

Министерство культуры Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ»**



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Е. В. САЗОНОВА
ректор

Сертификат: 00eec2e5b252a0885bc682f9fa99feef8b
Основание: УТВЕРЖДАЮ
Дата утверждения: 19 июня 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

«Химия в реставрации»

Наименование ОПОП: Реставрация кинофотодокументов

Направление подготовки: 54.03.04 Реставрация

Форма обучения: очная

Факультет: медиатехнологий

Кафедра: фотографии и народной художественной культуры

Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 академ. час. / 7 зач.ед.

в том числе: контактная работа: 118,9 час.

самостоятельная работа: 133,1 час.

Вид(ы) текущего контроля	Семестр (курс)
выполнение тестовых заданий	1,2
оформление отчетов по выполненным лабораторным работам	1,2
посещение аудиторных занятий	1,2
практикум	2
Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
экзамен	1
зачет с оценкой	2

Рабочая программа дисциплины «Химия в реставрации» составлена:

— в соответствии с требованиями Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования — Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 54.03.04 Реставрация (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 994)

— на основании учебного плана и карты компетенций основной профессиональной образовательной программы «Реставрация кинофото документов» по направлению подготовки 54.03.04 Реставрация

Составитель(и):

Зиненко Е.В., доцент кафедры , к.т.н.

Рецензент(ы):

Греков К.Б., профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, д.т.н.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры фотографии и народной художественной культуры

Рабочая программа дисциплины одобрена Советом факультета медиатехнологий

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

Е.В. Константинова

Начальник УМУ

С.Л. Филипенкова

УКАЗАННАЯ ЛИТЕРАТУРА ИМЕЕТСЯ В НАЛИЧИИ В БИБЛИОТЕКЕ ИНСТИТУТА ИЛИ ЭБС

Заведующий библиотекой Н.Н. Никитина

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель(и) дисциплины:

изучение химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки, формирование навыков экспериментальных исследований и освоение приемов работы в химической лаборатории для изучения свойств веществ и их реакционной способности.

Задачи дисциплины:

знакомство с

- основными особенностями строения и взаимодействия химических соединений;
 - общими закономерностями химических процессов;
 - электрохимическими процессами;
 - ролью химических процессов при реставрации кино-, фотодокументов;
 - ролью химических веществ и материалов в реставрации кино-, фотодокументов.
- формирование практических навыков при выполнении лабораторных работ.

1.2. Место и роль дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина основывается на знаниях и умениях, приобретенных в ходе изучения предшествующих дисциплин/прохождения практик и взаимосвязана с параллельно изучаемыми дисциплинами:

нет предшествующих дисциплин

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин и/или практик:

Безопасность жизнедеятельности

Экология

Инструментальные методы в реставрации

Фотосопровождение реставрационных процессов

Технология реставрации фотографических изображений

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Преддипломная практика

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Универсальные компетенции

УК-8 — Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-8.1 — Организует рабочее место с учетом требований охраны труда и техники безопасности.

Знает: принципы организации безопасности труда в химической лаборатории, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации

Умеет: поддерживать безопасные условия труда в лаборатории; выявлять причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций

Владеет: методами устранения последствий химических загрязнений, организации и поддержания рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда и санитарными нормами.

УК-8.2 — Оценивает вероятность возникновения, потенциальную опасность и

возможности предотвращения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

Знает: свойства веществ, применяемых в химической лаборатории

Умеет: оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности в химической лаборатории

Владеет: приемами безопасной работы в химической лаборатории, предотвращения опасностей и чрезвычайных ситуаций

Профессиональные компетенции

Вид деятельности: экспертно-аналитический.

ПК-2 — Способен формировать экспертное заключение о состоянии объектов культурного наследия..

ПК-2.4 — Способен осуществлять инструментальный анализ реставрационных объектов для последующего вынесения экспертной оценки..

Знает: методики анализа объектов реставрации

Умеет: определять соответствующие методики и приемы анализа реставрационных объектов

Владеет: теоретическими знаниями и умением осуществления инструментального анализа объектов реставрации.

2. СТРУКТУРА, ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В КОМПЕТЕНТНОСТНОМ ФОРМАТЕ

2.1. Структура и трудоемкость учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 академ. час. / 7 зач.ед.

в том числе: контактная работа: 118,9 час.

самостоятельная работа: 133,1 час.

Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
экзамен	1
зачет с оценкой	2

Распределение трудоемкости по периодам обучения:

Семестр	1	2	Итого
Лекции	32	16	48
Лабораторные	32	32	64
Консультации	2	2	4
Самостоятельная работа	42	49	91
Самостоятельная работа во время сессии	33,5	8,6	42,1
Итого	141,5	107,6	249,1

2.2. Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Общая и органическая химия

Тема 1. 1. Введение

Химия как предмет естествознания. Предмет химии и её связь с другими науками. Значение химии в изучении природы и развитии техники, в овладении методики работы с растворами и приемами реставрации с помощью химических растворов.

Тема 1. 2. Строение атома. Классы химических соединений

Строение атома. Периодическая система Д.И.Менделеева. Химическая связь. Классы химических соединений.

Тема 1. 3. Теория электролитической диссоциации. Электролиты

Теория электролитической диссоциации. Электролиты – слабые и сильные. Классы электролитов: кислоты, основания, соли. Количественные характеристики слабых электролитов: константа диссоциации и степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Влияние одноименного иона на диссоциацию слабого электролита. Ступенчатая диссоциация. Состояние сильных электролитов в растворе. Активность. Коэффициент активности. Понятие об ионной силе раствора. Ионные реакции. Условия смещения ионного равновесия. Амфотерные электролиты. Электролитическая диссоциация молекул воды. Водородный показатель (рН), определение рН. Гидроксильный показатель – рОН. Кислотно-основные индикаторы. Буферные растворы. Роль буферных систем в реакциях качественного обнаружения ионов. Значение буферных растворов в процессе проявления экспонированных и фотографических материалов.

Тема 1. 4. Растворы. Реакции в растворах электролитов

Растворы как многокомпонентные системы. Классификация двухкомпонентных растворов. Процессы, сопровождающие образование растворов. Сольватация. Способы выражения концентрации растворов и их взаимные пересчеты. Реакции обмена. Реакции гидролиза солей: типы, примеры. Константа гидролиза. Степень гидролиза, ее зависимость от концентрации и температуры. Расчеты рН растворов солей. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Факторы, влияющие на растворимость: действие одноименных с осадком ионов, солевой эффект. Комплексообразование в растворах электролитов. Комплексообразователь. Лиганды и их дентантность. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексного соединения. Классификация комплексных соединений: соединения с комплексным катионом, нейтральные комплексы, комплексные анионы. Элементы номенклатуры комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений в растворе. Константа нестойкости комплексных ионов. Разрушение комплексных соединений. Комплексообразующие свойства Ag^+ -иона и использование этих свойств в реакции фиксирования.

Тема 1. 5. Общие закономерности химических процессов

Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Энтальпия образования химических соединений. Энтропия и ее изменение при химических процессах. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Условия химического равновесия. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье. Химическая кинетика. Скорость химической реакции и ее зависимость от концентрации и температуры. Константа скорости реакции. Катализ. Скорость гетерогенных химических реакций.

Тема 1. 6. Электрохимические процессы

Окислительно-восстановительные процессы. Окислительно-восстановительные процессы: определение, составление уравнений реакций. Электрохимические процессы. Определение, классификация электрохимических процессов. Гальванические элементы. ЭДС и ее измерение. Стандартный водородный потенциал и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых, окислительно-восстановительных и концентрационных электродов Электролиз. Последовательность электродных процессов при электролизе. Практическое применение электролиза. Основные виды коррозии металлов и сплавов. Электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия. Химические источники тока.

Тема 1. 7. Основы органической химии

Классификация органических соединений. Углеводороды. Алканы. Промышленные и лабораторные методы получения. Химические свойства. Алкены. Способы получения алкенов и их химические свойства. Алкадиены. Углеводороды с сопряженными двойными связями.

Алкины. Химические свойства. Арены (ароматические соединения). Электрофильное замещение в ароматическом ядре. Правила замещения в ряду бензола. Моногалогенопроизводные предельных углеводородов. Химические свойства. Спирты. Способы получения и химические свойства спиртов. Одно- и многоатомные фенолы. Альдегиды и кетоны алифатического ряда. Химические свойства. Карбоновые кислоты алифатического ряда. Химические свойства. Нитросоединения. Амины.

Тема 1. 8. Полимерные материалы

Получение полимеров реакциями полимеризации и поликонденсации. Свойства полимеров. Материалы на основе полимеров.

Тема 1. 9. Химические основы фотографического процесса

Строение галогенсеребряных фотоматериалов. Основные стадии фотографического процесса: фотолиз, проявление, фиксирование.

Раздел 2. Неорганическая химия

Тема 2. 1. Теоретические основы аналитической химии

Предмет аналитической химии. Основные черты современной аналитической химии и ее прикладное значение в развитии технологии кинофотоматериалов. Качественный анализ в аналитической химии.

Тема 2. 2. Химия s-элементов

Строение и свойства свободных атомов s-элементов. Характерные степени окисления, типы химической связи. Простые тела s-элементов: щелочные и щелочно-земельные металлы. Физические свойства. Окислительно-восстановительный потенциал металлов IA и IIA групп. Важнейшие химические соединения. Оксиды и гидроксиды щелочных и щелочно-земельных металлов. Сравнительная характеристика кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств простых тел и соединений. Характерные соли, растворимость солей. Литий. Натрий. Подгруппа калия. Способы получения щелочных металлов, их гидроксидов и солей. Свойства соединений натрия и калия, их использование в химии и фотографии, характерные химические реакции и их использование для обнаружения ионов в растворе. Беррилий. Магний. Подгруппа кальция. Свойства простых тел, их получение. Важнейшие соединения, характерные химические реакции. Аналитические реакции катионов s-элементов IA и IIA групп Периодической системы элементов.

Тема 2. 3. Химия d-элементов

Строение и свойства свободных атомов. Характерные степени окисления атомов в соединениях, типы химической связи. Физические свойства: тип и энергия кристаллической решетки, температура плавления и кипения. Окислительно-восстановительный потенциал. Оксиды. Образование соединений переходного состава на примере оксидов d-элементов. Гидроксиды. Кислотно-основная характеристика гидроксидов d-элементов в зависимости от степени окисления элемента. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции в химии d-элементов. Важнейшие окислители и восстановители. Примеры реакций диспропорционирования. Использование окислительно-восстановительных реакций соединений d-элементов в практике качественного анализа. Роль процессов комплексообразования в химии d-элементов. Катионы d-элементов – типичные комплексообразователи. Аналитические реакции катионов d-элементов.

Тема 2. 4. Химия p-элементов

Строение и свойства свободных атомов p-элементов: валентные возможности, ожидаемый диапазон степеней окисления. Типы химической связи, характерные для соединений p-элементов. Простые тела p-элементов. Разнообразие физических и химических свойств. Химические соединения p-элементов: оксиды, гидроксиды, галогениды. Кислотно-основная и окислительно-восстановительная характеристики этих веществ. Реакции комплексообразования, реакции полимеризации (на примере соединений C, P, S и других элементов). Сравнительная характеристика свойств элементов аналогов. Общая характеристика галогенов (VIIA), нахождение в природе, химическая связь в молекулах, получение, физические и химические свойства. Соединения с водородом, лабораторные и промышленные способы получения и

свойства. Галогениды. Реакции обнаружения галогенид – ионов в растворе при совместном присутствии. Элементы VIA группы. Кислород и сера. Общая характеристика: свойства атома и простого вещества. Оксиды s-, d- и p-элементов, сравнительная характеристика. Общая характеристика, нахождение в природе, методы получения, физические и химические свойства. Роль сульфитов в фотографических реакциях. Аналитические реакции анионов серы. Элементы VA группы. Азот и фосфор. Общая характеристика элементов, нахождение в природе. Соединения с водородом. Реакции аналитического обнаружения анионов p-элементов.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПО ТЕМАМ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование раздела, (отдельной темы)	Лекции	Лекции с использованием ДОТ	Лабораторные работы	Практические занятия	Практические с использованием ДОТ	Индивидуальные занятия	Итого
1	Общая и органическая химия	32	0	32	0	0	0	64
1.1	Введение	2	0	0	0	0	0	2
1.2	Строение атома. Классы химических соединений	2	0	2	0	0	0	4
1.3	Теория электролитической диссоциации. Электролиты	4	0	4	0	0	0	8
1.4	Растворы. Реакции в растворах электролитов	6	0	8	0	0	0	14
1.5	Общие закономерности химических процессов	4	0	4	0	0	0	8
1.6	Электрохимические процессы	4	0	4	0	0	0	8
1.7	Основы органической химии	6	0	4	0	0	0	10
1.8	Полимерные материалы	2	0	2	0	0	0	4
1.9	Химические основы фотографического процесса	2	0	4	0	0	0	6
2	Неорганическая химия	16	0	32	0	0	0	48
2.1	Теоретические основы аналитической химии	2	0	4	0	0	0	6
2.2	Химия s-элементов	4	0	10	0	0	0	14
2.3	Химия d-элементов	6	0	10	0	0	0	16
2.4	Химия p-элементов	4	0	8	0	0	0	12
	ВСЕГО	48	0	64	0	0	0	112

4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	Тема: «Строение атома. Классы химических соединений».	2
2	Тема: «Теория электролитической диссоциации. Электролиты».	4
3	Тема: «Растворы. Реакции в растворах электролитов».	8
4	Тема: «Общие закономерности химических процессов».	4

5	Тема: «Электрохимические процессы ».	4
6	Тема: «Основы органической химии».	4
7	Тема: «Полимерные материалы».	2
8	Тема: «Химические основы фотографического процесса».	4
9	Тема: «Теоретические основы аналитической химии ».	4
10	Тема: «Химия s-элементов».	10
11	Тема: «Химия d-элементов».	10
12	Тема: «Химия p-элементов».	8

5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

Практические занятия (семинары) по дисциплине «Химия в реставрации» в соответствии с учебным планом не предусмотрены.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием балльно-рейтинговой системы.

Оценочные средства в полном объеме представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине «Химия в реставрации».

Предусмотрены следующие формы и процедуры текущего контроля и промежуточной аттестации:

Вид(ы) текущего контроля	Семестр (курс)
выполнение тестовых заданий	1,2
оформление отчетов по выполненным лабораторным работам	1,2
посещение аудиторных занятий	1,2
практикум	2
Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
экзамен	1
зачет с оценкой	2

6.1. Оценочные средства для входного контроля (при наличии)

Входной контроль отсутствует.

6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Тестовые материалы для контроля знаний:

Семестр1:

Тест №1 «Строение атома. Периодический закон»

1. Порядковый номер элемента соответствует в атоме

- а) сумме числа протонов и числа нейтронов;
 - б) сумме числа протонов и числа электронов;
 - в) разности округленной атомной массы и числа электронов;
 - г) разности округленной атомной массы и числа нейтронов.
2. Атом какого элемента в основном состоянии на внешнем энергетическом уровне содержит три неспаренных электрона?
- а) алюминия;
 - б) лития;
 - в) бора;
 - г) азота.
3. В периоде с увеличением заряда атомного ядра у химических элементов наблюдается:
- а) увеличение атомного радиуса и увеличение металлических свойств;
 - б) увеличение атомного радиуса и уменьшение металлических свойств;
 - в) уменьшение атомного радиуса и увеличение неметаллических свойств;
 - г) уменьшение атомного радиуса и уменьшение неметаллических свойств.
4. Атомы каких элементов имеют в основном состоянии на внешнем энергетическом уровне электронную конфигурацию ns^1 ?
- а) V, Nb, Ta;
 - б) Li, Na, K;
 - в) Al, Ga, In;
 - г) Cl, Br, I.
5. У какого из элементов наиболее сильно выражены неметаллические свойства?
- а) Al;
 - б) Si;
 - в) S;
 - г) Cl.
6. Напишите электронную и графическую формулы элемента с порядковым номером 12.

Тест №2 «Типы химических реакций»

1. Выберите верно утверждение: «реакция нейтрализации – это реакция...
- а) окислительно-восстановительная;
 - б) обмена;
 - в) всегда обратимая;
 - г) каталитическая.
2. Определите сумму коэффициентов в кратком ионном уравнении реакции взаимодействия растворов карбоната калия и хлорида хрома (III)
- а) 8;
 - б) 10;
 - в) 12;
 - г) 13.
3. Среда водного раствора хлорида аммония
- а) слабощелочная;
 - б) кислая;
 - в) нейтральная;

г) сильнощелочная.

4. Лакмус имеет фиолетовый цвет в растворе

- а) Na_2SO_4
- б) K_2CO_3
- в) AlCl_3
- г) FeCl_3

5. Комплексообразователем в комплексном соединении $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ является атом (ион):

- а) K^+
- б) Fe^{3+}
- в) CN^-
- г) Fe^{2+}

6. Какой соли соответствует название диаминтетрароданохромат (III) бария?

- а) $\text{Ba}[\text{Cr}(\text{SCN})_4(\text{NH}_3)_2]_2$
- б) $\text{Ba}(\text{SCN})_2 \cdot \text{Cr}(\text{SCN})_3 \cdot 4\text{NH}_3$
- в) $\text{Cr}[\text{Ba}(\text{SCN})_4(\text{NH}_3)_2]_3$
- г) $\text{BaCr}(\text{SCN})_5$

Тест № 3 «Растворы»

1. Выберите тип дисперсной системы, в которой частицы представлены молекулами или ионами:

- а) суспензия
- б) грубодисперсная система
- в) истинный раствор
- г) эмульсия

2. Раствор, в котором вещество при данной температуре еще может растворяться, называется:

- а) ненасыщенным
- б) разбавленным
- в) концентрированным
- г) пересыщенным

3. 20 г соли смешали с 80 г воды. Какова массовая доля соли в растворе? Ответ выразите в %:

- а) 60%
- б) 40%
- в) 20%
- г) 10%

4. Определите массу раствора, полученного растворением 20 г вещества в 60 г воды:

- а) 20 г
- б) 40 г
- в) 60 г
- г) 80 г

5. При растворении жидких и газообразных веществ в воде теплота, как правило:

- а) выделяется
- б) поглощается
- в) не изменяется
- г) нет правильного ответа

6. Из раствора хлорида натрия массой 160 г с массовой долей соли 40% выпарили 40 г воды. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе:

- а) 5,3%
- б) 53,3%
- в) 33,3%
- г) 3,3%

Тест № 4 «Кинетика химических реакций»

1. Смещение равновесия вправо (\rightarrow) в системе, схема которой $\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{г}) - Q$, произойдет при:

- а) уменьшении давления;
- б) уменьшении температуры;
- в) уменьшении концентрации H_2 ;
- г) уменьшении концентрации CH_3OH .

2. Как влияет катализатор на состояние химического равновесия?

- а) не влияет совсем;
- б) смещает равновесие в сторону продуктов реакции;
- в) влияет незначительно;
- г) ускоряет достижение состояния равновесия;

3. Верны ли следующие суждения о смещении химического равновесия в системе $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{г}) + Q$?

А. При понижении температуры химическое равновесие в данной системе смещается в сторону продуктов реакции.

Б. При уменьшении концентрации оксида азота (IV) равновесие в системе смещается в сторону продуктов реакции.

- а) верно только А
- б) верно только Б
- в) верны оба суждения
- г) оба суждения неверны

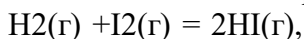
4. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов выражается...

- а) законом действующих масс;
- б) уравнением Вант-Гоффа;
- в) принципом Ле Шателье;
- г) уравнением Аррениуса.

5. Во сколько раз изменится скорость реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$ при повышении давления в системе в 3 раза?

- а) увеличится в 9 раз
- б) увеличится в 6 раз
- в) увеличится в 27 раз
- г) увеличится в 18 раз

6. Как изменится скорость прямой химической реакции



если:

- а) увеличить давление в системе в 3 раза;
- б) увеличить концентрацию H_2 в 4 раза;
- в) понизить температуру на 20° ($\gamma=3$).

Семестр 2

Тест №1 «Теоретические основы аналитической химии»

1. Отличительной особенностью качественного анализа является:

- а) измерение величины аналитического сигнала
- б) определение химической структуры вещества
- в) определение скорости химической реакции
- г) фиксация аналитического эффекта или аналитического свойства

2. При проведении микроанализа используют:

- а) пробирки и стаканы
- б) капельные и микрокристаллоскопические реакции
- в) колбы и пробирки
- г) пробирки и центрифугирование

3. В чем заключается опасность работы с химической посудой, имеющей трещину/царапину?

- а) трещина/царапина мешает визуальному обзору
- б) трещина/царапина не влияют на работу с такой посудой
- в) посуда может плохо отмываться в месте трещины/царапины
- г) посуда с трещиной/царапиной может лопнуть при нагревании

4. Выберите метод анализа образцов, включающих большое количество ионов:

- а) поэтапный
- б) количественный
- в) систематический
- г) дробный

5. Выберите способы выполнения капельных реакций (не менее двух):

- а) на поверхности стеклянной пластинки или на часовом стекле
- б) на стеклянной палочке или платиновой проволоке
- в) в микрогазовой камере или на полоске фильтровальной бумаги
- г) в пробирке или чашке Петри

6. В соответствии с сульфидной аналитической классификации катионов к катионам второй аналитической группы относятся:

- а) ионы Li^+ , K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Mg^{2+}
- б) ионы Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+}
- в) ионы Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+}
- г) ионы Al^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{2+}

7. Установите соответствие между цифрой, обозначающей химическую посуду и буквой, определяющей соответствующее название:

Номер на картинке

1 –

9 –

10 –

11 –

Название посуды

- а) пробирка
- б) мензурка
- в) часовое стекло
- г) чашка Петри

- д) мерный цилиндр
- е) мерный стакан
- ж) коническая колба
- з) круглодонная колба
- и) воронка
- к) бюретка
- л) эксикатор

Тест № 2 «s-элементы»

1. В какой цвет окрашивают пламя летучие соли натрия?
 - а) жёлтый
 - б) кирпично-красный
 - в) фиолетовый
 - г) зеленый
2. Катионам II аналитической группы сульфидной классификации являются:
 - а) Ca^{+2} , Sr^{+2} , Ba^{+2}
 - б) Mn^{+2} , Co^{+2} , Ni^{+2}
 - в) Cu^{+2} , Cd^{+2} , Hg^{+2}
 - г) Fe^{+2} , Al^{+3} , NH_4^+
3. Условием проведения реакции на K^+ с $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ является?
 - а) кислая среда
 - б) свежеприготовленный реактив
 - в) нейтральная или слабокислая среда
 - г) охлаждение
4. Пучки игл в микрокристаллоскопической реакции образуются в присутствии ионов:
 - а) K^+
 - б) Na^+
 - в) Mg^{+2}
 - г) Ca^{+2}
5. Оксиды щелочных металлов проявляют свойства
 - а) кислотные
 - б) основные
 - в) амфотерные
 - г) нет верного ответа
6. Щелочноземельными металлами не является
 - а) бериллий и кальций
 - б) магний и кальций
 - в) бериллий и магний
 - г) кальций и барий
7. В исследуемый раствор добавили раствор хромата калия. Выпал осадок желтого цвета, который не растворяется в уксусной кислоте. Это свидетельствует о наличии в растворе:
 - а) катионов стронция
 - б) катионов бария
 - в) катионов кальция
 - г) катионов магния

Тест № 3 «d-элементы»

1. При добавлении разбавленного раствора хлороводородной кислоты к анализируемому раствору, образовался белый творожистый осадок, полностью растворимый в растворе аммиака. О присутствии каких ионов, это свидетельствует?
 - а) ионов кальция
 - б) ионов натрия

- в) ионов серебра г) ионов калия

2. Катионы Fe^{3+} образуют с тиоцианат-ионами комплексные соединения. Какой аналитический эффект при этом наблюдают?

- а) выпадает осадок красного цвета
б) раствор окрашивается в синий цвет
в) образуется «берлинская лазурь»
г) раствор окрашивается в красный цвет

3. В какой цвет окрашены в водном растворе ионы Ni^{2+} ?

- а) зеленый б) розовый
в) голубой г) желтый

4. Какого цвета осадок PbI_2 ?

- а) белый б) чёрный
в) жёлтый г) красный

5. Групповым реактивом на катионы III аналитической группы является раствор

- а) сульфида натрия б) гидроксида натрия
в) соляной кислоты г) серной кислоты

6. К катионам IV аналитической группы относятся:

- а) Mg^{+2} , Ca^{+2} , Sr^{+2} , Ba^{+2} б) Mn^{+2} , Co^{+2} , Ni^{+2} , Zn^{+2}
в) Cu^{+2} , Cd^{+2} , Hg^{+2} , Pb^{+2} г) Hg^{2+2} , Fe^{+2} , Al^{+3} , NH_4^+

7. Гидроксиды катионов III аналитической группы:

- а) хорошо растворимы в воде
б) не растворимы в воде
в) не растворимы в растворах кислот и щелочей
г) не растворимы в растворах кислот

Тест № 4 «р-элементы»

1. Укажите групповой реагент на анионы Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-}

- а) раствор $AgNO_3$ б) раствор H_2SO_4
в) раствор $NaOH$ г) раствор $Ba(NO_3)_2$

2. Для идентификации нитрат-ионов к раствору добавили раствор дифениламина и концентрированную серную кислоту. Какой аналитический эффект при этом наблюдают?

- а) желтый осадок б) синий осадок
в) синее окрашивание раствора
г) красное окрашивание раствора

3. Обнаружение нитрат-ионов раствором дифениламина проводят в

- а) нейтральной среде б) сильнокислой среде
в) слабокислой среде г) сильнощелочной среде

4. В соответствии с классификацией анионов, основанной на растворимости солей Ba^{2+} и Ag^+ , групповым реагентом на первую аналитическую группу является

- а) нет группового реагента
б) раствор нитрата серебра в присутствии 2н раствора азотной кислоты
в) раствор хлорида бария в нейтральной или слабощелочной среде

г) нет верного ответа

5. Систематический анализ смеси анионов практически никогда не проводится, потому что

- а) анионы обладают различной химической природой
- б) одному элементу соответствует несколько различных анионов
- в) анионы взаимодействуют со многими катионами
- г) разделить на группы удастся только часть известных анионов

6. В соответствии с классификацией анионов, основанной на окислительно-восстановительных свойствах, к третьей аналитической группе относятся

- а) индифферентные анионы
- б) анионы-восстановители
- в) анионы-окислители
- г) анионы-комплексообразователи

7. Для р-элементов IV группы Периодической системы наиболее характерны степени окисления соответственно:

- а) -2, -4, +4
- б) +2, +4, -4
- в) 0, -4, +4
- г) -2, -4, 0

ПРАКТИКУМ

Задание: провести качественный анализ раствора, содержащего по одному неизвестному катиону и аниону. Результаты работы оформить в виде отчета, обосновав вывод с помощью аналитических реакций.

6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень теоретических вопросов для подготовки к экзамену:

1 семестр

1. Строение и свойства реальных атомов.
2. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
3. Химическая связь. Ионная связь. Признаки ионной химической связи. Металлическая связь. Водородная связь.
4. Ковалентная химическая связь. Длина связи, валентные углы, прочность химической связи.
5. Теория электролитической диссоциации. Основные классы электролитов. Сильные и слабые электролиты, их количественные характеристики.
6. Кислотность среды. Кислотно-основные индикаторы. Буферные растворы
7. Кислотность и щелочность среды. Показатель активности ионов водорода.
8. Типы химических реакций.
9. Окислительно-восстановительные реакции. Направление протекания ОВР.
10. Окислительно-восстановительный потенциал. Ряд напряжений металлов.
11. Понятие об электродном потенциале. Равновесный электродный потенциал.
12. Гальванический элемент Якоби-Даниэля.
13. Водородный электрод. Газовые электроды: водородный и кислородный.
14. Ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста.
15. Окислительно-восстановительный и концентрационный гальванические элементы.
16. Устройство и принцип действия сухого марганцево – цинкового элемента.
17. Защитные покрытия от коррозии.

18. Химическая и электрохимическая коррозия металлов.
19. Электрохимическая коррозия при контакте двух металлов в кислой и нейтральной средах.
20. Электрохимическая защита металлов от коррозии.
21. Понятие об электролизе. Электролиз расплавов солей.
22. Процесс электролиза растворов электролитов. Поляризация электродов при электролизе.
23. Электрохимическое рафинирование металлов. Практическое применение электролиза.
24. Устройство и принцип действия свинцового аккумулятора.
25. Устройство и принцип действия щелочных аккумуляторов.
26. Закон сохранения энергии. Энтальпия системы. Термодинамическое уравнение.
27. Энтропия системы. Изменение энтропии при химических процессах. Расчет энтропии химических реакций.
28. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца.
29. Скорость химических реакций: гомогенных, гетерогенных. Молекулярность и порядок реакции.
30. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
31. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент. Энергия активации.
32. Химическое равновесие. Свойства химического равновесия. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
33. Типы и свойства кристаллов.
34. Зонная теория кристаллов. Энергетические зоны. Металлы.
35. Полупроводники. Диэлектрики.
36. Собственные полупроводники. Полупроводники примесного типа.
37. Строение галогеносеребряных кинофотоматериалов. Химический состав и назначение слоев кинофотоматериалов.
38. Химические основы фото процессов. Светочувствительное вещество. Состав фотоэмульсии. Химические реакции, лежащие в основе получения изображения.
39. Классификация органических молекул.
40. Особенности полимерного состояния вещества и структура полимеров.

Практические задания к экзамену по дисциплине:

1. Составьте уравнения электродных реакций, протекающих при контакте двух металлов (Al и Sn) в кислой и нейтральной средах. Составьте схемы микрогальванических элементов.
2. Вычислите электродные потенциалы и ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух металлических электродов (Cr и Ni), погруженных в соответствующие растворы солей: 0,1M раствор Cr(NO₃)₃ и 0,01 M раствор Ni(NO₃)₂. Составьте схемы электродных процессов и укажите направление движения электронов в цепи.
3. Составьте схемы электродных процессов, протекающих при электролизе водного раствора йодида кобальта II (CoI₂), имеющего значение pH = 6, если катод изготовлен из графита, а анод из кобальта.
4. Как изменится скорость прямой химической реакции
 $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г})$,
 если: а) увеличить давление в системе в 3 раза;
 б) увеличить концентрацию CO в 4 раза;
 в) понизить температуру на 30° (γ=3).
5. Составьте схему электронного баланса и уравняйте окислительно-восстановительную реакцию, схема которой
 $\text{FeSO}_4 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NO} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$,

Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету с оценкой
2 семестр

1. Аналитические реакции катионов s-элементов IA и IIA групп Периодической системы элементов.
2. Аналитические реакции катионов d-элементов.
3. Реакции аналитического обнаружения анионов p-элементов.
4. Характеристика кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов d-элементов в зависимости от положения в Периодической системе и степени окисления элемента.
5. Окислительно-восстановительные реакции в химии d-элементов, примеры важнейших окислителей, восстановителей, веществ двойственного поведения на примере Mn, Cr, Fe, Cu, Ag, Hg.
6. Реакции комплексообразования в химии d-элементов на примере Fe, Co, Ni, Cu, Ag, Zn, Cd, Hg. Примеры использования реакций образования комплексов в качественном анализе.
7. Сравнительная характеристика элементов IV группы: свободные атомы, металлы, химические соединения. Аналитические реакции катионов Cu^{2+} и Ag^{+} .
8. Сравнительная характеристика элементов IIВ группы: свободные атомы, металлы, химические соединения. Аналитические реакции катионов Zn^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} , Hg^{+} .
9. Химическая индивидуальность серебра. Характеристика и уравнения реакций основных стадий фотографического процесса.
10. Общая характеристика p-элементов. Строение и свойства свободных атомов. Простые тела. Валентные возможности. Реакции диспропорционирования. Образование цепей и циклов.
11. p-элементы VIIA группы (галогены). Получение и характерные реакции, в том числе диспропорционирование. Галогеноводороды – получение и важнейшие реакции. Аналитическое обнаружение анионов Cl⁻, Br⁻, I⁻.
12. Кислородные соединения галогенов: оксиды, кислородосодержащие кислоты. Важнейшие свойства, способы получения, примеры реакций.
13. p-элементы VIA группы: O, S, Se, Te, Po. Строение атома, валентные возможности, агрегатное состояние, получение. Формы соединений.
14. Сравнительная характеристика оксидов s-, d- и p-элементов. Примеры соединений и характерных реакций.
15. Сера. Характеристика свойств молекулярной серы и водородных соединений. Сульфиды и полисульфиды. Аналитические реакции аниона S²⁻.
16. Состав, строение и химическая характеристика кислородосодержащих кислот серы класса серных и сернистых. Аналитические реакции анионов SO₃²⁻ и SO₄²⁻.
17. Общая характеристика элементов VA группы: N-P-As-Sb-Bi. Свойства свободных атомов, валентные возможности, ожидаемые формы соединений.
18. Азот. Водородные соединения азота – аммиак, гидразин, гидроксилламин, азотистоводородная кислота. Сравнительная характеристика свойств.
19. Кислородные соединения азота (оксиды, кислоты). Состав, строение, характерные реакции. Аналитические реакции аниона NO₃⁻.
20. Химическая характеристика фосфора, его водородных и кислородных соединений.
21. Химическая характеристика подгруппы мышьяка: As-Sb-Bi. Характерные реакции, формы соединений.

Практические задания к зачету с оценкой по дисциплине:

Обосновать методику определения катионов первой аналитической группы сульфидной классификации.

Обосновать методику определения катионов второй аналитической группы сульфидной классификации.

6.4. Балльно-рейтинговая система

Оценка успеваемости с применением балльно-рейтинговой системы заключается в накоплении обучающимися баллов за активное, своевременное и качественное участие в определенных видах учебной деятельности и выполнение учебных заданий в ходе освоения дисциплины.

Конкретные виды оцениваемой деятельности	Количество баллов за 1 факт (точку) контроля	Количество фактов (точек) контроля	Баллы (максимум)
Семестр 1			
Обязательная аудиторная работа			
Выполнение тестовых заданий	6	4	24
Посещение аудиторных занятий	1	32	32
Обязательная самостоятельная работа			
Оформление отчетов по выполненным лабораторным работам	1	14	14
ИТОГО в рамках текущего контроля	70 баллов		
ИТОГО в рамках промежуточной аттестации	30 баллов		
ВСЕГО по дисциплине за семестр	100 баллов		
Семестр 2			
Обязательная аудиторная работа			
Практикум	6	1	6
Выполнение тестовых заданий	7	4	28
Посещение аудиторных занятий	1	24	24
Обязательная самостоятельная работа			
Оформление отчетов по выполненным лабораторным работам	3	4	12
ИТОГО в рамках текущего контроля	70 баллов		
ИТОГО в рамках промежуточной аттестации	30 баллов		
ВСЕГО по дисциплине за семестр	100 баллов		

Итоговая оценка по дисциплине выставляется на основе накопленных баллов в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с таблицей:

Система оценивания результатов обучения по дисциплине

Шкала по БРС	Отметка о зачете	Оценка за экзамен, зачет с оценкой
85 – 100	зачтено	отлично
70 – 84		хорошо
56 – 69		удовлетворительно
0 – 55	не зачтено	неудовлетворительно

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7.1. Литература

1. Коровин, Николай Васильевич. Общая химия [Текст] : учебник для вузов: рекомендовано Мин. образования / Н. В. Коровин. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Высшая школа, 2003. - 557 с.
<https://www.gukit.ru/lib/catalog>
2. Петров, А. А. Органическая химия [Текст] : учебник для вузов / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко. - 5-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Иван Федоров, 2002. - 624 с.
<https://www.gukit.ru/lib/catalog>
3. Химия [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ / С.-Петербург. гос.ин-т кино и тел. ; сост.: Н. С. Егорова, Е. В. Зиненко. - СПб. : СПбГИКиТ, 2015. - 132 с. Режим доступа:
http://books.gukit.ru/pdf/2013_1/000287.pdf
4. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка. - изд., стер. - М. : КНОРУС, 2013. - 752 с.
<https://www.gukit.ru/lib/catalog>
5. Хомченко, И. Г. Общая химия [Текст] : учебник для средних учебных заведений: рекомендовано Мин. образования / И. Г. Хомченко. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Новая волна, 2014. - 463 с.
<https://www.gukit.ru/lib/catalog>

7.2. Интернет-ресурсы

1. Научный Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности». Режим доступа:
<http://ipb.mos.ru/ttb>

7.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Microsoft Windows

Microsoft Office

7.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронный каталог библиотеки СПбГИКиТ. <https://www.gukit.ru/lib/catalog>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека». <https://нэб.рф>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <https://elibrary.ru>

7.5. Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория	Рабочее место преподавателя, оборудованное компьютером и мультимедийным проектором. Рабочие места обучающихся. Доска (интерактивная доска) и/или экран.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места обучающихся оборудованные компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду института.
Лаборатория реставрации кинофото документов	Специализированная мебель. Лабораторное оборудование.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Нормативными методическими документами, с которыми должны быть ознакомлены студенты, являются:

- Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.
- Положение об организации и осуществлении образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата.
- Положение о самостоятельной работе студентов.
- Положение о фонде оценочных средств компетенций.
- Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов Санкт-Петербургского государственного института кино и телевидения;

Учебными материалами являются опорный конспект, методические указания по выполнению лабораторных работ, тестовые задания, контрольные вопросы, а также учебно-методические, справочные и информационные материалы, приведенные в п.9 данной рабочей программы.

Студентам следует помнить, что основными формами обучения являются лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа. Студентам рекомендуется готовиться к занятиям, заблаговременно изучая литературу по теме каждого занятия.

Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины, определяется программой курса и рекомендациями преподавателя. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна ориентироваться на более глубокое усвоение изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и умение применять теоретические знания на практике. Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью процесса обучения и является средством организации самообразования.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента на зачете с оценкой.

Целью изучения дисциплины «Химия» является изучение студентами химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки, формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности.

Рекомендуется следующий регламент работы: 1) овладение теоретическим материалом и практическими навыками; 2) активная самостоятельная работа;

Для сдачи экзамена по дисциплине необходимо набрать требуемое количество баллов в соответствии с существующей системой оценки знаний студента, посредством активного участия в проведении лабораторных работ, оформления и защиты отчетов по итогам выполненных работ, написания тестов, контрольных работ и прочее.

Для эффективного усвоения дисциплины «Химия» преподавателю рекомендуется широко использовать современные методики и активные методы обучения. При этом задача преподавателя – сформировать у студентов навыки общения, умения аргументировать свою точку зрения, находить способы решения возникающих задач, развить способности комплексного анализа ситуации.

Преподаватель читает лекции по темам, предусмотренным учебной программой. Лекции разрабатываются на основе литературы, указанной в рабочей программе и ежегодно корректируются с тем, чтобы включенный в них материал по содержанию и по форме соответствовал требованиям времени. Эффективным методом преподавания является проблемная лекция. Лекция характеризуется проблемным изложением материала:

преподаватель ставит вопрос или формулирует проблемную задачу и показывает варианты ответов или способов решения, а студенты наблюдают за поиском и определяют свое отношение к полученному материалу. В состав методического обеспечения проблемной лекции входят: перечень «проблемных» вопросов для рассмотрения и последующего обсуждения (и их временной регламент); наглядные пособия (слайды, раздаточные материалы), отражающие теоретические положения дисциплины и фактографические данные, иллюстрирующие реальную практику в рассматриваемой области; подборка актуальных статей и материалов.

Современные технологии обучения требуют текущего мониторинга образовательного процесса, который осуществляется преимущественно в форме периодического контроля знаний студентов, обычно – в письменной форме, в виде решения тестов и контрольных работ. Дисциплина изучается в первом семестре, входит в цикл базовых.

Для успешного усвоения материала необходима интенсивная работа и на аудиторных занятиях, и самостоятельная работа студентов с информационными ресурсами