы.
18. Предскажите значения валентных углов в молекуле.
19. Используя представления о полярности связей в молекуле и степени симметричности молекулы, предскажите степень полярности молекулы в целом. Подтвердите ваш прогноз справочными значениями дипольного момента молекулы.
20. Используя представления о размере молекулы, прочности отдельных связей и положений теории поляризации, оцените поляризуемость вещества.
21. Определите, какого типа связи, водородные (а) или Ван-дер-Ваальсовые (ВдВ) (б), отвечают за взаимодействие молекул вещества в жидком и твердом состоянии.
22. Если, между молекулами действуют ВдВ связи, определите какой или какие типы связи в большей степени ответственны за это взаимодействие.
23. Определите тип кристаллической решетки вещества в твердом состоянии.

24. Исходя из геометрии молекулы, степени её симметричности, поляризуемости, степени защищенности центрального атома (атомов) оцените возможность реакции вещества с полярным растворителем, в первую очередь с водой.
25. Проанализируйте справочные значения энталпии образования (при 298), энтропии образования S (при 298), энергии Гиббса (при 298) данного вещества.
26. Если величина $\Delta G^\circ 298$ для вещества в справочниках отсутствует, рассчитайте ее примерное значение по формуле и определите, можно ли синтезировать вещество при стандартных условиях из простых веществ.
27. Используя величину средней энталпии образования связей в веществе (отношение энталпии образования к примерному числу связей в одном моль вещества) оцените устойчивость вещества.
28. Органолептические свойства – наличие или отсутствие запаха, вкуса, цвета вещества и его раствора.
29. Термические (тепловые) свойства – температуры плавления и кипения, теплопроводность в различных агрегатных состояниях, агрегатное состояние при стандартных условиях.
30. Механические свойства – хрупкость (ковкость), пластичность (непластичность) кристаллического вещества, плотность вещества в трех агрегатных состояниях.
31. Оптические свойства – прозрачность или непрозрачность, способность поглощать свет в разных диапазонах спектра (ИК, видимый диапазон, УФ).
32. Летучесть (нелетучесть), способность сублимации (возгонки) при обычном или пониженном давлении.
33. Электропроводность твердого вещества, его расплава и растворов.
34. Магнитные свойства (пара-диамагнитность, ферромагнитность).
35. Растворимость в полярных и неполярных растворителях.
36. Используя справочные таблицы, сопоставьте предсказанные вами физические свойства с табличными значениями. Постарайтесь выявить причины расхождений, если они имеются. Результаты оценки физических свойств вещества представьте в виде таблицы.
37. Используя знания о строении молекул вещества, энергии связей в нем, предскажите: насколько устойчивым будет вещество при стандартных условиях, нагревании (до сотен градусов), прокаливании (до тысяч градусов). При этом не забудьте оценить устойчивость продуктов реакции при выбранных вами температурных условиях. Составьте уравнения возможных реакций.
38. Рассчитайте степени окисления атомов всех элементов, входящих в состав вещества. Составьте схемы допустимых (возможных) изменений степеней окисления для атома каждого элемента. Выявите, какие окислительно-восстановительные (ОВ) свойства мог бы проявлять атом каждого элемента вещества.
39. Используя схему генетических связей классов неорганических веществ, подберите подходящие восстановители и окислители и составьте уравнения реакций, системно характеризующих окислительно-восстановительные свойства вещества.
40. Используя справочные данные о значениях энергий Гиббса, энталпий образования, энтропий образования вещества, оцените возможность протекания этих реакций (пункт 26) в стандартных условиях.
41. Оцените состояние вещества в его растворе, например водном: какова форма вещества, молекулярная или ионная, какие ионы образуются? Если наблюдается диссоциация вещества, уточните какова степень их сольватирования (гидратации). Используя справочные данные о значениях ОВ-потенциалов, подберите окислители и восстановители и оцените возможность протекания ОВ-реакций в растворах. Составьте уравнения выбранных вами реакций.
42. Если возможно, составьте уравнения электролиза вещества и его растворов.
43. Сравните прочность и полярность различных типов связей в молекуле вещества и составьте прогноз его кислотно-основных свойств.
44. Составьте уравнения возможной самодиссоциации вещества.
45. Используя ряд сравнительной силы кислот (оснований), подберите растворители, в которых вещество проявляет кислые свойства, а в других – основные свойства.
46. Сопоставьте данные вашего прогноза с величиной (величинами) констант диссоциации вещества в водных растворах.
47. Оцените отношение растворов вещества к индикаторам.
48. Составьте уравнения реакций, отражающие кислотно-основные свойства вещества и его ионов в (реакциях самоионизации, диссоциации под действием растворителя, взаимодействия с оксидами, гидроксидами).
49. Используя схему генетических связей классов неорганических веществ и справочные данные о значениях энергий Гиббса, энталпий образования, энтропий образования, летучести веществ, оцените для данного вещества возможность протекания высокотемпературных реакций обмена с солями.
50. Используя справочные данные о летучести, растворимости, значениях энергий Гиббса или энталпий образования гидратированных ионов и веществ, оцените осадительные и вытеснительные свойства вещества и его ионов в растворах.
51. Подтвердите возможность проявления осадительных и вытеснительных свойств на основе справочных значений соответствующих констант равновесия (ионного произведения воды, диссоциации, производства растворимости).
52. Используя данные о строении вещества, оцените способность вещества (или продуктов его диссоциации в растворе) участвовать в реакциях присоединения к оксидам, солям. Составьте уравнения соответствующих реакций.

53. Если вещество малорастворимо в воде, используя величины констант произведения растворимости и устойчивости комплексов, подберите реагент, который способен растворить вещество и перевести его в устойчивый комплекс.
54. Приведите уравнения специфичных для данного вещества реакций, например: реакций дегидратации.
55. Для каждого приведенного вами химического процесса на основе ΔG рассчитайте константу равновесия при стандартных условиях.
56. Определите механизм реакции: ионный, радикальный, цепной, цепной разветвленный и т.д.
57. Соберите справочные значения энергий активации, предэкспоненциальных множителей, констант скорости.
58. Уточните условия проведения реакции: катализаторы, температуры, диапазоны рабочих давлений.
59. Приведите уравнения реакций, характеризующих промышленные и лабораторные способы получения вещества.
60. Проведите комплексный анализ способов получения вещества, при этом обратите внимание на экономичность синтеза, доступность и стоимость исходных реагентов, технику безопасности, особенности методики синтеза, наличие отходов синтеза и пути их возможной утилизации или обезвреживания.
61. Укажите наиболее важные области применения вещества

3. Мультимедийная презентация:

Подготовка мультимедийной презентации (для сопровождения доклада) для выступления на аудиторном занятии по теме 1:

Методика использования : Химические вещества, опасные в обращении.

Методика использования : Токсичные вещества.

Методика использования : Вещества, вызывающие ожоги.

Методика использования : Взрывоопасные вещества и смеси.

Методика использования : Экологически опасные вещества.

Методика утилизации вредных отходов.

Подготовка 4 мультимедийных презентаций (для сопровождения докладов) для выступления на аудиторном занятии по теме синтеза индивидуального вещества и его использования в проектной деятельности обучающихся (тема 2)

Хлорирование металлов, неметаллов и оксидов (хлорирующие агенты: хлор, хлороводород, хлор в присутствии угля, тетрахлорид углерода).

Бромирование (нагревание металлов и неметаллов в парах брома, в смеси брома с водородом, бромирование металлов в системе вода–бром).

Иодирование (нагревание металлов и неметаллов в парах иода, в смеси паров иода и водорода, иодирование металлов в системе вода–иод).

Гидрирование и оксидирование.

Реакции в водном растворе.

Реакции образования трудно растворимых веществ из растворимых.

Реакции образования трудно растворимых веществ при гидролизе.

Реакции образования трудно растворимых гидроксидов.

Реакции получения металлов.

Реакции образования трудно растворимых соединений при взаимодействии газов с растворами.

Реакции образования легкорастворимых веществ.

Подготовка мультимедийной презентации (для сопровождения доклада) для выступления на аудиторном занятии по очистке индивидуального вещества и его использования в проектной деятельности обучающихся (тема 3).

Задания для оценки владений

1. Доклад/сообщение:

Подготовка докладов с мультимедийной презентацией для выступления на аудиторном занятии по теме 1:

Методика использования : Химические вещества, опасные в обращении.

Методика использования : Токсичные вещества.

Методика использования : Вещества, вызывающие ожоги.

Методика использования : Взрывоопасные вещества и смеси.

Методика использования : Экологически опасные вещества.

Методика утилизации вредных отходов.

Подготовка 4 докладов с мультимедийной презентацией для выступления на аудиторном занятии по теме синтеза индивидуального вещества и его использования в проектной деятельности обучающихся (тема 2)

Хлорирование металлов, неметаллов и оксидов (хлорирующие агенты: хлор, хлороводород, хлор в присутствии угля, тетрахлорид углерода).

Бромирование (нагревание металлов и неметаллов в парах брома, в смеси брома с водородом, бромирование металлов в системе вода–бром).

Иодирование (нагревание металлов и неметаллов в парах иода, в смеси паров иода и водорода, иодирование металлов в системе вода–иод).

Гидрирование и оксидирование.

Реакции в водном растворе.

Реакции образования трудно растворимых веществ из растворимых.

Реакции образования трудно растворимых веществ при гидролизе.

Реакции образования трудно растворимых гидроксидов.

Реакции получения металлов.

Реакции образования трудно растворимых соединений при взаимодействии газов с растворами.

Реакции образования легкорастворимых веществ.

Подготовка доклада с мультимедийной презентацией для выступления на аудиторном занятии по очистке индивидуального вещества и его использования в проектной деятельности обучающихся (тема 3).

2. Задача:

Примеры индивидуальных заданий по темам дисциплины

Тема 2 «Техника эксперимента»

Вариант 1.

- Составьте уравнение хлорирования оксида кремния (IV) действием СС14
- Рассчитайте энергию Гиббса реакции в стандартных условиях. На основе полученного значения рассчитайте константу равновесия реакции. Оцените возможность смещения равновесия реакции.
- Какие химические процессы могут протекать при бромировании оксида алюминия в присутствии угля? Нарисуйте схему установки бромирования в протоеке с подачей брома потоком инертного газа.
- Почему при хлорировании металлов нагревание требуется только на начальном этапе синтеза, а при иодировании реакционную смесь, как правило, постоянно нагревают?
- Что такое фосген и каково его действие на организм человека?

Вариант 2.

- Составьте уравнение хлорирования оксида титана (IV) действием СС14
- Рассчитайте энергию Гельмгольца реакции в стандартных условиях. На основе полученного значения рассчитайте константу равновесия реакции. Оцените возможность смещения равновесия реакции.
- Какие химические процессы могут протекать при бромировании оксида титана в присутствии угля? Нарисуйте схему установки бромирования в протоеке с подачей брома потоком инертного газа.
- Почему при бромировании металлов нагревание требуется только на начальном этапе синтеза, а при иодировании реакционную смесь, как правило, постоянно нагревают?
- Что такое тионилхлорид и каково его действие на организм человека?

тема «Реакции в газовой фазе»

Вариант 1

- Какие продукты будут образовываться при слиянии растворов хлорида цинка и карбоната натрия?
- Чем отличаются хлорид алюминий, полученный в процессе взаимодействия гидроксида алюминия с раствором соляной кислоты, последующим упариванием раствора и кристаллизацией соли, и хлорид алюминия, полученный при окислении алюминия сухим хлором?
- Известно, что окислительно-восстановительный потенциал уменьшается по мере изменения среды от кислотной до щелочной. В кислой среде $E^\circ(O_2/H_2O) = 1,23$ В, в нейтральной среде $E^\circ(O_2/H_2O) = 0,82$ В, то в щелочной среде $E^\circ(O_2/H_2O) = 0,40$ В. Почему же тогда, соли железа (II) сравнительно устойчивы в кислом растворе, а после подщелачивания окисление их кислородом воздуха идет практически мгновенно?
- Соль HgI_2 – малорастворима. Почему же при проведении реакции $Hg^{2+} + 2I^-(p) = HgI_2(T)$ в случае избытка йодида калия от стехиометрического количества осадок йодида ртути (II) не образуется?

Вариант 2

- Какие продукты будут образовываться при слиянии растворов хлорида алюминия и карбоната натрия?

- Чем отличаются хлорид цинка, полученный в процессе взаимодействия гидроксида цинка с раствором соляной кислоты, последующим упариванием раствора и кристаллизацией соли, и хлорид цинка, полученный при окислении цинка сухим хлором?
- Известно, что окислительно-восстановительный потенциал уменьшается по мере изменения среды от кислотной до щелочной. В кислой среде $E^\circ(O_2/H_2O) = 1,23$ В, в нейтральной среде $E^\circ(O_2/H_2O) = 0,82$ В, то в щелочной среде $E^\circ(O_2/H_2O) = 0,40$ В. Почему же тогда, соли никеля (II) сравнительно устойчивы в кислом растворе, а после подщелачивания окисление их кислородом воздуха идет практически мгновенно?
- Соль CdI_2 – малорастворима. Почему же при проведении реакции $Cd^{2+} + 2I^-(p) = CdI_2(T)$ в случае избытка йодида натрия от стехиометрического количества осадок йодида кадмия (II) не образуется?

тема «Синтезы неорганических соединений в водных и неводных средах»

Вариант 1

- Почему при введении проведения реакций осаждения йодида или оксалата серебра избыток осадителя приводит к обратному эффекту, растворению осадка. Какие реакции протекают при стехиометрическом соотношении реагентов, и какие в избытке осадителя (йодида калия, щавелевой кислоты). Что лучше использовать для осаждения оксалата серебра – щавлевую кислоту или ее растворимые соли, например, оксалат натрия? Составьте уравнения соответствующих реакций.
- Почему для осаждения сульфата бария в качестве осадителя нельзя использовать концентрированную серную кислоту? Почему в случае гидролиза большую помеху для синтетиков, как правило, составляет гидролиз по катиону, чем гидролиз по аниону?
- Как связана способность вещества гидролизоваться с величиной его произведения растворимости?
- Почему растворы солей железа (III), подвергающиеся гидролизу, готовят в следующем порядке: сначала подкисляют воду, а затем растворяют в ней соль? Почему нельзя растворить соль, а затем уже подавлять ее гидролиз подкислением раствора?
- Почему при получении карбоната цинка в качестве осадителя берут раствор не карбоната, а гидрокарбоната натрия, используют достаточно концентрированные и охлажденные растворы реагентов, а раствор гидрокарбоната натрия предварительно насыщают углекислым газом? Объясните, на чем основан каждый синтетический прием в данном случае.

Вариант 2

- Почему при введении проведения реакций осаждения йодида или оксалата меди избыток осадителя приводит к обратному эффекту, растворению осадка. Какие реакции протекают при стехиометрическом соотношении реагентов, и какие в избытке осадителя (йодида натрия, щавелевой кислоты). Что лучше использовать для осаждения оксалата меди ($2+$) – щавлевую кислоту или ее растворимые соли, например, оксалат калия? Составьте уравнения соответствующих реакций.
- Почему для осаждения сульфата стронция в качестве осадителя нельзя использовать концентрированную серную кислоту? Почему в случае гидролиза большую помеху для синтетиков, как правило, составляет гидролиз по катиону, чем гидролиз по аниону?
- Как связана способность вещества гидролизоваться с величиной его произведения растворимости?
- Почему растворы солей алюминия (III), подвергающиеся гидролизу, готовят в следующем порядке: сначала подкисляют воду, а затем растворяют в ней соль? Почему нельзя растворить соль, а затем уже подавлять ее гидролиз подкислением раствора?
- Почему при получении карбоната кадмия в качестве осадителя берут раствор не карбоната, а гидрокарбоната натрия, используют достаточно концентрированные и охлажденные растворы реагентов, а раствор гидрокарбоната натрия предварительно насыщают углекислым газом? Объясните, на чем основан каждый синтетический прием в данном случае

тема «Методы синтеза безводных неорганических соединений»

Вариант 1

- Составьте уравнения самоионизации жидкого аммиака, фтороводорода, серной и азотной кислот.
- Составьте уравнения реакции обмена между нитратом цинка и амидом калия, протекающее в среде жидкого аммиака. Назовите образующиеся продукты.
- Составьте уравнения диссоциации ортофосфорной кислоты в среде серной кислоты.
- Почему при использовании безводных нитратов многих металлов используют не азотную кислоту, а гидразин?
- Какие свойства основные или кислотные, проявляет CH_3COOH в безводной серной кислоте?
- Аммиак в диапазоне температур – 78 – 330°C находится в жидким состоянии. Предложите варианты конструкции лабораторной установки для синтеза амида кальция по реакции кальция с жидким аммиаком. Что экономичнее и удобнее – повышать давление в установке или использовать охлаждение? Какие охладители или охлаждающие смеси можно использовать для сжижения аммиака?

Вариант 2

- Составьте уравнения ионизации жидкого аммиака, фтороводорода, концентрированных серной и азотной кислот.
- Составьте уравнения реакции обмена между нитратом ртути и амидом натрия, протекающее в среде жидкого аммиака. Назовите образующиеся продукты.
- Составьте уравнения диссоциации азотной кислоты в среде серной кислоты.
- Почему при использовании безводных нитратов многих металлов используют не азотную кислоту, а гидроксиламин?
- Какие свойства основные или кислотные, проявляет пропионовая кислота в безводной серной кислоте?
- Аммиак в диапазоне температур – 78 – 33 ОС находится в жидким состоянии. Предложите варианты конструкции лабораторной установки для синтеза амида стронция по реакции стронция с жидким аммиаком. Что экономичнее и удобнее – повышать давление в установке или использовать охлаждение? Какие охладители или охлаждающие смеси можно использовать для сжижения аммиака?

Тема 3

«Очистка индивидуального вещества и изучение его свойств».

Вариант 1

- Студенты зарядили аппарат Киппа для получения углекислого газа, засыпали мрамор, залили соляную кислоту и начали проводить синтез с участием CO₂. Несмотря на тщательность выполнения всех операций, выделение газа из аппарата Киппа поначалу шло достаточно интенсивно, но через несколько минут практически прекратилось. Объясните причину наблюдаемого явления.
- Как увеличить скорость реакции между двумя твердыми веществами, например, нитратом свинца и йодидом калия?
- Почему оксидная пленка на поверхности цинка защищает его от окисления, а наличие оксидной пленки на поверхности кальция не препятствует дальнейшему окислению металла?
- Как увеличить скорость реакции раствора вещества с твердым веществом, если продукт реакции твердый, плотный, оседает на поверхности твердого реагента, за счет чего реакция, практически, прекращается?
- Как увеличение степени дисперсности металла влияет на защитные свойства оксидных пленок, покрывающих его?
- В каких целях используют неводные растворители?
- Приведите уравнение реакции получения безводного нитрата марганца (II).
- Изобразите проект установки для получения безводного фторида марганца (IV). Объясните, какие материалы, и приборы вы используете для изготовления установки синтеза, как вы будете обеспечивать герметичность реактора, дозировку и расход фтора, чистоту продуктов, безопасность лиц, работающих на установке?

Вариант 2

- Как увеличить скорость реакции между двумя твердыми веществами, например, нитратом ртути (2+) и йодидом аммония?
- Почему оксидная пленка на поверхности олова защищает его от окисления, а наличие оксидной пленки на поверхности бария не препятствует дальнейшему окислению металла?
- Как увеличить скорость реакции раствора вещества с твердым веществом, если продукт реакции твердый, плотный, оседает на поверхности твердого реагента, за счет чего реакция, практически, прекращается?
- Как уменьшение степени дисперсности металла влияет на защитные свойства оксидных пленок, покрывающих его?
- В каких целях используют водные и неводные растворители?
- Приведите уравнения реакции получения безводного нитрата хрома (II).
- Изобразите проект установки для получения безводного фторида кремния (IV). Объясните, какие материалы, и приборы вы используете для изготовления установки синтеза, как вы будете обеспечивать герметичность реактора, дозировку и расход материалов, чистоту продуктов, безопасность лиц, работающих на установке?
- Студенты зарядили аппарат Киппа для получения углекислого газа, засыпали мрамор, залили соляную кислоту и начали проводить синтез с получением CO₂. Несмотря на тщательность выполнения всех операций, выделение газа из аппарата Киппа поначалу шло достаточно интенсивно, но через несколько минут практически прекратилось. Объясните причину наблюдаемого явления . Напишите уравнения реакций

3. Кейс-задачи:

Составление конспектов синтеза 4 веществ (по выбору студента из предложенного перечня) (кейс-задания) :
Хлорирование металлов, неметаллов и оксидов (хлорирующие агенты: хлор, хлороводород, хлор в присутствии угля, тетрахлорид углерода).
Бромирование (нагревание металлов и неметаллов в парах брома, в смеси брома с водородом, бромирование металлов в системе вода–бром).

Иодирование (нагревание металлов и неметаллов в парах иода, в смеси паров иода и водорода, иодирование металлов в системе вода–иод).

Гидрирование и оксидирование.

Реакции в водном растворе.

Реакции образования труднорастворимых веществ из растворимых.

Реакции образования труднорастворимых веществ при гидролизе.

Реакции образования труднорастворимых гидроксидов.

Реакции получения металлов.

Реакции образования труднорастворимых соединений при взаимодействии газов с растворами.

Реакции образования легкорастворимых веществ.

Кейс-задание

(составление план-карты системной характеристики вещества)

1. Составьте стехиометрическую формулу молекулы вещества.
2. Классифицируйте элементы, входящие в состав вещества.
3. Определите степени окисления элементов входящих в состав вещества.
4. Классифицируйте вещество по различным основаниям.
5. Назовите вещество по номенклатуре IUPAC, старорусской. Дайте тривиальное название(я)
6. Составьте электронные формулы (можно сокращенные) атомов всех элементов, входящих в состав молекулы.
7. Изобразите структурную формулу молекулы.
8. Составьте электронную диаграмму молекулы по методу ВС.
9. Классифицируйте все связи в молекуле вещества (по механизму, полярности (неполярности), локализованности и т.д., используя справочные данные).
10. На основе общих теоретических представлений оцените прочность всех связей и сравните результаты рассуждений с табличными значениями энергий диссоциации связей.
11. Определите общее число σ - и π -связей в молекуле вещества.
12. Укажите число σ -связей, образованных центральным атомом с ближайшим окружением.
13. Определите число неподеленных пар.
14. Определите число неспаренных электронов.
15. Используя справочные данные об электроотрицательности и (или) дипольных моментах связей, классифицируйте связи в молекуле вещества по степени полярности.
16. Определите тип гибридизации орбиталей центрального атома в молекуле.
17. Изобразите стереохимическую (пространственную) формулу молекулы.
18. Предскажите значения валентных углов в молекуле.
19. Используя представления о полярности связей в молекуле и степени симметричности молекулы, предскажите степень полярности молекулы в целом. Подтвердите ваш прогноз справочными значениями дипольного момента молекулы.
20. Используя представления о размере молекулы, прочности отдельных связей и положений теории поляризации, оцените поляризуемость вещества.
21. Определите, какого типа связи, водородные (а) или Ван-дер-Ваальсовые (ВдВ) (б), отвечают за взаимодействие молекул вещества в жидком и твердом состоянии.
22. Если, между молекулами действуют ВдВ связи, определите какой или какие типы связи в большей степени ответственны за это взаимодействие.
23. Определите тип кристаллической решетки вещества в твердом состоянии.
24. Исходя из геометрии молекулы, степени её симметричности, поляризуемости, степени защищенности центрального атома (атомов) оцените возможность реакции вещества с полярным растворителем, в первую очередь с водой.
25. Проанализируйте справочные значения энталпии образования (при 298), энтропии образования S (при 298), энергии Гиббса (при 298) данного вещества.
26. Если величина $\Delta G^\circ 298$ для вещества в справочниках отсутствует, рассчитайте ее примерное значение по формуле и определите, можно ли синтезировать вещество при стандартных условиях из простых веществ.
27. Используя величину средней энталпии образования связей в веществе (отношение энталпии образования к примерному числу связей в одном моль вещества) оцените устойчивость вещества.
28. Органолептические свойства – наличие или отсутствие запаха, вкуса, цвета вещества и его раствора.
29. Термические (тепловые) свойства – температуры плавления и кипения, теплопроводность в различных агрегатных состояниях, агрегатное состояние при стандартных условиях.
30. Механические свойства – хрупкость (ковкость), пластичность (непластичность) кристаллического вещества, плотность вещества в трех агрегатных состояниях.
31. Оптические свойства – прозрачность или непрозрачность, способность поглощать свет в разных диапазонах спектра (ИК, видимый диапазон, УФ).
32. Летучесть (нелетучесть), способность сублимации (возгонки) при обычном или пониженном давлении.
33. Электропроводность твердого вещества, его расплава и растворов.
34. Магнитные свойства (пара-диамагнитность, ферромагнитность).

35. Растворимость в полярных и неполярных растворителях.
36. Используя справочные таблицы, сопоставьте предсказанные вами физические свойства с табличными значениями. Постарайтесь выявить причины расхождений, если они имеются. Результаты оценки физических свойств вещества представьте в виде таблицы.
37. Используя знания о строении молекул вещества, энергии связей в нем, предскажите: насколько устойчивым будет вещество при стандартных условиях, нагревании (до сотен градусов), прокаливании (до тысяч градусов). При этом не забудьте оценить устойчивость продуктов реакции при выбранных вами температурных условиях. Составьте уравнения возможных реакций.
38. Рассчитайте степени окисления атомов всех элементов, входящих в состав вещества. Составьте схемы допустимых (возможных) изменений степеней окисления для атома каждого элемента. Выявите, какие окислительно-восстановительные (ОВ) свойства мог бы проявлять атом каждого элемента вещества.
39. Используя схему генетических связей классов неорганических веществ, подберите подходящие восстановители и окислители и составьте уравнения реакций, системно характеризующих окислительно-восстановительные свойства вещества.
40. Используя справочные данные о значениях энергий Гиббса, энタルпий образования, энтропий образования вещества, оцените возможность протекания этих реакций (пункт 26) в стандартных условиях.
41. Оцените состояние вещества в его растворе, например водном: какова форма вещества, молекулярная или ионная, какие ионы образуются? Если наблюдается диссоциация вещества, уточните какова степень их сольватирования (гидратации). Используя справочные данные о значениях ОВ-потенциалов, подберите окислители и восстановители и оцените возможность протекания ОВ-реакций в растворах. Составьте уравнения выбранных вами реакций.
42. Если возможно, составьте уравнения электролиза вещества и его растворов.
43. Сравните прочность и полярность различных типов связей в молекуле вещества и составьте прогноз его кислотно-основных свойств.
44. Составьте уравнения возможной самодиссоциации вещества.
45. Используя ряд сравнительной силы кислот (оснований), подберите растворители, в которых вещество проявляет кислые свойства, а в других – основные свойства.
46. Сопоставьте данные вашего прогноза с величиной (величинами) констант диссоциации вещества в водных растворах.
47. Оцените отношение растворов вещества к индикаторам.
48. Составьте уравнения реакций, отражающие кислотно-основные свойства вещества и его ионов в (реакциях самоионизации, диссоциации под действием растворителя, взаимодействия с оксидами, гидроксидами).
49. Используя схему генетических связей классов неорганических веществ и справочные данные о значениях энергий Гиббса, энタルпий образования, энтропий образования, летучести веществ, оцените для данного вещества возможность протекания высокотемпературных реакций обмена с солями.
50. Используя справочные данные о летучести, растворимости, значениях энергий Гиббса или энталпий образования гидратированных ионов и веществ, оцените осадительные и вытеснительные свойства вещества и его ионов в растворах.
51. Подтвердите возможность проявления осадительных и вытеснительных свойств на основе справочных значений соответствующих констант равновесия (ионного произведения воды, диссоциации, произведения растворимости).
52. Используя данные о строении вещества, оцените способность вещества (или продуктов его диссоциации в растворе) участвовать в реакциях присоединения к оксидам, солям. Составьте уравнения соответствующих реакций.
53. Если вещество малорастворимо в воде, используя величины констант произведения растворимости и устойчивости комплексов, подберите реагент, который способен растворить вещество и перевести его в устойчивый комплекс.
54. Приведите уравнения специфичных для данного вещества реакций, например: реакций дегидратации.
55. Для каждого приведенного вами химического процесса на основе ΔG рассчитайте константу равновесия при стандартных условиях.
56. Определите механизм реакции: ионный, радикальный, цепной, цепной разветвленный и т.д.
57. Соберите справочные значения энергий активации, предэкспоненциальных множителей, констант скорости.
58. Уточните условия проведения реакции: катализаторы, температуры, диапазоны рабочих давлений.
59. Приведите уравнения реакций, характеризующих промышленные и лабораторные способы получения вещества.
60. Проведите комплексный анализ способов получения вещества, при этом обратите внимание на экономичность синтеза, доступность и стоимость исходных реагентов, технику безопасности, особенности методики синтеза, наличие отходов синтеза и пути их возможной утилизации или обезвреживания.
61. Укажите наиболее важные области применения вещества

4. Мультимедийная презентация:

Подготовка мультимедийной презентации (для сопровождения доклада) для выступления на аудиторном занятии по теме 1:

Методика использования : Химические вещества, опасные в обращении.

Методика использования : Токсичные вещества.

Методика использования : Вещества, вызывающие ожоги.

Методика использования : Взрывоопасные вещества и смеси.

Методика использования : Экологически опасные вещества.

Методика утилизации вредных отходов.

Подготовка 4 мультимедийных презентаций (для сопровождения докладов) для выступления на аудиторном занятии по теме синтеза индивидуального вещества и его использования в проектной деятельности обучающихся (тема 2)

Хлорирование металлов, неметаллов и оксидов (хлорирующие агенты: хлор, хлороводород, хлор в присутствии углерода, тетрахлорид углерода).

Бромирование (нагревание металлов и неметаллов в парах брома, в смеси брома с водородом, бромирование металлов в системе вода–бром).

Иодирование (нагревание металлов и неметаллов в парах иода, в смеси паров иода и водорода, иодирование металлов в системе вода–иод).

Гидрирование и оксидирование.

Реакции в водном растворе.

Реакции образования труднорастворимых веществ из растворимых.

Реакции образования труднорастворимых веществ при гидролизе.

Реакции образования труднорастворимых гидроксидов.

Реакции получения металлов.

Реакции образования труднорастворимых соединений при взаимодействии газов с растворами.

Реакции образования легкорастворимых веществ.

Подготовка мультимедийной презентации (для сопровождения доклада) для выступления на аудиторном занятии по очистке индивидуального вещества и его использования в проектной деятельности обучающихся (тема 3).

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Рассказать о сущности очистки металлов возгонкой. Какие металлы очищают таким образом.
2. Описать принцип очистки металлов при помощи транспортных реакций. Привести примеры. Какие реакции используют при этом? В каких случаях целесообразно использовать этот метод?
3. Описать диффузионно-транспортный метод очистки.
4. Описать принципы методики очистки металлов кристаллизации солей из расплавов.
5. Рассказать о сущности полтермической и изотермической кристаллизации.
6. Рассказать о методе декантации, приборах и случаях когда она применяется?
7. Описать принцип очистки веществ методом перекристаллизации.
8. Описать сущность процесса высаливания. Почему при очистке веществ методом перекристаллизации предпочтительно получение мелкокристаллических осадков
9. Рассказать о марках фильтровальной бумаги. В каких случаях они применяются?
10. Принципы работы под вакуумом. Оборудование и приборы. Техника безопасности при работе под вакуумом.
11. Колбы. Виды и использование. Как отличить колбу Бунзена от других?
12. Правила работы с эксикаторами. Техника безопасности при работе с эксикаторами.
13. Как по коэффициенту растворимости (k_s) вещества рассчитать его массовую долю в насыщенном растворе и наоборот?
14. Что такое молярная (L) и массовая растворимость (S)? В каких единицах они выражаются? Какова связь между L и S ?
15. Как рассчитать выход продукта перекристаллизации для безводной массы кристаллогидрата?
16. Какие теоретические методы можно использовать для осуществления исследовательского эксперимента на примере этой лабораторной работы?
17. Какие из эмпирических методов можно использовать для осуществления исследовательского/проектного эксперимента на примере лабораторной работы?

18. Выберите общенаучные методы, которые можно использовать для осуществления разрабатываемого школьного эксперимента: наблюдение, эксперимент, анализ, синтез, индукция, дедукция, моделирование, метод выдвижения гипотез и др.
19. Какие из статистических методов можно использовать для осуществления школьного эксперимента на примере выполняемой лабораторной работы?
20. Выберите математические методы, которые можно использовать для осуществления исследовательского эксперимента на примере данной лабораторной работы : методы и модели теории графов и сетевого моделирования , методы и модели динамического программирования , методы и модели массового обслуживания, метод визуализации данных (функции, графики).
21. Какова должна быть структура научно-исследовательской/проектной работы на примере выполняемого эксперимента?
22. Укажите основные требования к выступлению на конференции по итогам исследовательской/проектной деятельности обучающегося.
23. Каковы типичные ошибки в работах исследовательского характера, которые может допустить обучающийся?
- Практические задания:
1. 40 г безводной буры растворены при 70оС в 200 мл воды. Сколько буры выкристаллизуется при понижении температуры до 10оС? Пересчитайте на кристаллогидрат. Каков процент выхода по отношению теоретическому, если после кристаллизации и высушивания получилось 62 г $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$
 2. 21,42 г безводного оксалата аммония растворены в 200 мл воды при 50 градусах. Сколько граммов безводной соли выкристаллизуется при понижении температуры до 0оС? Пересчитайте на кристаллогидрат. Определите процент выхода, если после кристаллизации и высушивания образовалось 16 г моногидрата.
 3. При 70оС растворяют 30 г безводной щавелевой кислоты в 50 мл воды. Сколько граммов щавелевой кислоты выкристаллизуется при понижении температуры до 0оС? Пересчитайте на кристаллогидрат щавелевой кислоты. Рассчитайте процент выхода, если после кристаллизации и высушивания образовалось 25 г дигидрата.
 4. При 60оС приготовлен насыщенный раствор дихромата калия в 150 мл воды. Сколько граммов дихромата калия выкристаллизуется при понижении температуры до 20оС? Определите процент выхода дихромата калия, если после кристаллизации и высушивания получилось 42 г $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.
 5. 6,5 г борной кислоты растворены при 70оС в 150 мл воды. Сколько борной кислоты выкристаллизуется при понижении температуры до 10оС? Определите процент выхода кислоты, если после кристаллизации и высушивания образовалось 1118,5 г H_3BO_3 .
 6. 90 г безводного карбоната натрия растворены в 200 мл воды при 60 оС . При кристаллизации раствора температуру понизили до 0оС. Определить процент выхода, если масса чистого $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ после кристаллизации оказалась равной 150 г.
 7. При очистке сульфата натрия приготовлено при 70 оС 100 г 30 % раствора (при пересчете на безводный Na_2SO_4). Сколько сульфата натрия выкристаллизуется при понижении температуры до 10оС? Пересчитайте на водный сульфат натрия.
 8. Из технического карбоната натрия при 60оС приготовили 250 г 30 % раствора безводного карбоната. Раствор отфильтровали, фильтрат охладили до 0оС. Сколько кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ образуется при кристаллизации?
 9. Приготовили 200 г 9 % раствора оксалата аммония при 50оС. Раствор охладили до 0оС. При кристаллизации масса $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ составила 12 г. Вычислите % выхода оксалата аммония.
 10. Приготовили 150 г 23 % раствора буры при 80оС. Раствор отфильтровали и охладили до 10оС. После отсасывания и высушивания получили 50 г декагидрата. Рассчитайте процент выхода буры.
 11. Для перекристаллизации дихромата калия приготовили при 80оС 500 г 40 % раствора. При охлаждении температуру понизили до 10оС. Рассчитайте процент выхода, если после кристаллизации и высушивания образовалось 150 г бихромата калия.

Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Для текущего контроля используются следующие оценочные средства:

1. Доклад/сообщение

Доклад – развернутое устное (возможен письменный вариант) сообщение по определенной теме, сделанное публично, в котором обобщается информация из одного или нескольких источников, представляется и обосновывается отношение к описываемой теме.

Основные этапы подготовки доклада:

1. четко сформулировать тему;
2. изучить и подобрать литературу, рекомендуемую по теме, выделив три источника библиографической информации:
 - первичные (статьи, диссертации, монографии и т. д.);
 - вторичные (библиография, реферативные журналы, сигнальная информация, планы, граф-схемы, предметные указатели и т. д.);
 - третичные (обзоры, компилятивные работы, справочные книги и т. д.);
3. написать план, который полностью согласуется с выбранной темой и логично раскрывает ее;
4. написать доклад, соблюдая следующие требования:
 - структура доклада должна включать краткое введение, обосновывающее актуальность проблемы; основной текст; заключение с краткими выводами по исследуемой проблеме; список использованной литературы;
 - в содержании доклада общие положения надо подкрепить и пояснить конкретными примерами; не пересказывать отдельные главы учебника или учебного пособия, а изложить собственные соображения по существу рассматриваемых вопросов, внести свои предложения;
5. оформить работу в соответствии с требованиями.

2. Задача

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

3. Кейс-задачи

Кейс – это описание конкретной ситуации, отражающей какую-либо практическую проблему, анализ и поиск решения которой позволяет развивать у обучающихся самостоятельность мышления, способность выслушивать и учитывать альтернативную точку зрения, а также аргументировано отстаивать собственную позицию.

Рекомендации по работе с кейсом:

1. Сначала необходимо прочитать всю имеющуюся информацию, чтобы составить целостное представление о ситуации; не следует сразу анализировать эту информацию, желательно лишь выделить в ней данные, показавшиеся важными.
2. Требуется охарактеризовать ситуацию, определить ее сущность и отметить второстепенные элементы, а также сформулировать основную проблему и проблемы, ей подчиненные. Важно оценить все факты, касающиеся основной проблемы (не все факты, изложенные в ситуации, могут быть прямо связаны с ней), и попытаться установить взаимосвязь между приведенными данными.
3. Следует сформулировать критерий для проверки правильности предложенного решения, попытаться найти альтернативные способы решения, если такие существуют, и определить вариант, наиболее удовлетворяющий выбранному критерию.
4. В заключении необходимо разработать перечень практических мероприятий по реализации предложенного решения.
5. Для презентации решения кейса необходимо визуализировать решение (в виде электронной презентации, изображения на доске и пр.), а также оформить письменный отчет по кейсу.

4. Мультимедийная презентация

Мультимедийная презентация – способ представления информации на заданную тему с помощью компьютерных программ, сочетающий в себе динамику, звук и изображение.

Для создания компьютерных презентаций используются специальные программы: PowerPoint, Adobe Flash CS5, Adobe Flash Builder, видеофайл.

Презентация – это набор последовательно сменяющих друг друга страниц – слайдов, на каждом из которых можно разместить любые текст, рисунки, схемы, видео - аудио фрагменты, анимацию, 3D – графику, фотографию, используя при этом различные элементы оформления.

Мультимедийная форма презентации позволяет представить материал как систему опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке.

Этапы подготовки мультимедийной презентации:

1. Структуризация материала по теме;
2. Составление сценария реализации;
3. Разработка дизайна презентации;
4. Подготовка медиа фрагментов (тексты, иллюстрации, видео, запись аудиофрагментов);
5. Подготовка музыкального сопровождения (при необходимости);
6. Тест-проверка готовой презентации.

5. Опрос

Опрос представляет собой совокупность развернутых ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Опрос может проводиться в устной и письменной форме.

Подготовка к опросу включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется опросом;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные вопросы.

2. Описание процедуры промежуточной аттестации

Оценка за зачет/экзамен может быть выставлена по результатам текущего рейтинга. Текущий рейтинг – это результаты выполнения практических работ в ходе обучения, контрольных работ, выполнения заданий к лекциям (при наличии) и др. видов заданий.

Результаты текущего рейтинга доводятся до студентов до начала экзаменационной сессии.

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Зачет может проводиться как в формате, аналогичном проведению экзамена, так и в других формах, основанных на выполнении индивидуального или группового задания, позволяющего осуществить контроль знаний и полученных навыков.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».