



Digitally signed by
Носырева Галина
Александровна
DN: C=RU,
OU=Директор, O=ГБПОУ
МО "СПК", CN=Носырева
Галина Александровна,
E=mo_spkolledzh@mosreg
.ru
Reason: Я утверждаю
данный документ
Location: Сергиев Посад
Date: 2023-09-27 15:50:13

Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Московской области
«Сергиево-Посадский колледж»

Утверждена приказом директора
ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский
колледж»

№ _____ от _____ года

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.04 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

г.Сергиев Посад
2023 г.

РАССМОТРЕНО
на заседании ЦК
химических дисциплин

СОГЛАСОВАНО

Программа учебной дисциплины Физическая и коллоидная химия разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1554 от 09 декабря 2016 года и зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 22 декабря 2016 года (Регистрационный № 44899), примерной основной образовательной программой среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений (регистрационный номер 18.02.12-170505, дата регистрации в реестре: 05/05/2017) с учетом запросов работодателей на дополнительные результаты освоения образовательной программы подготовки специалистов среднего звена, не предусмотренных ФГОС СПО.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Сергиево-Посадский колледж»

Автор-разработчик:

Макридина Елена Вячеславовна - преподаватель ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6 12
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Программа учебной дисциплины ОП.04 Физическая и коллоидная химия является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, имеет межпредметные связи с общепрофессиональными дисциплинами «Аналитическая химия», «Органическая химия».

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1-5, 7, 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3	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. Дополнительные умения рассчитывать поверхностное натяжение; вязкость жидкостей; определять стандартного окислительно-восстановительного потенциал электродной реакции	закономерности протекания химических и физико-химических процессов; законы идеальных газов; механизм действия катализаторов; механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; основные методы интенсификации физико-химических процессов; свойства агрегатных состояний веществ; сущность и механизм катализа; схемы реакций замещения и присоединения; условия химического равновесия; физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов. Дополнительные знания законы термодинамики; закон Рауля; закон Вант-Гоффа; закон электролиза; закон действующих масс

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	120
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	52
Из них:	
теоретическое обучение	42
лабораторные работы	30
практические занятия	22
Самостоятельная работа	8
Консультации	10
Промежуточная аттестация - экзамен	8

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Тема 1. Введение. Предмет физической химии	Содержание учебного материала	2	-	ОК 1-5, 7, 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	Предмет физической химии. Научное и прикладное значение физической химии. Системные и внесистемные единицы измерения величин, переход из одной системы в другую.			
Тема 2. Агрегатное состояние вещества.	Содержание учебного материала 1. Законы идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. 2. Газовые смеси. Закон Дальтона. 3. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. 4. Характеристика жидкого состояния. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия. 5. Вязкость жидкостей. Измерение вязкости. Испарение и кипение жидкости. Роль воды в живых организмах. 6. Признаки твердого состояния. Плавление вещества. 7. Основные типы кристаллических решеток. Координационное число и энергия кристаллической решетки. Полиморфизм и изоморфизм.	8	-	ОК 1-5, 7, 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	Практические занятия и лабораторные работы	12	12	

	1. Решение задач по теме «Агрегатное состояние вещества». 2. Решение задач по теме «Законы идеального газа». 3. Решение задач по теме «Реальные газы». 4. Решение задач по темам «Поверхностное натяжение», «Вязкость жидкостей».	8		
	Лабораторная работа «Определение поверхностного натяжения и вязкости жидкостей».	4		
Тема 3. Термодинамика и термохимия	Содержание учебного материала	4	-	ОК 1-5, 7, 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	1. Энергия и ее виды. Внутренняя энергия системы. Теплоемкость вещества. 2. Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы. Тепловые эффекты реакций. Закон Гесса. 3. Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы. Энтропия. 4. Третий закон термодинамики. Принцип минимума свободной энергии.			
	Практические занятия и лабораторные работы	8	8	
	1. Решение задач по теме «Законы термодинамики». 2. Решение задач по теме «Термодинамические расчеты».	4		
	Лабораторная работа «Определение тепловых эффектов химически реакций и теплоты растворения соли, изучение метода калориметрии»	4		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовить презентации по темам: «Законы идеального газа», «Реальные газы», «Законы термодинамики».	4	-	
	Тема 4. Фазовое равновесие и растворы	Содержание учебного материала	2	-
1. Правило фаз. Двухкомпонентная система. Фазовые диаграммы. 2. Растворы. Осмотическое давление. Кипение растворов. Закон Рауля. Закон Вант-Гоффа.				
Практические занятия и лабораторные работы		4	4	
Решение задач по теме «Растворы»		4		
Тема 5.	Содержание учебного материала	4	-	ОК 1-5, 7, 9

Химическая кинетика и катализ	1. Скорость химической реакции. Классификация химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. 2. Кинетические уравнения реакций первого, второго и третьего порядков. Энергия активации. 3. Катализ. Особенности каталитических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ. 4. Ферменты как катализаторы. Цепные реакции. Фотохимические реакции.			ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	Практические занятия и лабораторные работы	8	8	
	1. Решение задач по теме «Скорость химических реакций». 2. Решение задач по теме «Кинетические уравнения».	4		
	Лабораторная работа «Влияние различных факторов на скорость химической реакции».	4		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовить реферат на темы: «Закон Рауля», «Закон Вант-Гоффа»	2	-	
Тема 6. Химическое равновесие	Содержание учебного материала:	6	-	ОК 1-5, 7, 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	1. 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. 2. Применение закона действующих масс к растворам слабых электролитов. Ионное произведение воды. рН. Роль концентрации ионов водорода в биологических процессах. 3. Гидролиз. Буферные растворы. Биологическое значение буферных систем.			
	Практические занятия и лабораторные работы	10	10	

	1. Решение задач по теме «Закон действующих масс». 2. Решение задач по теме «рН. Буферные растворы». 3. Решение задач «Определение произведения растворимости малорастворимых солей»	6		
	Лабораторная работа «Влияние концентрации вещества на смещение химического равновесия»	4		
Тема 7. Электрохимия	Содержание учебного материала:	4	-	ОК 1-5, 7, 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	1. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Проводники первого и второго рода. Скорость и подвижность ионов. Кондуктометрия.			
	2. Гальванические элементы. Элемент Якоби-Даниэля. Ряд напряжений. ЭДС гальванического элемента. Потенциометрия.			
	3. Электролиз. Законы электролиза. Аккумуляторы. Коррозия металлов.	8	8	
	Практические занятия и лабораторные работы			
	1. Решение задач по теме «Электродные потенциалы».			
2. Решение задач по теме «Законы электролиза».	4			
Лабораторная работа «Определение стандартного окислительно-восстановительного потенциала электродной реакции»	4			
Тема 8. Дисперсные системы и растворы высокомолекулярных соединений	Содержание учебного материала:	6	-	ОК 1-5, 7, 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	1. Коллоидные растворы. Классификация дисперсных систем. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов.			
	2. Оптические свойства коллоидных растворов. Мицеллярная теория строения коллоидной частицы			
	3. Особенности растворов ВМС. Явление набухания. Вязкость.	2	2	
Лабораторная работа «Получение золей и их характеристика»				

	Самостоятельная работа обучающихся Подготовить реферат на темы: «Коллоидные растворы», «Классификация дисперсных систем», «Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов»	2	-	
Тема 9. Поверхностные явления на границе раздела фаз	Содержание учебного материала:	6	-	ОК 1-5, 7, 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	1. Свободная энергия поверхности раздела фаз. 2. Общая характеристика сорбционных явлений. 3. Явление адсорбции. Адсорбция и биологические процессы.			
Консультации		10	-	
Промежуточная аттестация - экзамен		8	-	
Всего:		120	52	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет химических дисциплин и лаборатория физической и коллоидной химии.

Оборудование учебного кабинета:

- ☐ посадочные места по количеству обучающихся;
- ☐ рабочее место преподавателя;
- ☐ комплект учебно-наглядных пособий «Физическая и коллоидная химия»;
- ☐ учебно-методический комплекс;

Технические средства обучения:

- ☐ компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

Оборудование лаборатории физической и коллоидной химии:

Лабораторное оборудование, аппараты и приборы: баня водяная, весы аналитические, дистиллятор, техно-химические весы, холодильник бытовой, шкаф сушильный, огнетушитель, контейнер для речного песка, канистра для дистиллированной воды, штативы металлические, оснащенные наборами лапок и колец, сушилка для стеклянной посуды, пикнометры, сталагмометры, вискозиметры, термометры обыкновенные, термометры Бэкмана, бюретки, пипетки, делительные воронки, газовые горелки или спиртовки, сосуды Дьюара, колориметры.

Лабораторные принадлежности и лабораторная посуда: аптечка для оказания первой медицинской помощи при ожогах, порезах, бумага индикаторная универсальная (100 полосок), бумага фильтровальная, вата гигроскопическая, ведро полиэтиленовое с крышкой, держатели для пробирок, ерш посудный, ерш пробирочный, карандаш из воска по стеклу, набор хозяйственных инструментов, палочки стеклянные, пинцет, пробки резиновые (разного диаметра), резиновые перчатки, сетка асбестовая металлическая, спиртовая горелка, таз полиэтиленовый, трубки стеклянные ($d=4\text{мм}$), фарфоровые треугольники, штативы для пробирок на 10 гнезд, шпатели металлические, ложки пластмассовые для сыпучих реактивов, микрошпатель, эксикатор, кристаллизатор, ступка фарфоровая с пестиком (86 мм), лабораторная посуда.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Печатные издания

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Акулова, Ю.П. Физическая химия. Теория и задачи: Учебное пособие / Ю.П. Акулова, С.Г. Изотова и др. - СПб.: Лань, 2022. - 228 с.
2. Хозяев, И.А. Физическая и коллоидная химия. Практикум: Учебное пособие / И.А. Хозяев. - СПб.: Лань, 2023. - 208 с.

3. Борщевский А.Я. Физическая химия. Том 2. Статистическая термодинамика : учебник / А.Я. Борщевский. — М. : Инфра-М, 2023. — 383 с. - электронная библиотека znanium.com

4. Физическая химия : учеб. пособие / Д.П. Зарубин. — М. : ИНФРА-М, 2023.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Физическая химия. Том 1. Общая и химическая термодинамика : учебник / А.Я. Борщевский. — М. : ИНФРА-М, 2023. — 606 с. - электронная библиотека znanium.com

2. Физическая химия. Том 2. Статистическая термодинамика : учебник / А.Я. Борщевский. — М. : Инфра-М, 2023 - электронная библиотека znanium.com

Интернет-ресурсы:

1. Портал фундаментального химического образования [Электронный ресурс]
: URL : <http://www.chem.msu.ru>

2. XuMuK.ru - сайт о химии [Электронный ресурс] : URL : <http://www.xumuk.ru>

3. <http://www.alhimik.ru/>

4. <http://www.college.ru/chemistry/index.php>

5. <http://chemistry-chemists.com/> журнал Химия и химии

6. <http://www.chemport.ru/> Химический портал

7. <http://veronium.narod.ru/> VERONIUM

8. <http://maratakm.narod.ru/> Виртуальная химическая школа

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<i>освоенные умения:</i> ■ 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. Дополнительные умения • рассчитывать поверхностное натяжение; вязкость жидкостей; • определять стандартного окислительно-восстановительного потенциал электродной реакции <i>освоенные знания:</i> ■ закономерности протекания химических и физико-химических процессов; ■ законы идеальных газов; ■ механизм действия катализаторов; ■ механизмы гомогенных и	<i>Демонстрирует умения:</i> <i>выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов;</i> <i>находить в справочной литературе показатели физикохимических свойств веществ и их соединений;</i> <i>определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;</i> <i>строить фазовые диаграммы; производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;</i> <i>рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;</i> <i>определять параметры каталитических реакций.</i> <i>Демонстрирует знания:</i> <i>закономерностей протекания химических и физико-химических процессов; законов идеальных газов;</i> <i>механизмов действия катализаторов;</i>	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторных и практических работ. Текущий контроль в форме защиты практических и лабораторных работ Письменный опрос в форме тестирования. Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий,

гетерогенных реакций; ▪ основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; ▪ основные методы интенсификации физико-химических процессов; ▪ свойства агрегатных состояний веществ; ▪ сущность и механизм катализа; ▪ схемы реакций замещения и присоединения; ▪ условия химического равновесия; ▪ физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; ▪ физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов. Дополнительные знания • законы термодинамики; • закон Рауля; • закон Вант-Гоффа; • закон электролиза; • закон действующих масс	<i>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.</i>	результатов выполнения самостоятельной работы устный индивидуальный опрос.
---	---	---