

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

Председатель научно-методического
совета филиала

Н.Е. Федотова

« 03 » 04 2025 г.

ОП.04 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины

Специальность	18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2025

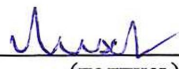
Составитель программы: Лиховид Л.Д., преподаватель

2025 г.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений с учетом примерной основной образовательной программы.

Программу составила:

Лиховид Лариса Дмитриевна, преподаватель

« 18 » 02 2025г. 
(подпись)

Программа одобрена на заседании цикловой комиссии
Аналитического контроля производственных процессов

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г. Председатель ЦК  Л.С.Цубикова
(подпись)

Программа согласована с цикловой комиссией
Аналитического контроля производственных процессов

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г. Председатель ЦК  Л.С.Цубикова
(подпись)

Согласовано:

Зам. директора по учебной работе

« 26 » 03 2025г.  О.В. Черепанова
(подпись)

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании научно-методического совета филиала

Протокол № 4 от «29» 03 2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 04 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, имеет межпредметные связи с общеобразовательными дисциплинами ОП. 02 «Органическая химия», ОП. 03 «Аналитическая химия».

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК 1.1.	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;
ПК 1.2.	Выбирать оптимальные методы анализа.
ПК 1.3	Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.
ПК 1.4	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.
ПК 2.1	Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий
ПК 2.2	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.
ПК 2.3	Проводить метрологическую обработку результатов анализов
ПК 3.1	Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями.
ПК 3.2	Организовывать безопасные условия процессов и производства.
ПК 3.3	Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.

ПК 4.1	Производить выбор методов анализа согласно поставленным целям и задачам.
ПК 4.2	Проводить качественные и количественные анализы сырья, материалов и готовой продукции.
ПК 4.3	Проводить математическую обработку результатов анализа.

Требования к планируемым результатам освоения дисциплины представлены в таблице:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	У 1 : Выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; У 2 : Находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; У 3 : Определять концентрацию реагирующих веществ и скоростей реакции; У 4 : Строить фазовые диаграммы; У5 : Производить расчеты параметров химических реакций, химического равновесия; У 6 : Рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; У 7 : Определять параметры каталитических реакций.	З 1: Закономерности протекания химических и физико-химических процессов; З 2: Законы идеальных газов; З 3: Механизм действия катализаторов З 4: Механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; З 5: Основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; З 6: Основные методы интенсификации физико-химических процессов; З 7: Свойства агрегатных состояний веществ; З 8: Сущность и механизм катализа; З 9: Схемы реакций замещения и присоединения; З 10: Условия химического равновесия; З 11: Физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; З 12: Физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Объем в часах
Учебная нагрузка обучающихся:		114
из них вариативная часть:		-
в том числе:		
лекции, уроки		52
семинарские занятия		2
практические занятия		16
лабораторные занятия		16
самостоятельная работа обучающихся		16
из них : практическая подготовка		24
Промежуточная аттестация в форме экзамена	4 семестр	2
консультации		4
самостоятельная работа		6

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04 «Физическая и коллоидная химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Раздел 1. Физическая химия 3 семестр		46	
Тема 1.1 Введение. Предмет физической химии	Содержание учебного материала 1. Предмет физической химии. Научное и прикладное значение физической химии. Системные и внесистемные единицы измерения величин, переход из одной системы в другую. Объекты и методы физической химии. Взаимосвязь физической химии с другими дисциплинами.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 4, ОК 5, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
Тема 1.2 Агрегатное состояние вещества.	Содержание учебного материала 2. Законы идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Газовые смеси. Закон Дальтона. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Характеристика жидкого состояния. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия. Вязкость жидкостей. Измерение вязкости. Испарение и кипение жидкости. Роль воды в живых организмах. Признаки твердого состояния. Плавление вещества.	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 4, ОК 5, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	Практическое занятие 1. Решение задач по теме «Агрегатное состояние вещества». Решение задач по теме «Законы идеального газа». 2. Решение задач по теме «Реальные газы». Решение задач по темам «Поверхностное натяжение», «Вязкость жидкостей».	4	
	Лабораторная работа	2	
Тема 1.3 Термодинамика и термохимия	1. «Определение поверхностного натяжения и вязкости жидкостей» (Практическая подготовка).		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	Содержание учебного материала 3. Энергия и ее виды. Внутренняя энергия системы. Теплоемкость вещества. Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы. Тепловые эффекты реакций. Закон Гесса. 4. Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы. Энтропия. Третий закон термодинамики. Принцип минимума свободной энергии.	4	
	Практическое занятие 3. Решение задач по теме «Законы термодинамики». Решение задач по теме «Термодинамические расчеты».	2	
	Лабораторная работа 2. «Определение тепловых эффектов химических реакций и теплоты растворения соли, изучение метода калориметрии»	2	
Тема 1.4 Фазовое равновесие и растворы	Содержание учебного материала 5. Правило фаз. Двухкомпонентная система. Фазовые диаграммы. Растворы. Осмотическое давление. Кипение растворов. Закон Рауля. Закон Вант-Гоффа.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 4, ОК 5, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	Практическое занятие 4. Решение задач по теме «Растворы»	2	
Тема 1.5 Химическая кинетика и катализ	Содержание учебного материала 6. Скорость химической реакции. Классификация химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Кинетические уравнения реакций первого, второго и третьего порядков. Энергия активации. Катализ. Особенности каталитических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферменты как катализаторы. Цепные реакции. Фотохимические реакции.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 4, ОК 5, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	Практическое занятие 5. Решение задач по теме «Скорость химических реакций». Решение задач по теме «Кинетические уравнения».	2	
	Лабораторная работа 3. «Влияние различных факторов на скорость химической реакции».	2	

Тема 1.6 Химическое	Содержание учебного материала: 4 семестр	68	ОК 01, ОК 02, ОК 03,
равновесие	7. Обратимость химических реакций. Закон действующих масс. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Зависимость константы равновесия от температуры. Связь константы химического равновесия с максимальной работой реакции. Применение закона действующих масс к растворам слабых электролитов. Ионное произведение воды. рН. Роль концентрации ионов водорода в биологических процессах. Гидролиз. Буферные растворы. Биологическое значение буферных систем.	6	ОК 4ОК 5, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	Практическая занятие	4	
	6. Решение задач по теме «Закон действующих масс». Решение задач по теме «рН. Буферные растворы».		
	7. Определение произведения растворимости малорастворимых солей	2	
	Лабораторная работа		
	4. «Влияние концентрации вещества на смещение химического равновесия»	2	
Раздел 2. Электрохимия			
Тема 2.1 Электрохимия	Содержание учебного материала:	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 4, ОК 5, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК
	8. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Проводники первого и второго рода. Скорость и подвижность ионов. Кондуктометрия. Гальванические элементы. Элемент Якоби-Даниэля. Ряд напряжений. ЭДС гальванического элемента. Потенциометрия. Электролиз. Законы электролиза. Аккумуляторы. Коррозия металлов.		
	Практическое занятие	2	1.4, ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	8. Решение задач по теме «Электродные потенциалы». Решение задач по теме «Законы электролиза».		
	Лабораторная работа	2	
	5. «Кондуктометрическое определение растворимости и произведение растворимости труднорастворимых солей» (Практическая подготовка)		
Раздел 3. Коллоидная химия Всего по разделу, ч.:		14	
Тема 3.1 Дисперсные системы и растворы высокомолекулярных соединений	Содержание учебного материала:	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 4, ОК 5, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК
	9. Коллоидная химия. Поверхностные явления. Коллоидные растворы. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов. Оптические свойства коллоидных растворов. Мицеллярная теория строения коллоидной частицы. Особенности растворов ВМС. Явление набухания. Вязкость. Студни. Определение молекулярной массы. Белки как коллоиды.		
	Семинарское занятие	2	
	«Характеристика и свойства дисперсных систем»	4	
	Лабораторная работа		
	6. «Получение коллоидных растворов и изучение их свойств»		2.1, ПК 2.2 ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	7. «Определение критической концентрации мицеллообразования»		
	Самостоятельная аудиторная работа обучающихся		
	Оформление отчётов по лабораторным работам		
Тема 3.2 Поверхностные явления на границе раздела фаз	Содержание учебного материала:	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 4, ОК 5, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1 ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	10. Свободная энергия поверхности раздела фаз. Общая характеристика сорбционных явлений. Явление адсорбции. Адсорбция и биологические процессы.	2	
	Лабораторная работа		
	8.«Определение величины адсорбции»		
Самостоятельная работа		14	
Практическая подготовка		4	
Консультации		4	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		2	
Всего:		68	

1 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

1. Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Кабинет химических дисциплин - Комплект учебной мебели (20 столов ученических, 40 стульев), рабочее место преподавателя, доска аудиторная. 40 посадочных мест. Технические средства: переносной мультимедийный проектор (TOSHIBA TLP-X 3000a) + ПК (Asus/Core Duo 7300/2GF/250/GF 512Mb PCI-E/DVDRW/LCD LG 19) с выходом в сеть интернет, экран для мультимедийного проектора, акустическая система. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web. Плакаты, дидактические материалы, раздаточный материал, схемы, комплект учебно-методической документации. 665462, Иркутская область, город Усолье-Сибирское, улица Менделеева, дом 65, корпус УК-1, ауд. 313

2. Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Лаборатория физической и коллоидной химии - Комплект учебной лабораторной мебели (столы лабораторные - 10 шт.), рабочее место преподавателя, доска аудиторная. 20 посадочных мест. Оснащение лаборатории: вытяжные шкафы, химическая посуда ГОСТ 25336 "Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры", термостат, мешалки магнитные, дистиллятор, весы электронные технические, электрические плитки, термометры, магнитные мешалки, секундомеры, вискозиметры, штативы, ионометры. 665462, Иркутская область, город Усолье-Сибирское, улица Менделеева, дом 65, корпус УК-1, ауд. 4076

3. Помещение для самостоятельной работы – Библиотека, читальный зал с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет". Комплект мебели (стол компьютерный 3 шт., стол ученический 15 шт., стулья 33 шт., шкаф книжный 3 шт., стеллажи). 33 посадочных места. 3 ПК (процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22", 2013 г. – 3 шт.) с выходом в Internet, лицензионным программным обеспечением. Свободный доступ к специализированной справочной и учебной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

Помещение для самостоятельной работы. 665462, Иркутская область, город Усолье-Сибирское, улица Менделеева, дом 65, корпус УК-1, ауд. 217

5. Помещение для самостоятельной работы - Комплект мебели (стол ученический 16 шт., стол компьютерный 20 шт., стулья 52 шт.). 52 посадочных места, 20 ПК (процессор Intel Core 2 Duo E4500 2,2 ГГц, оперативная память 2 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор 19", 2007 г. – 19 шт.; процессор Intel Pentium E2160 1,8 ГГц, оперативная память 2 Гб, монитор 19", 2007 г. – 1 шт.), с выходом в Internet, с лицензионным программным обеспечением, свободный доступ к специализированной и учебной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Принтер лазерный HP 1100. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web. 665462, Иркутская область, город Усолье-Сибирское, улица Менделеева, дом 65, корпус УК-1, ауд. 301

1.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов

Основная литература:

1. Гавронская Ю. Ю. Коллоидная химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Ю. Гавронская, В. Н. Пак. – Москва : Юрайт, 2024. – 287 с. URL:

<https://urait.ru/bcode/537696>

2. Новокшанова А. Л. Органическая, биологическая и физколлоидная химия. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Новокшанова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 222 с. URL : <https://urait.ru/bcode/539379>

Дополнительная литература:

3. Физическая и коллоидная химия : в 2 ч. Ч. 1. Физическая химия : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 259 с. URL: <https://urait.ru/bcode/540031>

4. Физическая и коллоидная химия : в 2 ч. Ч. 2 : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 309 с. URL: <https://urait.ru/bcode/540032>

6. Вестник Пермского университета. Серия: Химия : научный журнал. - Пермь : Пермский государственный национальный исследовательский университет URL: <https://profspo.ru/magazines/11607>

7. Universum: Химия и биология : научный журнал. - Москва : Международный центр науки и образования URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=50468>

Электронные ресурсы:

Российские ресурсы:

1. Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>

2. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>

3. ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>

4. Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>

5. ЭБС PROФобразование: www.profspo.ru/

6. ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных:

1. База данных Springer Nature Experiments (панель Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>

Доступ из внутренней сети вуза

2. Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

Доступ из внутренней сети вуза

2 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины предусматривает следующие формы, методы и критерии оценки:

Коды компетенций (ОК, ПК)	Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
	Знания		
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3	31 - закономерности протекания химических и физико-химических процессов; 32 - законы идеальных газов; 33 - механизм действия катализаторов; 34 - механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; 35 - основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; 36 - основные методы интенсификации физико-химических процессов; 37 - свойства агрегатных состояний веществ; 38 - сущность и механизм катализа; 39 - схемы реакций замещения и присоединения; 310 – условия химического равновесия; 311 – физико – химические методы анализа веществ, применяемые приборы;	Демонстрирует знания: - закономерностей протекания химических и физико-химических процессов; - законов идеальных газов; - механизмов действия катализаторов; - механизмов гомогенных и гетерогенных реакций; - основ физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; - основных методов интенсификации физико-химических процессов; - свойств агрегатных состояний веществ; - сущностей и механизмов катализа; - схем реакций замещения и присоединения; - условий химического равновесия; - физико-химических методов анализа веществ, применяемые приборы; - физико-химических свойств сырьевых материалов и продуктов.	Текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и письменный опрос в форме тестирования. Промежуточный контроль в форме экзамена.

	312- физикохимические свойства сырьевых материалов и продуктов.		
	Умения		
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3	У1 - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; У2 - находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; У3 - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; У4 - строить фазовые диаграммы; У5 - производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; У6 - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; У7 - определять параметры каталитических реакций.	Демонстрирует умения: - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; - находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; - строить фазовые диаграммы; производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; - определять параметры каталитических реакций.	Оценка за выполнение лабораторных и практических работ. Промежуточный контроль в форме экзамена.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

«УТВЕРЖДАЮ»:
Заместитель директора
по учебной работе


/О.В. Черепанова/
«26» 03 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

ОП.04 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Специальность	18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2025

Составитель: Лиховид Л.Д., преподаватель

2025 г.

Фонд оценочных средств разработан на основании рабочей программы дисциплины ОП.04 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ и является частью ОП СПО - ППССЗ.

Составитель:

Лиховид Лариса Дмитриевна, преподаватель

Фонд оценочных средств одобрен на заседании цикловой комиссии

Аналитического контроля производственных процессов

Протокол № 8 от « 26 » 03 2015 г.

Председатель ЦК  / Л.С.Цубикова /

Содержание

	стр
1 Паспорт фонда оценочных средств	4
2 Контрольно-оценочные средства текущего контроля	20
3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации	20
4 Информационное обеспечение обучения	21
Приложение А Контрольно-измерительные материалы текущего контроля	22
Приложение В Перечень тем для подготовки к зачету (экзамену)	33
Приложение С Типовые задания для подготовки к зачету (экзамену)	35
Приложение D Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации	39
Приложение E Эталоны ответов к заданиям текущей и промежуточной аттестации	

1 Паспорт фонда оценочных средств

по учебной дисциплине ОП. 04 Физическая и коллоидная химия специальности 18.02.12
Технология аналитического контроля химических соединений.

В результате освоения учебной дисциплины ОП. 04 Физическая и коллоидная химия обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 18.02.12
Технология аналитического контроля химических соединений умениями:

У1 - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов;

У2 - находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;

У3 - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;

У4 - строить фазовые диаграммы;

У5 - производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;

У6 - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;

У7 - определять параметры каталитических реакций.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен обладать знаниями:

31 - закономерности протекания химических и физико-химических процессов;

32 - законы идеальных газов;

33 - механизм действия катализаторов;

34 - механизмы гомогенных и гетерогенных реакций;

35 - основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;

36 - основные методы интенсификации физико-химических процессов;

37 - свойства агрегатных состояний веществ;

38 - сущность и механизм катализа;

39 - схемы реакций замещения и присоединения;

310 - условия химического равновесия;

311 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;

312 - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.

В процессе освоения дисциплины у обучающихся формируются общие компетенции (ОК):

ОК 01 – выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02 – осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 – планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04 – работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05 – осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07 – содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09 – использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10 – пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1 – оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.

ПК 1.2 – выбирать оптимальные методы анализа.

ПК 1.3 – подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

ПК 1.4 – работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

ПК 2.1 – обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2 – проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами

ПК 2.3 – проводить метрологическую обработку результатов анализов

ПК 3.1 – планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями.

ПК 3.2 – организовывать безопасные условия процессов и производства.

ПК 3.3 – анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы

Формами промежуточной аттестации по учебной дисциплине является:

в 4 семестре – экзамен.

Перечень объектов контроля, форм контроля и показателей оценки по дисциплине приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень результатов обучения, контрольно-оценочных средств и показателей оценки

Результаты обучения		Основные показатели оценки результата	Наименование раздела (темы)	Наименование контрольно-оценочного средства	
ПК, ОК (код)	Освоенные умения, усвоенные знания (коды)			Для текущего контроля	Для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	У1 - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; У5 - производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; У6 - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических	Умеет выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; Умеет производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; Умеет рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических	Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 2.1 Тема 3.1 Тема 3.2	оценка за ответы на вопросы устного опроса, беседы, оценка за тестирование, оценка за выполнение лабораторной работы, практического занятия	Экзамен

	реакций; 32 - законы идеальных газов; 35 - основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; 38 - сущность и механизм катализа; 311 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;	реакций; Знает законы идеальных газов; Знает основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; Знает сущность и механизм катализа; Знает физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;			
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	У2 - находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; 39 - схемы реакций замещения и присоединения; 310 - условия химического равновесия; 311 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы 312 - физико-химические	Умеет находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; Знает схемы реакций замещения и присоединения; Знает условия химического равновесия; Знает физико-химические методы анализа веществ, применяемые	Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 2.1 Тема 3.1 Тема 3.2	оценка за ответы на вопросы устного опроса, беседы, оценка за тестирование, оценка за выполнение лабораторной работы, практического занятия	

	свойства сырьевых материалов и продуктов.	приборы Знает физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.			
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	У1 - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; У3 - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; У4 - строить фазовые диаграммы; У5 - производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; У6 - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; У7 - определять параметры каталитических реакций. З1 - закономерности протекания	Умеет выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; Умеет определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; Умеет строить фазовые диаграммы; Умеет производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; Умеет рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; Умеет определять параметры каталитических реакций. Знает	Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 2.1 Тема 3.1 Тема 3.2	оценка за ответы на вопросы устного опроса, беседы, оценка за тестирование, оценка за выполнение лабораторной работы, практического занятия	

	химических и физико-химических процессов; 35 - основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; 36 - основные методы интенсификации физико-химических процессов 311 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;	закономерности протекания химических и физико-химических процессов; Знает основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; Знает основные методы интенсификации физико-химических процессов Знает физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы			
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	У2 - находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; 35 - основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;	Умеет находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; Знает основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; Знает физико-	Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 2.1 Тема 3.1 Тема 3.2	оценка за ответы на вопросы устного опроса, беседы, оценка за тестирование, оценка за выполнение лабораторной работы, практического занятия	

	311 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; 312 - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.	химические методы анализа веществ, применяемые приборы; Знает физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.			
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	У6 - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; У7 - определять параметры каталитических реакций, 32 - законы идеальных газов; 35 - основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;	Умеет рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; Умеет определять параметры каталитических реакций, Знает законы идеальных газов; Знает основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;	Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 2.1 Тема 3.1 Тема 3.2	оценка за ответы на вопросы устного опроса, беседы, оценка за тестирование, оценка за выполнение лабораторной работы, практического занятия	
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	У3 - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; 31 - закономерности протекания химических и физико-химических процессов;	Умеет определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; Знает закономерности протекания химических и физико-	Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 2.1 Тема 3.1 Тема 3.2	оценка за ответы на вопросы устного опроса, беседы, оценка за тестирование, оценка за выполнение лабораторной работы, практического занятия	

	33 - механизм действия катализаторов ; 34 - механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; 35 - основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; 36 - основные методы интенсификации физико-химических процессов; 37 - свойства агрегатных состояний веществ; 311 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; 312 - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.	химических процессов; Знает механизм действия катализаторов; Знает механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; Знает основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; Знает основные методы интенсификации физико-химических процессов; Знает свойства агрегатных состояний веществ; Знает физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; Знает физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.			
ОК 09 Использовать информационны	У4 - строить фазовые диаграммы;	Умеет строить фазовые	Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3	оценка за ответы на вопросы	

е технологии в профессиональной деятельности	У7 - определять параметры каталитических реакций. 311 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;	диаграммы; Умеет определять параметры каталитических реакций. Знает физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;	Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 2.1 Тема 3.1 Тема 3.2	устного опроса, беседы, оценка за тестирование, оценка за выполнение лабораторной работы, практического занятия	
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	У2 - находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; 35 - основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;	Умеет находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; Знает основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;	Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 2.1 Тема 3.1 Тема 3.2	оценка за ответы на вопросы устного опроса, беседы, оценка за тестирование, оценка за выполнение лабораторной работы, практического занятия	
ПК 1.1 оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.	У4 - строить фазовые диаграммы; 36 - основные методы интенсификации физико-химических процессов; 311 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;	Умет строить фазовые диаграммы; Знает основные методы интенсификации физико-химических процессов; Знает физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;	Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 2.1 Тема 3.1 Тема 3.2	оценка за ответы на вопросы устного опроса, беседы, оценка за тестирование, оценка за выполнение лабораторной работы, практического занятия	

ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа.	У3 - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; химических реакций, химического равновесия; У6 - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; 31 - закономерности протекания химических и физико-химических процессов; 33 - механизм действия катализаторов; 34 - механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; 35 - основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; 36 - основные методы интенсификации физико-химических процессов; 312 - физико-химические свойства	Умеет определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; химических реакций, химического равновесия; Умеет рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; Знает закономерности протекания химических и физико-химических процессов; Знает механизм действия катализаторов; Знает механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; Знает основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; Знает основные методы интенсификации физико-	Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 2.1 Тема 3.1 Тема 3.2	оценка за ответы на вопросы устного опроса, беседы, оценка за тестирование, оценка за выполнение лабораторной работы, практического занятия	
---	---	--	---	--	--

	сырьевых материалов и продуктов.	химических процессов; Знает физико-химические свойства сырья материалов и продуктов.			
ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.	У2 - находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; 35 - основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; 37 - свойства агрегатных состояний веществ; 311 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; 312 - физико-химические свойства сырья материалов и продуктов.	Умеет находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; Знает основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии и химической термодинамики и термохимии; Знает свойства агрегатных состояний веществ; Знает физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; Знает физико-химические свойства сырья материалов и продуктов.	Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 2.1 Тема 3.1 Тема 3.2	оценка за ответы на вопросы устного опроса, беседы, оценка за тестирование, оценка за выполнение лабораторной работы, практического занятия	
ПК 1.4 Работать с химическими	У1 - выполнять расчеты	Умеет выполнять расчеты	Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3	оценка за ответы на вопросы	

веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.	электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; У3 - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; У5 - производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; У6 - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; З1 - закономерности протекания химических и физико-химических процессов; З3 - механизм действия катализаторов ; З4 - механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; З8 - сущность и механизм катализа; З11 - физико-химические методы	электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; Умеет определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; Умеет производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; Умеет рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; Знает закономерности протекания химических и физико-химических процессов; Знает механизм действия катализаторов; Знает механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; Знает сущность и механизм	Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 2.1 Тема 3.1 Тема 3.2	устного опроса, беседы, оценка за тестирование, оценка за выполнение лабораторной работы, практического занятия	
--	--	---	--	---	--

	анализа веществ, применяемые приборы; 312 - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.	катализа; Знает физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; Знает физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.			
ПК 2.1 Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.	У1 - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; У3 - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; 311 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; 312 - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.	Умет выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; Умеет определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; Знает физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; Знает физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.	Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 2.1 Тема 3.1 Тема 3.2	оценка за ответы на вопросы устного опроса, беседы, оценка за тестирование, оценка за выполнение лабораторной работы, практического занятия	
ПК 2.2 Проводить качественный и количественный анализ неорганических	У1 - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей	Умеет выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей	Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6	оценка за ответы на вопросы устного опроса, беседы,	

и органических веществ химическими и физико-химическими методами.	щей силы гальванически х элементов; У3 - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; У5 - производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; У6 - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; У7 - определять параметры каталитических реакций. З1 - закономерности протекания химических и физико-химических процессов; З6 - основные методы интенсификации физико-химических процессов; З11 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;	щей силы гальванически их элементов; Умеет определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; Умеет производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; Умеет рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; Умеет определять параметры каталитических реакций. Знает закономерности протекания химических и физико-химических процессов; Знает основные методы интенсификации физико-химических процессов; Знает физико-химические методы	Тема 2.1 Тема 3.1 Тема 3.2	оценка за тестирование, оценка за выполнение лабораторной работы, практического занятия	
---	---	--	----------------------------------	---	--

	312 - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.	анализа веществ, применяемые приборы; Знает физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.			
ПК 2.3 Проводить метрологическую обработку результатов анализов	У1 - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; У3 - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; У4 - строить фазовые диаграммы; У5 - производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; У6 - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; У7 - определять параметры каталитических реакций.	Умеет выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; Умеет определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; Умеет строить фазовые диаграммы; Умеет производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; Умеет рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; Умеет определять параметры	Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 2.1 Тема 3.1 Тема 3.2	оценка за ответы на вопросы устного опроса, беседы, оценка за тестирование, оценка за выполнение лабораторной работы, практического занятия	

	35 - основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;	каталитических реакций. Знает основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;			
ПК 3.1 Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международным и стандартами и другим требованиями.	311 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; 312 - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.	Знает физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; Знает физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.	Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 2.1 Тема 3.1 Тема 3.2		
ПК 3.2 Организовывать безопасные условия процессов и производства.	У3 - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; У5 - производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; У6 - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических	Умеет определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; Умеет производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; Умеет рассчитывать тепловые эффекты и скорость	Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 2.1 Тема 3.1 Тема 3.2	оценка за ответы на вопросы устного опроса, беседы, оценка за тестирование, оценка за выполнение лабораторной работы, практического занятия	

	реакций; 311 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; 312 - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.	химических реакций; Знает физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; Знает физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.			
ПК 3.3 Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.	У1 - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; У3 - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; У5 - производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; У6 - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; 311 - физико-химические	Умеет выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; Умеет определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; Умеет производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; Умеет рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; Знает	Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 2.1 Тема 3.1 Тема 3.2	оценка за ответы на вопросы устного опроса, беседы, оценка за тестирование, оценка за выполнение лабораторной работы, практического занятия	

	методы анализа веществ, применяемые приборы; 312 - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.	физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; Знает физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.			
--	---	---	--	--	--

2 Контрольно-оценочные средства текущего контроля

Контрольно-оценочные средства (далее КОС) текущего контроля включают:

1. Практические и лабораторные работы по дисциплине (Методические рекомендации по выполнению практических и лабораторных работ)
2. Контрольно-измерительный материал (далее КИМ) (Приложение А)

3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

3.1 КОС промежуточной аттестации 4 семестра в форме экзамена включает в себя перечень вопросов для подготовки к экзамену (Приложение В);

Типовые задания для подготовки к экзамену (Приложение С);

Контрольно – измерительные материалы промежуточной аттестации (Приложение D).

Условия выполнения задания на экзамене:

3.1 Группа делится на подгруппы, количество обучающихся в подгруппе 6 человек.

3.2 Экзаменационный билет состоит из трех заданий: двадцать тестовых вопросов (теоретические), второе задание – задача.

3.3 Количество вариантов заданий для экзаменуемых – 25;

3.4 Время выполнения задания – 25 мин.

3.5 На экзамене используется раздаточный материал (схемы, таблицы, справочники).

3.6 При сдаче экзамена пользование литературой не предусмотрено.

3.7 Общее количество вопросов для подготовки к экзамену – 50.

3.8 Критерии оценки:

оценка «отлично» - обучающийся достаточно полно излагает подготовленный материал на два вопроса, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры; излагает материал последовательно и правильно; практическое задание выполнено без ошибок.

оценка «хорошо» - ставится, если обучающийся при ответе допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же и исправляет после замечаний преподавателя, или не достаточно полно отвечает на один вопрос из двух; практическое задание выполнено без существенных замечаний.

оценка «удовлетворительно» - ставится, если обучающийся при ответе излагает материал неполно и допускает неточности или не достаточно полно ответил на один из двух вопросов; в практическом задании допустил ошибки.

оценка «неудовлетворительно» - обучающийся не может ответить правильно ни на один вопрос; практическое задание не выполнено или с ошибками.

4 Информационное обеспечение

Печатные издания: *не предусмотрены*

Электронные издания и электронные ресурсы:

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов

Основная литература:

1. Гавронская Ю. Ю. Коллоидная химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Ю. Гавронская, В. Н. Пак. – Москва : Юрайт, 2024. – 287 с. URL: <https://urait.ru/bcode/537696>

2. Новокшанова А. Л. Органическая, биологическая и физколлоидная химия. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Новокшанова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 222 с. URL: <https://urait.ru/bcode/539379>

Дополнительная литература:

3. Физическая и коллоидная химия : в 2 ч. Ч. 1. Физическая химия : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 259 с. URL: <https://urait.ru/bcode/540031>

4. Физическая и коллоидная химия : в 2 ч. Ч. 2 : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 309 с. URL: <https://urait.ru/bcode/540032>

Вестник Пермского университета. Серия: Химия : научный журнал. - Пермь : Пермский государственный национальный исследовательский университет URL: <https://profspo.ru/magazines/11607>

Universum: Химия и биология : научный журнал. - Москва : Международный центр науки и образования URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=50468>

Электронные ресурсы:

Российские ресурсы:

Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>

Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>

ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>

Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>

ЭБС PROФобразование: www.profspo.ru/

ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных:

База данных Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>

Доступ из внутренней сети вуза

Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

Доступ из внутренней сети вуза

Приложение А

Контрольно-измерительный материал (КИМ) текущего контроля по дисциплине ОП.04 Физическая и коллоидная химия

Тестирование

1. Инструкция по выполнению: тестирование выполняется по вариантам. При выполнении тестирования не разрешается пользоваться конспектами лекций, не разрешается пользоваться средствами связи.

2. Место выполнения задания: кабинет химических дисциплин.

3. Максимальное время выполнения задания: 25 мин.

4. Используемое оборудование: тесты

5. Критерии оценки:

По результатам тестирования проводится оценка знаний обучающихся в соответствии таблицей

Показатели оценки	Процент выполнения заданий
«отлично»	100...86
«хорошо»	85...71
«удовлетворительно»	70...61
«неудовлетворительно»	60...0

Тестирование 1

Тема 1.2 Агрегатные состояния вещества, их характеристика

Вариант 1

1. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое называется: _____
2. Практически не сжимаемы, принимают любую форму:
А) газы Б) жидкости В) твердые вещества
3. Идеальный газ - это _____ .
4. Взаимосвязь $V_1/T_1 = V_2/T_2$, является математическим выражением закона:
А) Шарля Б) Бойля - Мариотта
В) Гей - Люссака Г) объединенного газового закона
5. Температура, выше которой, газ не может быть превращен в жидкость ни при каком давлении, называется:
А) предельной Б) критической
В) абсолютной Г) температурой сжижения
6. Поверхностное натяжение с увеличением температуры: _____ .
7. Вязкость жидкости зависит от (2 варианта ответа):
А) температуры Б) давления
В) природы жидкости Г) объема жидкости
8. Переход жидкого вещества в твердое называется:
А) кристаллизацией Б) плавлением
В) возгонкой Г) испарением

9. Твердые вещества могут иметь _____ и _____ строение.
10. Формула для расчета поверхностного натяжения имеет вид: _____.
11. Единица измерения вязкости жидкости:
- А) 1 мм рт. ст. Б) 1 атм.
В) 1 пуаз Г) 1 градус
12. Вещества, снижающие поверхностное натяжение:
- А) поверхностно - активные Б) поверхностно - неактивные
В) электролиты Г) вязкие

Вариант 1

Вопрос	Эталон ответа
1	фазовым переходом
2	Б
3	газ, в котором не учитываются силы межмолекулярного взаимодействия
4	В
5	Б
6	уменьшается
7	А, В.
8	А
9	кристаллическое и аморфное
10	$\sigma = \sigma_0 \frac{\rho_0 n_0}{\rho n}$
11	В
12	А

Вариант 2

1. Легко сжимаются, хорошо смешиваются, занимают любой предоставленный объем:
- А) газы Б) жидкости В) твердые вещества
2. Характеризуются постоянным объемом и формой:
- А) газы Б) жидкости В) твердые вещества.
3. Математическое выражение закона Бойля - Мариотта:
- А) $V/T = \text{const}$ Б) $pV = \text{const}$
В) $p/T = \text{const}$ Г) $pV = RT$
4. Реальные газы - это _____.
5. К важнейшим свойствам жидкости относят: _____.
6. Вязкость - это _____.
7. Испарение твердых тел называется
- А) плавлением Б) возгонкой
В) растворением Г) кристаллизацией
8. Кристаллические решетки разрушаются в результате _____.
9. Математическое выражение уравнения идеального газа имеет вид: _____.
10. Однородность свойств жидкости по всем направлениям называется: _____.
11. С увеличением концентрации раствора поверхностное натяжение:
- А) уменьшается Б) увеличивается В) не изменяется
12. Низкая вязкость характерна для следующих жидкостей: _____.

Ответы к тестированию по теме 1.2 Агрегатные состояния вещества, их характеристика

Вариант 2

Вопрос	Эталон ответа
1	А
2	В
3	Б
4	газы, в которых учитываются силы межмолекулярного взаимодействия
5	несжимаемость, изменение формы, поверхностное натяжение, вязкость
6	сопротивление, возникающее при движении одних слоев жидкости относительно других
7	Б
8	плавления, испарения, растворения
9	$pV = mRT/M$
10	изотропностью
11	Б
12	спирт, вода и т.п.

Тестирование 2

Тема 1.3 Термодинамика и термохимия

Вариант 1

- Система, состоящая из одной фазы:
А) изолированная Б) гомогенная
В) гетерогенная Г) открытая
- Основными параметрами состояния систем являются: _____.
- Мера способности системы совершать работу:
А) давление Б) объем В) энергия Г) теплота
- В _____ системах параметры не изменяются при отсутствии внешнего воздействия.
- Если при переходе системы из одного состояния в другое, сохраняется давление, процесс называется:
А) адиабатическим Б) изобарным
В) изотермическим Г) изохорным
- Процесс, который можно провести в прямом и обратном направлении через одни и те же стадии называется: _____.
- Формулировка первого закона термодинамики: _____.
- В формуле $Q = \Delta U + A$; ΔU - _____.
- При изобарном процессе теплота расходуется на:
А) уменьшение объема;
Б) изменение внутренней энергии;
В) совершение работы расширения.
- Допишите формулу: $H = U + ?$
- Количество теплоты, которое выделяется при сгорании 1 моль вещества:
А) теплота растворения
Б) теплота сгорания

В) теплота образования

Г) теплота разложения

12. Формулировка первого закона термодинамики (Лавуазье - Лапласа):

_____.

13. При охлаждении, кристаллизации, полимеризации энтропия:

А) увеличивается Б) уменьшается В) не изменяется

Вариант 1

Вопрос	Эталон ответа
1	Б
2	температура, давление, молярный объем, концентрация
3	В
4	равновесных
5	Б
6	обратимым
7	в изолированной системе сумма всех видов энергии есть величина постоянная
8	изменение внутренней энергии
9	В
10	pV
11	Б
12	теплота разложения сложного вещества на простые равна теплоте образования сложного вещества из простых, но имеет обратный знак
13	Б

Вариант 2

1. Состояние системы может быть: _____ и _____.

2. Термодинамическая система - это _____.

3. Если параметры системы изменяются при отсутствии внешнего воздействия, то система является: _____.

4. Если при переходе системы из одного состояния в другое, сохраняется объем, процесс называется:

А) изотермическим Б) адиабатическим

В) изохорным Г) изобарным

5. Всякое изменение термодинамического состояния системы называется _____.

6. Форма передачи энергии путем неупорядоченного движения молекул:

А) теплота Б) энергия В) работа Г) энтальпия

7. Изменение внутренней энергии системы _____ от пути этого процесса.

8. При изохорном процессе вся энергия расходуется на:

А) работу расширения Б) изменение внутренней энергии В) увеличение объема

9. Допишите формулу: $Q = ? + A$

10. Количество теплоты, которое выделяется или поглощается при образовании 1 моль сложного вещества из простых веществ:

А) теплота разложения

Б) теплота сгорания

В) теплота образования

Г) теплота растворения

11. Формулировка основного закона термодинамики (Гесса) _____ .
12. Мерой связанной энергии является _____ .
13. В ходе процессов сублимации, кипения, растворения энтропия:
 А) увеличивается Б) уменьшается В) не изменяется

Вопрос	Эталон ответа
1	равновесным и неравновесным
2	тело или группа тел, выделенных фактически или мысленно из окружающей среды
3	неравновесной
4	В
5	термодинамическим процессом
6	А
7	Не зависит
8	Б
9	ΔU
10	В
11	тепловой эффект химической реакции не зависит от пути его протекания, а зависит от начального и конечного состояния исходных веществ и продуктов реакции
12	энтропия
13	А

Тестирование 3

Тема 1.4 Фазовое равновесие и растворы

Вариант 1

1. По агрегатному состоянию растворы могут быть:
 А) жидкими и газообразными Б) жидкими и твердыми
 В) газообразными и твердыми Г) газообразными, жидкими и твердыми
2. Растворимость газов в жидкости с увеличением температуры:
 А) увеличивается Б) уменьшается В) не изменяется
3. Растворимость твердых веществ в жидкостях зависит от следующих факторов:
 _____ .
4. Самопроизвольное выравнивание концентрации растворенного вещества в растворе называется:
 А) диффузией Б) адсорбцией В) осмосом Г) плазмолизом
5. Осмотическое давление зависит от _____ раствора и _____ .
6. Формулировка первого закона Рауля: _____ .
7. Растворы, способные устойчиво сохранять значение pH при добавлении к ним кислот или щелочей, называются _____ .

Вопрос	Эталон ответа
1	Г
2	Б
3	природы растворителя и растворенного вещества, площади соприкосновения
4	А

5	концентрации и температуры
6	понижение давления пара растворителя над раствором при постоянной температуре пропорционально молярной доле растворенного вещества
7	Буферные

Вариант 2

1. Раствор, находящийся в равновесии с растворенным веществом, называется:

- А) разбавленным Б) насыщенным
В) перенасыщенным Г) концентрированным

2. Растворимость газов в жидкости зависит от: _____.

3. Образование раствора относится к процессам:

- А) физическим Б) химическим В) физико-химическим

4. Растворимость твердых веществ с понижением температуры чаще всего:

- А) уменьшается Б) увеличивается В) не изменяется

5. Температура кипения раствора:

- А) выше температуры кипения растворителя
Б) ниже температуры кипения растворителя
В) равна температуре кипения растворителя

6. Формулировка второго закона Рауля: _____.

7. Вещества, изменяющие свою окраску при изменении рН раствора, называются _____.

Вопрос	Эталон ответа
1	Б
2	природы растворителя и растворенного вещества, давления, температуры
3	В
4	А
5	А
6	понижение температуры замерзания или повышение температуры кипения растворов прямо пропорционально концентрации растворенного вещества
7	индикаторами

Тестирование 4

Тема 1.5 Химическая кинетика и катализ

Вариант 1

1. Скорость химической реакции определяется изменением концентрации:

- А) только одного из реагирующих веществ
Б) только одного из продуктов реакции
В) одного из продуктов реакции или одного из реагентов
Г) двух реагирующих веществ.

2. Зависимость скорости реакции от температуры выражается формулой: _____.

3. Формулировка закона действия масс: _____.

4. Реакции, протекающие в присутствии катализатора, называются _____.

5. Ингибиторы – это вещества:

- А) ускоряющие реакцию
Б) замедляющие реакцию

- В) поддерживающие определенную скорость реакции
6. Различают два вида катализа: _____ и _____.
7. Состояние системы, при котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции называется: _____.
8. Увеличение концентрации продуктов реакции смещает равновесие в _____ сторону _____ реакции.

Вопрос	Эталон ответа
1	В
2	$V_2 = V_1 \cdot Y_{t2-t1/10}$
3	скорость реакции прямо пропорциональна произведению концентрации реагирующих веществ
4	каталитическими
5	Б
6	гомогенные и гетерогенный
7	химическим равновесием
8	обратной

Вариант 2

1. С уменьшением концентрации реагирующих веществ скорость реакции:
- А) увеличивается Б) уменьшается
- В) не изменяется Г) сначала увеличивается, затем уменьшается
2. Зависимость скорости гетерогенной реакции от величины поверхности твердых веществ выражается формулой: _____.
3. Чем меньше энергия активации, тем скорость реакции:
- А) меньше Б) больше В) скорость не зависит от энергии активации
4. Изменение скорости реакции в присутствии катализатора называется: _____.
5. Константа равновесия химической реакции _____ от _____ концентрации реагирующих веществ и _____ от температуры.
6. Понижение температуры смещает равновесие в сторону _____ реакции.
7. Присутствие катализатора _____ химическое равновесие, а _____ прямую и обратную реакцию.
8. Наибольшая активность ферментов проявляется при температурах:
- А) ниже 25° Б) около 40° В) при 80°-100°
- Г) температура не влияет на активность ферментов

Вопрос	Эталон ответа
1	Б
2	$V = k \cdot S \cdot C$
3	Б
4	катализом
5	не зависит; зависит
6	экзотермической
7	не смещает; ускоряет
8	Б

Тестирование 5
Тема 3.1 Дисперсные системы и растворы высокомолекулярных соединений

Вариант 1

1. Коллоидные растворы можно получить следующими методами:
А) диспергированием, фильтрацией, электрофорезом;
Б) диспергированием, конденсацией, пептизацией;
В) пептизацией, диспергированием, диффузией;
Г) конденсацией, фильтрацией, пептизацией.
2. Диализ – это _____.
3. Коллоидная частица называется:
А) гранулой Б) золей В) мицеллой Г) коллоидом
4. К оптическим свойствам золей относятся (2 варианта ответа):
А) опалесценция Б) диффузия
В) седиментация Г) эффект Фарадея - Тиндаля
5. Мицелла золя состоит из _____.
6. Конденсация – это:
А) укрупнение частиц до коллоидной степени дисперсности
Б) дробление крупных частиц до коллоидной степени дисперсности
В) переход осадка в коллоидный раствор
Г) очистка золей от примесей
7. Перемещение частиц дисперсной фазы в электрическом поле к электроду называется:
А) коагуляцией Б) электрофорезом
В) электроосмосом Г) электролизом
8. Коллоидная защита – это увеличение устойчивости коллоидного раствора за счет _____.
9. Процесс, обратный коагуляции:
А) фильтрация Б) растворение В) пептизация Г) конденсация
10. Размер частиц дисперсной среды в коллоидных растворах:
А) 10^{-5} см Б) 10^{-8} см В) $10^{-5} - 10^{-7}$ см Г) $10^{-5} - 10^{-8}$ см

Вопрос	Эталон ответа
1	Б
2	процесс очистки золей от молекулярно-ионных примесей
3	В
4	А, Г
5	ядро, адсорбционный слой, диффузный слой
6	А
7	Б
8	добавление раствора ВМС
9	В
10	Б

Вариант 2

1. К важнейшим методам очистки золей относятся:
А) пептизация, диализ, конденсация;

- Б) конденсация, фильтрация, пептизация;
 В) ультрафильтрация, электродиализ, диализ;
 Г) диализ, электродиализ, диспергирование.
2. Заряд ядра мицеллы золя:
- А) нейтральный Б) положительный В) отрицательный
3. Основными методами диспергирования являются: _____.
4. К молекулярно-кинетическим свойствам золь относятся (2 варианта ответа):
- А) опалесценция Б) диффузия
 В) броуновское движение Г) электроосмос
5. Гранула мицеллы золя состоит из _____.
6. Пептизация – это:
- А) дробление крупных частиц до коллоидной степени дисперсности
 Б) переход осадка в коллоидный раствор
 В) укрупнение частиц до коллоидной степени дисперсности
 Г) очистка золь от примесей
7. Перенос дисперсной среды через пористые диафрагмы под действием электрического тока называется:
- А) коагуляцией Б) электрофорезом
 В) электроосмосом Г) электролизом
8. Различают два вида устойчивости коллоидных растворов _____.
9. Самопроизвольно протекающий процесс выравнивания концентраций коллоидных частиц:
- А) коагуляция Б) пептизация В) седиментация Г) диффузия
10. Размер частиц дисперсной фазы в коллоидных растворах:
- А) 10^{-5} см Б) 10^{-8} см В) $10^{-5} - 10^{-7}$ см Г) $10^{-5} - 10^{-8}$ см

Вопрос	Эталон ответа
1	В
2	А
3	механическое измельчение., электр.диспергирование., диспергирование ультразвуком
4	Б, В
5	ядро с адсорбционным слоем
6	Б
7	В
8	кинетическая и агрегативная
9	Г
10	В

Тестирование 6
Тема 3.2 Поверхностные явления на границе раздела фаз
 Вариант 1

1. Вещество, в котором распределена дисперсная фаза, называется:
- А) дисперсной системой Б) дисперсной средой В) растворителем
2. Свободная поверхностная энергия – это _____.
3. Самоукрупнение коллоидных частиц называется:
- А) адсорбцией Б) конденсацией В) коагуляцией

4. Поглощение газообразного или растворенного вещества поверхностью твердого тела или жидкости:
- А) хемосорбция Б) адсорбция В) абсорбция Г) десорбция
5. Отрыв молекул адсорбированных веществ от поверхности адсорбента:
- А) хемосорбция Б) адсорбция В) абсорбция Г) десорбция
6. Адсорбтив – это _____.
7. Процесс адсорбции:
- А) обратим и экзотермичен
Б) необратим и экзотермичен
В) обратим и эндотермичен
8. Уравнение Гиббса имеет вид: _____.
9. Вещества, увеличивающие поверхностное натяжение и не адсорбирующиеся на данной поверхности, называются:
- А) поверхностно-активными
Б) гидрофильными
В) поверхностно-неактивными
Г) гидрофобными
10. К наиболее применяемым адсорбентам относятся: _____.
11. Твердые поверхности, не смачиваемые водой, называются:
- А) несмачиваемыми Б) гидрофильными
В) гидрофобными Г) адсорбируемыми
12. Ионная адсорбция характерна для растворов:
- А) электролитов
Б) неэлектролитов
В) электролитов и неэлектролитов

Вопрос	Эталон ответа
1	Б
2	избыточная энергия молекул поверхностного слоя
3	В
4	Б
5	Г
6	адсорбируемое вещество
7	А
8	$\Gamma = - \frac{\Delta\sigma}{\Delta C} \cdot \frac{C}{RT}$
9	В
10	уголь, оксид кремния, крахмал, белки
11	В
12	А

Вариант 2

1. Измельченное вещество, распределенное в дисперсной среде, называется:
- А) дисперсной фазой
Б) растворенным веществом
В) дисперсной системой
2. Физические и физико-химические процессы, возникающие на поверхности раздела между фазами, называются:

- А) сорбцией
 Б) поверхностной энергией
 В) поверхностными явлениями
3. Свободная поверхностная энергия рассчитывается по уравнению: ____ .
4. Процесс проникновения поглощаемого вещества с поверхности вглубь поглотителя:
 А) хемосорбция Б) адсорбция В) абсорбция Г) десорбция
5. Процесс поглощения, сопровождаемый взаимодействием поглощаемого вещества и поглотителя:
 А) хемосорбция Б) адсорбция В) абсорбция Г) десорбция
6. Адсорбент – это ____ .
7. Процесс адсорбции:
 А) носит избирательный характер и эндотермичен
 Б) носит избирательный характер и экзотермичен
 В) универсален для всех веществ и экзотермичен
8. Сорбция – это ____ .
9. Вещества, уменьшающие поверхностное натяжение и адсорбирующиеся на данной поверхности, называются:
 А) поверхностно-активными
 Б) гидрофильными
 В) поверхностно-неактивными
 Г) гидрофобными
10. Количество адсорбируемого газа или растворенного вещества зависит от: ____ .
11. Твердые поверхности, смачиваемые водой, называются:
 А) смачиваемыми Б) гидрофильными
 В) гидрофобными Г) адсорбируемыми
12. Молекулярная адсорбция характерна для растворов:
 А) электролитов Б) неэлектролитов
 В) электролитов и неэлектролитов

Вопрос	Эталон ответа
1	А
2	А
3	$E = \sigma S$
4	В
5	А
6	вещество, способное поглощать другие вещества
7	Б
8	поглощение одного вещества другим
9	А
10	природы адсорбента и адсорбтива, давления газа, концентрации, температуры
11	Б
12	Б

4 семестр

1. Предмет физической химии. Научное и прикладное значение физической химии.
2. Системные и внесистемные единицы измерения величин, переход из одной системы в другую. Объекты и методы физической химии. Взаимосвязь физической химии с другими дисциплинами.
3. Законы идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.
4. Газовые смеси. Закон Дальтона.
5. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
6. Характеристика жидкого состояния. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия.
7. Вязкость жидкостей. Измерение вязкости.
8. Испарение и кипение жидкости. Роль воды в живых организмах.
9. Признаки твердого состояния. Плавление вещества.
10. Энергия и ее виды. Внутренняя энергия системы. Теплоемкость вещества.
11. Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы.
12. Тепловые эффекты реакций. Закон Гесса.
13. Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы. Энтропия.
14. Третий закон термодинамики. Принцип минимума свободной энергии.
15. Правило фаз. Двухкомпонентная система. Фазовые диаграммы.
16. Растворы. Осмотическое давление. Кипение растворов.
17. Закон Рауля. Закон Вант-Гоффа.
18. Скорость химической реакции.
19. Классификация химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
20. Кинетические уравнения реакций первого, второго и третьего порядков. Энергия активации.
21. Катализ. Особенности каталитических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ.
22. Ферменты как катализаторы. Цепные реакции. Фотохимические реакции.
23. Обратимость химических реакций. Закон действующих масс.
24. Константа химического равновесия.
25. Принцип Ле Шателье.
26. Зависимость константы равновесия от температуры. Связь константы химического равновесия с максимальной работой реакции.
27. Применение закона действующих масс к растворам слабых электролитов.
28. Ионное произведение воды.
29. pH. Роль концентрации ионов водорода в биологических процессах.
30. Гидролиз. Буферные растворы. Биологическое значение буферных систем.
31. Электродный потенциал. Уравнение Нернста.
32. Проводники первого и второго рода.
33. Скорость и подвижность ионов. Кондуктометрия.
34. Гальванические элементы. Элемент Якоби-Даниэля.
35. Ряд напряжений. ЭДС гальванического элемента. Потенциометрия.
36. Электролиз. Законы электролиза.
37. Аккумуляторы. Коррозия металлов.
38. Коллоидная химия.
39. Поверхностные явления.
40. Коллоидные растворы.
41. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов.
42. Оптические свойства коллоидных растворов.
43. Мицеллярная теория строения коллоидной частицы
44. Особенности растворов ВМС.
45. Явление набухания. Вязкость.
46. Студни. Определение молекулярной массы. Белки как коллоиды.
47. Свободная энергия поверхности раздела фаз.

- 48. Общая характеристика сорбционных явлений.
- 49. Явление адсорбции.
- 50. Адсорбция и биологические процессы.

Приложение С
Типовые задания для подготовки к экзамену

Номер задания	Правильный ответ/ Эталон ответа	Содержание вопроса	Компетенция	Время выполнения задания (мин.)
1	1. Тема работы. 2. Цель работы. 3. Реактивы и оборудование. 4. Ход выполнения работы. 5. Написание реакций, наблюдение. 6. Ответы на Контрольные вопросы. 7. Выводы по работе.	Составить алгоритм выполнения лабораторных работ	ОК.01	5 мин.
2	Фазовым переходом	Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое называется?		2 мин.
3	Интернет, Облачные технологии, программа Microsoft Excel	Привести примеры информационных технологий, используемых для сбора, хранения и обработки данных.	ОК.02	5 мин.
4	Повышение квалификации, получение высшего образования, дополнительного профессионального образования, диверсификация образования	Перечислить способы профессионального развития и самообразования	ОК.03	5 мин.
5	Это процесс установления и развития контактов между людьми, порождаемый потребностями в совместной деятельности и включающий в себя обмен информацией, выработку единой стратегии взаимодействия, восприятие и понимание другого человека.	Что такое общение?	ОК.04	5 мин.

6	Отчёт должен содержать: название, цель, реактивы и оборудование, последовательность выполнения задания, ответы на контрольные вопросы, вывод.	Перечислить правила оформления отчётов по лабораторным работам	ОК.05	3 мин.
7	Для всех граждан, независимо от места их проживания, профессиональной и социальной принадлежности	Для кого нормы русского литературного языка имеют общеобязательный характер?		3 мин.
8	Физическая химия – наука, объясняющая на основании положений и опытов физических причин того, что происходит через химические операции и в сложных телах.	Какое определение физической химии дал Ломоносов?	ОК.06	8 мин.
9	Охрана окружающей среды, освоение богатств Мирового океана, покорение космоса непосредственно связаны с решением ряда конкретных физико-химических задач.	Роль физической химии в охране окружающей среды.	ОК.07	5 мин.
10	Объём раствора	Какую величину измеряют при титриметрическом методе анализа?	ОК.09	2 мин.
11	А	Форма передачи энергии путем неупорядоченного движения молекул называется : А) теплота Б) энергия В) работа Г) энтальпия		2 мин.
12	Обратимым	Процесс, который можно провести в прямом и обратном направлении через одни и те же стадии называется	ПК 1.1	2 мин.
13	В	При изобарном процессе теплота расходуется на: А) уменьшение объема; Б) изменение внутренней энергии; В) совершение работы расширения.		2 мин.
14	В	Количество теплоты, которое выделяется или		2 мин.

		поглощается при образовании 1 моль сложного вещества из простых веществ называется : А) теплота разложения Б) теплота сгорания В) теплота образования Г) теплота растворения		
15	Тепловой эффект химической реакции не зависит от пути его протекания, а зависит от начального и конечного состояния исходных веществ и продуктов реакции	Формулировка основного закона термохимии (Гесса)		8 мин.
16	А В	Вязкость жидкости зависит от (2 варианта ответа): А) Температуры Б) давления В) природы жидкости Г) объема жидкости	ПК 1.2	2 мин.
17	Фенолфталеин Метилоранж	При помощи каких индикаторов определяют щелочность среды?	ПК 1.3	2 мин
18	Прибор предназначен для поддержания заданной температуры	Для чего предназначен термостат лабораторный?	ПК 1.4	2 мин
19	Помыть	Перед началом работы, что необходимо сделать с лабораторной посудой?	ПК 2.1	2 мин
20	А	Конденсация – это: А) укрупнение частиц до коллоидной степени дисперсности Б) дробление крупных частиц до коллоидной степени дисперсности В) переход осадка в коллоидный раствор Г) очистка золь от примесей	ПК.2.2	2 мин
21	Качественные реакции — это реакции, позволяющие определить наличие того или иного вещества в среде.	Что такое качественная реакции? Дать определение		5 мин.

22	А	Отклонение результатов измерения от истинного значения это: А) погрешность Б) достоверность В) воспроизводимость Г) сходимость	ПК 2.3	2 мин
23	пептизация	Переход осадка в коллоидный раствор называется.....	ПК 3.1	2 мин.
24	При разбавлении концентрированных кислот нужно небольшими порциями вливать кислоту в воду, а не наоборот.	Как следует проводить разбавление концентрированной кислоты?	ПК 3.2	2 мин.
25	ядра с адсорбционным слоем	Гранула мицеллы золя состоит из...	ПК 3.3	2 мин.
26	В	Процесс, обратный коагуляции А) фильтрация Б) растворение В) пептизация Г) конденсация		2 мин.
27	$\Gamma = - \frac{\Delta\sigma}{\Delta C} \cdot \frac{C}{RT}$	Уравнение Гиббса имеет вид		4 мин.
				Всего: 90 мин.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации

Вариант 1

Номер задания	Правильный ответ/ Эталон ответа	Содержание вопроса	Компетенция	Время выполнения задания (мин.)
1	1. Тема работы. 2. Цель работы. 3. Реактивы и оборудование. 4. Ход выполнения работы. 5. Написание реакций, наблюдение. 6. Ответы на Контрольные вопросы. 7. Выводы по работе.	Составить алгоритм выполнения лабораторных работ	ОК.01	5 мин.
2	Фазовым переходом	Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое называется?		2 мин.
3	Б	Практически не сжимаемы, принимают любую форму: А) газы Б) жидкости В) твердые вещества		3 мин.
4	Газ, в котором не учитываются силы межмолекулярного взаимодействия	Идеальный газ - это		3 мин.
5	А, Г	Какие «сквозные» информационные технологии применяются в химической промышленности А) Беспилотные летающие объекты Б) Противогаз В) Резиновые сапоги Г) Умные каски	ОК.02	5 мин.
6	Повышение квалификации, получение высшего образования, дополнительного профессионального образования, диверсификация образования	Перечислить способы профессионального развития и самообразования	ОК.03	5 мин.
7	Это процесс установления и развития контактов между людьми,	Что такое общение?	ОК.04	5 мин.

	порождаемый потребностями в совместной деятельности и включающий в себя обмен информацией, выработку единой стратегии взаимодействия, восприятие и понимание другого человека.			
8	Отчёт должен содержать: название, цель, реактивы и оборудование, последовательность выполнения задания, ответы на контрольные вопросы, вывод.	Перечислить правила оформления отчётов по лабораторным работам	ОК.05	3 мин.
9	Для всех граждан, независимо от места их проживания, профессиональной и социальной принадлежности	Для кого нормы русского литературного языка имеют общеобязательный характер?		3 мин.
10	Физическая химия – наука, объясняющая на основании положений и опытов физических причин того, что происходит через химические операции и в сложных телах.	Какое определение физической химии дал Ломоносов?	ОК.06	8 мин.
11	Охрана окружающей среды, освоение богатств Мирового океана, покорение космоса непосредственно связаны с решением ряда конкретных физико-химических задач.	Роль физической химии в охране окружающей среды.	ОК.07	5 мин.
12	Процесс последовательного соединения молекул низкомолекулярного вещества с образованием высокомолекулярного вещества $V = k \cdot S \cdot C$	Переведите и дайте ответ на русском <i>the polymerization reaction</i>	ОК.09	5 мин.
13	А	Форма передачи энергии путем неупорядоченного движения молекул: А) теплота Б) энергия В) работа Г) энтальпия		2 мин.

14	Обратимым	Процесс, который можно провести в прямом и обратном направлении через одни и те же стадии называется	ПК 1.1	2 мин.
15	В	При изобарном процессе теплота расходуется на: А) уменьшение объема; Б) изменение внутренней энергии; В) совершение работы расширения.		2 мин.
16	В	Количество теплоты, которое выделяется или поглощается при образовании 1 моль сложного вещества из простых веществ: А) теплота разложения Б) теплота сгорания В) теплота образования Г) теплота растворения		2 мин.
17	Тепловой эффект химической реакции не зависит от пути его протекания, а зависит от начального и конечного состояния исходных веществ и продуктов реакции	Формулировка основного закона термохимии (Гесса)		8 мин.
18	А В	Вязкость жидкости зависит от (2 варианта ответа): С) температуры Б) давления D) природы жидкости Г) объема жидкости	ПК 1.2	2 мин.
19	А	Вещества, уменьшающие поверхностное натяжение и адсорбирующиеся на данной поверхности, называются: А) поверхностно-активными Б) гидрофильными В) поверхностно-неактивными Г) гидрофобными	ПК 1.3	2 мин
20	Вискозиметр	На каком приборе определяют поверхностное натяжение жидкости?	ПК 1.4	2 мин
21	Помыть	Перед началом работы, что	ПК 2.1	2 мин

		необходимо сделать с лабораторной посудой?		
22	А	Конденсация – это: А) укрупнение частиц до коллоидной степени дисперсности Б) дробление крупных частиц до коллоидной степени дисперсности В) переход осадка в коллоидный раствор Г) очистка золь от примесей	ПК.2.2	2 мин
23	Добавление раствора ВМС (высокомолекулярные соединения)	Коллоидная защита – это увеличение устойчивости коллоидного раствора за счет		4 мин.
24	А	Отклонение результатов измерения от истинного значения это: А) погрешность Б) достоверность В) воспроизводимость Г) сходимость	ПК 2.3	2 мин
25	Переход осадка в коллоидный раствор	Пептизация – это	ПК 3.1	4 мин.
26	При разбавлении концентрированных кислот нужно небольшими порциями вливать кислоту в воду, а не наоборот.	Как следует проводить разбавление концентрированной кислоты?	ПК 3.2	2 мин.
27	В	Процесс, обратный коагуляции А) фильтрация Б) растворение В) пептизация Г) конденсация	ПК 3.3	2 мин.
				Всего: 90 мин.

Вариант 2

Номер задания	Правильный ответ/ Эталон ответа	Содержание вопроса	Компетенция	Время выполнения задания (мин.)
---------------	---------------------------------	--------------------	-------------	---------------------------------

1	1. Тема работы. 2. Цель работы. 3. Реактивы и оборудование. 4. Ход выполнения работы. 5. Написание реакций, наблюдение. 6. Ответы на Контрольные вопросы. 7. Выводы по работе.	Составить алгоритм выполнения лабораторных работ	ОК.01	5 мин.
2	Реактивы: анализируемая вода, аммиачный буферный раствор, индикатор хромоген чёрный, раствор трилона Б, метилоранж, соляная кислота. Оборудование: установка для титрования.	Перечислить ресурсы, необходимые для определения жесткости воды.		5 мин.
3	газы, в которых учитываются силы межмолекулярного взаимодействия	Реальные газы - это		3 мин.
4	Интернет, Облачные технологии, программа Microsoft Excel	Привести примеры информационных технологий, используемых для сбора, хранения и обработки данных.	ОК.02	5 мин.
5	Повышение квалификации, получение высшего образования, дополнительного профессионального образования, диверсификация образования	Перечислить способы профессионального развития и самообразования	ОК.03	5 мин.
6	Халат, защитные перчатки, очки, шапочка	Перечислить элементы спецодежды, необходимой при работе в химической лаборатории	ОК.04	5 мин.
7	Наличие: Названия, Цели, Оборудования, Методики выполнения, Выполнения задания, Ответов на Контрольные вопросы, Вывода.	Перечислить правила оформления лабораторных работ	ОК.05	3 мин.
8	Раздел химии, наука об общих законах строения, структуры и превращения химических веществ.	Что изучает физическая химия?		4 мин.

9	Основными достижениями его в области химии, было материалистическое истолкование химических явлений, широкое введение физических методов и представлений для объяснения химических явлений, создание корпускулярной теории и общая формулировка закона сохранения массы веществ и энергии	Роль Ломоносова в физической химии?	ОК.06	8 мин.
10	а) промыть струей воды б) нейтрализовать щелочным раствором в) сообщить преподавателю	Ваши действия при поражении кожных покровов кислотой	ОК.07	5 мин.
11	Объём раствора	Какую величину измеряют при титриметрическом методе анализа?	ОК.09	2 мин.
12	Фазовым переходом	Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое называется	ПК 1.1	2 мин.
13	А	Вещества, снижающие поверхностное натяжение: А) поверхностно-активные Б)поверхностно-неактивные В) электролиты Г) вязкие		2 мин.
14	Обратимым	Процесс, который можно провести в прямом и обратном направлении через одни и те же стадии называется?		2 мин.
15	Б	Ингибиторы – это вещества: А) ускоряющие реакцию Б) замедляющие реакцию В) поддерживающие определенную скорость реакции		2 мин.
16	Скорость реакции прямо пропорциональна произведению концентрации реагирующих веществ	Формулировка закона действия масс	ПК 1.2	4 мин.

17	Фенолфталеин Метилоранж	При помощи, каких индикаторов определяют щелочность среды?	ПК 1.3	3 мин.
18	для поддержания заданной температуры	Для чего предназначен термостат лабораторный?	ПК 1.4	2 мин.
19	для точного измерения объема раствора	Для чего используется бюретка?	ПК 2.1	2 мин.
20	Качественные реакции — это реакции, позволяющие определить наличие того или иного вещества в среде.	Что такое качественная реакция? Дать определение	ПК.2.2	5 мин.
21	В	В каких единицах выражается относительная погрешность? А) метр Б) литр В) % Г) кг	ПК 2.3	2 мин.
22	В	К важнейшим методам очистки золь относятся: А) пептизация, диализ, конденсация; Б) конденсация, фильтрация, пептизация; В) ультрафильтрация, электродиализ, диализ; Г) диализ, электродиализ, диспергирование.	ПК 3.1	2 мин.
23	При разбавлении концентрированных кислот нужно небольшими порциями вливать кислоту в воду, а не наоборот.	Как следует проводить разбавление концентрированной кислоты?	ПК 3.2	2 мин.
24	Растворенным веществом	Измельченное вещество, распределенное в дисперсной среде, называется?	ПК 3.3	2 мин.
25	Д	Какие критерии НЕ относятся к показателям эффективности работы лаборатории? А) Точность результатов Б) Экономия средств В) Безопасность Д) Нет правильных ответов		2 мин.
26	$\Gamma = - \frac{\Delta \sigma}{\Delta C} \cdot \frac{C}{RT}$	Уравнение Гиббса имеет вид		4 мин.
27	ядра с адсорбционным слоем	Гранула мицеллы золя состоит из		2 мин.
				Всего:

			90 мин.
--	--	--	---------

Приложение Е Эталоны ответов к заданиям текущей и промежуточной аттестации

Находится в методическом кабинете