

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

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

02.02.2022 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	А.И. Винокуров
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра лесопромышленных и химических технологий

25.01.2022	протокол №	6	(наименование кафедры)
(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	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

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

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 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.	<b>знания:</b> Знает свойства основных и вспомогательных веществ и материалов, используемых в производстве. <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-2.2 Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции.	<b>знания:</b> Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции. <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-2.3 Анализирует условия эксплуатации для определения технических характеристик материалов.	<b>знания:</b> Знает как анализировать условия эксплуатации для определения технических характеристик материалов. <b>умения:</b> Умеет анализировать условия эксплуатации для определения технических характеристик материалов. <b>навыки:</b> 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), Проектирование изделий из композиционных материалов (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
<b>Химическая термодинамика</b>	<b>24</b>	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	
<b>Химическая кинетика и физико-химическое равновесие</b>	<b>26</b>	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	
<b>Электрохимия.</b>	<b>32</b>	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	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Электрохимия	18	
<b>Гетерогенные и высокодисперсные системы</b>	<b>26</b>	ПК-2
Лекция. Поверхностные явления. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Коллоидное состояние вещества. Методы получения коллоидных растворов.	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 зачет.

## 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
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Коровин, Николай Васильевич. Общая химия [Текст] :	46

	[учебник для студентов вузов по техническим направлениям и специальностям] / Н. В. Коровин. 13-е изд., перераб. и доп. Москва: Академия, 2011. - 488, [1] с. ISBN 978-5-7695-8015-4. Экземпляры: всего 47.	
2.	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 180.	177 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximicheskije_sistemy_2011.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximicheskije_sistemy_2011.pdf</a>
3.	Химия [Текст] : лаб. практикум / М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [Р. И. Винокурова и др.] ; под общ. ред. Р. И. Винокуровой. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 171 с. Экземпляры: всего 62.	62 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximija_2011.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximija_2011.pdf</a>
4.	Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Химия [Текст] : учебное пособие для самостоятельной работы и практических занятий / Н. Г. Крашенинникова, Р. И. Винокурова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 144 с. ISBN 978-5-8158-1095-2. Экземпляры: всего 23.	23 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikova_ximija.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikova_ximija.pdf</a>
5.	Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Химия [Текст] : пособие для выполнения индивидуальных заданий / Н. Г. Крашенинникова, Р. И. Винокурова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 74 с. ISBN 978-5-8158-1339-7. Экземпляры: всего 25.	25
6.	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 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_fizicheskaja_ximia_2016.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_fizicheskaja_ximia_2016.pdf</a>

## 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	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

		600*640*850 (1), Устр-во сушки посуды ПЭ-2000 (1), Шкаф вытяжной лабораторный 1460*685*1150 (2), Шкаф для хим.посуды 840*420*1800 (1), Шкаф для хим.посуды и материалов 420*420*1800 (1), Комплект учебной мебели (1)	
2.	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 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 затруднения в выполнении практических заданий	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 °С равно \_\_\_\_\_ кПа.

(R = 8,31 Дж/моль•К.)



**!True**

1528,0

**!False1**

3056,0

**!False2**

128,2

**!False3**

4050,0

**!Task29**

Температура кристаллизации водного 9%-ного раствора глюкозы 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**

$\text{AgNO}_3$

**!False1**

$\text{Na}_2\text{SO}_4$

**!False2**

$\text{CaCO}_3$

**!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> потециалоопределяющими 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 для диаграммы состояния чистой воды, имеет вид ...

**!True**

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

**!False**

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

**!False**

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

**!False**

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

**!END**

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.