Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ
проректор
по учебной работе
_____А.М. Дигурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы общей и неорганической химии»

Направление 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения - очная

Владикавказ 2017

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 N 199, учебным планом бакалавра по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 27.04.2017 г., протокол № 11.

Составитель: к.х.н., доцент Агаева Ф.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол №12/16-17 от «26»июня 2017 г.)

Заведующий кафедрой _____Кубалова Л.М.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 10 от «30» июня 2017 г.)

Председатель_____Агаева Ф.А.

1. Структура, и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

	Очная форма обучения
Курс	1
Семестр	1
Лекции	36
Практические(семинарские) занятия	-
Лабораторные занятия	54
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	90
Самостоятельная работа	54
Курсовая работа	-
Форма контроля	
экзамен	36
Зачет	
Общее количество часов	180

2. Цели освоения дисциплины

Программа дисциплины «Основы общей и неорганической химии» включает основные понятия и законы химии, строение атома и периодическую систему элементов, реакционную способность веществ, теоретические основы, строение и свойства основных классов неорганических соединений, ознакомление с основами химического анализа, а также включает физико-химические свойства гомогенных и гетерогенных дисперсных систем.

Программа предназначена для студентов факультета химии, биологии и биотехнологии, направления подготовки «Продукты питания животного происхождения».

Цель дисциплины: формирование представлений о сущности химических явлений; создание прочных знаний фундаментальных понятий, законов химии, химических свойств элементов и их соединений; приобретение способности использовать полученные знания, умения и навыки как при изучении последующих химических и специальных дисциплин, так и в сфере профессиональной деятельности, касающейся качества и безопасности продукции.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Б1.В.01 Вариативная часть.

Данная дисциплина дает возможность получить знания, умения и навыки, необходимые для изучения следующих дисциплин учебного плана: аналитическая химия, пищевая химия, биохимия. Все эти дисциплины помогают сформировать компетенции для исследования контроля качества сырья, готовой продукции и т.д.

Для изучения данного курса студенты должны овладеть знаниями основ химии и физики, научных законов естествознания, а также математической статистики.

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент должен

Знать: школьный курс химии.

Уметь: решать простейшие расчётные задачи.

Владеть: навыками проведения экспериментальных работ.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Программа курса «Основы общей и неорганической химии» предназначена для бакалавра I курса по направлению 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения. В процессе изучения учебной дисциплины студенты получают базисные знания, необходимые для лучшего понимания и усвоения учебного материала по аналитической химии, пищевой химии, биохимии.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ✓ способностью применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области (ПК-4);
- ✓ способностью проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты (ПК-26).

В результате изучения учебной дисциплины «Основы общей и неорганической химии» студенты должны:

знать:

-теорию основных разделов химии в соответствии с данной программой (ПК-26);

- проявление теоретических закономерностей в растворах пищевых и непищевых компонентов (в гомогенных и гетерогенных системах) (ПК-26);

-основные законы химии и физики, общетеоретические основы строения веществ и основные механизмы реакций ((ПК-26);

-основные понятия и определения в области аналитической химии, химического анализа, химических методов, методик, инструментария для проведения исследований, а

также сведения о статистической обработке экспериментальных данных, основных положений по технике безопасности (ПК-4);

уметь:

-применять теоретические знания по химической связи и строению молекул к компонентам биологических систем (ПК-26);

-рассчитывать важнейшие характеристики растворов (концентрацию, pH растворов электролитов, константы диссоциации и гидролиза и др.) (ПК-4);

-составлять уравнения ионных реакций и окислительно-восстановительных реакций (ПК-26);

-использовать знания по свойствам веществ и растворов в исследовании различных систем (ПК-26);

-решать практические задачи и применять полученные знания в процессе изучения специальных дисциплин (ПК-26);

- -использовать методы химической идентификации веществ, правила отбора средней пробы, а также компьютерные программы обработки результатов эксперимента (ПК-4);

владеть:

-основными методами технической безопасности (ПК-4);

-самостоятельной работы в химической лаборатории, проведения химического анализа для последующего его использования в теории и практике (ПК-26).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины.

№ недели	Тема лекции	Тема лабораторного занятия	Самостоятельная работа	часы	Формы текущего контроля	Количество баллов
1	Введение в химию. Атомно-молекулярное учение в современной химии.	Техника безопасности. Основные классы неорганических соединений. **Лабораторная работа №1** Правила работы в химической лаборатории. Лабораторная химическая посуда. Первая помощь при несчастных случаях	Химические свойства простых и сложных неорганических веществ	2	Химический диктант	3
2	Простые и сложные вещества. Основные классы неорганических соединений.	**Семинар** «Реакционная способность неорганических веществ».	Химические свойства классов неорганических соединений		Вопросы в рубежной контрольной	3
3	Количественные отношения в химии. Химическая термодинамика: основные понятия и определения. Энтальпия. Закон Гесса. Расчёт энтальпий реакций.	**Лабораторная работа №2 «Основные классы неорганических соединений»** Семинар «Химическая термодинамика. Расчёт энтальпий реакций»	Решение задач	1	Вопросы в рубежной контрольной	3
4	Самопроизвольные процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Расчёт энергии Гиббса реакции.	**Лабораторная работа №3** Тепловой эффект химической реакции	Решение задач	2	Письменное выполнение задания	3
5	Термодинамический вывод константы равновесия. Кинетика химических	**Семинар** «Кинетика химических реакций.	Решение задач		Конспект	3

	реакций.	Решение задач» **Лабораторная работа №4.** Скорость химической реакции				
6	Обратимые реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.	**Лабораторная работа №5.** Химическое равновесие Смещение равновесия	Теория химического строения. Электронное строение. Основы стереохимии		Вопросы в рубежной контрольной	3
7	Растворы. Образование растворов электролитов. Сильные электролиты. Кислоты и основания.	Растворы электролитов. **Лабораторная работа №6** Электролитическая диссоциация	Общие принципы реакционной способности	2	Устный отчёт	3
8	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Буферные растворы. Произведение растворимости	Решение задач по темам «Ионное произведение воды. Водородный показатель. Произведение растворимости». **Лабораторная работа №7** Водородный показатель. Гидролиз солей**.**	Галогеноводороды		Письменный отчёт по теме	4
9	Окислительно-восстановительные реакции. Электродный потенциал. Направление протекания окислительно-восстановительной реакции. Уравнение Нернста.	**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 (рейтинг)**	Решение цепочек превращений		Письменный отчёт по теме	25
10	Комплексные соединений: образование, устойчивость и свойства.	**Семинар** «Окислительно-восстановительные процессы». **Лабораторная работа №8** Окислительно-восстановительные реакции	Решение ОВР (методическое пособие)	4	Выполнение письменного задания	3
11	Строение атома. Периодический закон	Окислительно-восстановительные	Решение ОВР (методическое		Письменный отчёт по теме	2

		реакции **Лабораторная работа №9** Электролиз.	пособие)			
12	Химическая связь. Применение метода молекулярных орбиталей для описания ковалентной химической связи	**Лабораторная работа №10** Комплексные соединения	Решение задач		Веерный опрос, выполнение письменного задания	2
13	Метод отталкивания валентных электронных пар. Химическая связь в комплексных соединениях	**Коллоквиум №1** Строение атома. Химическая связь	Подготовка по теме коллоквиума	2	Устный опрос, тесты	3
14	Коллоидные растворы	Коллоидные растворы **Лабораторная работа №11**	Поверхностные явления и адсорбция. Коллоидные ПАВ Электрические свойства, устойчивость и коагуляция коллоидных систем	1	Реферат	3
15	Общие свойства металлов. Металлы 1 и 2 группы. Водород Галогены	**Семинар** «Химические свойства s-, p-, d-элементов».	Подготовка по вопросам из методического пособия	1	Конспект	3
16	Химия элементов 16 группы	**Лабораторная работа №12** Химические свойства s-, p-, d-элементов	Жесткость воды	2	конспект	3
17	Химия элементов 15 и 13 групп	Кислотно-основное титрование. **Лабораторная работа №13** Определение карбонатной жёсткости воды			конспект	3
18	Общая характеристика переходных металлов. Переходные металлы 4-7 групп	Комплексонометрическое титрование. Окислительно-восстановительное титрование. **Лабораторная работа**				3

		№14 Определение общей жёсткости воды**)**				
		КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2 (рейтинг)				25

6. Образовательные технологии

Традиционные лекции с использованием современных интерактивных технологий. Лекции с использованием мультимедийных презентаций, лекции-беседы, лекции-диалоги, эвристические лекции, лекции-визуализации, самостоятельная работа студентов, компьютерное тестирование.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Презентации на основе современных мультимедийных средств - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений, являющихся частью профессиональной деятельности преподавателя.

Лабораторные занятия являются одним из важнейших видов учебной работы, составляют основу подготовки студентов по дисциплине и направлены на формирование у студентов систематизированных знаний и навыков.

Выполнению лабораторной работы должна предшествовать самостоятельная работа с литературными источниками и конспектом лекции, при этом следует обратить внимание на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет опрос теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Задаваемые вопросы должны быть короткими и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с требованиями стандартов и норм лабораторной практики. Студенты должны ознакомиться с целью и задачами работы, методическими указаниями к данной лабораторной работе, аппаратурой, приборами и реактивами, необходимыми для выполнения работы. Результаты выполненной работы оформляются в рабочей тетради по предложенной форме. Каждая выполненная работа должна быть оформлена должным образом и сдана преподавателю, проводившему лабораторные занятия.

Устный опрос является одним из основных способов учета знаний студентов.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.

Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически взаимосвязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала.

Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов

логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов.

Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Письменная проверка наряду с устной является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, попытает объективность оценки результатов обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.

Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе (выполнение домашних заданий).

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Используются интерактивные методы обучения: ситуационные задачи, исследовательский метод обучения, деловые игры, подготовка и публичная защита рефератов. Используются рейтинговая технология, технологии дистанционного обучения.
Используются интерактивные методы обучения: ситуационные задачи, исследовательский метод обучения, деловые игры, подготовка и публичная защита рефератов.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного компьютерного тестирования и т. д.).

Используются балльно-рейтинговая система оценки знаний, технологии с применением дистанционного обучения на платформе http://lms.nosu.ru/.

Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основе локальных нормативных актов.
- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Cisco Webex Meetings, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на портале СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке.

Во время лекции студенты должны вести конспекты; форма записи конспектов – по усмотрению каждого студента, но в них в обязательном порядке должны быть зафиксированы основные положения (выводы) лекции, логика доказательства.

Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время начинается с редактирования конспектов лекций. Затем следует изучение рекомендованной преподавателем основной и дополнительной литературы, которая, с одной стороны, позволит дополнить конспекты новыми сведениями, а с другой стороны, является важным моментом в подготовке к лабораторно - практическому занятию.

Студенты должны своевременно выполнять все задания, предложенные преподавателем. Результаты выполненных заданий для самостоятельной работы оформляются в рукописном виде. Методические материалы, обеспечивающие самостоятельную работу студентов, можно найти на дистанционной площадке системы «MOODLE».

Формы самостоятельной работы студентов:

а) подготовка письменных или устных вопросов и заданий для самостоятельной работы (домашние задания);

б) конспектирование некоторых вопросов тем, разделов, вынесенных на самостоятельную работу.

Тематика самостоятельной работы приведена в таблице, представленной ниже:

Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы к практическим и лабораторным занятиям; тематика рефератной работы
Роль и значение химии в современном обществе. Простые и сложные вещества. Единицы количества вещества: моль, химический эквивалент. Основные законы химии. Закон эквивалентов. Расчет эквивалентных масс для различных классов неорганических соединений. Электронные аналоги. Изменения свойств химических элементов, периодические изменения важнейших характеристик химических элементов: эффективных радиусов атомов и ионов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства элементов. Реакционная способность веществ. ***Вопросы для самопроверки:*** 1. Является ли эквивалент элемента постоянной величиной? 2. Как рассчитываются молярные массы эквивалентов элементов, оксидов, гидроксидов, кислот и солей? 3. Привести примеры одноосновных, двухосновных и трехосновных кислот. 4. Какие соли называются средними, кислыми и основными? Как они получаются? 5. Может ли гидроксид калия образовывать основные соли? 6. Какие свойства атома характеризуют: а. порядковый номер элемента в периодической системе; б. номер периода; в. номер группы? 7. Ответ поясните примерами. 8. Чем объясняется периодическое изменение валентности элементов с увеличением их порядковых номеров? 9. У каких элементов сильнее выражены неметаллические свойства: а) у серы или теллура; б у кремния или серы? 10. Какой вид химической связи называется ковалентной (полярной и неполярной) и ионной? Между атомами каких элементов они образуются? 11. Какие электроны участвуют в образовании химических связей? 12. Какая связь называется водородной? 13. Как образуется ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму? 14. Что представляет донор и акцептор для образования химической связи? 15. Что такое гибридизация атомных орбиталей? Какие типы гибридизации Вы знаете? ***Индивидуальные задания по теме:*** 1.Чему равна молярная масса эквивалента хрома в оксиде хрома, содержащего

68,42% хрома? Составьте эмпирическую формулу этого оксида. (Ответ: 17,33 г/моль; Cr_2O_3)/

1. Гидроксид алюминия массой 7,8 г. прореагировал с азотной кислотой массой 6,3 г. Определите молярную массу эквивалента гидроксида алюминия в этой реакции и составьте ее уравнение. (Ответ: 78 г/моль)
2. Может ли хлороводородная кислота образовывать кислые соли при взаимодействии с основаниями?
3. Энергетическое состояние внешнего электрона атома описывается
4. Дайте характеристику элемента №26: положение в периодической системе, строение электронной оболочки атома.
5. Элемент образует оксид и гидроксид амфотерного характера, в которых проявляет постоянную валентность равную двум. Расположен он в IV периоде периодической системы. Назовите этот элемент. (Ответ: Zn).
6. Какие виды химической связи в следующих молекулах:
   а. азота;
   б. аммиака;
   в. фторида калия;
   г. хлорида аммония?
7. Исходя из электронного строения атома серы, объясните образование молекулы оксида серы (IV). Охарактеризуйте виды химической связи в ней.
8. Какое строение имеют молекулы воды, аммиака и оксида углерода (IV)?
9. Какие виды химической связи в молекуле хлорида тетраамминацинка?
10. Какие связи называются сигма и пи связями? Объясните на примере образования молекул азота, метана и этена.

Способы выражения количественного состава растворов. Взаимные пересчеты концентрации растворов

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте определения массовой доли, молярной концентрации и молярной концентрации эквивалента.
2. Какова связь между молярной концентрации и молярной концентрации эквивалента?
3. Какой процесс называется электролитической диссоциацией?
4. Какие электролиты относятся к сильным? Перечислите их.
5. Что называется степенью диссоциации и константой диссоциации? В чем состоит сходство и различие этих величин?
6. Смещение химического равновесия (принцип Ле-Шателье) на примере угольной кислоты.
7. Что называют водородным и гидроксильным показателем? Каковы их значения в нейтральной, кислой и щелочной средах?
8. Какие электролиты называются амфотерными? Как происходит их диссоциация?
9. Какая реакция называется гидролизом? Какие соли подвергаются гидролизу?
10. Какие соли подвергаются необратимому гидролизу?

Задачи для самостоятельного решения:

1. В 100 см³ воды растворили 0,82г ортофосфата натрия. Вычислите массовую долю, молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента полученного раствора (плотность раствора 1,02 г/см³) (Ответ: 0,81%; 0,05моль/дм³; 0,15 моль/дм³).
2. Какой объем раствора ортофосфорной кислоты с массовой долей 35% и

плотностью 1,22 г/см³ потребуется для приготовления 5 дм³ раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,15 моль/дм³?

3. Составьте уравнения диссоциации следующих веществ: нитрата железа (III), нитрита гидроксоалюминия, дигидрофосфата кальция, гидроксида хрома (III). В каком направлении сместиться равновесие при добавлении гидроксида натрия к раствору гидроксида хрома (III)?
4. Степень диссоциации в растворе уксусной кислоты с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/дм³ равна 1,3 %. Вычислите константу кислотности. (Ответ $1.69 * 10^{-5}$)
5. Вычислите pH растворов с молярной концентрацией 0,01 моль/ $дм^3$ следующих веществ:
   а. хлороводородной кислоты;
   б. гидроксида калия;
   в. уксусной кислоты;
   г. гидроксида аммония (Ко $=1,8 \cdot 10^{-5}$)
   (Ответ: 2; 12; 3,37; 10,63.)
6. Вычислите растворимость хлорида серебра в чистой воде и в 0,01 М растворе HCl.
   (Ответ: $1,33 \cdot 10^{-5}$ моль/ дм³); $1,78 \cdot 10^{-10}$) моль/ дм³.
7. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза следующих солей: сульфида калия, ацетата аммония; сульфата меди, карбоната алюминия.
8. В каком направлении сместите равновесие гидролиза сульфата железа (III) при добавлении
   а. хлороводородной кислоты;
   б. гидроксида натрия.
9. Какая из солей: нитрат свинца (II) или нитрат свинца (IV) будет иметь в водном растворе при одинаковых условиях большую степень гидролиза?
10. При сливании водных растворов хлорида хрома (III) и карбоната натрия образуется осадок гидроксида хрома (III). Составьте ионные и молекулярные уравнения реакции его образования.

Окислительно-восстановительные реакции

Задания для самостоятельной работы:

1. В приведенных реакциях подберите ионно-электронным методом стехиометрические коэффициенты, определите окислитель и восстановитель, вычислите молярные массы эквивалентов окислителя и восстановителя, укажите тип окислительно-восстановительной реакции:

$P + HClO_4 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + HCl$

$H_3AsO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow H_3AsO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

$Cu_2S\downarrow + HNO_3 \rightarrow CuSO_4 + Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$

$K_2Cr_2O_7 + NaClO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + NaClO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

$KMnO_4 + NaNO_2 + H_2O \rightarrow MnO_2 + NaN0_3 + KOH$

$Cr_2(SO_4)_3 + KBrO + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + Br_2 + KNO_3 + H_2O$

$K_2MnO_4 + H_2O \rightarrow KMnO_4 + MnO_2\downarrow + KOH$

$As_2S_3\downarrow + H_2O_2 + NaOH \rightarrow Na_3AsO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$

2. В каком направлении будут протекать окислительно-восстановительные реакции? При ответе используйте значения окислительно-восстановительных потенциалов:

$MnO_2 + J_2 + KOH$ …… $KMnO_4 + KJ + H_2O$

$FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4$ …… $Fe_2(SO_4)_3 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

$CrCl_3 + Br_2 + KOH$ …… $K_2CrO_4 + KBr + KCl + H_2O$

$Cr_2(SO_4)_3 + KNO_3 + H_2O$ …… $H_2Cr_2O_7 + NO + K_2SO_4 + H_2SO_4$

Общая характеристика металлов и неметаллов

Вопросы к теме:

1. Как изменяются свойства металлов с уменьшением стандартного электронного потенциала?
2. Оксиды и гидроксиды каких металлов проявляют амфотерные свойства?
3. Какие металлы не реагируют:
   а. с разбавленной серной кислотой;
   б. с концентрированной серной кислотой?
4. Какие металлы реагируют с растворами щелочей?
5. Приведите примеры химической и электрохимической коррозии металлов.
6. Какой из галогенов является наиболее сильным окислителем?
7. Какие свойства в окислительно-восстановительных реакциях проявляют:
   а. сера;
   б. сероводород;
   в. оксид серы(IV);
   г. серная кислота?
8. Какой из ионов является окислителем при взаимодействии с металлами:
   а. в разбавленной серной кислоте;
   б. в концентрированной серной кислоте?
9. В чем состоит различие во взаимодействии металлов с соляной и азотной кислотами?
10. Какая из кислот: ортофосфорная или ортофосфористая - является более слабым электролитом?
11. Составьте уравнения реакций взаимодействия концентрированной и разбавленной азотной кислоты с магнием. Рассчитайте молярную массу эквивалента окислителя и восстановителя в этих реакциях.
12. Что называется хлорной водой? Как сместится равновесие в системе
    $Cl_2 + H_2O$ == HClO + HCl при добавлении NaOH, HCl?
13. Какие орбитали атома азота участвуют в образовании химических связей с другими атомами в соединениях: N_2, NH_3, NH_4Cl? Опишите типы химических связей каждом из них. Какова валентность и степень окисления азота в этих соединениях?
14. Какая из солей сильнее подвергается гидролизу: сульфат, ацетат и сульфид алюминия? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза этих солей.
15. Сколько $см^3$ раствора нитрита калия с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль /$дм^3$ потребуется для окисления 50 $см^3$ раствора иодида калия с молярной концентрацией эквивалента 0,25 моль /$дм^3$?
    Ответ:125$см^3$

Основы химической термодинамики, химического и фазового равновесия

Вопросы :

1. Какова связь между тепловым эффектом реакции Q_p и изменением энтальпии ΔH? Зависят ли тепловой эффект реакции от пути реакции?
2. Сформулируйте закон Гесса. При каких условиях справедлив закон Гесса? Что называется тепловым эффектом реакции?
3. Как рассчитать тепловой эффект реакции, пользуясь величинами стандартных теплот образования вещества? Будет ли ΔH реакции $H_2 + Cl_2 = 2HCl$ теплотой образования HCl?
4. Что называется теплотой образования? Будет ли тепловой эффект реакции $HCl + NaOH = NaCl + H_2O$ теплотой образования H_2O?

5. Что называется стандартными условиями? Как изменяется энтальпия системы при эндотермических реакциях?
6. Как изменяется энтальпия системы при экзотермических реакциях?
7. Как изменяется величина энтропии при самопроизвольных процессах в изолированных системах и почему?
8. Как решается вопрос о направлении самопроизвольных процессов в неизолированных системах на основе изобарно-изотермического и изохорно-изотермического потенциалов?
9. Какая система более устойчива: с высоким или низким значением изобарно-изотермического потенциала?
10. Какова связь между изменением изобарно-изотермического потенциала, энтальпии и энтропии при постоянной температуре?
11. Какое правило лежит в основе фазового равновесия?
12. Что такое фаза? Какое максимальное число фаз имеет двухкомпонентная система?
13. Что такое компонент? Какое число компонентов может быть в однофазной системе?
14. Чем характерна эвтектическая точка? Практическое значение систем, отвечающих этому составу.
15. Приведите диаграммы состояния двухкомпонентных систем, смешивающихся как в жидком, так и в твердом состоянии, и только в жидком состоянии.
16. Сколько фаз в однокомпонентной системе, содержащей насыщенный пар? Гетерогенна или гомогенна эта система?
17. Каково максимальное число фаз в однокомпонентной системе? Чему равно при этом число степеней свободы и что это означает?
18. Начертите диаграмму состояния воды и укажите точкой состояние системы, в которой число степеней свободы равно единице. Что это означает?
19. Как зависит давление насыщенного пара от температуры?
20. Какая система называется безвариантной? Приведите пример.
21. Какая система называется бивариантной? Приведите пример.
22. Как определить температуру замерзания раствора и чистого растворителя по диаграмме состояния воды? Дайте обоснование этого определения.
23. Как изменяется температура кипения воды при увеличении внешнего давления?
24. Сформулируйте закон Рауля, описывающий изменение давления насыщенного пара растворителя с увеличением концентрации растворенного вещества. Дайте объяснение этому изменению.
25. При каких концентрациях (больших или малых) верен закон Рауля? Почему?
26. Почему для растворов электролитов в закон Рауля следует вводить изотонический коэффициент (коэффициент Вант-Гоффа)?
27. Как изменяется температура замерзания раствора при увеличении его концентрации? Приведите график и укажите это изменение.
28. Что называется константой равновесия и какое ее практическое значение?
29. Как определить константу равновесия, пользуясь таблицами стандартных термодинамических величин?
30. Сформулируйте принцип смещения равновесий, называемый принципом Ле-Шателье.
31. Как изменяется константа равновесия при увеличении температуры для экзотермических реакций?
32. Как определить константу равновесия при любой температуре, если известна константа равновесия при стандартных условиях?
33. При каких температурах (высоких или низких) следует про водить

экзотермические реакции, чтобы получить большой выход продуктов?

34. При каких температурах (высоких или низких) следует проводить эндотермические реакции, чтобы получить большой выход продуктов?
35. Что называется гетерогенным равновесием и как выраж ется константа равновесия реакции $CaCO_3 = CaO + CO_2$?
36. Зависит ли константа равновесия от концентрации веществ, взятых для проведения реакции?

Химическая кинетика и катализ

1. Что называется средней и истинной скоростями реакции? Уравнение реакции первого порядка.
2. Каков физический смысл константы скорости и от чего она зависит?
3. Что называется молекулярностью реакции? Примеры моно- и бимолекулярных реакций.
4. Что называют порядком реакции? В каких случаях бимолекулярная реакция описывается уравнением первого порядка?
5. Что называется периодом полупревращения? В каких случаях он зависит от концентрации, а в каких – нет?
6. В чем заключается правило Вант-Гоффа? Вид и анализ уравнения Аррениуса.
7. Что такое энергия активации?
8. Общий механизм действия катализатора. Как он влияет на равновесие?

Электрохимия

1. Что называется удельной и эквивалентной электропроводностью? Единицы их измерения.
2. Что называется подвижностью ионов? Почему ионы с малым радиусом менее подвижны, чем большие?
14. Что такое разбавление растворов и как оно влияет на удельную и эквивалентную электропроводность сильных электролитов?
15. Почему с увеличением концентрации эквивалентная электропроводность растворов уменьшается?
16. Какова связь между скоростью движения ионов и его подвижностью?
17. Почему при нейтрализации сильной кислоты щелочью электропроводность уменьшается?
18. Почему при нейтрализации слабой кислоты щелочью электропроводность увеличивается?
19. Закон разведения Оствальда. Как зависит константа диссоциации от концентрации слабого электролита?
20. Строение двойного электрического слоя. Каковы причины его возникновения?
21. Примеры обратимых элементов. Реакции, протекающие на электродах в прямом и обратном направлении.
22. Что называют стандартным электродным потенциалом? Что принято за уровень отсчета потенциалов?
23. Электроды первого и второго рода. По каким уравнениям рассчитывают их потенциалы?
24. Что такое электрод сравнения и в чем его практическое значение?
25. Как можно путем измерения ЭДС определить *pH* раствора?

Коллоидные системы, получение, оптические и молекулярно кинетические свойства

1. Охарактеризуйте классификации гетерогенных дисперсных систем по различным признакам.
2. Дайте определение коллоидной системе.

3. Что такое лиофобные и лиофильные дисперсные системы?
4. Объясните различие свободно-дисперсных и связно-дисперсных систем.
5. Опишите получение коллоидных систем методом конденсации (физической и химической).
6. Приведите формулу мицеллы золя $Ag\ Cl$,полученного по реакции $AgNO_3 + KCl = AgCl + KNO_3$ (при избытке $AgNO_3$)
7. Каким зарядом обладают коллоидные частицы?
8. Какие оптические свойства характерны для коллоидных систем?
9. Приведите уравнение Рэлея для светорассеяния (опалесценция).Какого практическое значение этого уравнения?
10. .Какие оптические приборы основаны на светорассеянии?
11. Чем флуоресценция отличается от опалесценции?
12. Какие особенности имеет закон Ламберта-Бугера-Бэра, описывающий поглощение света (абсорбцию света) для истинных и коллоидных растворов.
13. Применима ли молекулярно-кинетическая теория к коллоидным системам? Объясните.
14. Что такое броуновское движение, диффузия?
15. Опишите особенности диффузии в коллоидных системах. Что такое коэффициент диффузии?
16. Приведите уравнение Эйнштейна для коэффициента диффузии.
17. Что такое осмотическое давление? Как оно зависит от малярной и частичной концентрации? Приведите уравнение Вант-Гоффа.
18. Опишите особенности осмотического давления коллоидных систем в сравнении с растворами низкомолекулярных соединений.

Поверхностные явления и адсорбция. Коллоидные ПАВ

1. Какие явления называют поверхностными и в чем заключаются их причины?
2. Почему для лиофобных коллоидных систем характерен избыток свободной поверхностной энергии и каковы пути его снижения?
3. В чем различие физической и химической адсорбции?
4. Что означает адсорбционное равновесие?
5. Каковы основные положения теории мономолекулярной адсорбции- теории Ленгмюра?
6. Приведите уравнение Ленгмюра и области его применимости к изотерме адсорбции.
7. Каковы причины адсорбции ионов на границе фаз (термодинамическая трактовка адсорбции и установления равновесия)?
8. В чем заключается правило Фаянса- Пескова для избирательной адсорбции?
9. Что такое поверхностное натяжение жидкостей ,каков его физический смысл и единица измерения?
10. Какие вещества называются поверхностно-активными? Каково строение молекул ПАВ?
11. Приведите уравнение изотермы адсорбции Гиббса и проанализируйте его применение к изотермам поверхностного натяжения в водных растворах различных веществ.
12. Что такое поверхностная активность и как она меняется для различных ПАВ по правилу Траубе?
13. Опишите строение молекул коллоидных ПАВ (мицеллярных ПАВ) и состояние их в растворе.
14. Опишите классификацию и практическое применение коллоидных ПАВ.

Электрические свойства, устойчивость и коагуляция коллоидных систем 1. Каковы причины возникновения двойного электрического слоя (ДЭС) на границе раздела фаз? Опишите строение этого ДЭС. 2. Что такое мицелла? Приведите схему строения и формулу мицеллы. Как зависит знак заряда коллоидной частицы от электролита –стабилизатора? 3. Что такое электрокинетический потенциал и как он меняется при добавлении к коллоидному раствору электролитов? 4. Что такое агрегативноя и кинетическая (седиментационная) устойчивость? 5. От чего зависит кинетическая устойчивость дисперсной системы? 6. Как меняется агрегативная устойчивость коллоидных растворов при добавлении электролитов? Что такое изоэлектрическое состояние? 7. В чем заключается сущность физической теории устойчивости и коагуляции-теории ДЛФО? 8. В чем состоит механизм коагуляции коллоидных систем электролитами? 9. Какие существуют правила коагуляции золей электролитами? Сформулируйте правила значности (правило Шульце-Гарди). 10. Что такое порог коагуляции? Как влияет валентность, адсорбционная способность и радиус иона – коагулятора на порог коагуляции?

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОСНОВЫ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ	
19.03.03 «ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ»	
Цель дисциплины	формирование представлений о сущности химических явлений; создание прочных знаний фундаментальных понятий, законов химии, химических свойств элементов и их соединений; приобретение способности использовать полученные знания, умения и навыки как при изучении последующих химических и специальных дисциплин, так и в сфере профессиональной деятельности, касающейся качества и безопасности продукции.
Задачи (НАУЧИТЬ)	Изучение основных разделов современной химии, а именно: -периодическая система элементов и строение атомов; -химическая связь и механизмы ее образования; -растворы, общая характеристика, виды концентрации; -растворы электролитов, сильные и слабые электролиты, равновесие в растворах электролитов, электролитическая диссоциация воды; -гидролиз солей; -окислительно-восстановительные реакции, условия их протекания, методы составления уравнений; -комплексные соединения; -раскрытие практических аспектов использования системы знаний по химии в деятельности будущих бакалавров. -методы разделения, очистки и идентификации неорганических веществ при

	исследовании сырья и продуктов питания животного происхождения. -принципы аналитического определения, методы химического анализа, метрологические аспекты

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

Общекультурные и профессиональные компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ		Технологии формирования[1]	Форма оценочного средства[2]	Ступени уровней освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА			
ПК-4	способностью применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области	Лекция Самост. работа Лабораторные и практические занятия	ИДЗ Кнр ТСк Зач ДЗ	**Пороговый уровень** **<u>Способен к общей оценке</u>** современных представлений о строении вещества и основ химии; **<u>Знает</u>** основные понятия и законы химии, основные классы неорганических соединений, их классификацию, периодический закон, виды химических связей **<u>Умеет</u>** составлять графические формулы и описывать свойства неорганических веществ, описывать строение атомов элементов, составлять молекулярные и ионные уравнения гидролиза, окислительно-восстановительных реакции; **<u>Владеет</u>:** навыками выполнения основных химических лабораторных операций; **Повышенный уровень** **<u>Знает</u>** химию элементов, их соединений, основные положения теорий строения атома, химических связей, электролитической диссоциации электролитов и гидролиза солей, окислительно-восстановительных реакций; **<u>Умеет:</u>** проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять

[1] **Технологии формирования:** лекция, самостоятельная работа, семинар, лабораторные работы, практические занятия, учебная практика производственная практика, преддипломная практика, выполнение КР, ВКР

[2] **Форма оценочного средства:** коллоквиум Кл; контрольная работа К/р; собеседование Сб; тестирование письменное, компьютерное ТСп, ТСк; реферат Реф; эссе Э; курсовая работа КР; курсовой проект КП; научно-исследовательская работа НИР; отчеты по практикам ОП; экзамен Экз; государственный экзамен ГЭ; защита практики Зп; выступление на семинаре С; защита выпускной квалификационной работы Звкр и д.р.

				термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, проводить очистку веществ в лабораторных условиях; использовать современную приборную базу для проведения эксперимента. **Владеет** навыками выполнения основных химических лабораторных операций, навыками работы с pH-метром, весами, магнитной мешалкой и т.д..
ПК-26	способностью проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты	Лекция Самост. работа Лабораторные и практические занятия	ИДЗ Кр ТСк Зач Экз ИДЗ Зач	**Пороговый уровень** **Способен к общей оценке** контроля качества сырьевых объектов, используемых природных ресурсов. **Знает** основные понятия и классификацию методов химического анализа. **Умеет** проводить основные операции анализа и контроля. **Владеет** навыками объемного и весового метода анализа и контроля. **Повышенный уровень** **Знает** химические положения, законы необходимые для осуществления сквозного контроля качества процесса сервиса, параметров технологических процессов, используемых материальных ресурсов; **Умеет** применять химические законы для решения практических задач: проводить расчеты, определять погрешность результатов анализа, числа определений, строить калибровочный график. **Владеет** основами качественного анализа.

8.1. Формы работы студентов. Формы работы: консультации, лабораторные занятия, рейтинговые тестирования, самостоятельные работы, интерактивные занятия.

8.2. Виды контроля: текущий (на лабораторных и семинарских занятиях), промежуточный (модульное тестирование), итоговый (зачёт).

Проверка качества усвоения знаний осуществляется не только в устной, но и в письменной форме. Проведение разных по форме и по объему устных и письменных работ дисциплинирует студента, даёт преподавателю основания для объективной оценки знаний каждого студента при выведении суммарного балла, позволяет студенту представить уровень собственных знаний по предмету, увидеть свои сильные и слабые стороны, чтобы учесть их при подготовке к экзамену.

Виды текущего контроля:

а) устный фронтальный или индивидуальный опрос;

б) письменная самостоятельная работа;

в) защита выполненной лабораторной работы;

г) проверка домашнего задания.

Промежуточный контроль – тестирование по отдельным разделам дисциплины.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля, в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Итоговый контроль знаний по дисциплине – зачет в устной форме.

Итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля

.8.3. Методика формирования результирующей оценки.

Формирование оценки по текущему и итоговому контролю уровня знаний по дисциплине осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

1 –я рубежная аттестация - максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (P_1) – аттестационная (рубежная) контрольная работа;

От 0 до 25 баллов (T_1)– текущая работа студента в течение рубежа

2 -я рубежная аттестация – максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (P_2) – аттестационная (рубежная) контрольная работа

От 0 до 25 баллов (T_2) – текущая работа студента в течение рубежа

Экзамен (Э) – максимально 50 баллов.

Зачет (З) – максимально 50 баллов.

По предметам, имеющим форму контроля зачет/экзамен, возможно проставление оценки «зачтено»/» удовлетворительно», или «хорошо», или «отлично», в соответствии с набранной суммы баллов в семестре.

Студент имеет право сдавать экзамен в соответствии, если полученный «автоматически» результат по набранной сумме баллов его не устраивает. Если же студент набрал менее 56 баллов, то он обязан сдавать зачет/экзамен в сессию в установленном порядке.

Студент, набравший на рубежных аттестациях 36 и более баллов, обязан сдавать экзамен (в устной форме) комиссионно во время сессии. Итоговая оценка выводится следующим образом:

$$O = T_1 + T_2 + \frac{P_1 + P_2 + Э}{2}$$

Студент, набравший на рубежных аттестациях менее 36 баллов, к сдаче экзамена в сессию не допускается.

По предметам, имеющим форму контроля зачет, возможно проставление оценки «зачтено», если количество набранных баллов превышает 55. Если же студент набрал менее 56 баллов, то он обязан сдавать зачет в сессию в таком же порядке, как и экзамен.

Пересчет полученной итоговой (О) суммы баллов по предмету в оценку производится по шкале (таблица):

- «отлично» - 86-100 баллов;
- «хорошо» - 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» - 56-70 баллов;
- «зачет» - 56-100 баллов.

Студенты, набравшие 55 баллов и менее по дисциплинам, предусматривающим экзамен; по дисциплинам, предусматривающим зачёт – 55 балла и менее – получают оценку «неудовлетворительно» или «не зачтено» соответственно.

Шкала итоговой академической успеваемости студентов

Система оценок СОГУ		
Сумма баллов	*Название*	*Числовой эквивалент*
86 - 100	*Отлично*	*5*
71-85	*Хорошо*	*4*
56-70	*Удовлетворительно*	*3*
36-55	*Неудовлетворительно*	*2 (Fx)*
0-35		*2 (F)*

В том случае, когда набранные в семестре баллы не позволяют студенту получить удовлетворительной оценки, он имеет право сдавать экзамен/зачет в сессию по ведомости № 2 без учета текущих баллов и получить максимально 70 баллов.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.

Задания для самостоятельной работы.

Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы к практическим и лабораторным занятиям; тематика рефератной работы
1. Роль и значение химии в современном обществе. Простые и сложные вещества. Единицы количества вещества: моль, химический эквивалент. Основные законы химии. Закон эквивалентов. Расчет эквивалентных масс для различных классов неорганических соединений. Электронные аналоги. Изменения свойств химических элементов, периодические изменения важнейших характеристик химических элементов: эффективных радиусов атомов и ионов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства элементов. Реакционная способность веществ. ***Вопросы для самопроверки:*** 1. Является ли эквивалент элемента постоянной величиной? 2. Как рассчитываются молярные массы эквивалентов элементов, оксидов, гидроксидов, кислот и солей? 3. Привести примеры одноосновных, двухосновных и трехосновных кислот. 4. Какие соли называются средними, кислыми и основными? Как они получаются? 5. Может ли гидроксид калия образовывать основные соли? 6. Какие свойства атома характеризуют: а. порядковый номер элемента в периодической системе; б. номер периода; в. номер группы? 7. Ответ поясните примерами. 8. Чем объясняется периодическое изменение валентности элементов с увеличением их порядковых номеров?

9. У каких элементов сильнее выражены неметаллические свойства:
   а) у серы или теллура;
   б) у кремния или серы?
10. Какой вид химической связи называется ковалентной (полярной и неполярной) и ионной? Между атомами каких элементов они образуются?
11. Какие электроны участвуют в образовании химических связей?
12. Какая связь называется водородной?
13. Как образуется ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму?
14. Что представляет донор и акцептор для образования химической связи?
15. Что такое гибридизация атомных орбиталей? Какие типы гибридизации Вы знаете?

Индивидуальные задания по теме:

1 Чему равна молярная масса эквивалента хрома в оксиде хрома, содержащего 68,42% хрома? Составьте эмпирическую формулу этого оксида. (Ответ: 17,33 г/моль; Cr_2O_3)/

2 Гидроксид алюминия массой 7,8 г. прореагировал с азотной кислотой массой 6,3 г. Определите молярную массу эквивалента гидроксида алюминия в этой реакции и составьте ее уравнение. (Ответ: 78 г/моль)

3 Может ли хлороводородная кислота образовывать кислые соли при взаимодействии с основаниями?

4 Энергетическое состояние внешнего электрона атома описывается

5 Дайте характеристику элемента №26: положение в периодической системе, строение электронной оболочки атома.

6 Элемент образует оксид и гидроксид амфотерного характера, в которых проявляет постоянную валентность равную двум. Расположен он в IV периоде периодической системы. Назовите этот элемент.

7 Какие виды химической связи в следующих молекулах:
   а. азота;
   б. аммиака;
   в. фторида калия;
   г. хлорида аммония?

8 Исходя из электронного строения атома серы, объясните образование молекулы оксида серы (IV). Охарактеризуйте виды химической связи в ней.

9 Какое строение имеют молекулы воды, аммиака и оксида углерода (IV)?

10 Какие виды химической связи в молекуле хлорида тетраамминацинка?

11 Какие связи называются сигма и пи связями? Объясните на примере образования молекул азота, метана и этена.

2. Способы выражения количественного состава растворов. Взаимные пересчеты концентрации растворов

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте определения массовой доли, молярной концентрации и молярной концентрации эквивалента.
2. Какова связь между молярной концентрации и молярной концентрации эквивалента?
3. Какой процесс называется электролитической диссоциацией?
4. Какие электролиты относятся к сильным? Перечислите их.
5. Что называется степенью диссоциации и константой диссоциации? В чем состоит сходство и различие этих величин?
6. Смещение химического равновесия (принцип Ле-Шателье) на примере угольной кислоты.
7. Что называют водородным и гидроксильным показателем? Каковы их значения в нейтральной, кислой и щелочной средах?
8. Какие электролиты называются амфотерными? Как происходит их диссоциация?
9. Какая реакция называется гидролизом? Какие соли подвергаются гидролизу?

10. Какие соли подвергаются необратимому гидролизу?

Задачи для самостоятельного решения:

1. В 100 см³ воды растворили 0,82г ортофосфата натрия. Вычислите массовую долю, молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента полученного раствора (плотность раствора 1,02 г/см³) (Ответ: 0,81%; 0,05моль/дм³; 0,15 моль/дм³).
2. Какой объем раствора ортофосфорной кислоты с массовой долей 35% и плотностью 1,22 г/см³ потребуется для приготовления 5 дм³ раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,15 моль/дм³?
3. Составьте уравнения диссоциации следующих веществ: нитрата железа (III), нитрита гидроксоалюминия, дигидрофосфата кальция, гидроксида хрома (III). В каком направлении сместиться равновесие при добавлении гидроксида натрия к раствору гидроксида хрома (III)?
4. Степень диссоциации в растворе уксусной кислоты с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/дм³ равна 1,3 %. Вычислите константу кислотности. (Ответ $1.69 * 10^{-5}$)
5. Вычислите pH растворов с молярной концентрацией 0,01 моль/ дм^3 следующих веществ:
   а. хлороводородной кислоты;
   б. гидроксида калия;
   в. уксусной кислоты;
   г. гидроксида аммония (Ко $=1,8 \cdot 10^{-5}$)
   (Ответ: 2; 12; 3,37; 10,63.)
6. Вычислите растворимость хлорида серебра в чистой воде и в 0,01 М растворе HCl. (Ответ: $1,33 \cdot 10^{-5}$ моль/ дм³); $1,78 \cdot 10^{-10}$) моль/ дм³.
7. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза следующих солей: сульфида калия, ацетата аммония; сульфата меди, карбоната алюминия.
8. В каком направлении сместите равновесие гидролиза сульфата железа (III) при добавлении
   а. хлороводородной кислоты;
   б. гидроксида натрия.
9. Какая из солей: нитрат свинца (II) или нитрат свинца (IV) будет иметь в водном растворе при одинаковых условиях большую степень гидролиза?
10. При сливании водных растворов хлорида хрома (III) и карбоната натрия образуется осадок гидроксида хрома (III). Составьте ионные и молекулярные уравнения реакции его образования.

ВОПРОСЫ К РУБЕЖНОЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Оксиды. Классификация и номенклатура оксидов
2. Химические свойства кислотных оксидов
3. Химические свойства основных оксидов
4. Химические свойства амфотерных оксидов
5. Кислоты. Классификация и номенклатура кислот
6. Химические свойства кислот
7. Основания. Классификация оснований
8. Химические свойства оснований
9. Амфотерные гидроксиды , их химические свойства[
10. Соли. Классификация и номенклатура солей
11. Химические свойства солей
12. Кислые и основные соли
13. Закон сохранения массы. Основное содержание атомно-молекулярного учения

14. Простое вещество и химический элемент
15. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений
16. Молярная масса. Количество вещества
17. Закон объёмных отношений. Закон Авогадро. Нормальные условия
18. Универсальный газовый закон. Законы Гей-Люссака, Бойля-Мариотта, Менделеева-Клапейрона
19. Понятие эквивалента. Фактор эквивалентности. Закон эквивалентов
20. Строение атома
21. Энергетическое состояние электрона в атоме
22. Квантовые числа
23. Принцип Паули. Электронная структура атомов и периодическая система элементов
24. Изотопы
25. Ковалентная связь. Метод валентных связей
26. Неполярная и полярная ковалентная связь
27. Способы образования ковалентной связи
28. Метод молекулярных орбиталей
29. Ионная связь
30. Водородная связь
31. Окислительно-восстановительные процессы. Метод электронного баланса. Метод полуреакций
32. Электролиз растворов и расплавов солей
33. Катодные процессы при электролизе
34. Анодные процессы при электролизе
35. Металлы. Физические и химические свойства металлов
36. Галогены. Физические и химические свойства галогенов. Галогеноводородные и кислородсодержащие кислоты

ПРИМЕРНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Укажите реакции, которые могут быть практически осуществимы.
$NaCl + Ba(NO_3)_2 =$
$CuSO_4 + NaOH =$
$KNO_3 + NaOH =$
$CaC1_2 + Cr(OH)_3 =$

Определите, какие реакции относятся к реакциям ионного обмена.
$2A1(OH)_3 = A1_2O_3 + 3H_2O$
$Fe + CuSO_4 = Cu + FeSO_4$
$2AgNO_3 = 2Ag + 2NO_2 + O_2$
$BaC1_2 + K_2CO_3 = BaCO_3 + 2KC1$

Определите, какие реакции невозможно осуществить.
$2KNO_3 + CuSO_4 = Cu(NO_3)_2 + K_2SO_4$
$HC1 + NaOH = NaCl + H_2O$
$Na_2S + ZnCl_2 = ZnS + 2NaCl$
$Ca(NO_3)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + 2NaNO_3$

Какие из солей подвергаются гидролизу:
$KC1$
$BaSO_4$
Na_2CO_3

$CaCl_2$.

Какие из солей не подвергаются гидролизу?
Na_3PO_4
LiCl
Растворы каких солей имеют нейтральную реакцию среды (pH = 7)?
Na_2S
$FeCl_2$
$CuSO_4$
KI

С наибольшей скоростью при комнатной температуре протекает реакция взаимодействия:
углерода с кислородом;
железа с раствором уксусной кислоты;
железа с соляной кислотой;
растворов гидроксида натрия и серной кислоты.

С большей скоростью идет взаимодействие соляной кислоты с:
Cu
Fe
Mg
Zn.

В какой схеме можно осуществить превращения с помощью воды и азотной кислоты?
$K_2O \rightarrow KOH \rightarrow KNO_3$;
$CuCl_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow Cu(NO_3)_2$;
$ZnSO_4 \rightarrow Zn(OH)_2 \rightarrow Na_2ZnO_2$;
$CaSO_4 \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2$;

Соль состава $Fe(OH)_2NO_2$ имеет название:
гидронитрит железа;
гидроксонитрат железа;
дигидроксонитрат железа;
дигидроксонитрит железа.

45. В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного радиуса
Li, Be, B, C,
Be, Mg, Ca, Sr,
N, O, F, Ne,
Na, Mg, Al, Si

С увеличением заряда ядра окислительные свойства атомов химических элементов третьего периода
усиливаются
ослабевают
не изменяются
изменяются периодически

Химическая связь в бромиде калия
ковалентная неполярная,
ковалентная полярная,

металлическая,
ионная

49. Степень окисления, равную +3, железо имеет в соединении:
$Fe(N0_3)_2$,
$FeCI_2$,
$Fe_2(SO_4)_3$,
K_2FeO_4.

60. Наименьшим значением энергии ионизации атома среди приведенных элементов обладает элемент с порядковым номером:
26;
56;
30;
82.

При электролизе водного раствора KCl на катоде выделяется:
калий,
хлор,
водород,
кислород.

Жесткость воды определяется присутствием ионов:
калия,
кальция,
натрия,
аммония.

В малиновый цвет окрашивают пламя ионы:
цезия,
калия,
натрия,
лития.

В гидроксокомплексах лигандом является:
вода,
OH^-,
CO,
CN^-.

При нормальных условиях 8 г кислорода занимают объем:
1 л,
22,4 л,
11,2 л,
5,6 л,

В 15 мл воды растворили 5 г соли. Получили раствор с массовой долей:
25 %,
20 %,
30 %,
15 %.

ПРИМЕРНЫЕ БИЛЕТЫ К ЭКЗАМЕНУ

БИЛЕТ № 1

1. Оксиды. Классификация и номенклатура оксидов .
2. Основные понятия и определения химической термодинамики
3. Написать уравнения реакций гидролиза в сокращенном ионном виде и указать, как в результате гидролиза изменилась реакция среды pH в растворах следующих солей: K_2C0_3, NaCIO, $CuCl_2$, $FeCl_3$, NaHS, Na_3As0_4 , KH_2P0_4, $NaHS0_3$
4. Сколько миллилитров 96 %-ного (по массе) раствора H_2SO_4 (ρ=1,84 г/мл) нужно взять для приготовления 1 л 0,25 н. раствора?

БИЛЕТ № 2

1. Химические свойства кислотных оксидов.
2. Закон Гесса. Расчет энтальпий реакций.
3. Написать уравнения реакций гидролиза в сокращенном ионном виде и указать, как в результате гидролиза изменилась реакция среды pH в растворах следующих солей: нитрат натрия, фосфат натрия, сульфид калия, нитрат алюминия, нитрит натрия, фторид ртути(II), нитрат железа (III), ацетат кальция
4. До какого объема следует разбавить водой 2,4 л 1,6 н раствор HC1 для получения 0,25 н. раствора?

БИЛЕТ № 3

1. Химические свойства амфотерных оксидов.
2. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
3. Написать уравнения реакций гидролиза в сокращенном ионном виде и указать, как в результате гидролиза изменилась реакция среды pH в растворах следующих солей: нитрат натрия, нитрат меди, сульфит калия, карбонат аммония, ацетат калия, хлорид аммония, карбонат натрия, нитрит аммония
4. .Чему равна процентная (по массе) концентрация H_2S0_4 в ее 10 н. растворе (ρ = 1,29) ?

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Лупейко, Т.Г. Введение в общую химию : учебник / Т.Г. Лупейко ; Южный федеральный университет, Химический факультет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2010. – 232 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241121

2. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / В.В. Денисов, В.М. Таланов, И.А. Денисова, Т.И. Дрововозова ; под ред. В.В. Денисова, В.М. Таланова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. – 576 с. : ил., схем., табл. – (Высшее образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271598

3. Мифтахова, Н.Ш. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова ; под ред. А.М. Кузнецова ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический

университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 408 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560885

4. Семенов И. Н., Химия: Учебник для вузов / Семенов И. Н., Перфилова И. Л. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. - 656 с. - ISBN 978-5-9388-291-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978593882915.html
5. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 19-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 364 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7398-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/392314
6. Ф.А. Агаева Лабораторный практикум по химии.- Владикавказ, 2013

Дополнительная литература:

1. Сидоров В.И., Общая химия : Учебник / Сидоров В.И., Платонова Е.Е., Никифорова Т.П. - М. : Издательство АСВ, 2013. - 272 с. - ISBN 978-5-93093-886-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938869.htm
2. Лидин Р.А., Справочник по общей и неорганической химии / Лидин Р. А. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : КолосС, 2013. - ISBN 978-5-9532-0465-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953204651.html
3. Вострикова Н.М., Химия : учеб. пособие / Вострикова Н. М. - Красноярск : СФУ, 2016. - 136 с. - ISBN 978-5-7638-3510-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763835106.html
4. Стась, Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Н. Ф. Стась. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 92 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-9916-6523-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/389205

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

1. Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ) (https://dvs.rsl.ru).
2. ЭБС «Университетская библиотека online» (https://biblioclub.ru).
3. ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (http://elibrary.ru.)
4. Универсальная баз данных East View (https://dlib.eastview.com). Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov
5. ЭБС «Консультант студента». http://www.studentlibrary.ru
6. ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (www.biblio-online.ru)
7. Информационно-правовой портал «Гарант» (http://www.garant.ru/).
8. Справочная правовая система Консультант Плюс (http://www.consultant.ru/).

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3.	Антивирусное программное обеспечение KasperksyTotalSecurity	№17E0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 до 14.03.2019 г, продлена до 2021 г.
4.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015 г. (бессрочно)
5.	CiscoWebex- Система проведения вебинаров.	ООО Айстекдоговор № Д83-2020 от 10.08.2020-10.08.2021 г.
6.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2020 (действителен до 30.12.2021г) с ЗАО «Анти-Плагиат»
7.	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
8.	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)

1.	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	https://dvs.rsl.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
2.	ЭБС"Университетская библиотека ONLINE"	https://biblioclub.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
3.	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	http://elibrary.ru. Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
4.	Универсальная баз данных East View	https://dlib.eastview.com Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov
5.	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
6.	ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный	www.biblio-online.ru Требуется регистрация в библиотеке

	читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	СОГУ

Рекомендации по использованию Интернет-ресурсов и других электронных информационных источников

1. http://www.chemistry.memaster.ca/faculty/bader/aim
2. http://antoine.fsu.umd.edu/chem/senese/101/links.html
3. www.fepo.ru
4. www.slovari.ua

г) методические указания, разработанные составителями Рабочей программы.

Ф.А. Агаева Лабораторный практикум по химии- Владикавказ, 2013

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория № 604 для проведения лекционных занятий: преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, демонстрационные и учебно-наглядные пособия.

Программное обеспечение: ЭБС «Университетская библиотека Online» ООО«Некс-Медиа»; ЭБС «Юрайт»; электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ); система тестирования Sunrav WEB Class; система компьютерной версткиMikTex лицензия FSF/Debian (свободное программное обеспечение) (бессрочно); интегрированная среда разработки Eclipse.

Учебная аудитория № 609А - лаборатория Общей и неорганической химии для проведения лабораторныхзанятий, групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:

преподавательский стол.; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска; рабочая станция: RU Ergo Home 123 –1шт., мониторAsus VB 172 TN (Core 2 Duo E 4700/2 GB DD) -1шт.; экран- 1шт.; мультимедийный проектор Benq MX 501 – 1 шт.,вытяжной шкаф - 1 шт. pH-метр-милливольтметр «pH-150МИ»- 1 шт.,калориметр "Эксперт 001К" – 1 шт.,печь муфельная ПМ-8 - 1 шт.,весы аналитические SHINKO HT 84CE - 1 шт. центрифуга СМ-12- 1 шт.,кондуктометр «Эксперт -002-6Н» -1 шт.,шкаф сушильный SNOL - 1 шт.,мешалка магнитная ПЭ-6110 с подогревом - 1 шт.,весы электронные MW-300 г-1 шт.,весы лабораторные прецизионные CAS-1 шт.,микроскоп «Биолам» -1 шт.,водяная баня – 1 шт.

Программноеобеспечение: Microsoft Windows 7 Professional;Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader;STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free).

Компьютерный класс преподавательский стол, преподавательский стул, столы обучающихся, стулья, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), колонки, ПК преподавателя, ПК обучающихся, программное обеспечение: система тестирования Sunrav WEB Class №468 от 03.12.2013 г. ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно); электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ); ЭБС «Университетская библиотека Online»;ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»; Универсальная баз данных East View; ЭБС «Консультант студента»;ЭБС «Юрайт»; -система проведения вебинаров Cisco Webex; система компьютерной верстки MikTex, Лицензия FSF/Debian (свободное программное обеспечение - бессрочно); интегрированная среда разработки Eclipse.

Библиотека, том числе читальный зал: столы, стулья, ПК обучающихся. Программное обеспечение: система тестирования Sunrav WEB Class №468 от 03.12.2013 г. ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно); электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ); ЭБС «Университетская библиотека Online»;ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»; Универсальная баз данных East View; ЭБС «Консультант студента»;ЭБС «Юрайт»; -система проведения вебинаров Cisco Webex; система компьютерной верстки MikTex, Лицензия FSF/Debian (свободное программное обеспечение - бессрочно); интегрированная среда разработки Eclipse.

11. Лист обновления/актуализации

1. Программа актуализирована.
Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 14/17-18 от «28» июня 2018 г.)

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «29» июня 2018 г., протокол № 11.

2. Программа актуализирована.
Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 15/18-19 от «28» июня 2019 г.)

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «01» июля 2019 г., протокол № 12/18-19.

3. Программа актуализирована.
Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 13/19-20 от «17» июня 2020 г.)

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «30» июня 2020 г., протокол № 10/19-20.