15.03.04.01.Б1.Б-2020-РП

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта
Должность: директор института
Дата: 16.05.2022 15:09:38

Стенин Дмитрий Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Химия

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль) 01 Компьютерно-интегрированные производственные системы

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

Кемерово 2022 г.

1590203143

Рабочую программу составил:

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра обогащения полезных ископаемых
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 14.03.2022 05:15:26

Бобровникова Алена Александровна

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов

Протокол № 3/1 от 14.03.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов
Должность: доцент (к.н.)
Дата: 14.03.2022 17:55:42

Ченская Валентина Васильевна

Согласовано учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Протокол № 4/1 от 04.04.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра информационных и автоматизированных производственных систем
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 04.04.2022 14:24:15

Чичерин Иван Владимирович

1590203143

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Химия", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1 - способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Использует знание химических законов для решения поставленных научных и инженерно-технических задач.

Результаты обучения по дисциплине:

знать сущность химических явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов.

уметь использовать основные законы химии в профессиональной деятельности, пользоваться учебной, справочной и научной литературой по курсу;

- уметь использовать комплексы прикладных программных средств и современные компьютерные технологии для решения и анализа инженерных задач;

- уметь выбирать материалы оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов.

владеть терминологией изучаемого предмета;

- владеть навыками регулирования направления химического процесса;

- владеть навыками анализа химических реакций;

- владеть методами поиска и обработки информации как вручную, так и с применением современных информационных технологий.

2 Место дисциплины "Химия" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимо владеть знаниями умениями, навыками, полученными в рамках среднего общего образования и (или) среднего специального и (или) дополнительного профессионального образования.

В области

математики:

- составление и решение линейных уравнений.

информатики:

- понятие об информатике. Получение, передача, хранение и обработка информации;
- технические средства реализации информационных процессов. Принцип работы компьютера;
- текстовый редактор MicrosoftWord.

3 Объем дисциплины "Химия" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Химия" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма обучения	**Количество часов**		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Курс 1/Семестр 1			
Всего часов	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16		

1590203143

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Лабораторные занятия	32		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	60		
Форма промежуточной аттестации	зачет		

4 Содержание дисциплины "Химия", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Раздел 1. Основные понятия и законы химии.			
Основные понятия и законы химии. Закон сохранения массы вещества и энергии. Закон постоянства состава. Закон эквивалентов. Закон кратных отношений. Типы химических реакций. **Классы неорганических соединений.** Простые и сложные вещества. Оксиды. Основные, амфотерные и кислотные гидроксиды. Соли. Получение и свойства неорганических веществ.	2		
Раздел 2. Химическая термодинамика и кинетика.			
Химическая термодинамика. Закон сохранения энергии. Понятие внутренней энергии системы. Теплота. Работа. Первое начало термодинамики. Изолированная система. Закрытая система. Открытая система. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования веществ. Закон Гесса и его следствия. Определение теплового эффекта химического процесса на основе справочных данных. Энтропия как мера неупорядоченного состояния систем и веществ. Химическая реакция и изменение энтропии в изолированных системах. Энергия Гиббса. Критерий направленности химических реакций в закрытых системах. Понятие термодинамического равновесия.	2		
Химическая кинетика. Скорость химической реакции и ее зависимость от концентрации и температуры. Константа скорости реакции. Гомогенный катализ. Скорость гетерогенных химических реакций. Гетерогенный катализ. Физические методы ускорения химических реакций. Колебательные реакции. Химическое равновесие. Условия химического равновесия в изолированной и закрытой системах. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.	2		
Раздел 3. Химические системы.			

Растворы. Типы растворов. Способы выражения состава растворов. Растворимость веществ. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов.	2		
Свойства водных растворов электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Кислотно-основные индикаторы. Ионные реакции в растворах. Гидролиз.	2		
Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Определение, классификация ОВР. Окислители и восстановители. Составление уравнений ОВР.	2		
Электрохимические процессы. Определение и классификация электрохимических процессов. Понятие об электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. ЭДС и ее определение. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами. Практическое применение электролиза.	2		
Коррозия и защита металлов и сплавов. Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии: легирование, защитные покрытия, электрохимическая зашита, изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.	2		
Итого:	**16**		

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Лабораторная работа № 1. Техника безопасности. Правила работы в химической лаборатории. Классификация и номенклатура неорганических веществ.	4		
Защита лабораторной работы в виде письменного и (или) устного опроса по контрольным вопросам.	2		
Лабораторная работа № 2. Измерение термодинамических характеристик химических процессов.	2		
Защита лабораторной работы в виде письменного и (или) устного опроса по контрольным вопросам.	2		
Лабораторная работа № 3. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие.	4		
Защита лабораторной работы в виде письменного и (или) устного опроса по контрольным вопросам.	2		
Лабораторная работа № 4. Окислительно-восстановительные реакции.	4		
Защита лабораторной работы в виде письменного и (или) устного опроса по контрольным вопросам.	2		

Лабораторная работа № 5. Гальванические элементы. Направление окислительно-восстановительных процессов.	2		
Защита лабораторной работы в виде письменного и (или) устного опроса по контрольным вопросам.	2		
Лабораторная работа № 6. Электролиз водных растворов. Коррозия металлов.	4		
Защита лабораторных работ в виде письменного и (или) устного опроса по контрольным вопросам. Тестирование.	2		
Итого:	**32**		

4.3 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Изучение литературы по теме: Техника безопасности. Правила работы в химической лаборатории. Классификация и номенклатура неорганических веществ. Строение атома. Измерение термодинамических характеристик химических процессов. Способы выражения концентраций растворов. Тепловые эффекты, направление химических реакций.	10		
Решение задач по теме: Классы неорганических соединений. Тепловые эффекты, направление химических реакций.	6		
Изучение литературы по теме: Кинетика химических реакций. Химическое равновесие. Подготовка к защите лабораторных работ. Решение задач по теме: Химическая кинетика и равновесие.	6		
Конспектирование тем лекций: Общие свойства металлов и сплавов. Методы получения металлов и основные стадии металлургического производства. Сплавы железа, меди, алюминия и области их применения. Химические свойства металлов и сплавов.	8		
Электродный потенциал. Взаимодействие металлов с водой, водными растворами кислот и щелочей. Изучение литературы по теме: Гальванические элементы. Направление окислительно-восстановительных процессов. Подготовка к защите лабораторных работ.	6		
Решение задач по теме: Растворы. Свойства водных растворов неэлектролитов и электролитов. Направление окислительно-восстановительных процессов.	6		
Конспектирование тем лекций: Конструкционные материалы. Полимеры. Вяжущие материалы. Стекло, керамика.	6		
Изучение литературы по теме: Электролиз водных растворов. Коррозия металлов. Подготовка к защите лабораторных работ и тестированию.	6		
Решение задач по теме: Электролиз водных растворов. Коррозия металлов.	6		
Итого:	60		

1590203143

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Химия"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1.	Основные понятия и законы химии.	Закон сохранения массы вещества и энергии. Закон постоянства состава. Закон эквивалентов. Закон кратных отношений. Типы химических реакций.Простые и сложные вещества. Оксиды. Основные, амфотерные и кислотные гидроксиды. Соли. Получение и свойства неорганических веществ.	ОПК-1 - умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования,теоретического и экспериментального исследования	**Знать:** сущность химических явлений,происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов.. **Уметь:** находить информацию в библиотеке и сети Internet;пользоваться учебной, справочной и научной литературой по курсу; использовать комплексы прикладных программных средств и современные компьютерные технологии для решения и анализа инженерных задач;	опрос студентов; оформление отчетов по лабораторным работам; тестирование; проверка домашней работы
2.	Химическая термодинамика и кинетика.	Закон сохранения энергии. Понятие внутренней энергии системы. Теплота. Работа. Первое начало термодинамики. Изолированная система. Закрытая система. Открытая система. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования веществ. Закон Гесса и его следствия. Определение теплового эффекта химического процесса на основе справочных данных. Энтропия как мера неупорядоченного состояния систем и веществ.			

		Химическая реакция и изменение энтропии в изолированных системах. Энергия Гиббса. Критерий направленности химических реакций в закрытых системах.Понятие термодинамического равновесия.Скорость химической реакции и ее зависимость от концентрации и температуры. Константа скорости реакции. Гомогенный катализ. Скорость гетерогенных химических реакций. Гетерогенный катализ. Физические методы ускорения химических реакций. Колебательные реакции. Химическое равновесие. Условия химического равновесия в изолированной и закрытой системах. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шатель.		выбирать материалы оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции. **Владеть:** терминологией изучаемого предмета; навыками регулирования направления химического процесса; навыками анализа химических реакций; методами поиска и обработки информации как вручную, так и с применением современных информационных технологий;навыками работы в системе дистанционного обучения Moodle.	
3.	Химические системы.	Типы растворов. Способы выражения состава растворов. Растворимость веществ. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов.Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Кислотно-основные индикаторы. Ионные реакции в растворах. Гидролиз.Определение, классификация ОВР. Окислители и восстановители. Составление уравнений ОВР.Определение и классификация электрохимических процессов. Понятие об электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. ЭДС и ее определение. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами. Практическое применение электролиза.Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии: легирование, защитные покрытия, электрохимическая зашита, изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.			

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам

1590203143

(задачам), в оформлении отчетов по лабораторным работам, в компьютерном тестировании, проверке домашних задач.

При проведении текущего контроля в форме опроса студенту задается два контрольных вопроса.

Примеры контрольных вопросов:

1. В каких случаях наблюдаются отклонения от закона сохранения массы?
2. В каких случаях неприменим закон постоянства состава?
3. В чём состоит смысл понятия “энтропия”? Как изменяется энтропия в изолированной системе при химических и фазовых превращениях?
4. Какими одновременно действующими факторами определяется направленность химического процесса? Какую тенденцию выражает энтальпийный фактор? Энтропийный фактор?
5. От каких основных факторов зависит величина скорости реакции?
6. Как зависит скорость реакции от температуры?
7. Что такое кинетическое уравнение?
8. Дайте определения понятиям: раствор, растворитель, растворённое вещество, электролит, количество вещества, плотность, концентрация, интерполяция.
9. Охарактеризуйте концентрированные, разбавленные, насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Как изменяется состояние раствора при изменении температуры? При изменении давления
10. Какой процесс называется электролитической диссоциацией?
11. Каково состояние сильных электролитов в растворе?
12. В чем особенности диссоциации слабых электролитов?
13. Пероксид водорода и сернистая кислота в зависимости от условий могут проявлять окислительно-восстановительную двойственность. Способны ли они реагировать между собой? Ответ мотивируйте.
14. Какие процессы протекают у катода и у анода при электролизе?
15. В чем отличия процессов электролиза с растворимым и нерастворимым анодами?
16. Что называется электродным потенциалом? Как он возникает?
17. Что называется стандартным электродным потенциалом?
18. Как измеряют электродные потенциалы? Что такое водородный электрод?

Критерии оценивания:

100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
75-99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
65-74 балла - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
25-64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
0-24 балла - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	65-74	25-64	0-24	100	75-99
Шкала оценивания	не зачтено			зачтено	

Требования к отчету по лабораторным работам.

Отчет представляется в бумажном виде.

Отчет должен содержать:

1. Тему лабораторной работы.
2. Цель лабораторной работы.
3. Схему или рисунок установки, а также рисунки, поясняющие вывод рабочих формул.
4. Основные расчетные формулы с обязательным пояснением величин, входящих в формулу.
5. Таблицы.

1590203143

6. Примеры расчета.
7. Если требуется по заданию - графики и диаграммы.
8. Вывод по лабораторной работе.

Критерии оценивания:

70-100 баллов - при выполнении всех пунктов составления отчета в полном объеме;
0-69 баллов - при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-69	70-100
Шкала оценивания	незачтено	зачтено

Тестирование.

Банк тестовых заданий находится в системе электронного обучения КузГТУ по адресу https://el.kuzstu.ru

Тест состоит из 10 заданий и представляет выбор одного варианта перечня ответов.

1. Пусть в системе протекает реакция $4HCl$ (г) + O_2 (г) = $2Cl_2$ (г) + $2H_2O$ (г).
Рассчитайте стандартную энтальпию реакции (кДж).
Ответы: А: - 150 Б: + 150 В: - 116 Г: + 116
Укажите тип реакции.
Ответы: А: экзотермическая Б: эндотермическая
Определите, будет ли реакция протекать самостоятельно в изолированной системе при стандартных условиях.
Ответы: А: Будет Б: Не будет В: Не знаю Г: Реакция равновероятна и в прямом, и в обратном направлениях.
Рассчитайте стандартную энергию Гиббса (кДж) реакции при 298 К.
Ответы: А: + 110 Б: - 144 В: - 78 Г: + 112
Во сколько раз возрастет скорость обратной реакции при увеличении концентрации аммиака в 2 раза?
N_2(г) + $3H_2$(г) = $2NH_3$(г), H > 0.
а) в 4 раза б) в 8 раз с) в 12 раз
Во сколько раз возрастет скорость прямой реакции при увеличении концентрации H_2 в 3 раза?
а) в 12 раз б) в 3 раза с) в 6 раз
Во сколько раз возрастет скорость химической реакции при повышении температуры на 30 °С, если температурный коэффициент γ = 3?
а) в 90 раз б) в 36 раз с) в 27 раз
Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры на 20 °С, если температурный коэффициент γ = 2?
а) в 2 раз б) в 34раз с) в 6 раз
Во сколько раз возрастет скорость химической реакции при повышении температуры на 60 °С, если температурный коэффициент γ = 2?
а) в 12 раз б) в 32 раз с) в 64 раз
Во сколько раз возрастет скорость химической реакции при повышении температуры на 20 °С, если температурный коэффициент γ = 3?
а) в 9 раз б) в 6 раз с) в 12 раз
8. Укажите вид данной реакции: 4Al(т) + 3O2(г) = 2Al2O3(т), H < 0.
а) Гомогенная б) Гетерогенная
9. Укажите вид данной реакции: NH3(г) + HCl(г) = NH4Cl(т), H > 0.
а) Гомогенная б) Гетерогенная
Процентная концентрация раствора, в 200 г которого содержится 36 г хлорида калия (KCl) равна:
а) 36 % б) 18 % с) 12 % д) 24 %
11. Для приготовления 600 г 25 % раствора нитрата натрия ($NaNO_3$) необходимо взять нитрата

1590203143

натрия грамм:

а) 150 г б) 300 г с) 250 г д) 175 г

12. Для приготовления 3 л 2 Н раствора гидроксида натрия необходимо взять NaOH:

а) 240 г б) 120 г с)360 г д) 400 г

13. В 2 л раствора содержится 98 г серной кислоты. Нормальная концентрация такого раствора равна: а) 3,0 Н б) 1,0 Н с) 2,0 Н д) 6,0 Н

14. В 2 л раствора сульфата меди содержится 79,8 г $CuSO_4$. Молярная концентрация такого раствора равна:

а) 3,0 М б) 0,5 М с) 2,4 М д) 0,25 М.

При проведении текущего контроля обучающимся будет предложен тест из 30 вопросов.

Критерии оценивания:

90…100 баллов – при правильном и полном ответе на 9-10 тестовых вопросов;

80 баллов – при правильном и полном ответе на 8 тестовых вопросов;

50…70 баллов – при правильном и полном ответе на 5-7 тестовых вопросов.

0…49 баллов - при отсутствии правильных ответов или при правильных ответах менее, чем на 5 тестовых вопросов.

Количество баллов	50-70	80	90-100	0-49
Шкала оценивания	зачтено			незачтено

Проверка домашних задач.

Обучающийся должен самостоятельно решить по две домашних задачи по каждой теме.

Примеры домашних заданий:

1. При повышении температуры на 50°С скорость химической реакции увеличилась в 243 раза, вычислите температурный коэффициент скорости реакции.

2. Назовите продукты, образующиеся на инертных электродах при электролизе водного раствора $AuCl_3$.

3. Рассчитайте ЭДС представленных элементов: а. Медно-цинковый б. Железно-никелевый в. Магниево-оловянный г. Серебряно-цинковый

Критерии оценивания:

100 баллов – при полном решении двух задач;

65…99 баллов – при правильном и полном решении одной задачи и частичном решении второй задачи;

50…64 баллов – при правильном и полном решении одной задачи;

0…49 баллов – при частичном решении одной задачи или нерешенной задачи.

Количество баллов	0-49	50-64	100	65-99
Шкала оценивания	незачтено		зачтено	

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине "Химия" проводится в соответствии с ОПОП и является обязательной.

Формой промежуточной аттестации является зачет, в процессе которого определяется степень формирования обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения

сформированности компетенций являются устный и (или) письменный опрос и тестирование, утвержденные отчеты по лабораторным работам, решенные домашние задачи. Обучающийся получает допуск к зачету, если в течение семестра были зачтены все указанные элементы. При проведении зачета обучающийся получает билет, содержащий два вопроса.

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Основные понятия и законы химии. Атом. Молекула. Количество вещества. Закон сохранения массы вещества и энергии. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон Авогадро. Закон эквивалентов.

2. Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Оксиды. Основные, амфотерные и кислотные гидроксиды. Соли. Получение и свойства неорганических веществ. Типы химических реакций.

3. Химическая термодинамика. Термодинамические системы, параметры систем. Термодинамические процессы. Характеристические функции состояния. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия, теплота и работа.

4. Термохимические уравнения. Тепловой эффект реакции. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества. Закон Г.И. Гесса и его следствия.

5. Термодинамическое равновесие. Влияние температуры на смещение термодинамического равновесия и направленность процесса. Равновесная температура.

6. Химическая кинетика. Обратимые и необратимые реакции. Механизм и порядок реакции. Скорость химической реакции, её зависимость от концентрации (парциального давления) исходных веществ и температуры.

7. Константа скорости реакции, и её зависимость от температуры (уравнение С. Аррениуса). Правило Я. Вант-Гоффа. Энергия активации. Катализ. Колебательные реакции.

8. Химическое равновесие в гомогенных системах. Константа равновесия, способы её выражения, связь с термодинамическими функциями (уравнение изотермы Я. Вант-Гоффа.). Факторы, влияющие на смещение равновесия. Принцип А. Ле Шателье.

9. Дисперсные системы. Классификация систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция. Седиментация. Получение и стабилизация дисперсных систем.

10. Растворы, их получение и свойства. Типы растворов. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость веществ. Энергетические эффекты при растворении.

11. Способы выражения состава растворов: массовая, объёмная и мольная доли, молярная, эквивалентная и моляльная концентрации.

12. Свойства водных растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты с позиций теории электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации слабого электролита. Закон разбавления В. Оствальда.

13. Гомогенные равновесия в растворах электролитов. Факторы, влияющие на смещение электролитического равновесия. Правило К. Бертолле. Связь силы электролита со строением (правило Л. Полинга).

14. Гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Произведение растворимости. Условие образования и растворения осадка.

15. Гидролиз солей. Факторы, влияющие на смещение гидролитического равновесия. Необратимый и совместный гидролиз солей.

16. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Типы окислительно-восстановительных реакций.

17. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Ионно-электронный метод. Влияние среды на направление окислительно-восстановительных реакций.

18. Электродный потенциал. Двойной электрический слой на границе раздела фаз и причины его возникновения. Разность потенциалов и способы её измерения. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов.

19. Потенциалы металлических и окислительно-восстановительных электродов. Уравнение В. Нернста. Направление окислительно-восстановительных процессов. Равновесие в электрохимических системах.

20. Химические источники тока. Анодный и катодный процессы. Электродвижущая сила.

Устройство и принцип работы гальванических элементов А. Вольта, Даниэля-Якоби, Ж. Лекланше. Кислотные и щелочные аккумуляторы.

21. Коррозия металлов и сплавов. Механизмы коррозионных процессов. Поляризация и деполяризация поверхности материала. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия металлов и сплавов в кислой среде и в атмосфере влажного воздуха.

22. Методы защиты от коррозии: легирование, нанесение металлических (неметаллических) покрытий, электрохимические методы (анодная, катодная и протекторная защита), ингибирование коррозии.

23. Электролиз расплавов и водных растворов с инертными и растворимыми электродами. Последовательность электродных процессов. Перенапряжение электрода.

24. Законы М. Фарадея. Выход по току. Применение электролиза. Электролитическое получение и рафинирование металлов.

25. Взаимодействие элементов с водой, растворами кислот и щелочей. Зависимость направления и состава продуктов реакций от природы реагирующих веществ и условий взаимодействия.

Критерии оценивания:

Ответ студента на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «незачтено», которые выставляются по следующим критериям.

Оценки **«зачтено»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой.

Также оценка **«зачтено»** выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Наконец, оценкой **«зачтено»** оцениваются ответы студентов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка **«незачтено»** выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации обучающимся может быть предложен тест из 30 вопросов.

Критерии оценивания:

90…100 баллов – при правильном и полном ответе на 27-30 тестовых вопросов;
80…89 баллов – при правильном и полном ответе от 24 до 27 тестовых вопросов;
70…79 баллов – при правильном и полном ответе от 21 до 24 тестовых вопросов;
0…69 баллов - при правильных ответах менее, чем на 21 тестовых вопроса.

Количество баллов	0-69	70-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено

1590203143

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля в форме опроса обучающийся получает вопрос, который может быть, как записан на листке бумаги, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. Результаты оценивания ответа на вопрос доводится до сведения обучающихся сразу после опроса. Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.
При проведении текущего контроля в форме оценивания подготовки и защиты отчета по лабораторной работе обучающийся после выполнения лабораторной работы (на занятии её выполнения или на следующем занятии предоставляет преподавателю оформленный отчёт по лабораторной работе и (при необходимости) даёт пояснения к нему, затем получает от преподавателя вопрос из списка контрольных вопросов, представленных в методическом пособии к лабораторной работе. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. Преподаватель анализирует содержащиеся в отчете элементы и пояснения к отчёту, оценивает ответы учащегося на контрольные вопросы, после чего оценивает достигнутый результат.
При проведении промежуточной аттестации в виде зачета обучающийся получает билет. В течение 20-30 минут обдумывает ответ на полученные вопросы, при этом использование любой печатной и рукописной продукции, а также любых технических средств связи не допускается. Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами связи, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется оценка «не зачтено». После подготовки обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы. Преподаватель оценивает полученные ответы.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия : учебное пособие для студентов нехим. специальностей вузов / под ред. А. И. Ермакова. – 30-е изд., испр. – Москва : Интеграл-Пресс, 2008. – 728 с. – Текст : непосредственный.

2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие для студентов нехимических специальностей вузов / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. – Изд. стер. – Москва : Интеграл-Пресс, 2008. – 240 с. – Текст : непосредственный.

3. Тиванова, Л. Г. Демонстрационный эксперимент в химии : учебное пособие [для студентов специальности "Химия"] / Л. Г. Тиванова, Т. Ю. Кожухова, С. П. Говорина ; ГОУ ВПО "Кемер. гос. ун-т". – Кемерово, 2010. – 86 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=232816. – Текст : непосредственный + электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие [для студентов вузов технических направлений и специальностей] / под ред. Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 496 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Текст : непосредственный.

2. Аналитическая химия : в 3 т : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Химия" и по специальности "Химия" / И. Г. Зенкевич [и др.]; под ред. Л. Н. Москвина. – Т. 3: Химический анализ. – Москва : Академия, 2010. – 368 с. – (Высшее профессиональное образование : Естественные науки). – Текст : непосредственный.

3. Гельфман, М. И. Неорганическая химия / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 528 с. – ISBN 978-5-8114-0730-9. – URL: https://e.lanbook.com/book/4032 (дата обращения: 25.06.2022). – Текст : электронный.

4. Гельфман, М. И. Неорганическая химия : учебное пособие / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-0730-9. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167909 (дата обращения: 25.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Саргаев, П. М. Неорганическая химия : учебное пособие / П. М. Саргаев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1455-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169383 (дата обращения: 25.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3 Методическая литература

1. Химия : методические указания к лабораторным занятиям для студентов всех специальностей и направлений бакалавриата всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. хим. технологии неорган. веществ и наноматериалов ; сост.: А. А. Бобровникова, Э. С. Татаринова. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 141 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8841 (дата обращения: 25.06.2022). – Текст : электронный.

2. Химия : методические указания к самостоятельной работе для студентов всех специальностей и направлений бакалавриата всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. хим. технологии неорган. веществ и наноматериалов ; сост.: А. А. Бобровникова, Э. С. Татаринова, Т. Г. Черкасова. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 33 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8842 (дата обращения: 25.06.2022). – Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/
2. Электронная библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com
3. Электронная библиотека КузГТУ https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229
4. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета https://clck.ru/UoXpv
5. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» http://www.consultant.ru/
6. Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кемеровского государственного университета : журнал теоретических и прикладных исследований (печатный)
2. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал (печатный/электронный) https://vestnik.kuzstu.ru/
3. Журнал неорганической химии : журнал (печатный/электронный) https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7794
4. Журнал общей химии : журнал (печатный/электронный) https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7796
5. Химический комплекс России : обозрение (печатный)
6. Химия и жизнь - XXI век : научно-популярный журнал (печатный)

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Портал фундаментального химического образования http://www.chemnet.ru
2. Каталог образовательных Интернет-ресурсов http://www.edu.ru
3. Электронная библиотека по химии и технике http://rushim.ru
4. «Университетская библиотека онлайн» http://www.biblioclub.ru/ – доступ свободный

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Химия"

Основной учебной работой обучающегося является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Самостоятельная работа предполагает: освоение лекционного материала, чтение обучающимися рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; подготовку к выполнению лабораторной работы, оформление отчёта по ней и подготовку к защите лабораторной работы; подготовку к сдаче зачета. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр,

предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и, при необходимости, составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

При подготовке к лабораторным занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с методическими указаниями к лабораторным занятиям.

Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для подготовки к опыту:

1. Прочтите руководство к работе. Выясните в процессе чтения, а в случае необходимости на консультации с преподавателем, какие закономерности лежат в основе расчетных формул. Ознакомьтесь со списком рекомендованной литературы.

2. Самостоятельно или с помощью учебных пособий выведите формулы, которые используются в работе.

3. Еще раз прочтите руководство, но теперь в лаборатории, имея перед глазами установку для проведения опыта. При этом уясните себе, как в особенностях конструкции установки обеспечивается выполнение условий, в которых справедливы законы и формулы, используемые в задаче.

4. Разберитесь в принципах работы измерительных приборов, с которыми имеете дело в первый раз.

5. Разберитесь в требованиях, которые надо предъявить к настройке приборов и установке в целом, чтобы обеспечить наилучшие результаты опыта.

Для выполнения лабораторных работ студенты объединяются в бригады по два человека. Состав бригады сохраняется на все время выполнения работы. Если нет специальных указаний преподавателя, опыты должны проводиться в точном соответствии с их описанием в методических указаниях. Отчеты по лабораторным работам составляются каждым студентом индивидуально в последовательности, приведенной в методических указаниях с обязательным представлением и обсуждением результатов выполнения лабораторной работы в обработанном виде (таблицы, графики, рисунки, схемы и т.д.) и выводов. Каждым студентом должна быть заведена специальная тетрадь для выполнения лабораторных работ, в которую при подготовке заносятся краткие сведения из теории, схема опыта и т.д., а в дальнейшем полученные результаты измерений, их обработку и конечный результат. Для записи результатов измерения должны быть заранее подготовлены таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности. К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии, даёт при необходимости пояснения к отчёту, отвечает на контрольные вопросы, приведённые в методическом пособии к лабораторной работе. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета.

При проведении текущего контроля в форме опроса обучающийся получает вопрос, который может быть, как записан на листке бумаги, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. Результаты оценивания ответа на вопрос доводится до сведения обучающихся сразу после опроса. Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

При проведении текущего контроля в форме оценивания подготовки и защиты отчета по лабораторной работе обучающийся после выполнения лабораторной работы (на занятии её выполнения или на следующем занятии предоставляет преподавателю оформленный отчёт по лабораторной работе и (при необходимости) даёт пояснения к нему, затем получает от преподавателя вопрос из списка контрольных вопросов, представленных в методическом пособии к лабораторной работе. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. Преподаватель анализирует содержащиеся в отчете элементы и пояснения к отчёту, оценивает ответы учащегося на контрольные вопросы, после чего оценивает достигнутый результат.

При проведении промежуточной аттестации в виде зачета обучающийся получает билет. В течение 20-30 минут обдумывает ответ на полученные вопросы, при этом использование любой печатной и рукописной продукции, а также любых технических средств связи не допускается. Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами связи, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется оценка

«не зачтено». После подготовки обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы.

При проведении промежуточной аттестации обучающимся может быть предложен тест из 30 вопросов. Преподаватель оценивает полученные ответы.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Химия", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:
1. Mozilla Firefox
2. Google Chrome
3. Opera
4. Yandex
5. Open Office
6. Microsoft Windows

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Химия"

Для проведения лабораторных занятий требуются:
химические лаборатории, лабораторная посуда, реактивы, лабораторное оборудование.
Для осуществления самостоятельной работы студентов необходимы:
читальный зал библиотеки, интернет-зал библиотеки.

11 Иные сведения и (или) материалы

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие методы:
− работа в группах;
− решение ситуационных задач;
− наглядный.

1590203143

Список изменений литературы на 01.09.2020

Основная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия : учебное пособие для студентов нехим. специальностей вузов / под ред. А. И. Ермакова. – 30-е изд., испр. – Москва : Интеграл-Пресс, 2008. – 728 с. – Текст : непосредственный.

2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие для студентов нехимических специальностей вузов / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. – Изд. стер. – Москва : Интеграл-Пресс, 2008. – 240 с. – Текст : непосредственный.

3. Тиванова, Л. Г. Демонстрационный эксперимент в химии : учебное пособие [для студентов специальности "Химия"] / Л. Г. Тиванова, Т. Ю. Кожухова, С. П. Говорина ; ГОУ ВПО "Кемер. гос. ун-т". – Кемерово, 2010. – 86 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=232816. – Текст : непосредственный + электронный.

Дополнительная литература

1. Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие [для студентов вузов технических направлений и специальностей] / под ред. Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 496 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Текст : непосредственный.

2. Аналитическая химия : в 3 т : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Химия" и по специальности "Химия" / И. Г. Зенкевич [и др.]; под ред. Л. Н. Москвина. – Т. 3: Химический анализ. – Москва : Академия, 2010. – 368 с. – (Высшее профессиональное образование : Естественные науки). – Текст : непосредственный.