

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

17.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.3 Физическая химия

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Материаловедение и технология материалов в атомной
энергетике

Курс 2
Семестр 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	18	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	36	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	3	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛиХТ	СОГЛАСОВАНО	О.Н. Денисова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра физики

		(наименование кафедры)	
04.02.2025	протокол №	7	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение
«Родина»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 18.02.2025 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-2 Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации	ПК-2.1 Знает свойства основных и вспомогательных веществ и материалов, используемых в производстве.	знания: Знает свойства основных и вспомогательных веществ и материалов, используемых в производстве. умения: навыки:
	ПК-2.2 Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции.	знания: Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции. умения: навыки:
	ПК-2.3 Анализирует условия эксплуатации для определения технических характеристик материалов.	знания: Знает как анализировать условия эксплуатации для определения технических характеристик материалов. умения: Умеет анализировать условия эксплуатации для определения технических характеристик материалов. навыки: Анализирует условия эксплуатации для определения технических характеристик материалов.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Органическая химия (ПК-2); практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Химия металлических и неметаллических материалов (ПК-2), Химия металлов (ПК-2); практиках: Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (распределенная) (ПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Химическая термодинамика	24	ПК-2
Лекция. Термодинамическая система и термодинамические параметры. Состояние системы. Термодинамические процессы, самопроизвольные и несамопроизвольные, равновесные и неравновесные. Нулевой закон термодинамики. Термическое равновесие.	2	
Лекция. Первый закон термодинамики. Тепловые эффекты. Закон Гесса. Второй и третий законы термодинамики.	2	
Лабораторная работа. Определение тепловых эффектов термохимических процессов	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Термохимия. Элементы химической термодинамики	18	
Химическая кинетика и физико-химическое равновесие	26	ПК-2
Лекция. Химическая кинетика и химическое равновесие. Общая характеристика растворов. Идеальные растворы. Коллигативные свойства разбавленных растворов	2	
Лекция. Формальная кинетика. Молекулярная кинетика	2	
Лабораторная работа. Изучение химического равновесия в гомогенной системе	2	
Лабораторная работа. Термический анализ двухкомпонентных систем	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Общая характеристика растворов Скорость химической реакции. Химическое равновесие	18	
Электрохимия	32	ПК-2
Лекция. Проводники I и II рода. Удельная и эквивалентная электрическая проводимость. Закон независимости движения ионов. Электрод, электродный потенциал и электродвижущая сила электрохимической цепи. Гальванический элемент. Уравнение Нернста.	2	
Лекция. Стандартный потенциал электрода. Водородная шкала стандартных потенциалов. Типы электродов.	2	
Лекция. Электролиз. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии.	2	
Лабораторная работа. Определение ЭДС гальванического элемента и потенциалов отдельных электродов	2	
Лабораторная работа. Определение выхода металла по току и толщины гальванопокрытий	2	
Лабораторная работа. Определение напряжения разложения растворов электролитов	2	

Лабораторная работа. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии	2	ПК-2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Электрохимия	18	
Гетерогенные и высокодисперсные системы	26	
Лекция. Гетерогенные и высокодисперсные системы	2	
Лекция. Сорбция. Основные понятия: сорбент, сорбтив, абсорбция, адсорбция. Химическая и физическая адсорбция.	2	
Лабораторная работа. Дисперсные системы	2	
Лабораторная работа. Адсорбция органических кислот на активных углях	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Коллоидные растворы	18	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к лабораторным **занятиям** включает ознакомление с планом занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины включает выполнение контрольных работ. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Стромберг, Армин Генрихович. Физическая химия	8

	[Текст] : учебник для вузов по хим. специальностям / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко ; под ред. А. Г. Стромберга. 5-е изд., испр. и доп. М.: Высшая школа, 2003. - 527 с. ISBN 5-06-003627-8. Экземпляры: всего 8.	
2.	Винокуров, Александр Иванович. Физическая химия [Текст] : лабораторный практикум : [по направлениям подготовки бакалавров "Материаловедение и технология металлов", "Биотехнология"] / А. И. Винокуров, Р. И. Винокурова, О. В. Силкина; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 78 с. ISBN 978-5-8158-1780-7. Экземпляры: всего 31.	31 / https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_fizicheskai_a_ximia_2016.pdf
3.	Химические системы [Текст] : варианты заданий для самостоят. работы / М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [сост.: Р. И. Винокурова и др.]. Изд. 3-е, доп. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 140 с. Экземпляры: всего 161.	159 / https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximicheskije_sistemy_2011.pdf
4.	Тарасенко, Елена Витальевна. Химия [Текст] : учебно-методическое пособие / Е. В. Тарасенко; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 70 с. ISBN 978-5-8158-2342-6.	https://portal.volgatech.net/books/Tarasenko_Himiya_2023.pdf
5.	Гельфман, М. И. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Гельфман М. И., Юстратов В. П.; Юстратов В. П. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 528 с. ISBN 978-5-507-52362-7.	https://e.lanbook.com/book/448709
6.	Гельфман, М. И. Химия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Гельфман М. И., Юстратов В. П.; Юстратов В. П. 5-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 476 с. ISBN 978-5-507-52360-3.	https://e.lanbook.com/book/448712

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	309 (I)	Весы электр. лаб ELB-600 Shimadzu (1), Весы электронные аналитические HTR-120CE (1), Мойка двойная 940*660*980 с двумя смесителями (1), МУФЕЛЬНАЯ ПЕЧЬ (1), Стол лабораторный двухтумбовый 1500*800*1500 с надстройкой (3), Стол химический с тумбой и надстройкой (1), Стол-приставка 600*640*850 (1), Устр-во сушки посуды ПЭ-2000 (1), Шкаф вытяжной лабораторный 1460*685*1150 (2), Шкаф для	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

		хим.посуды 840*420*1800 (1), Шкаф для хим.посуды и материалов 420*420*1800 (1), Комплект учебной мебели (1)	
2.	311 (I)	Выпрямитель В-ОПЕД-12-65 УХЛ 4 (1), Проектор мультимедийный Sanyo PLC- XD 2600 в компл.с креплением и кабелем (1), Стол химический лабораторный 1200*1400*1500 (3), Стол-мойка двойная (1), Шкаф вытяжной лабораторный 1538*726*2100 (2), Шкаф для хим.реактивов 800*580*1810 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	312 (I)	pH-метр АНИОН 7051 (1), Дистиллятор ДЭ 4 (1), Спектрофотометр (1), Стекланный дистиллятор Циклон Fistreem Internationaly Ltd (1), Стол лабораторный для аналитических весов 650*650*750 (9), Стол химический 1200*800*1500 с тумбой и надстройкой (2), Тумба подкатная на роликах с ящиками 410*500*560 (1), Устройство интерфейсное лабораторное Unipractic (комплект) (1), Шкаф для хим.посуды и материалов 840*420*1800 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

!Task1

Система, в которой возможен обмен с окружающей средой энергией, но невозможен обмен веществом, называется ...

!True

закрытой

!False1

открытой

!False2

изолированной

!False3

неоднородной

!Task2

Термодинамический процесс, протекающий в условиях отсутствия обмена с окружающей средой энергией (теплотой), называется ...

!True

адиабатическим

!False1

изотермическим

!False2

изолированным

!False3

изохорическим

!Task3

Переход вещества из твердого состояния в парообразное, минуя жидкое, называется ...

!True

возгонкой

!False1

сублимацией

!False2

кипением

!False3

конденсацией

!Task 4

Согласно термохимическому уравнению

для разложения 5 моль аммиака необходимо затратить _____ кДж теплоты.

!True

230

!False1

460

!False2

276

!False3

115

!Task 5

Согласно термохимическому уравнению /span>

при выделении 725 кДж теплоты масса гидроксида натрия, вступившего в реакцию, равна ____ г.

!True

200

!False1

100

!False2

500

!False3

400

!Task6

Согласно термохимическому уравнению /span>

для получения 350 кДж теплоты потребуется _____ л (н. у.) этилена.

!True

5,6

!False1

11,2

!False2

22,4

!False3

44,8

!Task7

В изолированных системах самопроизвольно протекают процессы, для которых справедливо выражение ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task8

Для системы, находящейся в состоянии равновесия в изобарно-изотермических условиях, справедливо выражение ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task9

Термодинамическая функция, которая характеризует степень беспорядочности состояния системы, называется ...

!True

энтропией

!False1

энтальпией

!False2

энергией Гиббса

!False3

внутренней энергией

!Task10

Закон действующих масс характеризует зависимость скорости химической реакции от ...

!True

концентрации

!False1

температуры

!False2

катализатора

!False3

растворителя

!Task11

Средней скоростью химической реакции называется отношение изменения концентрации к изменению ...

!True

времени

!False1

температуры

!False2

давления

!False3

количества вещества

!Task12

Вещество, которое вызывает увеличение скорости химической реакции, называется ...

!True

катализатором

!False1

ингибитором

!False2

инициатором

!False3

промотором

!Task13

При увеличении концентрации вещества В в 3 раза скорость гомогенной газовой реакции /span> увеличится в _____ раз(-а).

!True

9

!False1

6

!False2

3

!False3

8

!Task14

Для системы /span> уравнение закона действующих масс для скорости прямой реакции будет иметь вид ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task15

Если начальная концентрация вещества А равна 0,25 моль/л, а через 20 с – 0,10 моль/л, то средняя скорость элементарной гомогенной химической реакции /span> равна _____ /span>.

!True

0,0075

!False1

0,075

!False2

0,15

!False3

0,0375

!Task16

При увеличении давления в 3 раза скорость гомогенной газовой реакции /span> увеличится в _____ раз(-а).

!True

27

!False1

18

!False2

3

!False3

9

!Task17

Увеличение скорости химической реакции при введении катализатора связано с ...

!True

уменьшением энергии активации

!False1

увеличением энергии активации

!False2

уменьшением теплового эффекта

!False3

увеличением теплового эффекта

!Task18

Если при увеличении температуры на 30 °C скорость реакции возрастает в 27 раз, то температурный коэффициент скорости равен ...

!True

3

!False1

9

!False2

27

!False3

2

!Task19

Изменения, происходящие в химической системе, находящейся в состоянии равновесия, определяются правилом подвижного (динамического) равновесия, которое называется принципом ...

!True

Ле Шателье

!False1

Паули

!False2

Марковникова

!False3

Вант-Гоффа

!Task20

В равновесной системе /span> равновесие сместится в сторону продуктов реакции при ...

!True

повышении температуры

!False1

использовании катализатора

!False2

понижении температуры

!False3

понижении давления

!Task21

Уравнение равновесной системы, в которой повышение давления **не вызывает** смещения равновесия, имеет вид ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task22

Растворами называются _____ смеси переменного состава, содержащие два или более вещества.

!True

гомогенные

!False1

гетерогенные

!False2

твердые

!False3

сложные

!Task23

Взаимодействие растворенного вещества с растворителем называется ...

!True

сольватацией

!False1

ионизацией

!False2

диссоциацией

!False3

ориентацией

!Task24

Раствор, в котором отсутствует взаимодействие между частицами растворенного вещества и их объем принимается равным нулю, называется ...

!True

идеальным

!False1

парциальным

!False2

нейтральным

!False3

изотоническим

!Task25

Массовая доля гидроксида калия в растворе, полученном при растворении 40 г /span> в 160 г воды, равна ____ %.

!True

20

!False1

15

!False2

25

!False3

30

!Task26

Масса гидроксида натрия, содержащегося в 500 мл 0,1М раствора щелочи, равна ____ г.

!True

2

!False1

1

!False2

1,5

!False3

5

!Task27

Смешали 150 г 30 %-ного раствора хлорида натрия и 200 г 12,5 %-ного раствора этой же соли. Массовая доля /span> в полученном растворе равна ____ %.

!True

20

!False1

15

!False2

22

!False3

25

!Task28

Осмотическое давление раствора, содержащего 10 г уксусной кислоты /span> в 270 мл раствора, при 25 °C равно _____ кПа.

($R = 8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К.}$)

!True

1528,0

!False1

3056,0

!False2

128,2

!False3

4050,0

!Task29

Температура кристаллизации водного 9%-ного раствора глюкозы /span> на _____ °C ниже температуры замерзания чистой воды.

(/span>)

!True

1,02

!False1

2,04

!False2

0,82

!False3

1,24

!Task30

Молярная масса неэлектролита, раствор 12,8 г которого в 200 г воды кипит при 101,04 °C, равна _____ г/моль (/span>).

!True

32

!False1

16

!False2

48

!False3

64

!Task31

Разделение жидких смесей, основанное на разной температуре кипения компонентов, называется ...

!True

ректификацией

!False1

кристаллизацией

!False2

возгонкой

!False3

конденсацией

!Task32

Согласно I закону Д. П. Коновалова пар богаче тем компонентом, который обладает _____ температурой кипения.

!True

более низкой

!False1

более высокой

!False2

постоянной

!False3

не зависящей от состава

!Task33

Смесь жидких веществ, при кипении которой состав жидкости соответствует составу пара, называется ...

!True

азеотропной

!False1

изотонической

!False2

ректификационной

!False3

изотропной

!Task34

Перенос электрического заряда в проводниках II рода (электролитах), осуществляют ...

!Solution

В проводниках II рода (электролитах), в отличие от проводников I рода, перенос электрического заряда осуществляется ионами.

!True

ионы

!False1

электроны

!False2

протоны

!False3

атомы

!Task35

Значение электродного потенциала металлического электрода, погруженного в раствор его соли, можно вычислить по формуле, которая называется уравнением ...

!True

Нернста

!False1

Фарадея

!False2

Аррениуса

!False3

Вант-Гоффа

!Task36

Элементом, значение потенциала восстановления ионов которого в стандартных условиях принято равным 0, является ...

!True

водород

!False1

железо

!False2

платина

!False3

литий

!Task37

При работе гальванического элемента, состоящего из никелевого катода в стандартных условиях, в качестве анода может выступать электрод, изготовленный из ...

!True

цинка

!False1

меди

!False2

платины

!False3

олова

!Task38

При работе гальванического элемента, состоящего из цинкового и никелевого электродов, погруженных в 0,1 М растворы их сульфатов, на катоде протекает реакция, уравнение которой имеет вид ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task39

Значение ЭДС гальванического элемента, состоящего из цинкового и свинцового электродов, погруженных в 0,2 М растворы их нитратов, равно ____ В /span>

!True

0,63

!False1

−0,63

!False2

0,89

!False3

−0,89

!Task40

Коррозия железа усилится при его контакте с ...

!True

медью

!False1

алюминием

!False2

цинком

!False3

магнием

!Task41

Металлом, который может быть использован в качестве катодного покрытия для железного изделия, является ...

!True

медь

!False1

алюминий

!False2

хром

!False3

цинк

!Task42

Схема анодного процесса, который будет протекать при атмосферной коррозии железного изделия, имеет вид ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task43

При электролизе водного раствора хлорида меди на катоде протекает процесс, соответствующий схеме ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task44

Формула вещества, при электролизе водного раствора которого на катоде происходит восстановление металла, имеет вид ...

!True

AgNO_3

!False1

Na_2SO_4

!False2

CaCO_3

!False3

$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

!Task45

Формула аниона, который окисляется на аноде при электролизе водного раствора, содержащего данный анион электролита, имеет вид ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task46

Вещество, на поверхности которого протекает процесс поверхностной адсорбции, называется ...

!True

адсорбентом

!False1

адсорбатом

!False2

адсорбтивом

!False3

адсорбером

!Task47

При повышении температуры поверхностное натяжение чистых жидкостей ...

!True

уменьшается

!False1

не изменяется

!False2

возрастает

!False3

изменяется периодически

!Task48

Поверхностное натяжение жидкого вещества **не зависит** от ...

!True

объема жидкости

!False1

изменения температуры

!False2

состава жидкости

!False3

концентрации растворенных веществ

!Task49

Методы получения коллоидных растворов, основанные на образовании более крупных частиц из

более мелких, называются ...

!True

конденсационными

!False1

диспергационными

!False2

молекулярно-кинетическими

!False3

ионно-молекулярными

!Task50

Согласно классификации дисперсных систем, взвесь твердого вещества в жидкости называется ...

!True

суспензией

!False1

эмульсией

!False2

пенной

!False3

аэрозолем

!Task51

Примером гетерогенной системы, в которой дисперсионная среда – газ, а дисперсная фаза – жидкость, является ...

!True

туман

!False1

дым

!False2

пенопласт

!False3

газированная вода

!Task52

Нейтральная частица, которая является структурной единицей коллоидных растворов, называется ...

!True

мицеллой

!False1

ядром

!False2

гранулой

!False3

агрегатом

!Task53

Формула вещества, которое составляет ядро мицеллы, образующейся при взаимодействии разбавленного раствора хлорида натрия с избытком раствора нитрата серебра, имеет вид ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task54

При взаимодействии разбавленного раствора /span> с избытком раствора /span> потециалопределяющими будут являться ионы ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task55

Процесс слипания частиц в коллоидных системах с образованием более крупных агрегатов называется ...

!True

коагуляцией

!False1

диссоциацией

!False2

пептизацией

!False3

нейтрализацией

!Task56

Для золя бромида серебра, полученного реакцией
/span> наилучшим коагулирующим действием будет обладать раствор ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task57

Для золя сульфата бария, полученного реакцией
/span> наилучшим коагулирующим действием будет обладать ион ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!TASK58

Уравнение, характеризующее правило фаз Гиббса для однокомпонентных систем, имеет вид ...

!True

$C = K - \Phi + 2$

!False

$$C = K - 1 + \Phi$$

!False

$$C = K - 2 + \Phi$$

!False

$$C = K - \Phi + 1$$

!TASK59

Уравнение, характеризующее правило фаз Гиббса для двухкомпонентных систем, имеет вид ...

!True

$$C = K - \Phi + 1$$

!False

$$C = K - 1 + \Phi$$

!False

$$C = K - 2 + \Phi$$

!False

$$C = K - \Phi + 2$$

!TASK60

Уравнение, характеризующее правило фаз Гиббса для диаграммы состояния чистой воды, имеет вид ...

!True

$$C = K - \Phi + 2$$

!False

$$C = K - 1 + \Phi$$

!False

$$C = K - 2 + \Phi$$

!False

$$C = K - \Phi + 1$$

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Термодинамическая система и окружающая среда. Состояние системы. Термодинамические параметры. Экстенсивные и интенсивные свойства.
2. Термодинамические процессы, самопроизвольные и несамопроизвольные, равновесные и неравновесные.
3. Внутренняя энергия. Энтальпия. Теплота и работа. Нулевой закон термодинамики.

4. Первый закон термодинамики. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.
5. Теплоемкость. Тепловые эффекты. Закон Гесса.
6. Второй и третий законы термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы.
7. Химический потенциал идеального и реального газов. Фугитивность и активность.
8. Закон действующих масс. Константа равновесия.
9. Уравнение изотермы химической реакции. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца.
10. Зависимость константы химического равновесия от температуры. Уравнения изохоры и изобары химической реакции.
11. Системы с неограниченной взаимной растворимостью летучих жидкостей. Равновесия жидкость – газ. Закон Рауля. Законы Коновалова.
12. Идеальные растворы. Законы идеальных растворов. Закон Рауля. Коллигативные свойства разбавленных растворов твердых нелетучих веществ в жидкости: понижение давления насыщенного пара растворителя, повышение температуры кипения растворов, понижение температуры замерзания.
13. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
14. Растворы электролитов. Теория Аррениуса. Равновесия в растворах слабых электролитов.
15. Термодинамическая константа диссоциации. Активность, коэффициенты активности. Ионная сила раствора.
16. Сильные электролиты. Основные понятия электростатической теории сильных электролитов Дебая и Хюккеля.
17. Фазовые равновесия. Основные понятия: фаза, компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса.
18. Однокомпонентные двухфазные системы. Диаграммы состояния. Диаграмма состояния воды.
19. Двухкомпонентные системы. Равновесия Т-Ж.. Диаграммы плавкости. Эвтектическая температура.
20. Проводники I и II рода. Удельная и эквивалентная электрическая проводимость электролитов.
21. Электрод, электродный потенциал и электродвижущая сила электрохимической цепи. Диффузионный потенциал.
22. Гальванический элемент. Химические и концентрационные гальванические элементы. Элемент Якоби-Даниэля.
23. Общее выражение для ЭДС гальванического элемента и потенциала отдельного электрода. Уравнение Нернста.
24. Стандартный потенциал электрода. Водородная шкала стандартных потенциалов.
25. Типы электродов: электроды I и II рода. Окислительно-восстановительные

электроды. Ионоселективные электроды.

26. Скорость и константа скорости реакции. Основной постулат химической кинетики. Молекулярность и порядок химической реакции. Причины несовпадения порядка и молекулярности реакций.
27. Кинетика реакции в статических условиях. Необратимые реакции нулевого, первого, второго и третьего порядков.
28. Молекулярная кинетика. Основные положения теории активных соударений и теории активированного комплекса.
29. Общие положения и закономерности катализа. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ.
30. Поверхностная энергия Гиббса. Поверхностное натяжение.
31. Влияние природы граничащих фаз на величину поверхностного натяжения. Правило Ребиндера.
32. Поверхностное натяжение растворов. Поверхностно-активные, поверхностно-инактивные вещества.
33. Смачивание. Растекание. Когезия. Адгезия.
34. Адсорбционное уравнение Гиббса. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе.
35. Адсорбция. Уравнение изотерм Ленгмюра и Фрейндлиха.
36. Классификация дисперсных систем. Методы получения коллоидных растворов.
37. Строение коллоидных частиц гидрофобных золь (правило Панета – Фаянса). Двойной электрический слой на границе раздела фаз. Коагуляция. Правило Шульце – Гарди.
38. Оптические и электрокинетические свойства дисперсных систем. Рассеяние света. Уравнение Релея.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе

!Task1

Система, в которой возможен обмен с окружающей средой энергией, но невозможен обмен веществом, называется ...

!True

закрытой

!False1

открытой

!False2

изолированной

!False3

неоднородной

!Task2

Термодинамический процесс, протекающий в условиях отсутствия обмена с окружающей средой энергией (теплотой), называется ...

!True

адиабатическим

!False1

изотермическим

!False2

изолированным

!False3

изохорическим

!Task3

Переход вещества из твердого состояния в парообразное, минуя жидкое, называется ...

!True

возгонкой

!False1

сублимацией

!False2

кипением

!False3

конденсацией

!Task 4

Согласно термохимическому уравнению

для разложения 5 моль аммиака необходимо затратить _____ кДж теплоты.

!True

230

!False1

460

!False2

276

!False3

115

!Task 5

Согласно термохимическому уравнению /span>

при выделении 725 кДж теплоты масса гидроксида натрия, вступившего в реакцию, равна ____ г.

!True

200

!False1

100

!False2

500

!False3

400

!Task6

Согласно термохимическому уравнению /span>

для получения 350 кДж теплоты потребуется ____ л (н. у.) этилена.

!True

5,6

!False1

11,2

!False2

22,4

!False3

44,8

!Task7

В изолированных системах самопроизвольно протекают процессы, для которых справедливо выражение ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task8

Для системы, находящейся в состоянии равновесия в изобарно-изотермических условиях, справедливо выражение ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task9

Термодинамическая функция, которая характеризует степень беспорядочности состояния системы, называется ...

!True

энтропией

!False1

энтальпией

!False2

энергией Гиббса

!False3

внутренней энергией

!Task10

Закон действующих масс характеризует зависимость скорости химической реакции от ...

!True

концентрации

!False1

температуры

!False2

катализатора

!False3

растворителя

!Task11

Средней скоростью химической реакции называется отношение изменения концентрации к изменению ...

!True

времени

!False1

температуры

!False2

давления

!False3

количества вещества

!Task12

Вещество, которое вызывает увеличение скорости химической реакции, называется ...

!True

катализатором

!False1

ингибитором

!False2

инициатором

!False3

промотором

!Task13

При увеличении концентрации вещества В в 3 раза скорость гомогенной газовой реакции /span> увеличится в _____ раз(-а).

!True

9

!False1

6

!False2

3

!False3

8

!Task14

Для системы $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ уравнение закона действующих масс для скорости прямой реакции будет иметь вид ...

!True

$k[\text{H}_2][\text{I}_2]$

!False1

$k[\text{H}_2]^2[\text{I}_2]$

!False2

$k[\text{H}_2][\text{I}_2]^2$

!False3

$k[\text{H}_2]^2[\text{I}_2]^2$

!Task15

Если начальная концентрация вещества А равна 0,25 моль/л, а через 20 с – 0,10 моль/л, то средняя скорость элементарной гомогенной химической реакции $\text{A} \rightarrow \text{B}$ равна ____.

!True

0,0075

!False1

0,075

!False2

0,15

!False3

0,0375

!Task16

При увеличении давления в 3 раза скорость гомогенной газовой реакции $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ увеличится в ____ раз(-а).

!True

27

!False1

18

!False2

3

!False3

9

!Task17

Увеличение скорости химической реакции при введении катализатора связано с ...

!True

уменьшением энергии активации

!False1

увеличением энергии активации

!False2

уменьшением теплового эффекта

!False3

увеличением теплового эффекта

!Task18

Если при увеличении температуры на 30 °C скорость реакции возрастает в 27 раз, то температурный коэффициент скорости равен ...

!True

3

!False1

9

!False2

27

!False3

2

!Task19

Изменения, происходящие в химической системе, находящейся в состоянии равновесия, определяются правилом подвижного (динамического) равновесия, которое называется принципом ...

!True

Ле Шателье

!False1

Паули

!False2

Марковникова

!False3

Вант-Гоффа

!Task20

В равновесной системе /span> равновесие сместится в сторону продуктов реакции при ...

!True

повышении температуры

!False1

использовании катализатора

!False2

понижении температуры

!False3

понижении давления

!Task21

Уравнение равновесной системы, в которой повышение давления **не вызывает** смещения равновесия, имеет вид ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task22

Растворами называются _____ смеси переменного состава, содержащие два или более вещества.

!True

гомогенные

!False1

гетерогенные

!False2

твердые

!False3

сложные

!Task23

Взаимодействие растворенного вещества с растворителем называется ...

!True

сольватацией

!False1

ионизацией

!False2

диссоциацией

!False3

ориентацией

!Task24

Раствор, в котором отсутствует взаимодействие между частицами растворенного вещества и их объем принимается равным нулю, называется ...

!True

идеальным

!False1

парциальным

!False2

нейтральным

!False3

изотоническим

!Task25

Массовая доля гидроксида калия в растворе, полученном при растворении 40 г /span> в 160 г воды, равна ____ %.

!True

20

!False1

15

!False2

25

!False3

30

!Task26

Масса гидроксида натрия, содержащегося в 500 мл 0,1М раствора щелочи, равна ____ г.

!True

2

!False1

1

!False2

1,5

!False3

5

!Task27

Смешали 150 г 30 %-ного раствора хлорида натрия и 200 г 12,5 %-ного раствора этой же соли. Массовая доля /span> в полученном растворе равна ____ %.

!True

20

!False1

15

!False2

22

!False3

25

!Task28

Осмотическое давление раствора, содержащего 10 г уксусной кислоты /span> в 270 мл раствора, при 25 °С равно _____ кПа.

($R = 8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К.}$)

!True

1528,0

!False1

3056,0

!False2

128,2

!False3

4050,0

!Task29

Температура кристаллизации водного 9%-ного раствора глюкозы /span> на _____ °С ниже

температуры замерзания чистой воды.

(/span>)

!True

1,02

!False1

2,04

!False2

0,82

!False3

1,24

!Task30

Молярная масса неэлектролита, раствор 12,8 г которого в 200 г воды кипит при 101,04 °С, равна ____ г/моль (/span>).

!True

32

!False1

16

!False2

48

!False3

64

!Task31

Разделение жидких смесей, основанное на разной температуре кипения компонентов, называется ...

!True

ректификацией

!False1

кристаллизацией

!False2

возгонкой

!False3

конденсацией

!Task32

Согласно I закону Д. П. Коновалова пар богаче тем компонентом, который

обладает _____ температурой кипения.

!True

более низкой

!False1

более высокой

!False2

постоянной

!False3

не зависящей от состава

!Task33

Смесь жидких веществ, при кипении которой состав жидкости соответствует составу пара, называется ...

!True

азеотропной

!False1

изотонической

!False2

ректификационной

!False3

изотропной

!Task34

Перенос электрического заряда в проводниках II рода (электролитах), осуществляют ...

!Solution

В проводниках II рода (электролитах), в отличие от проводников I рода, перенос электрического заряда осуществляется ионами.

!True

ионы

!False1

электроны

!False2

протоны

!False3

атомы

!Task35

Значение электродного потенциала металлического электрода, погруженного в раствор его соли, можно вычислить по формуле, которая называется уравнением ...

!True

Нернста

!False1

Фарадея

!False2

Аррениуса

!False3

Вант-Гоффа

!Task36

Элементом, значение потенциала восстановления ионов которого в стандартных условиях принято равным 0, является ...

!True

водород

!False1

железо

!False2

платина

!False3

литий

!Task37

При работе гальванического элемента, состоящего из никелевого катода в стандартных условиях, в качестве анода может выступать электрод, изготовленный из ...

!True

цинка

!False1

меди

!False2

платины

!False3

олова

!Task38

При работе гальванического элемента, состоящего из цинкового и никелевого электродов, погруженных в 0,1 М растворы их сульфатов, на катоде протекает реакция, уравнение которой имеет вид ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task39

Значение ЭДС гальванического элемента, состоящего из цинкового и свинцового электродов, погруженных в 0,2 М растворы их нитратов, равно ____ В /span>

!True

0,63

!False1

−0,63

!False2

0,89

!False3

−0,89

!Task40

Коррозия железа усилится при его контакте с ...

!True

медью

!False1

алюминием

!False2

цинком

!False3

магнием

!Task41

Металлом, который может быть использован в качестве катодного покрытия для железного

изделия, является ...

!True

медь

!False1

алюминий

!False2

хром

!False3

цинк

!Task42

Схема анодного процесса, который будет протекать при атмосферной коррозии железного изделия, имеет вид ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task43

При электролизе водного раствора хлорида меди на катоде протекает процесс, соответствующий схеме ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task44

Формула вещества, при электролизе водного раствора которого на катоде происходит восстановление металла, имеет вид ...

!True

AgNO_3

!False1

Na_2SO_4

!False2

CaCO_3

!False3

$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

!Task45

Формула аниона, который окисляется на аноде при электролизе водного раствора, содержащего данный анион электролита, имеет вид ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task46

Вещество, на поверхности которого протекает процесс поверхностной адсорбции, называется ...

!True

адсорбентом

!False1

адсорбатом

!False2

адсорбтивом

!False3

адсорбером

!Task47

При повышении температуры поверхностное натяжение чистых жидкостей ...

!True

уменьшается

!False1

не изменяется

!False2

возрастает

!False3

изменяется периодически

!Task48

Поверхностное натяжение жидкого вещества **не зависит** от ...

!True

объема жидкости

!False1

изменения температуры

!False2

состава жидкости

!False3

концентрации растворенных веществ

!Task49

Методы получения коллоидных растворов, основанные на образовании более крупных частиц из более мелких, называются ...

!True

конденсационными

!False1

диспергационными

!False2

молекулярно-кинетическими

!False3

ионно-молекулярными

!Task50

Согласно классификации дисперсных систем, взвесь твердого вещества в жидкости называется ...

!True

суспензией

!False1

эмульсией

!False2

пенной

!False3

аэрозолем

!Task51

Примером гетерогенной системы, в которой дисперсионная среда – газ, а дисперсная фаза – жидкость, является ...

!True

туман

!False1

дым

!False2

пенопласт

!False3

газированная вода

!Task52

Нейтральная частица, которая является структурной единицей коллоидных растворов, **называется ...**

!True

мицеллой

!False1

ядром

!False2

гранулой

!False3

агрегатом

!Task53

Формула вещества, которое составляет ядро мицеллы, образующейся при взаимодействии разбавленного раствора хлорида натрия с избытком раствора нитрата серебра, имеет вид ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task54

При взаимодействии разбавленного раствора /span> с избытком раствора /span> потециалопределяющими будут являться ионы ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task55

Процесс слипания частиц в коллоидных системах с образованием более крупных агрегатов называется ...

!True

коагуляцией

!False1

диссоциацией

!False2

пептизацией

!False3

нейтрализацией

!Task56

Для золя бромида серебра, полученного реакцией /span> наилучшим коагулирующим действием будет обладать раствор ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!Task57

Для золь сульфата бария, полученного реакцией

/span> наилучшим коагулирующим действием будет обладать ион ...

!True

/span>

!False1

/span>

!False2

/span>

!False3

/span>

!TASK58

Уравнение, характеризующее правило фаз Гиббса для однокомпонентных систем, имеет вид ...

!True

$$C = K - \Phi + 2$$

!False

$$C = K - 1 + \Phi$$

!False

$$C = K - 2 + \Phi$$

!False

$$C = K - \Phi + 1$$

!TASK59

Уравнение, характеризующее правило фаз Гиббса для двухкомпонентных систем, имеет вид

...

!True

$$C = K - \Phi + 1$$

!False

$$C = K - 1 + \Phi$$

!False

$$C = K - 2 + \Phi$$

!False

$$C = K - \Phi + 2$$

!TASK60

Уравнение, характеризующее правило фаз Гиббса для для диаграммы состояния чистой воды, имеет вид ...

!True

$$C = K - \Phi + 2$$

!False

$$C = K - 1 + \Phi$$

!False

$$C = K - 2 + \Phi$$

!False

$$C = K - \Phi + 1$$