

Министерство образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Курский электромеханический техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Директор техникума

  
Ю. А. СОКОЛОВ  
Приказ № 461-Общ от «30» мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.08 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

для специальности

18.02.04 Электрохимическое производство

Форма обучения

очная

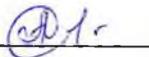
Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 18.02.04 Электрохимическое производство, утвержденным приказом Минпросвещения России от 21.11.2023 г. № 877.

Разработчик:

преподаватель

 О.В. Носова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К преподавателей профессионального цикла по направлениям подготовки «Экономика и управление» и «Химические технологии», протокол № 10 от « 5 » мая 20 25 г.

Председатель П(Ц)К  С.Н. Алпатова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета, протокол № 8 от « 22 » мая 20 25 г.

Председатель методического совета техникума

 П.А. Стифеева

Согласовано:

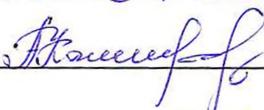
Заместитель директора

 П.А. Стифеева

Заведующий отделением

 С.Н. Алпатова

Старший методист / методист

 А.С. Камардина

Согласовано: Начальник цеха покрытия металлов гальваническим способом АО «Авиаавтоматика» им. В.В. Тарасова»

 Е.Н. Богданская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 18.02.04 Электрохимическое производство, одобренного педагогическим советом техникума, протокол №      от «      »      20      г., на заседании П(Ц)К, протокол №      от «      »      20      г.

Председатель П(Ц)К

\_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О.Фамилия)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 18.02.04 Электрохимическое производство, одобренного педагогическим советом техникума, протокол №      от «      »      20      г., на заседании П(Ц)К, протокол №      от «      »      20      г.

Председатель П(Ц)К

\_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О.Фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.....	14

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.08 Физическая и коллоидная химия по специальности 18.02.04 Электрохимическое производство (очная форма обучения), входящей в состав укрупненной группы специальностей 18.00.00. Химические технологии, разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 18.02.04 Электрохимическое производство, утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 21 ноября 2023 г. №877, а также на основе рекомендаций социального партнёра АО «Авиаавтоматика» им. В.В. Тарасова».

**1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** учебная дисциплина входит в общепрофессиональный учебный цикл.

## 1.3. Планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются **знания:**

31 - закономерности протекания химических и физико-химических процессов;

32 - законы идеальных газов;

33 - механизм действия катализаторов;

34 - механизмы гомогенных и гетерогенных реакций;

35 - основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;

36 - основные методы интенсификации физико-химических процессов;

37 - свойства агрегатных состояний веществ;

38 - сущность и механизм катализа;

39 - схемы реакций замещения и присоединения;

310 - условия химического равновесия;

311 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;

312 - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов

**умения:**

У1 - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы (э.д.с.) гальванических элементов;

У2 - находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;

У3 - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;

У4 - строить фазовые диаграммы;

У5 - производить расчёты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;

У6 - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;

У7 - определять параметры каталитических реакций.

В результате освоения дисциплины у студентов будут формироваться следующие общие (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ПК 1.1 Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку;

ПК 2.2 Контролировать параметры технологических процессов с помощью контрольно - измерительных приборов и результатов аналитического контроля;

ПК 2.5 Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса;

ПК 3.1 Вести учёт расхода, используемых сырья, вспомогательных материалов, энергоресурсов;

ПК 4.3 Контролировать выполнение правил техник безопасности, производственной и трудовой дисциплины, требований охраны труда промышленной и экологической безопасности.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	99
Обязательная аудиторная нагрузка	97
в том числе:	
теоретические занятия	61
практические занятия	36
Самостоятельная работа	2
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	1

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08 Физическая и коллоидная химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	В том числе практическая подготовка	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества</b>		<b>18</b>	<b>8</b>	
Тема 1.1. Строение вещества	<b>Теоретическое занятие.</b> Предмет физической химии. Научное и прикладное значение физической химии. Основные агрегатные состояния вещества.	2	-	ОК 01, 02, 07; ПК 1.1, 2.2, 2.5, 3.1,
	<b>Теоретическое занятие.</b> Газообразное состояние вещества. Законы идеальных газов.	2	-	
	<b>Практическое занятие №1.</b> Расчет параметров газов и газовых смесей, с применением основных газовых законов	2	2	
	<b>Практическое занятие №2.</b> Построение графиков изопроцессов, с применением основных газовых законов	2	2	
	<b>Теоретическое занятие.</b> Жидкое состояние вещества. Физико-химические характеристики жидкостей.	2	-	ОК 01, 02, 04, 07; ПК 1.1, 2.2, 2.5, 3.1, 4.3
	<b>Практическое занятие №3.</b> Определение вязкости жидкости вискозиметрическим методом. Определение влияния температуры и концентрации раствора на вязкость	2	2	
	<b>Практическое занятие №4.</b> Определение поверхностного натяжения жидкости	2	2	
	<b>Теоретическое занятие.</b> Твердое состояние вещества.	2	-	
	<b>Теоретическое занятие.</b> Элементы строения молекул и их электрические свойства.	2	-	
<b>Раздел 2. Основы химической термодинамики</b>		<b>18</b>	<b>10</b>	

Тема 2.1. Первый закон термодинамики	<b>Теоретическое занятие.</b> Основные понятия и определения термодинамики. Термодинамические факторы, определяющие направление химических реакций. Функции состояния термодинамической системы. Теплоёмкость веществ.	2		ОК 01, 02, 04; ПК 1.1, 2.2, 2.5, 3.1, 4.3
	<b>Теоретическое занятие.</b> Внутренняя энергия и энтальпия. Формулировка первого начала термодинамики.	2		
	<b>Практическое занятие №5.</b> Расчеты теплоемкости индивидуальных веществ и смесей.	2	2	
2.2 Термохимия	<b>Теоретическое занятие.</b> Закон Гесса. Факторы, влияющие на тепловой эффект реакции.	2	-	ОК 01, 02, 04, 07; ПК 1.1, 2.2, 2.5, 3.1, 4.3
	<b>Теоретическое занятие.</b> Определение теплоты образования, разложения, сгорания. Формула Д.П. Коновалова	2	-	
	<b>Практическое занятие №6.</b> Определение теплового эффекта химических реакций и теплоты сгорания органического вещества.	2	2	
	<b>Практическое занятие №7.</b> Определение теплоты растворения соли	2	2	
	<b>Практическое занятие №8.</b> Определение теплоты нейтрализации	2	2	
<b>Раздел 3. Второй закон термодинамики</b>		<b>10</b>	<b>4</b>	
Тема 3.1. Факторы интенсивности и экстенсивности	<b>Теоретическое занятие.</b> Второй закон термодинамики. Физический смысл энтропии, значение, характеристика	2	-	ОК 01, 02, 04, 07; ПК 1.1, 2.2, 2.5, 3.1,
	<b>Практическое занятие №9.</b> Расчет изменения энтропии в различных процессах.	2	2	
Тема 3.2. Свободная энергия системы	<b>Теоретическое занятие.</b> Критерии самопроизвольного протекания химического процесса и состояния равновесия в закрытых и изолированных системах.	2	-	
	<b>Практическое занятие №10.</b> Расчет стандартной энергии по Гиббсу с применением справочных данных	2	2	
	<b>Практическое занятие №11.</b> Расчет стандартной энергии по Гельмгольцу с применением справочных данных	2	2	
	Контрольная работа по разделам 1-3	2	-	

<b>Раздел 4. Химическая кинетика и катализ</b>		<b>16</b>	<b>4</b>	
Тема 4.1. Химическая кинетика	<b>Теоретическое занятие.</b> Основные понятия и определения химической кинетики. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.	2	-	ОК 01, 02, 04, 07; ПК 1.1, 2.2, 2.5, 3.1, 4.3
	<b>Теоретическое занятие.</b> Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Порядок реакции. Причины различия порядка реакции и её молекулярности.	2	-	
	<b>Теоретическое занятие.</b> Влияние температуры на скорость химической реакции. Энергия активации.	2	-	
	<b>Практическое занятие №12.</b> Определение влияния различных факторов на изменения скорости химических реакций.	2	2	
Тема 4.2. Катализ.	<b>Теоретическое занятие.</b> Основные понятия и определения	2	-	
	<b>Теоретическое занятие.</b> Кинетика и механизм каталитических реакций	2	-	
	<b>Теоретическое занятие.</b> Особенности гетерогенного катализа	2	-	
	<b>Практическое занятие №13.</b> Определение влияния катализаторов на скорость реакции.	2	2	
<b>Раздел 5. Химическое равновесие</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	
Тема 5.1. Обратимость химических реакций	<b>Теоретическое занятие.</b> Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на равновесие. Принцип Ле-Шателье.	2	-	ОК 01, 02, 04, 07; ПК 1.1, 2.2, 2.5, 3.1
	<b>Практическое занятие № 14.</b> Определение сдвига химического равновесия по принципу Ле-Шателье	2	2	
<b>Раздел 6. Растворы</b>		<b>16</b>	<b>4</b>	
Тема 6.1. Общая характеристика растворов. Экстракция	<b>Теоретическое занятие.</b> Общая характеристика растворов. Идеальные растворы. Концентрация растворов.	2	-	ОК 01, 02, 07; ПК 1.1, 2.2, 2.5, 3.1, 4.3
	<b>Теоретическое занятие.</b> Предельно разбавленные растворы. Закон Генри.	2	-	
	<b>Теоретическое занятие.</b> Азеотропы. Второй закон Коновалова.	2	-	
	<b>Теоретическое занятие.</b> Растворимость твердых веществ в жидкостях. Повышение температуры кипения и понижение	2	-	

	температуры замерзания растворов нелетучих веществ. Эбуллиоскопия и криоскопия.			
	<b>Практическое занятие №15.</b> Решение задач с применением I и II законов Рауля.	2	2	
	<b>Теоретическое занятие.</b> Закон распределения. Экстракция.	2	-	
	<b>Теоретическое занятие.</b> Диффузия и осмос. Уравнение Вант-Гоффа для осмотического давления.	2	-	
	<b>Практическая работа №16</b> Определение осмотического давления раствора.			
<b>Раздел 7. Основы коллоидной химии</b>		<b>15</b>	<b>4</b>	
Тема 7.1. Коллоидная химия	<b>Теоретическое занятие.</b> Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем	2	-	ОК 01, 02, 04; ПК 1.1, 2.2, 2.5, 3.1, 4.3
	<b>Теоретическое занятие.</b> Методы получения и очистки дисперсных систем Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	2	-	
	<b>Теоретическое занятие.</b> Электрические свойства коллоидных систем	2	-	
	<b>Практическое занятие №17.</b> Разбор строения и заряда коллоидной частицы	2	2	
	<b>Теоретическое занятие.</b> Коагуляция и устойчивость дисперсных систем.	2	-	
	<b>Практическое занятие №18</b> Коагуляция золь электролитами и определение порога коагуляции.	2	2	
	<b>Теоретическое занятие.</b> Оптические свойства коллоидных систем	2	-	
	<b>Теоретическое занятие.</b> Высокомолекулярные соединения	1	-	
	<b>Самостоятельная работа.</b> Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчета о выполнении практического занятия.	2	-	
<b>Итого</b>		<b>98</b>	<b>60</b>	
<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>		<b>1</b>		
<b>Всего</b>		<b>99</b>	<b>36</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Реализация программы учебной дисциплины ОП.05 Физическая и коллоидная химия осуществляется в лаборатории «Аналитическая, физическая и коллоидная химия. Электрохимия и технология электрохимических производств».

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- проектор с экраном.

#### **3.1.1. Действующая нормативно-техническая документация:**

- правила техники безопасности и производственной санитарии;
- инструкция по эксплуатации компьютерной техники.

#### **3.2. Информационное обеспечение**

##### **3.2.1. Основные источники:**

1. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Конюхов [и др.]; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 259 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08974-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540031>.

2. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Конюхов [и др.]; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 309 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08976-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540032>.

3. Беляев А.П. Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям: учебник для СПО. – М.: Издательский центр «ГЭОТАР-Медиа», 2024.- 180 с.

### **3.2.2. Дополнительные источники:**

1. Гамеева О.С. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие для СПО/О. С. Гамеева. - 6-е изд., стер.- С - П: Лань, 2024.- 328 с.

2. Коллоидная химия. Примеры и задачи: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ф. Марков, Т. А. Алексева, Л. А. Брусницына, Л. Н. Маскаева. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02967-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539027>.

3. Беляев А.П. Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям: учебник для СПО. – М.: Издательский центр «ГЭОТАР-Медиа», 2023.- 368 с.

4. Коллоидная химия. Примеры и задачи: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ф. Марков, Т. А. Алексева, Л. А. Брусницына, Л. Н. Маскаева. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02967-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539027>.

### **Интернет-ресурсы:**

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] – URL: <http://fcior.edu.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Знания:</b> 31 - закономерности протекания химических и физико-химических процессов; 32 - законы идеальных газов; 33 - механизм действия катализаторов; 34 - механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; 35 - основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; 36 - основные методы интенсификации физико-химических процессов; 37 - свойства агрегатных состояний веществ; 38 - сущность и механизм катализа; 39 - схемы реакций замещения и присоединения; 310 - условия химического равновесия; 311 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; 312 - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов	показывает знания закономерностей протекания химических и физико-химических процессов; показывает знания законов идеальных газов; показывает знания механизма действия катализаторов, гомогенных и гетерогенных реакций; показывает знания основ физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; показывает знания методов интенсификации физико-химических процессов; показывает знания свойств агрегатных состояний веществ; показывает знания сущности и механизма катализа; показывает знания схем реакций замещения и присоединения; показывает знания условий химического равновесия; показывает знания физико-химических методов анализа веществ и применяемые приборы, физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов	Оценка в ходе проведения и защиты практических занятий; оценка выполнения самостоятельных работ; оценка результата дифференцированного зачета

<p><b>Умения:</b></p> <p>У1 - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы (э.д.с.) гальванических элементов;</p> <p>У2 - находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;</p> <p>У3 - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;</p> <p>У4 - строить фазовые диаграммы;</p> <p>У5 - производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;</p> <p>У6 - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;</p> <p>У7 - определять параметры каталитических реакций</p>	<p>выполняет расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов;</p> <p>находит в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;</p> <p>определяет концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;</p> <p>строит фазовые диаграммы;</p> <p>производит расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;</p> <p>рассчитывает тепловые эффекты и скорость химических реакций;</p> <p>определяет параметры каталитических реакций</p>	<p>Оценка в ходе проведения и защиты практических занятий;</p> <p>оценка выполнения самостоятельных работ;</p> <p>оценка результата дифференцированного зачета</p>
--	---	--

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Предметом оценки являются умения и знания. Промежуточная аттестация по учебной дисциплине ОП.08 Физическая и коллоидная химия проводится в форме зачета в конце четвертого семестра.

Содержание заданий зачета охватывает основные дидактические единицы, изученные студентами в соответствии с рабочей программой по учебной дисциплине ОП.08 Физическая и коллоидная химия.

Объем заданий рассчитан на выполнение их в течение 1,5 часа. Демонстрационный вариант предназначен для того, чтобы дать представление о структуре будущего зачета, количестве заданий, их форме, уровне сложности. Он поможет выработать стратегию подготовки к экзамену.

Задание для экзамена состоит из 2 частей. Первая часть включает в себя 15 тестовых заданий базового уровня по материалу курса, требующих выбора одного или нескольких вариантов ответа. Вторая часть состоит из более сложного задания, требующего подробного письменного пояснения к выполнению задания.

Процедура проведения зачета состоит в следующем:

- оформление бланка;
- инструктаж по технологии выполнения письменного задания;
- раздача материалов студентам;
- выполнение заданий на черновиках;
- оформление чистого варианта письменного задания;
- самостоятельная проверка студентами выполненной работы.

Письменное задание должно быть выполнено аккуратно лишь синей или чёрной пастой, не разрешается пользоваться коррективовочной пастой и ручками других цветов. Соблюдение полей обязательно.

Письменный экзамен по учебной дисциплине ОП.08 Физическая и коллоидная химия оценивается:

отметкой «2» («неудовлетворительно») при правильном выполнении менее 13 заданий из первой части;

отметкой «3» («удовлетворительно») при правильном выполнении 14 заданий из первой части;

отметкой «4» («хорошо») – при правильном выполнении 15 заданий из первой части и 1 задания из второй части;

отметкой «5» («отлично») – при правильном выполнении 15 заданий из первой части и двух заданий из второй части.

## Демонстрационный вариант

### Часть 1

1. Чему равна универсальная газовая постоянная?
  - а) 8,314 Дж/моль К
  - б) 7,832 моль
  - в) 22,4 м
  - г) 101325 Па
  
2. Способность веществ поглощать теплоту при нагревании - это.....
  - а) тепловой эффект
  - б) теплоёмкость
  - в) теплопередача
  - г) работа
  
3. Нормальные условия - это.....
  - а) температура 0 градусов Цельсия , давление 101325 Па
  - б) объём 22,4 м , температура 25 градусов Цельсия
  - в) атмосферное давление 750 мм.рт.ст
  - г) влажность 60 процентов
  
4. Систему, которая не обменивается веществом с окружающей средой называют:
  - а) открытой
  - б) закрытой
  - в) изолированной
  - г) замкнутой
  
5. Энергия не исчезает бесследно и не возникает из ничего, а лишь переходит из одной формы в другую в строго эквивалентных количествах - это
  - а) 2 закон термодинамики
  - б) Закон Гесса
  - в) Закон сохранения энергии
  - г) Закон Кирхгофа
  
6. Невозможен процесс, единственным результатом которого было бы превращение теплоты в работу:
  - а) Закон Бойля Мариотта
  - б) 2 закон термодинамики
  - в) Закон Рауля
  - г) Закон Дальтона
  
7. Количество выделившейся или поглотившейся теплоты при образовании 1 моля его из простых веществ называют:
  - а) теплотой сгорания
  - б) теплотой образования
  - в) теплотой растворения
  - г) вязкостью

8. Взаимные превращения различных видов энергии, связанные с переходом энергии в форме теплоты и работы изучает....

- а) электрохимия
- б) термодинамика
- в) термохимия
- г) молекулярно-кинетическая теория

9. Массовая теплоёмкость - это.....

- а) количество теплоты, необходимое для нагревания 1 киломоля вещества на 1 градус
- б) количество теплоты, необходимое для нагревания 1 кг вещества на 1 градус
- в) количество теплоты, необходимое для нагревания на один градус массы вещества, заключённого в 1 м<sup>3</sup> газа при н.у.
- г) предел средней теплоёмкости

10. Как обозначается энтальпия:

- а) S
- б) H
- в) A
- г) R

11. Единицы измерения молярной теплоёмкости?

- а) кДж/ кмоль К
- б) кДж/мК
- в) Дж
- г) К

12. Как градусы Цельсия перевести в Кельвины?

- а) +273
- б) +453
- в) +0
- г) 768

13. При постоянном давлении объёмы данной массы газа прямо пропорциональны абсолютным температурам. Это закон.....

- а) Гей-Люссака
- б) Шарля
- в) Авогадро
- г) Ван-дер-Ваальса

14. При постоянном объёме давления данной массы газа прямо пропорционально абсолютным температурам. Это закон....

- а) Шарля
- б) Дальтона
- в) Рауля
- г) Бойля-Мариотта

15. Уравнение состояния Клапейрона - Менделеева для n киломолей идеального газа:

- а)  $PV=RT$

- б)  $PV = HRT$   
 в)  $PV = RNn$   
 г)  $PV = nRT$
18. Прибор, используемый для измерения коэффициента поверхностного натяжения - это
- сталагмометр
  - термометр
  - манометр
  - вискозиметр
20. Метод для определения вязкости-
- Вискозиметрический
  - Сталагмометрический
  - Потенциометрический
  - Хроматографический
21. Изотермический-процесс, протекающий.....
- при постоянной температуре
  - при постоянном объёме
  - при постоянном давлении
  - при постоянном давлении и температуре
22. Изобарический -процесс, протекающий .....
- при постоянном давлении
  - при постоянной температуре
  - при постоянном объёме
  - при постоянном объёме и температуре
23. Изохорический - процесс, протекающий при .....
- постоянном объёме
  - постоянной температуре
  - постоянном давлении
  - постоянном давлении и температуре
24. Процесс, в результате которого состояние системы претерпевает ряд изменений, возвращаясь к исходному называется....
- круговым
  - не самопроизвольным
  - открытым
  - самопроизвольным
25. Тела, находящиеся за пределами термодинамической системы -это
- окружающая среда
  - термодинамическая система
  - изолированная система
  - адиабатно - изолированная система
26. Какой буквой обозначается работа
- A
  - B
  - v

- г) М
27. Какой буквой обозначается теплота
- а) Q
  - б) A
  - в) B
  - г) M
31. Закон Шарля, Гей-Люссака, Бойля-Мариотта-это
- а) газовые законы
  - б) законы термодинамики
  - в) основные законы термохимии
  - г) законы коллоидной химии
32.  $P_{\text{общ}} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$  - это математическое выражение закона
- а) Дальтона
  - б) Шарля
  - в) Авогадро
  - г) 1 закон термодинамики
33. Какое уравнение состояния характеризует поведение реальных газов
- а) Ван-дер-Ваальса
  - б) Рауля
  - в) Шарля
  - г) Гей-Люссака
34. В равных объёмах различных газов при одинаковой температуре и давлении содержится одинаковое число молекул. Это закон
- а) Авогадро
  - б) Гесса
  - в) Шарля
  - г) Бойля-Мариотта
35. Паскаль - это единица измерения .....
- а) давления
  - б) температуры
  - в) объёма
  - г) работы
42. Как изменяется вязкость с повышением температуры
- а) уменьшается
  - б) увеличивается
  - в) не изменяется
  - г) исчезает

Вопрос 49. Как называется однородная система

- а) гомогенная
- б) физико-химическая
- в) гетерогенная
- г) изолированная

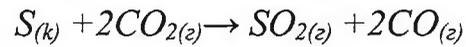
Вопрос 50. Обратимые - это реакции.....

- а) протекающие в одних и тех же условиях в противоположных направлениях
- б) идущие до конца
- в) идущие в присутствии катализатора
- г) идущие с образованием труднорастворимых осадков

## Часть 2

### Решите задачу

Рассчитайте изменение энергии Гиббса при  $T_1=298\text{K}$  и  $T_2=727^\circ\text{C}$  для реакции



при  $\Delta H^0_{298}=269,12$  кДж и  $\Delta S^0_{298}=183,82$  кДж, допуская, что  $\Delta H^0_{298}$  и  $\Delta S^0_{298}$  не зависят от температуры.