

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет
Уральский лесотехнический колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЦ.04 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

специальность

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Составитель: кандидат технических наук, доцент

А.В. Свиридов

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе
методическим советом Уральского лесотехнического колледжа
(протокол №1 от 30 августа 2024 года)

Председатель методического совета


(подпись)

М.В. Чапаева

г. Екатеринбург, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	Error! Bookmark not defined.
5. ПРИЛОЖЕНИЕ	Error! Bookmark not defined.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «ОПЦ.04 Физическая химия» является вариативной частью общепрофессионального учебного цикла по учебному плану образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Учебная дисциплина имеет практическую направленность и использует межпредметные связи с дисциплинами «ЕН.02 Общая и неорганическая химия», «ОПЦ.05 Коллоидная химия».

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.	– применять физико-химические и химические методы для решения задач профессиональной деятельности; – определять направление химической реакции и условия её протекания в выбранном направлении; – рассчитывать выход продуктов реакции; – определять электропроводность растворов, электродные потенциалы, скорость химических реакций	– тепловые эффекты химической реакции, основные законы термодинамики, химическое и фазовое равновесие, – основные законы электрохимии: Кольрауша, Освальда, Фарадея; – основные положения химической кинетики и особенности влияния различных факторов на скорость химической реакции

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	98
в т.ч.:	
теоретическое обучение	56
лабораторные занятия	24
Самостоятельная работа	12
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов
РАЗДЕЛ 1. Введение в курс «Физическая химия». Строение вещества	Содержание учебного материала	26
	<i>Лекции</i>	16
	1.1. Основные разделы физической химии. Значение физической химии для химической технологии. 1.2. Физико-химические методы изучения строения молекул. Поведение молекул в электрическом поле. Молярная и удельная поляризация. Уравнение Клазиуса-Моссотти и Дебая. Методы определения дипольных моментов молекул. Молекулярные спектры. Вращательные и колебательные спектры, расчеты констант двухатомных молекул. Спектры поглощения растворов веществ. Закон Бугера- Ламберта- Бера.	
	<i>Лабораторные занятия</i>	8
	Лабораторная работа «Определение рефракции веществ»	
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	2
РАЗДЕЛ 2. Химическая	Содержание учебного материала	16
	<i>Лекции</i>	10

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов
термодинамика	2.1. <i>Общие понятия и определения.</i> Термодинамические функции. Внутренняя энергия, теплота и работа. Параметры и функции системы. Две формы обмена энергии системы с окружающей средой. 2.2. <i>Первое начало термодинамики и его формулировки.</i> Термодинамические свойства газов. Вывод уравнения для расчета работы изменения энтальпии и внутренней энергии в процессе изменения состояния идеального газа. 2.3. <i>Термохимия.</i> Закон Гесса и следствие из него. Применение закона Гесса для расчета тепловых эффектов. 2.4. <i>Теплоемкость.</i> Зависимость тепловых эффектов реакций от температуры. Уравнение Кирхгофа и его использование для расчета тепловых эффектов. 2.5. <i>2-й закон термодинамики.</i> Второе начало термодинамики и его формулировка. Обратимые и необратимые процессы. Понятие энтропии и методы доказательства ее существования (метод циклов и метод Каратеодори). Расчет изменения энтропии в различных процессах. Постулат Планка. Понятие термодинамической вероятности состояния системы и статический характер энтропии. Уравнение Больцмана. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерий состояния равновесия и направленности самопроизвольно протекающих процессов и изотермических условиях. Методы расчета энергии Гиббса и энергии Гельмгольца. Уравнения Гиббса-Гельмгольца для химических процессов.	
	Лабораторные занятия	4
	Лабораторная работа « <i>Определение интегральной теплоты растворения соли и теплоты гидратации</i> »»	
	Самостоятельная работа Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	2
РАЗДЕЛ 3. Химические и	Содержание учебного материала	16
	Лекции	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов
фазовые равновесия	3.1. Закон действующих масс. Химический потенциал и его физический смысл. Характеристики устойчивого равновесного состояния системы. Особенности состояния равновесий в гетерогенных системах. 3.2. Методы расчета констант равновесия, состав равновесной смеси, выхода продуктов, степень превращения исходных веществ. 3.3. Изотерма химической реакции. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. 3.4. Правило фаз Гиббса. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. 3.5. Молекулярные растворы. Идеальные растворы. Закон Рауля. Реальные растворы. Законы Коновалова. 3.6. Криоскопия. Эбуллиоскопия. Осмотическое давление. Ограниченная взаимная растворимость.	10
	Лабораторные занятия	4
	Лабораторная работа «Определение константы равновесия химической реакции».	
	Самостоятельная работа Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	2
РАЗДЕЛ 4. Электрохимия	Содержание учебного материала	16
	Лекции	10
	4.1. Растворы электролитов. Теория Аррениуса, слабые электролиты. 4.2. Сильные электролиты. 4.3. Электропроводность растворов электролитов. 4.4. Методы измерения электрической проводимости растворов электролитов. Определение константы диссоциации слабых электролитов, произведения растворимости трудно растворимой соли. Кондуктометрическое титрование. 4.5. Электродвижущие силы и электродные потенциалы. Механизм возникновения электродных потенциалов. Двойной электрический слой, его строение. Уравнение Нернста. Классификация электродов: индикаторные электроды и электроды сравнения, электроды первого и второго рода, окислительно-восстановительные, ион селективные электроды. Зависимость электродных потенциалов от активности потенциалопределяющих ионов. Стандартный электродный потенциал. Гальванические элементы, ЭДС. Химические и концентрированные гальванические элементы, цепи с	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов
	переносом и без переноса. Методы измерения ЭДС и электродных потенциалов. <i>4.6. Применение метода ЭДС для определения рН раствора и константы диссоциации слабых кислот. Потенциометрическое титрование.</i>	
	<i>Лабораторные занятия</i>	4
	Лабораторная работа «Определение константы диссоциации слабых электролитов».	
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	2
РАЗДЕЛ 5. Химическая кинетика	Содержание учебного материала	18
	<i>Лекции</i>	10
	<i>5.1. Понятия и определения химической кинетики.</i> Термодинамические и кинетические критерии протекания химических реакций. Понятие о скорости химической реакции. Элементарные реакции. Основные постулаты формальной кинетики. Константы скорости. Порядок, молекулярность реакции.	
	<i>5.2. Кинетически необратимые реакции первого, второго, третьего, дробного и нулевого порядков.</i> Уравнение констант скоростей для этих реакций. Период полупревращений.	
	<i>5.3. Экспериментальные методы определения порядка реакции и константы скорости.</i>	
	<i>5.4. Зависимость скорости химической реакции от температуры.</i> Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Методы определения энергии активации. Современные представления о механизме элементарного акта химической реакции.	
	<i>5.5 Теории химической кинетики.</i> Теория активных соударений. Предэкспоненциальный множитель и стерический фактор. Теория активного комплекса.	
	<i>5.6. Кинетика гетерогенных реакций.</i> Специфика и основные стадии гетерогенных реакций. Влияние температуры и перемешивания на скорость гетерогенной реакции. Лимитирующая стадия диффузия и адсорбция.	
	<i>Лабораторные занятия</i>	4
	Лабораторная работа «Определение константы скорости разложения мурексида в кислой среде».	
	<i>Самостоятельная работа</i>	4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов
	Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	
	Всего:	92

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие учебных аудиторий:

- учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оборудованная: столы и стулья для обучающихся, рабочее место преподавателя, экран, проектор, компьютер с выходом в сеть Интернет, доска маркерная.
- учебная лаборатория физической и коллоидной химии - помещение для проведения лабораторных и практических занятий, оснащенная: столы и стулья для обучающихся, рабочее место преподавателя, вытяжной шкаф (оснащен подсветкой, подводом воды, эл.энергией), лабораторные столы (оснащены электроэнергией). Лабораторные столы (для лабораторного оборудования), дистиллятор, фотоколориметры, установка калориметрическая, весы технические, весы торсионные, кондуктометры анион, рефрактометры, нефелометры, спектрофотометр, ротационный вискозиметр, меловая доска, шкафы для хранения материалов, хим. растворов и оборудования;

В качестве помещений для самостоятельной работы обучающихся используется:

- читальный зал № 2 имеющий автоматизированные рабочие места для читателей с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду УГЛТУ, программное обеспечение общего назначения. Технология беспроводной локальной сети Wi-Fi.

Программное обеспечение:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;
- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;
- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;
- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Расширенный Russian Edition 2 year Educational Renewal License. Договор № 0436/3К от 20.09.2024. Срок с 24.09.2024 г. по 13.10.2026 г.;
- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно;
- система видеоконференцсвязи Пруффми. Договор № №2576620-2/0120/24-ЕП-223-03 от 16.03.2024. Срок: с 16.03.2024 по 15.03.2025;
- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Нигматуллин Н.Г. Физическая и коллоидная химия: учебник для среднего профессионального образования. Издательство Лань, 2022. — 276 с.
2. Гамеева О.С. Физическая и коллоидная химия: учебник для среднего профессионального образования. Издательство Лань, 2021. — 328 с.
3. Кругляков П.М. Физическая и коллоидная химия: практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования. Издательство Лань, 2022. — 208 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Кумыков, Р. М. Физическая и коллоидная химия / Р. М. Кумыков, А. Б. Иттиев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 296 с. — ISBN 978-5-507-44679-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/237320> (дата обращения: 26.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Дерябин, В. А. Физическая химия дисперсных систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Дерябин, Е. П. Фарафонтова ; под научной редакцией Е. А. Кулешова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 86 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05387-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540201> (дата обращения: 26.11.2024).
3. Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Степановских [и др.] ; под редакцией Е. И. Степановских ; под научной редакцией В. Ф. Маркова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 135 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07694-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494096> (дата обращения: 26.11.2024).
4. Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Степановских, Т. В. Виноградова, Л. А. Брусницына, Т. А. Алексеева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 158 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07696-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494097> (дата обращения: 26.11.2024).

3.2.3. Дополнительные источники на усмотрение образовательной организации

1. Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 452 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17470-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536634> (дата обращения: 26.11.2024)..
2. Физическая и коллоидная химия. Практикум / П. М. Кругляков, А. В. Нуштаева, Н. Г. Вилкова, Н. В. Кошева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-507-44678-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/237317> (дата обращения: 26.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. 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 : Издательство Юрайт, 2024. — 222 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03708-1. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —
URL: <https://urait.ru/bcode/539379> (дата обращения: 26.11.2024).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: – применять физико-химические и химические методы для решения задач профессиональной деятельности; – определять направление химической реакции и условия её протекания в выбранном направлении; – рассчитывать выход продуктов реакции; – определять электропроводность растворов, электродные потенциалы, скорость химических реакций	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	Экзамен
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: – тепловые эффекты химической реакций, основные законы термохимии, химическое и фазовое равновесие, – основные законы электрохимии: Кольрауша, Освальда, Фарадея; – основные положения химической кинетики и особенности влияния различных факторов на скорость химической реакции	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство	Экзамен

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации
ДИСЦИПЛИНА ОПЦ.04 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
для студентов
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических
соединений»

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, осваивающих программу учебной дисциплины ОПЦ.04. Физическая химия.

ФОС включают контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации в соответствии с программой учебной дисциплины.

Оценочные средства (ОС) разделяются на средства проверки (контрольные задания), показатели выполнения, критерии оценки:

- средства проверки (контрольные задания) включают одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (деятельности), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить;
- показатели выполнения представляют собой формализованное описание оцениваемых основных (ключевых) параметров процесса (алгоритма) или результата деятельности;
- критерии оценки описывают правила определения численной или вербальной оценки при сравнении показателей выполнения с результатами (процесса или продукта) действий, демонстрируемых (полученных) аттестуемым.

2. Результаты освоения учебной дисциплины (модуля), подлежащие проверке.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

Знать:

- тепловые эффекты химической реакций, основные законы термохимии, химическое и фазовое равновесие,
- основные законы электрохимии: Кольрауша, Освальда, Фарадея;
- основные положения химической кинетики и особенности влияния различных факторов на скорость химической реакции

Уметь:

- применять физико-химические и химические методы для решения задач профессиональной деятельности;
- определять направление химической реакции и условия её протекания в выбранном направлении;
- рассчитывать выход продуктов реакции;
- определять электропроводность растворов, электродные потенциалы, скорость химических реакций

Общие и профессиональные компетенции:

ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

3. Организация контроля и оценки освоения программы дисциплины

Формой промежуточной аттестации обучающихся является экзамен, который проводится в сроки, установленные учебным планом и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса, в форме: тестовый контроль бланкового тестирования.

В ходе проведения экзамена в **форме тестового контроля** у экзаменатора должны быть следующие материалы:

- комплекты бланков тестирования в количестве, равном списочному составу группы (с запасом 2-3 комплекта);
- инструкция по заполнению бланков тестовых заданий;
- справочные материалы (если они необходимы по условиям тестирования);
- листы для черновиков.

В ходе проведения экзамена в **форме тестового контроля** у обучающегося должны быть следующие материалы: ручка, простой карандаш, ластик, калькулятор (словарь иностранных слов и др.)

Время проведения теста не должно превышать 90 минут.

Критерии выставления оценок (тестирование)

При определении оценки знаний студентов во время тестирования преподаватели руководствуются следующими критериями:

- оценка 5 **"отлично"** выставляется студенту, давшему 85-100 % верных ответов;
- оценки 4 **"хорошо"** заслуживает студент, давший от 75 до 84 % верных ответов;
- оценка 3 **"удовлетворительно"** выставляется студенту, давшему от 60 до 74 % верных ответов.

Контрольное тестирование (промежуточный контроль)

1 Термодинамическая функция называется функцией состояния, если её изменение

- а) зависит от пути процесса, б) не зависит от пути процесса
- в) определяется только начальным состоянием,
- г) определяется только конечным состоянием,

2 Укажите величины, не являющиеся функциями состояния:

- а) внутренняя энергия
- б) теплота
- в) энтропия
- г) работа
- д) энергия Гиббса

3 Система, способная к обмену с окружающей средой веществом и энергией, называется:

- а) открытой
- б) закрытой
- в) изолированной
- г) идеальной
- д) гомогенной

4 Как называется процесс, идущий при постоянном количестве теплоты?

- а) изохорным
- б) изобарным
- в) адиабатическим
- г) самопроизвольным
- д) изотермическим

5 Закончите формулировку: «В изолированной системе сумма всех видов энергии»

- а) непостоянна
- б) равна нулю
- в) постоянна
- г) отрицательна

6 Закончите определение: «Отношение количества поглощённой телом теплоты к изменению температуры, вызванному этим поглощением, называется »

- а) внутренней энергией
- б) тепловым эффектом
- в) энтропией

7 Вставьте пропущенное слово: «Количество теплоты, затрачиваемой на нагревание одного килограмма вещества на один градус, называется теплоёмкостью»

- а) удельной
- б) изохорной
- в) истинной
- г) мольной
- д) изобарной

8 Укажите обозначение и размерность внутренней энергии в системе СИ:

- а) S, Дж/моль·К

- б) Н, Дж/моль
- в) U, Дж/моль
- г) G, кДж/моль
- д) U, Дж

9 Какое начало термодинамики формулируется так: «Система находится в термодинамическом равновесии, если температура во всех её частях одинакова»?

- а) первое
- б) второе
- в) третье
- г) нулевое

10 Вставьте пропущенное слово: «Термодинамическое равновесие – это состояние системы, которое характеризуется значением всех параметров в любой части системы»:

- а) большим
- б) одинаковым
- в) малым
- г) равным нулю
- д) отрицательным

11 Закончите фразу: «Все части системы, находящейся в термодинамическом равновесии, имеют одну и ту же »:

- а) энтропию
- б) теплоёмкость
- в) концентрацию
- г) температуру
- д) плотность

12 Как изменяется энтальпия в ходе эндотермической реакции:

- а) уменьшается
- б) увеличивается
- в) не изменяется

13 Как изменяется энтальпия в ходе экзотермической реакции:

- а) уменьшается
- б) увеличивается
- в) не изменяется

14 Выберите выражение, соответствующее тепловому эффекту эндотермических реакций.

- а) $\Delta H < 0$
- б) $\Delta H = 0$
- в) $\Delta H < 0$
- г) $\Delta H = \Delta A$
- д) $\Delta H = Q/T$

15 Выберите правильное соотношение между тепловыми эффектами реакции при постоянном давлении и при постоянном объёме:

- а) $\Delta H = \Delta U - \Delta nRT$

- б) $\Delta H = \Delta U + \Delta nRT$
- в) $\Delta H = \Delta URT - \Delta n$
- г) $\Delta H = \Delta UR - \Delta nT$
- д) $\Delta H = \Delta UT - \Delta nR$

16 Вставьте пропущенное выражение в формулировке закона Гесса: «Тепловой эффект химической реакции . . . от пути, по которому протекает реакция; он определяется только видом и состоянием исходных веществ и продуктов»

- а) зависит
- б) отличается
- в) не отличается
- г) не зависит

17 Как изменяется тепловой эффект химической реакции с ростом температуры?

- а) увеличивается, если $\Delta C > 0$
- б) уменьшается, если, $\Delta C > 0$
- в) не изменяется
- г) увеличивается, если, $\Delta C > 0$
- д) увеличивается, если $\Delta C < 0$

18 Что является мерой химического сродства взаимодействующих веществ:

- а) температура системы
- б) энтальпия
- в) энтропия
- г) максимальная работа реакции
- д) теплоёмкость

19 Какие реакции называются обратимыми?

- а) идущие с полным расходом исходных веществ
- б) идущие с неполным расходом исходных веществ
- в) идущие с образованием осадка
- г) идущие с образованием газообразных веществ
- д) идущие одновременно в обоих направлениях

20 Как изменится выход продуктов экзотермической обратимой реакции при нагревании?

- а) увеличится
- б) не изменится
- в) уменьшится

21 В каком направлении возможно протекание обратимой химической реакции, если работа процесса положительна, а изменение энергии Гиббса отрицательно?

- а) в прямом
- б) в обратном
- в) реакция невозможна

22 Какие процессы не являются фазовыми переходами?

- а) плавление
- б) испарение

- в) химическая реакция
- г) нагревание
- д) конденсация пара

23 Как называется точка на диаграмме состояния воды, отвечающая одновременному существованию льда, воды и пара?

- а) точка плавления
- б) точка кипения
- в) точка отвердевания
- г) точка конденсации
- д) тройная точка

24 Какие фазовые переходы описывает уравнение Клапейрона –Клаузиуса?

- а) растворение
- б) плавление
- в) кипение
- г) отвердевание
- д) возгонка

25 Дополните формулировку закона Рауля для растворов нелетучих веществ: “Относительное понижение давления пара растворителя над раствором равно растворённого вещества”:

- а) массовой доле
- б) массе
- в) объёмной доле
- г) молярной доле
- д) молярности

26 Укажите свойства, присущие азеотропам:

- а) постоянство температуры кипения
- б) изменение состава пара при перегонке
- в) одинаковые составы пара и раствора
- г) изменение температуры кипения при перегонке
- д) изменение состава раствора при перегонке

27 Дополните формулировку закона Оствальда: «Степень диссоциации слабого электролита в растворе равна корню квадратному из »

- а) концентрации, г/л
- б) молярной доли
- в) массовой доли
- г) концентрации, моль/л
- д) разведения

28 Вставьте пропущенное выражение в формулировку закона Кольрауша: «Электрическая проводимость электролита при бесконечном разведении равна подвижностей аниона и катиона»

- а) разности
- б) сумме
- в) частному от деления
- г) произведению

д) корню квадратному из

29 Укажите прибор, используемый для кондуктометрических измерений:

- а) фотоколориметр
- б) колориметр
- в) поляриметр
- г) реохордный мост
- д) рН-метр

30 Вставьте пропущенное слово: «Электрод, на поверхности которого идёт реакция восстановления, называется

- а) катодом
- б) анодом

31 Какой потенциал возникает в гальваническом элементе в месте контакта растворов электролитов?

- а) электродный
- б) диффузионный
- в) электрокинетический
- г) химический
- д) контактный

Каждый бланк тестового задания содержит 20 вопросов

Комплекты заданий, тестов, задач, экзаменационных билетов и т.п. находятся у преподавателя и выдаются обучающемуся на промежуточной аттестации в проведения мероприятия в соответствии с утвержденным расписанием.