

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

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

28.02.2023 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<br>(без учета экз.) | 72      | часов                 |
| Самостоятельная работа по подготовке к<br>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<br>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

|                     |             |                |                        |
|---------------------|-------------|----------------|------------------------|
| 08.02.2023          | протокол №  | 7              | (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 06.03.2023 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.<br><b>умения:</b><br><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.<br><b>умения:</b><br><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.<br><b>умения:</b> Умеет анализировать условия эксплуатации для определения технических характеристик материалов.<br><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); практиках: Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (рассредоточенная) (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<br>Термохимия.<br>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<br>Общая характеристика растворов<br>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. 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 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] : [учебник для студентов вузов по техническим | 43   |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    | 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 43.  |  |
| 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 170.  | 170 /<br><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 58.  | 58 /<br><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 /<br><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   |

## 6.2. 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 хим.посуды 840*420*1800 (1), Шкаф для хим.посуды и материалов 420*420*1800 (1), Комплект учебной мебели (1) | Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач |
| 2.     | 311 (I)   | Выпрямитель В-ОПЕД-12-65 УХЛ   | Microsoft Windows  |

|    |         |   |  |
|----|---------|---|--|
|    |         | 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)   | 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 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  $\nu$  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  $30^{\circ}\text{C}$  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 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**

пеной

**!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**

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

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 /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  $\text{NaCl}$  в полученном растворе равна \_\_\_\_ %.

**!True**

20

**!False1**

15

**!False2**

22

**!False3**

25

**!Task28**

Осмотическое давление раствора, содержащего 10 г уксусной кислоты  $\text{CH}_3\text{COOH}$  в 270 мл раствора, при 25 °C равно \_\_\_\_\_ кПа.

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

**!True**

1528,0

**!False1**

3056,0

**!False2**

128,2

**!False3**

4050,0

**!Task29**

Температура кристаллизации водного 9%-ного раствора глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  на \_\_\_\_\_ °C ниже температуры замерзания чистой воды.

( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )

**!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 выступить 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<sub>3</sub>

**!False1**

Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

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

**!True**

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

**!False**

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

**!False**

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

**!False**

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