

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Пермский химико-технологический техникум»
(ГБПОУ «ПХТТ»)

УТВЕРЖДАЮ

УТВЕРЖДАЮ

Одобрено на заседании ПЦК
Химических технологий и управления в
технических системах
Протокол № 6 от 05.06.2018г.

Заместитель директора



О.В.Князева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 Физическая и коллоидная химия

для специальности

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|---|------|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 13 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 Физическая и коллоидная химия

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Программа предназначена для студентов очного отделения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина ОП.04 «Физическая и коллоидная химия» входит в общепрофессиональный цикл образовательной программы.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей ООП по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений. В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

| Код ПК, ОК | Умения | Знания |
|--|--|--|
| ОК 1-5, 7, 9,10 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 | 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. | 31. Закономерности протекания химических и физико-химических процессов; 32. Законы идеальных газов; 33. Механизм действия катализаторов; механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; 34. Основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; 35. Основные методы интенсификации физико-химических процессов; 36. Свойства агрегатных состояний веществ; 37. Сущность и механизм катализа; схемы реакций замещения и присоединения; 38. Условия химического равновесия; 39. Физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; 310. Физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов. |

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

учебной нагрузки обучающегося 170 часов, в том числе:

во взаимодействии с преподавателем 150 часов;

самостоятельной работы обучающегося 20 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | <i>Количество часов</i> |
|--|-------------------------|
| Учебная нагрузка (всего) | 170 |
| Нагрузка во взаимодействии с преподавателем | 150 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 72 |
| лабораторные работы | 22 |
| практические занятия | 38 |
| контрольные работы | 6 |
| консультации | 6 |
| промежуточная аттестация | 12 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 20 |
| тематика внеаудиторной самостоятельной работы: | |
| ✓ подготовка рефератов, презентаций | |
| ✓ решение вариативных задач | |
| ✓ составление схем, таблиц | |
| <i>Итоговая аттестация в форме экзамена-1-й семестр; в форме экзамена-2-й семестр</i> | |

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 | | | Уровень усвоения |
|---|--|-------------|-----------|---------|------------------|
| | | лекции | лаб-практ | сам.раб | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Тема 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. | 2 | | | |
| Тема 2. Агрегатное состояние вещества | Содержание учебного материала | 16 | | | 2 |
| | 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. | | | | | |
| Практические занятия | | | | | |
| 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». | | 6 | | | |
| Лабораторная работа | | | | | |
| «Определение поверхностного натяжения и вязкости жидкостей». | | | 4 | | |
| Самостоятельная работа | | | | | |
| Решение вариативных задач | | | | 2 | |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|
| Тема 3. Термодинамика и термохимия | Содержание учебного материала 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. | 6 | | | 2 |
| | Практические занятия 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 колориметрии» | | 4 | | |
| | Самостоятельная работа Решение вариативных задач, подготовка презентаций | | | 2 | |
| Тема 4. Фазовое равновесие и растворы | Содержание учебного материала 1. Правило фаз. Двухкомпонентная система. Фазовые диаграммы. 2. Растворы. Осмотическое давление. Кипение растворов. Закон Рауля. Закон Вант-Гоффа. | 8 | | | 2 |
| | Практическое занятие Решение задач по теме «Растворы» | | 6 | | |
| | Контрольная работа | | 2 | | |
| | Самостоятельная работа Решение вариативных задач, составление схем, таблиц | | | 2 | |
| Тема 5. Химическая кинетика и катализ | Содержание учебного материала 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. | 8 | | | 2 |

| | | | | | |
|--|--|----|---|--|---|
| | <p>Практические занятия 1. Решение задач по теме «Скорость химических реакций». 2. Решение задач по теме «Кинетические уравнения».</p> <p>Лабораторная работа «Влияние различных факторов на скорость химической реакции»</p> <p>Самостоятельная работа Решение вариативных задач; составление схем, таблиц; подготовка презентаций</p> | | 6 | | |
| Тема 6. Химическое равновесие | <p>Содержание учебного материала 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.</p> | 10 | | | 2 |
| | <p>Практические занятия 1. Решение задач по теме «Закон действующих масс». 2. Решение задач по теме «рН. Буферные растворы». 3. Определение произведения растворимости малорастворимых солей</p> | | 4 | | |
| | <p>Лабораторная работа «Влияние концентрации вещества на смещение химического равновесия»</p> | | 2 | | |
| | <p>Самостоятельная работа Решение вариативных задач; составление схем, таблиц</p> | | | | 2 |
| Тема 7. Электрохимия | <p>Содержание учебного материала 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.</p> | 8 | | | 2 |

| | | | | | |
|--|---|-----------|-----------|-----------|---|
| | Практические занятия 1. Решение задач по теме «Электродные потенциалы». 2. Решение задач по теме «Законы электролиза». | | 6 | | |
| | Лабораторная работа «Определение стандартного окислительно-восстановительного потенциала электродной реакции» | | 2 | | |
| | Контрольная работа | | 2 | | |
| | Самостоятельная работа Решение вариативных задач; составление схем, таблиц | | | 2 | |
| Тема 8. Дисперсные системы и растворы высокомолекулярных соединений | Содержание учебного материала 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. 4. Студни. Определение молекулярной массы. Белки как коллоиды. | 8 | | | 2 |
| | Лабораторная работа «Получение зольей и их характеристика» | | 4 | | |
| | Самостоятельная работа Подготовка рефератов, презентаций, составление схем | | | 4 | |
| Тема 9. Поверхностные явления на границе раздела фаз | Содержание учебного материала 1. Свободная энергия поверхности раздела фаз. 2. Общая характеристика сорбционных явлений. 3. Явление адсорбции. Адсорбция и биологические процессы. | 6 | | | 2 |
| | Контрольная работа | | 2 | | |
| | Самостоятельная работа Подготовка рефератов, презентаций, составление схем | | | 4 | |
| | Всего: | 72 | 60 | 20 | |
| | Консультации | 6 | | | |
| | Промежуточная аттестация | 12 | | | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории физико-химических методов анализа и технических средств измерения.

Оборудование лаборатории:

1. рН -150 МА (комплект) – 1 шт.
2. Весы компактные -1 шт.
3. Весы ВСЛ-200/0 1 мг аналит.1класс точности -1 шт.
4. Весы НСВ 602Н (ADAM) -1 шт.
5. Весы НЛ-100 (100г.0.01г) А8D 1.70 15.0220 -1 шт.
6. Весы НЛ-100 (100г*.0.01г,Нм ПВ-0,2г) -1 шт.
7. Весы аналитические ВРЛ-200 -1 шт.
8. Спектрофотометр цифровой -1 шт.
9. Стол-мойка ЛАБ -1500 с 2-мя дверк.и выдвиг.ящ. – 4 шт.
- 10.Стол компьютерный 1200 СК "Лаб"-1 шт.
- 11.Стол лабораторный 1200 ЛКв"Лаб" высокий -2 шт.
- 12.Стол лабораторный КЕ БМ 2.01.01.0130 -2 шт.
- 13.Стол мойка с сушилкой 1400 МО"Лаб" -2 шт.
- 14.Стол островной 1200 ОК"Лаб"- 4 шт.
- 15.Стол письменный однотумбовый 1200 СПд "Лаб" – 1 шт.
- 16.Стол пристенный физическ. ЛАБ -1800 ПКТ – 4 шт.
- 17.Стол-приставка КЕ БМ 2.01.06.0530 – 2 шт.
- 18.Сушильный шкаф СНОЛ –2шт.
- 19.Термостат LOIP FT-216-40 – 1 шт.
- 20.Шкаф выт. Лаб-1800 ШВ(матер столеш-керамич.плитка) -1 шт.
- 21.Шкаф вытяжной 1500 ШВ-Н "Лаб" - 1 шт.
- 22.Шкаф д/приборов 800 ШП-р "Лаб" – 1 шт.
- 23.Шкаф для нагреват оборудования ЛАБ -1200 ШВп – 1 шт.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

1. Белик В.В. Физическая и коллоидная химия: учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2010.
2. Краткий справочник физико-химических величин /Под ред. А.А. Равделя, А.М. Пономаревой. СПб.: «Иван Федоров», 2010.
3. Гавронская Ю.Ю. Коллоидная химия: учебник и практикум для студентов СПО. – М.: Издательство «Юрайт», 2017г.
4. Гамеева О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии: учебник для студентов СПО. – М.: Издательство «Лань», 2017г.

Дополнительная литература

1. Сумм Б.Д. Основы коллоидной химии. М.: Издательский центр «Академия», 2007.
2. Болдырев А.И. Физическая и коллоидная химия. М.: Высшая школа, 1983.

Интернет-ресурсы:

3. Портал фундаментального химического образования [Электронный ресурс]: URL: <http://www.chem.msu.ru>.
4. XuMuK.ru - сайт о химии [Электронный ресурс]: URL: <http://www.ximuk.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|---|
| 1 | 2 |
| Умения: | |
| У1. Выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; | Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практической работы. |
| У2. Находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; | Оценка действий обучающихся в ходе выполнения задания |
| У3. Определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; | Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторной и практической работы. |
| У4. Строить фазовые диаграммы; | Оценка действий обучающихся в ходе выполнения задания |
| У5. Производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; | Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практической работы. |
| У6. Рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; | Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторной и практической работы. |
| У7. Определять параметры каталитических реакции | Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практической работы. |
| Знания: | |
| 31. Закономерности протекания химических и физико-химических процессов; | Оценка результатов устного и письменного опроса; |
| 32. Законы идеальных газов; | Оценка результатов устного и письменного опроса |
| 33. Механизм действия катализаторов; механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; | Оценка результатов устного и письменного опроса |
| 34. Основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; | Оценка результатов устного и письменного опроса |
| 35. Основные методы интенсификации физико-химических процессов; | Оценка результатов устного и письменного опроса |
| 36. Свойства агрегатных состояний веществ; | Оценка результатов устного и письменного опроса |
| 37. Сущность и механизм катализа; схемы реакций замещения и присоединения; | Оценка результатов устного и письменного опроса |
| 38. Условия химического равновесия; | Оценка результатов устного и письменного опроса |
| 39. Физико-химические методы анализа веществ, | Защита докладов |

| | |
|---|--|
| применяемые приборы; 310. Физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов. | Оценка результатов устного и письменного опроса |
|---|--|

Разработчики:
ГБПОУ «ЛХТТ»

преподаватель

Балабанова С.В.