



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
В Г. ВОЛГОДОНСКЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**(Институт технологий (филиал) ДГТУ в г. Волгодонске)**



**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
(ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)**

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

по дисциплине

**«Химия»**

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль «Технология машиностроения»

2021 года набора

## Лист согласования

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Химия» составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 № 1044)

Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Технический сервис и информационные технологии» протокол № 13 от «01» июля 2021 г

Разработчики оценочных материалов (оценочных средств)

Ст. преподаватель

  
\_\_\_\_\_

И.А. Войченкова

подпись

И.о. зав. кафедрой

  
\_\_\_\_\_

Н.В. Кочковая

подпись

**Согласовано:**

Генеральный директор АО «Волгодонский завод  
металлургического и энергетического  
оборудования»

  
\_\_\_\_\_

Н.А.Сакирко

подпись

Первый заместитель директора  
АО «Атоммашэкспорт»

  
\_\_\_\_\_

Н.И. Кривошлыков

подпись

**Лист визирования оценочных материалов (оценочных средств)  
на очередной учебный год**

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Химия» проанализированы и признаны актуальными для использования на 20\_\_- 20\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры «Технический сервис и информационные технологии» от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой «Технический сервис и информационные технологии»  
\_\_\_\_\_ Н.В. Кочковая  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Химия» проанализированы и признаны актуальными для использования на 20\_\_- 20\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры «Технический сервис и информационные технологии» от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой «Технический сервис и информационные технологии»  
\_\_\_\_\_ Н.В. Кочковая  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Химия» проанализированы и признаны актуальными для использования на 20\_\_- 20\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры «Технический сервис и информационные технологии» от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой «Технический сервис и информационные технологии»  
\_\_\_\_\_ Н.В. Кочковая  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Химия» проанализированы и признаны актуальными для использования на 20\_\_- 20\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры «Технический сервис и информационные технологии» от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой «Технический сервис и информационные технологии»  
\_\_\_\_\_ Н.В. Кочковая  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1 Паспорт оценочных материалов (оценочных средств)	5
1.1 Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем), с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	5
1.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
1.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	10
2 Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
2.1 Задания для оценивания результатов обучения в виде знаний	10
2.2 Задания для оценивания результатов в виде владений и умений	28
2.3 Типовые проверочные материалы	29

## **1 Паспорт оценочных материалов (оценочных средств)**

Оценочные материалы (оценочные средства) прилагаются к рабочей программе дисциплины и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные материалы (оценочные средства) используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

### **1.1 Перечень компетенций, формируемых дисциплиной, с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП**

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

ОПК-5: Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения (табл. 1).

Таблица 1 - Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Вид учебных занятий, работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции	Контролируемые разделы и темы дисциплины	Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для оценки уровня сформированности компетенции	Показатели оценивания компетенций
ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.1: Знает законы естественных наук, основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий, их влияние на качественные показатели и производственные затраты	Знает основные законы и понятия общей химии, химической термодинамики и кинетики, процессов гидролиза, электролиза, электрохимической коррозии.	Лек, Практ, Ср	1.1 – 1.9, 2.1 – 2.1, 3.1 – 3.7	Тест, реферат, зачет	Ответы на тестовые вопросы; подготовка презентации и реферата, выполнение практического задания
	ОПК-5.2: Умеет применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий	Умеет работать с периодической системой химических элементов; таблицей растворимости кислот, оснований и солей; решать расчетные и экспериментальные задачи;				

	<p>машиностроения, определения производственных затрат</p>	<p>анализировать уравнения протекающих химических реакций</p>				
	<p>ОПК-5.3: Владеет навыками применения основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда</p>	<p>Владеет методами анализа процессов химической термодинамики, кинетики, гидролиза, электролиза</p>				

<sup>1</sup> Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа

<sup>2</sup> Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма, решение творческих задач, работа в группах, проектные методы обучения, ролевые игры, тренинги, анализ ситуаций и имитационных моделей и др.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств

<sup>3</sup> Указать номера тем в соответствии с рабочей программой дисциплины

<sup>4</sup> Необходимо выбрать критерий оценивания компетенции: посещаемость занятий; подготовка к практическим занятиям; подготовка к лабораторным занятиям; ответы на вопросы преподавателя в рамках занятия; подготовка докладов, эссе, рефератов; умение отвечать на вопросы по теме лабораторных работ, познавательная активность на занятиях, качество подготовки рефератов и презентацией по разделам дисциплины, контрольные работы, экзамены, умение делать выводы и др.

## 1.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

По дисциплине «Химия» предусмотрена промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» проводится в форме экзамена. В табл. 2 приведено весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий.

Таблица 2 - Весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий

Текущий контроль (50 баллов)				Промежуточн ая аттестация (50 баллов)	Итоговое количество баллов по результатам текущего контроля и промежуточн ой аттестации
Блок 1		Блок 2			
Лекционные занятия ( $X_1$ )	Практичес- кие занятия ( $Y_1$ )	Лекционные занятия ( $X_2$ )	Практичес- кие занятия ( $Y_2$ )	от 0 до 50 баллов	Менее 60 балла – неудовлетво рительно; 61-75 баллов – удовлетвори тельно; 76-90 баллов – хорошо; 91-100 баллов – отлично
5	15	5	25		
Сумма баллов за 1 блок=20		Сумма баллов за 2 блок =30			

Для определения фактических оценок каждого показателя выставляются следующие баллы (табл.3):

Таблица 3 – Распределение баллов по дисциплине

Вид учебных работ по дисциплине	<i>Количество баллов</i>	
	<i>1 блок</i>	<i>2 блок</i>
<i>Текущий контроль (50 баллов)</i>		

Посещение занятий	5	5
Практические задания в том числе:	15	25
- Выполнение заданий по дисциплине (Р, Презент)	5	5
- Решение тестовых заданий (Т)	5	5
- Выполнение лабораторных работ	10	15
	<b>20</b>	<b>30</b>
<i>Промежуточная аттестация (50 баллов)</i>		
Экзамен в устной форме		
<b>Сумма баллов по дисциплине 100 баллов</b>		

Экзамен является формой итоговой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», или «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» (от 91 до 100 баллов) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся набрал по текущему контролю необходимые и достаточные баллы для выставления оценки автоматом<sup>1</sup>;

- обучающийся знает, понимает основные положения дисциплины, демонстрирует умение применять их для выполнения задания, в котором нет явно указанных способов решения;

- обучающийся анализирует элементы, устанавливает связи между ними, сводит их в единую систему, способен выдвинуть идею, спроектировать и презентовать свой проект (решение);

- ответ обучающегося по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах экзаменационного билета, является полным, и удовлетворяет требованиям программы дисциплины;

- обучающийся продемонстрировал свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей дисциплины;

- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные ответы.

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на высоком уровне (уровень 3) (см. табл. 1).

Оценка «хорошо» (от 76 до 90 баллов) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает, понимает основные положения дисциплины, демонстрирует умение применять их для выполнения задания, в котором нет явно указанных способов решения; анализирует элементы, устанавливает связи между ними;

<sup>1</sup> Количество и условия получения необходимых и достаточных для получения автомата баллов определены Положением о системе «Контроль успеваемости и рейтинг обучающихся»

- ответ по теоретическому материалу, содержащемуся в вопросах экзаменационного билета, является полным, или частично полным и удовлетворяет требованиям программы, но не всегда дается точное, уверенное и аргументированное изложение материала;

- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные ответы;

- обучающийся продемонстрировал владение терминологией соответствующей дисциплины.

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на среднем уровне (уровень 2) (см. табл. 1).

Оценка «удовлетворительно» (от 61 до 75 баллов) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания в котором очевиден способ решения;

- обучающийся продемонстрировал базовые знания важнейших разделов дисциплины и содержания лекционного курса;

- у обучающегося имеются затруднения в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса;

- несмотря на недостаточность знаний, обучающийся имеется стремление логически четко построить ответ, что свидетельствует о возможности последующего обучения.

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл. 1).

Оценка «неудовлетворительно» (от 0 до 60 баллов) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками работы с программным обеспечением, не имеет представления о защите информации и работе в сети.

- у обучающегося имеются существенные пробелы в знании основного материала по дисциплине;

- в процессе ответа по теоретическому материалу, содержащемуся в вопросах экзаменационного билета, допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

Компетенция (и) или ее часть (и) не сформированы.

### **1.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине «Химия» осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения

своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Результаты текущего контроля подводятся по шкале балльно - рейтинговой системы, реализуемой в ДГТУ.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр по календарному графику учебного процесса в рамках проведения контрольных точек.

Формы текущего контроля знаний:

- тестирование;
- выполнение и защита практических заданий;
- подготовка реферата и презентации.

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра после изучения новой темы. Защита практических заданий производится студентом в день их выполнения. Преподаватель проверяет правильность выполнения практического задания студентом, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью контрольных вопросов или тестирования.

Оценка компетентности осуществляется следующим образом: в процессе защиты выявляется информационная компетентность в соответствии с практическим заданием, затем преподавателем дается комплексная оценка деятельности студента.

Высокую оценку получают студенты, которые при подготовке материала для самостоятельной работы сумели самостоятельно составить логический план к теме и реализовать его, собрать достаточный фактический материал, показать связь рассматриваемой темы с современными проблемами науки и общества.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателям (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Итоговый контроль освоения умения и усвоенных знаний дисциплины «Химия» осуществляется в процессе промежуточной аттестации на экзамене. Условием допуска к экзамену является положительная текущая аттестация по всем практическим работам учебной дисциплины, ключевым теоретическим вопросам дисциплины.

## **2 Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **2.1 Задания для оценивания результатов обучения в виде знаний**

Контроль знаний по дисциплине «Химия» осуществляется посредством тестовых заданий и подготовки реферата.

Примерные вопросы для подготовки реферата

1. Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей. Порядок связи в ММО для двухатомных молекул и ионов.
2. Понятие о методе валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей и

- их симметрия. Примеры. Направленность и насыщенность ковалентной связи. Механизмы образования ковалентной связи.
3. Строение  $C_2H_6$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_2$ ,  $C_6H_6$ . Гибридизация и кратность связи в этих соединениях.
  4. Постоянный диполь молекулы и факторы его определяющие.
  5. Метод резонанса. Основные принципы.
  6. Локализованные и делокализованные связи в методе РС. Предельные резонансные структуры.
  7. Квантово-химическая сущность и методика построения. Оценка предельных структур. Энергия резонанса. Качественная оценка энергии резонанса.
  8. Электронное строение бутадиена. Энергия сопряжения.
  9. Электронные эффекты: индукционный и мезомерный (сопряжения). Электронодонорные и электроноакцепторные группы.
  10. Ароматические соединения и ароматичность. Условия возникновения ароматичности. Ароматический секстет  $\pi$ -электронов. Бензол, пиридин, пиррол и т.п. Экспериментальное определение энергии резонанса. Конденсированные ароматические системы. Неполное выравнивание порядков связей. Другие ароматические соединения.
  11. Водородная связь.
  12. Современные теории кислот и оснований.
  13. Кислоты и основания. Величины  $pK_a$  и  $pK_b$ . Факторы, определяющие кислотность и основность органических соединений.
  14. Кислотно-основное равновесие для  $\alpha$ -аминокислот. Изоэлектрическая точка.
  15. С-Н-Кислоты. Карбанионы. Таутомерия.
  16. Основные функциональные группы. Классификация органических соединений.
  17. Уровни изомерии: структурная изомерия (изомерия скелета, изомерия положения, функциональная изомерия, таутомерия), пространственная изомерия (конфигурация и конформация).
  18. Хиральность, энантиомерия, диастериомерия, прохиральность. Относительная и абсолютная стереохимическая номенклатура.
  19. Система Кана-Ингольда-Прелога. R, S-номенклатура хиральных молекул. Z, E-Номенклатура ахиральных молекул.
  20. Молекулы с одним хиральным центром. Проекция по Фишеру. Правила проектирования по Фишеру. Правила преобразования фишеровских проекций.
  21. Соединения, содержащие несколько хиральных центров. Мезо-формы. Псевдохиральность.
  22. Конформационный анализ. Конформация и конформеры. Конформация ациклических молекул. Двугранные углы и Ньюменовские проекции. Энергетический профиль конформации. Конформационная номенклатура.
  23. Скорость реакции. Понятие скоростьлимитирующей стадии. Метод

- стационарных концентраций. Метод установившегося равновесия.
24. Теория переходного состояния. Термодинамическая трактовка константы скорости реакции. Переходное состояние. Координата реакции. Понятие Элементарной реакции.
  25. Катализ (гомогенный, гетерогенный, ферментативный).
  26. Моно- ( $S_N1$ ) и бимолекулярные ( $S_N2$ ) механизмы нуклеофильного замещения. Основные кинетические особенности. Стереохимия. Влияние заместителей в субстрате на реакционную способность. Влияние на скорость реакции строения уходящей группы и нуклеофильного агента.
  27. Нуклеофильное присоединение к кратной связи углерод-гетероатом. Влияние строения субстрата на скорость реакции. Механизмы некатализируемой, катализируемой кислотами и основаниями реакции. Взаимодействие альдегидов и кетонов с кислород и азотсодержащими нуклеофилами. Альдольная и кротоновая конденсация. Гидролиз производных карбоновых кислот. Сложноэфирная конденсация (конденсация Кляйзена).
  28. Электрофильное присоединение к кратной связи углерод-углерод. Влияние строения субстрата, природы электрофильного агента, растворителя. Присоединение по правилу Марковникова.
  29. Электрофильное замещение в ароматическом ядре (механизм, ориентирующее действие заместителей, примеры реакций).
  30.  $\beta$ -элиминирование. Механизмы E1, E2, E1cB. Правила Зайцева и Гофмана.

#### Критерии оценки реферата

- качество реферата (четко и логично излагается; сопровождается иллюстративным материалом);
- использование демонстрационного материала (автор представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался);
- качество ответов на вопросы (четко отвечает на вопросы);
- владение научным и специальным аппаратом (владение специальным аппаратом и научной терминологией);
- четкость выводов (выводы четкие и доказаны).

#### База тестовых вопросов по материалу курса

1. Укажите, как изменится скорость реакции:  $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$  при повышении давления в системе в 3 раза:

1. 1. увеличится в 18 раз
1. 2. увеличится в 9 раз
1. 3. увеличится в 6 раз
1. 4. увеличится в 27 раз

2. Все возможные значения магнитного квантового числа для электронов  $f$ -подуровня:

2.1 -2; -1; 0; 1; 2

2.2. -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3

2.3. 0; 1; 2; 3; 4

2.4. -1; 0; 1

2.5. -1/2; +1/2

3. Гидролизу только по катиону подвергается соль, образованная:

3.1. слабой кислотой и сильным основанием

3.2. сильной кислотой и слабым основанием

3.3. сильной кислотой и сильным основанием

3.4. любая соль

4. Молярная концентрация раствора, содержащего 0,98 г серной кислоты в 100 мл раствора, равна:

4.1. 0,1 моль/л

4.1. 2 моль/л

4.3. 4 моль/л

4.4. 0,5 моль/л

4.5. 0,20 моль/л

5. "Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором пропорционально мольной доле растворённого вещества".

Приведённое выражение представляет собой

5.1. закон Гесса

5.2. закон Рауля

5.3. закон Фарадея

5.4. закон Ома

5.5. принцип Паули

6. Кратность связи в молекуле азота равна

6.1. 1

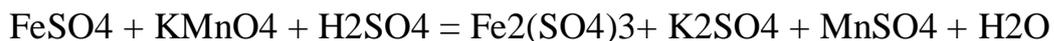
6.2. 2

6.3. 3

6.4. 5

6.5. 0

7. В уравнении реакции



коэффициент перед серной кислотой равен:

7.1. 8

7.2. 5

7.3. 4

7.4. 3

7.5. 2

8. Хлорид железа(II) не может быть получен взаимодействием:

8.1. железа с хлоридом натрия

8.2. раствора хлорида меди(II) с железом

8.3. железа с соляной кислотой

8.4. оксида железа с соляной кислотой

9. Кислая соль может быть получена в реакции:

9.1.  $\text{NaOH}$  (недостаток) +  $\text{H}_3\text{PO}_4$

9.2.  $\text{HCl} + \text{NH}_4\text{OH}$

9.3.  $\text{CuCl}_2 + \text{NaOH}$  (недостаток)

9.4.  $\text{FeSO}_4 + \text{KOH}$  (избыток)

9.5.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3$

10. Укажите вещества, в водных растворах которых растворяется гидроксид алюминия:

10.1.  $\text{KOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$

10.2. NaOH, NaCl

10.3. NaNO<sub>3</sub>, KCl

10.4. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

11. Название соединения Cu(H<sub>2</sub>AsO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> по международной номенклатуре:

11.1. Дигидроарсенат меди (II)

11.2. Дигидроксоарсенат меди (II)

11.3. Дигидроарсенат меди (I)

11.4. Дигидроарсенит меди (I)

12. В молекуле некоторой кислой соли содержится атом водорода, способный к замещению на металл. При

замещении образуется фосфат кальция. Название исходной соли:

12.1. Гидроксофосфат кальция

12.2. Дигидроксофосфат кальция

12.3. Гидрофосфит кальция

12.4. Гидрофосфат кальция

13. При протекании тока через последовательно включенные электролизеры с растворами нитрата серебра и

сульфата меди (II) в первом электролизере выделилось 1,118 г

металлического серебра. Масса меди, выделившейся за это же время во втором электролизере, равна:

13.1. 0,331 г

13.2. 0,662 г

13.3. 0,438 г

13.4. 0,536 г

13.5. 0,213 г

14. Электролиз водного раствора сульфата никеля проводился в течение 1

часа при силе тока 2 А. Масса никеля,

которая выделилась на катоде, равна

14.1. 2,2 г

14.2. 4,4 г

14.3. 6,8 г

14.4. 8,7 г

14.5. 0,5 г

15. Для протекторной защиты железных изделий от коррозии в нейтральной водной среде может применяться:

15.1. кобальт

15.2. олово

15.3. магний

15.4. никель

15.5. медь

16. Стандартная ЭДС гальванического элемента  $Zn/ Zn(NO_3)_2 // AgNO_3 / Ag$  равна:

16.1. 1,56 В

16.2. 0,80 В

16.3. - 0,78 В

16.4. 0,65 В

16.5. 1,25 В

17. Процессом, который характеризуется наибольшим возрастанием энтропии, является:

17.1. охлаждение

17.2. нагревание

17.3. испарение

17.4. конденсация

17.5. кристаллизация

18. Центральный атом находится в состоянии  $sp^3$ -гибридизации в молекуле

18.1.  $BeCl_2$

18.2.  $CCl_4$

18.3.  $AlCl_3$

18.4.  $BH_3$

19. (C2) Основания можно получить при взаимодействии:

а) оксида железа(III) и воды

б) хлорида алюминия и избытка раствора гидроксида натрия

в) карбоната натрия и раствора гидроксида бария

г) хлорида магния и избытка раствора гидроксида калия

20. (C1) Вещества, с которыми реагируют как  $Al_2O_3$ , так и  $CO_2$  :

а)  $H_2O$       б)  $NaOH$       в)  $H_2SO_4$       г)  $Na_2O$

21. (C5) Расположите данные соли по их увеличению основности:

фосфат кальция

дигидрофосфат натрия гидрофосфат калия

фосфат гидроксокальция

22. (B5) Расположите данные оксиды по увеличению их кислотных свойств:

Оксид марганца(IV)

Оксид марганца(III)

Оксид марганца(VII)

23. (C1) Схемы осуществимых в воде реакций:

а)  $CaCO_3 + KCl \rightarrow$                       б)  $ZnSO_4 + KOH \rightarrow$

в)  $Cu + ZnSO_4 \rightarrow$                       г)  $FeS + HCl \rightarrow$

24. (B2) Укажите формулы оксидов, не реагирующих со щелочами:

а)  $Al_2O_3$       б)  $K_2O$       в)  $P_2O_5$       г)  $BaO$

25. (B2) Вещества, с которыми реагирует  $\text{SO}_3$ , но не реагирует  $\text{K}_2\text{O}$ :

- а)  $\text{BaO}$       б)  $\text{H}_2\text{O}$       в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$       г)  $\text{NaOH}$

26. (C2) Гидроксид алюминия проявляет кислотные свойства, реагируя:

- а) соляной кислотой      б) гидроксидом калия  
в) серной кислотой      г) гидроксидом бария

27. (C2) Кислотные остатки, которые имеют заряд (2-):

- а) гидрокарбонат-ион      б) гидрофосфат-ион  
в) дигидрофосфат-ион      г) сульфит-ион

28. (D2) Схемы возможных реакций между солью и кислотой в растворах:

- а)  $\text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (разб)  $\rightarrow$       б)  $\text{KCl}$ (тв.) +  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц)  $\rightarrow$   
в)  $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$       г)  $\text{KHCO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$

29. (C1) Схема реакции, в которой ортофосфорная кислота выступает как двухосновная:

- а)  $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$   
б)  $2\text{KOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$   
в)  $3\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$   
г)  $\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

30. (C2) Схемы реакций, в которых ортофосфорная кислота выступает как одноосновная:

- а)  $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$   
б)  $2\text{KOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$   
в)  $3\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$   
г)  $\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

31. (B1) И с водой, и с соляной кислотой реагирует:

а)  $\text{CuO}$       б)  $\text{CO}_2$       в)  $\text{N}_2\text{O}$       г)  $\text{CaO}$

32. (B1) Два типа кислых солей образует кислота:

а) угольная      б) сероводородная      в) сернистая      г) ортофосфорная

33. (D2) Вещества, с которыми гидроксид кальция в водном растворе может образовать карбонат кальция:

а) угарный газ      б) гидрокарбонат калия  
в) карбонат натрия      г) углекислый газ

34. (B2) Химическое взаимодействие возможно между солями:

а)  $\text{K}_2\text{S}$  и  $\text{CuSO}_4$       б)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{K}_2\text{CO}_3$   
в)  $\text{BaSO}_4$  и  $\text{KCl}$       г)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{KCl}$

35. (B1) Вещество, которое переводит гидрофосфат кальция в дигидрофосфат кальция:

а) гидроксид кальция  
б) фосфорная кислота  
в) хлорид кальция  
г) гидроксид калия

36. (B1) Группа, все вещества в которой реагируют с водным раствором  $\text{CuCl}_2$ :

а)  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Ag}$       б)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Fe}$   
в)  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$       г)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{AgNO}_3$

37. (C2) Оксиды, взаимодействующие со щелочами:

1)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$     2)  $\text{MgO}$     3)  $\text{CaO}$     4)  $\text{N}_2\text{O}$     5)  $\text{CO}_2$     6)  $\text{ZnO}$     7)  $\text{Al}_2\text{O}_3$

38. (C2) Кислоты, диссоциирующие в водном растворе как слабые электролиты:

1)  $\text{H}_2\text{S}$       3)  $\text{H}_2\text{SO}_3$       5)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$       7)  $\text{HNO}_3$

2) HF

4) HClO<sub>4</sub>

6) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

8) HI

39. (B1) Вещества, с которыми реагирует цинк:

а) вода и соляная кислота

б) гидроксид натрия и соляная кислота

в) гидроксид натрия и вода

г) хлорид натрия и кислород

40. (C2) Вещества, образующие соль в реакциях с оксидом марганца(VII):

а) оксид калия

б) гидроксид натрия

в) оксид серы(VI)

г) оксид

фосфора(V)

41. (C2) Символы элементов, образующих основные, амфотерные и кислотные оксиды:

а) Cl

б) Cr

в) Al

г) Mn

C2) Схемы реакций, продуктом которых является средняя соль (взяты водные растворы):

а) 1 моль Ca(OH)<sub>2</sub> + 2 моль HCl

б) 1 моль H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + 2 моль KOH

в) 2 моль H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + 3 моль Ca(OH)<sub>2</sub>

г) 1 моль CuCl<sub>2</sub> + 1 моль H<sub>2</sub>S

42. (C1) Схема реакции, продуктом которой является кислая соль (взяты водные растворы):

а) 1 моль Ca(OH)<sub>2</sub> + 2 моль HCl

б) 1 моль H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + 2 моль KOH

в) 2 моль H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + 3 моль Ca(OH)<sub>2</sub>

г) 1 моль CuCl<sub>2</sub> + 1 моль H<sub>2</sub>S

43. (C2) Сульфат металла можно получить при взаимодействии:

а) железа с серой при нагревании

б) железа с разбавленной серной кислотой

в) меди с H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.)

г) железа с водным раствором  $\text{CuSO}_4$

44. (С2) Реагенты, которые переводят гидрокарбонат калия в карбонат калия:

а)  $\text{HCl}$       б)  $\text{KOH}$       в)  $\text{H}_2\text{CO}_3$       г)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

45. (С2) Двухосновными кислотами являются:

а) уксусная      б) серная      в) ортофосфорная      г) угольная

46. (С2). Вещества, с которыми взаимодействуют щелочи:

а) растворимые соли меди      б) слабые кислоты  
в) основные оксиды      г) амфотерные гидроксиды

49. (С2) Вещества, реагирующие с  $\text{CaO}$ , но не реагирующие с  $\text{P}_2\text{O}_5$ :

а) вода      б) соляная кислота

в) гидроксид калия      г) углекислый газ

50. (D2) Соли образуются при взаимодействии:

а)  $\text{CaO} + \text{K}_2\text{O}$       б)  $\text{NaOH}(\text{p}) + \text{Al}(\text{OH})_3$   
в)  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$       г)  $\text{CaHPO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{p-p})$

51. (С1) Наиболее сильное основание из перечисленных:

1)  $\text{RbOH}$       2)  $\text{KOH}$       3)  $\text{LiOH}$       4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$       5)  $\text{NH}_4\text{OH}$

52. (С1) Наиболее слабое основание из перечисленных:

1)  $\text{RbOH}$       2)  $\text{KOH}$       3)  $\text{LiOH}$       4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$       5)  $\text{NH}_4\text{OH}$

53. (С1) Оксид металла, относящийся к кислотным:

а)  $\text{CuO}$       б)  $\text{CrO}_3$       в)  $\text{Al}_2\text{O}_3$       г)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

53. (С2) Вещества, с которыми реагируют как  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , так и  $\text{CO}_2$  :

а)  $\text{H}_2\text{O}$       б)  $\text{NaOH}$       в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$       г)  $\text{Na}_2\text{O}$

55. (B2) Химически неделимые частицы:

- а) молекула воды    б) атом кислорода  
в) ядро атома гелия    г) молекула аммиака

56. (B1) Массовая доля водорода меньше всего в веществе, формула которого:

- а)  $\text{CH}_4$     б)  $\text{H}_2\text{CO}_3$     в)  $\text{C}_2\text{H}_2$     г)  $\text{C}_2\text{H}_6$

57. (B1) В 0.5 моль силиката натрия  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  масса натрия равна:

- а) 23 г    б) 46 г    в) 4.6 г    г) 61 г

58. (B1) Количество (моль) катионов и анионов, образующихся при полной диссоциации 1 моль фосфата натрия, соответственно равно:

- а) 1 и 3    б) 1 и 4    в) 4 и 1    г) 1 3 и 1

59. (B1) Массе гидроксида алюминия (III) равной 19.5 г, соответствует количество вещества:

- а) 0.5 моль    б) 0.1 моль    в) 0.25 моль    г) 0.3 моль

60. (B1) Количество (моль) катионов и анионов, образующихся при полной диссоциации 1 моль нитрата алюминия, соответственно равны:

- а) 3 и 1    б) 1 и 3    в) 2 и 3    г) 3 и 2

61. (C1) При разложении 20 г карбоната кальция образуется оксид кальция количеством вещества:

- а) 0.5 моль    б) 0.2 моль    в) 0.25 моль    г) 1.5 моль

62. (C1) При окислении 54 г алюминия образовался оксид алюминия количеством вещества

- а) 1 моль    б) 0.75 моль    в) 0.5 моль    г) 0.25 моль

63. (C1) Допустим, что за единицу измерения относительных атомных масс

приняли  $1/16$  массы атома кислорода. Масса 1 моль вещества:

- а) не изменится      б) увеличится в 2 раза      в) уменьшится в 2 раза

64. (C1) Допустим, что за единицу измерения относительных атомных масс приняли  $1/4$  массы атома  $4\text{He}$ . Масса 1 моль вещества:

- а) не изменится      б) увеличится в 4 раза      в) уменьшится в 4 раза

65. (B1) На основании химической формулы можно определить:

- а) массовые доли элементов в соединении  
б) молярную массу вещества  
в) массовую долю раствора  
г) изотопный состав вещества

66. (C1) При одинаковой температуре и давлении 1 л газообразного кислорода и 1 л газообразного водорода имеют равные:

- а) число молекул      б) массы      в) плотности

67. (C1) Наибольшее число молекул содержится при стандартных условиях в 1 л:

- а) воды      б) сероводорода      в) водорода

68. (B1) При протекании химической реакции:

- а) сохраняется суммарная масса веществ  
б) сохраняются молекулы веществ, вступающих в реакцию  
в) сохраняются атомы веществ, вступающих в реакцию

69. (D1) В 3.36 л (н.у.) силана масса кремния (в граммах) равна

- а) 4.2      б) 16.8      в) 8.4      г) 9.6      д) 4.8      е) 2.4

70. (C3) Объем 5 моль сероводорода (л) при н.у (введите цифру).

71. (D3) Масса (в граммах) 4.48 л фтороводорода при н.у. (введите цифру)

72. (C1) Плотность галогеноводорода по кислороду равна 1.14. Формула галогеноводорода:

а) HCl б) HF в) HBr г) HI

73. (B3) Молярная масса газа, плотность которого по хлору равна 0.3944 (введите цифру)

74. (D1) Формула газа, плотность которого по кислороду равна 1.5:

а) O<sub>3</sub> б) H<sub>2</sub> в) N<sub>2</sub> г) O<sub>2</sub> д) HF

75. (B1) Газообразное вещество, которое тяжелее азота, но легче фтора:

1) NH<sub>3</sub> 2) CO 3) NO 4) HF

76. (B1) Плотность некоторого газа по азоту равна 2. Формула газа:

1) CO; 2) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>; 3) C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>; 4) N<sub>2</sub>O.

77. (C1) При сгорании 2 л углеводорода образовалось 6 л углекислого газа.

Формула углеводорода:

1) CH<sub>3</sub>; 2) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>; 3) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>; 4) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.

78. (B1) Молекула – это:

- 1) частица атома;
- 2) частица, существующая в твердом состоянии;
- 3) наименьшая частица вещества, сохраняющая его свойства;
- 4) частица, содержащая ионы.

79. (B1) Газообразные азот, фтор, хлор, кислород при обычных условиях состоят из:

- 1) двухатомных молекул;
- 2) свободных атомов;
- 3) атомов, объединенных в кристаллическую решетку;
- 4) трехатомных молекул.

80. (B1) Газообразные гелий, неон, аргон при обычных условиях состоят из:

- 1) двухатомных молекул;
- 2) свободных атомов;
- 3) атомов, объединенных в кристаллическую решетку;
- 4) трехатомных молекул.

81. (B1) Выберите газы, которые при обычных условиях состоят из свободных атомов:

- а) азот, фтор, хлор, кислород,
- б) гелий, неон, аргон,
- в) озон, углекислый газ

82. (B1) Выберите газы, которые при обычных условиях состоят из двухатомных молекул:

- а) азот, фтор, хлор, кислород,
- б) гелий, неон, аргон,
- в) озон, углекислый газ

83. (B1) Выберите молекулу вещества, состоящего из четырех атомов:

- 1) твердый хлорид алюминия;
- 2) газообразный хлор;
- 3) газообразный оксид углерода(IV);
- 4) газообразный аммиак.

84. (B1) Укажите вещества, состоящие из молекул:

- 1) калий;
- 2) оксид углерода(II);

3) оксид кремния(IV);

4) карбонат кальция.

85. (C1) Молярная масса воздуха равна 29 г/моль. Плотность некоторого газа по воздуху равна 2. Плотность этого газа по гелию:

1) 7.25; 2) 14.5; 3) 29; 4) 58.

86. (B1) Молекула вещества, состоящая из трех атомов:

1) хлорид натрия;

2) газообразный хлор;

3) газообразный оксид углерода(IV);

4) газообразный аммиак.

87. (B2) Вещества, которые подчиняются закону постоянства состава:

1) O<sub>3</sub> 2) FeO 3) PbS 4) SiH<sub>4</sub> 5) NH<sub>3</sub> 6) HBr

88. (B2) Вещества, которые не подчиняются закону постоянства состава:

1) O<sub>3</sub> 2) FeO; 3) PbS; 4) SiH<sub>4</sub>; 5) NH<sub>3</sub>; 6) TiO<sub>2</sub>

89. (D1) Количество атомов водорода, содержащееся в 51 г сероводорода:

1) 1 моль; 2) 1.5 моль; 3) 2 моль; 4) 3 моль.

90. (C1) Образец вещества аммиака, содержащий больше всего молекул:

1)  $m(\text{NH}_3)=10$  г; 2)  $V(\text{NH}_3)=10$  л (н.у.); 3)  $\nu(\text{NH}_3)=10$  моль.

91. (C1) В образце воды содержится 1.5 г водорода. Количество вещества воды равно:

1) 0.75 моль; 2) 1 моль; 3) 1.5 моль; 4) 2 моль.

92. (B1) В 0.2 моль оксида азота содержится 1 моль атомов кислорода.

Формула оксида:

1) N<sub>2</sub>O; 2) NO; 3) N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 4) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

93. (B1) Количество молекул, которое содержится в 35.5 г хлора:

1) 6.02·1023; 2) 3.01·1023; 3) 9.03·1023; 4) 2·1023.

94. (B1) При одинаковых условиях оксид азота и оксид углерода имеют одну и ту же плотность. Формулы оксидов:

1) CO и NO; 2) CO<sub>2</sub> и NO<sub>2</sub>; 3) CO<sub>2</sub> и N<sub>2</sub>O; 4) CO и N<sub>2</sub>O

95. (C1) Эквивалент ортофосфорной кислоты в реакции  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaHPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  :

А) 196; Б) 98; В) 49; Г) 32.7; Д) 16.3.

96. (C1) Эквивалент  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  равен:

А) 342/2; Б) 342/3; В) 342/(2\*3); Г) 342\*2; Д) 342\*3.

97. (C1) Эквивалент основной соли  $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$  в реакции

$\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl} + \text{HCl} = \text{Fe}(\text{OH})\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  равен:

А) 125.5/36.5;      Б) 125.5;      В) 125.5\*2;      Г) 125.5/2.

98. (D1) 6 г кислоты содержит 0,1 г водорода, способного замещаться на металл. Эквивалент кислоты:

*Шкала оценивания теста:*

90-100% правильных ответов – отлично;

70-89% правильных ответов – хорошо;

50-69% правильных ответов – удовлетворительно;

менее 50% правильных ответов – неудовлетворительно.

## 2.2 Задания для оценивания результатов в виде владений и умений

Контроль умений и навыков по дисциплине «Химия» осуществляется посредством подготовки презентации, выполнения практических работ и экзамена.

Презентация готовится по темам, приведенным в разделе 2.1 как тематика рефератов.

Критерии оценки презентации:

- содержание (работа демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов; даны интересные дискуссионные материалы; грамотно используется научная лексика; предложена собственная интерпретация или развитие

темы);

- дизайн (логичен и очевиден; подчеркивает содержание; все параметры шрифта хорошо подобраны (текст хорошо читается));
- графика (хорошо подобрана; соответствует содержанию и обогащает его);
- используемые инструменты программного продукта усиливают уровень восприятия информации.
- грамотность (нет ошибок: ни грамматических, ни синтаксических).

*Шкала оценивания презентации:*

Максимальная оценка – 5 баллов.

### Типовые примеры практических заданий по дисциплине «Химия»

#### 1. Скорость химических реакций и химическое равновесие

Цель работы: ознакомиться с понятием скорости химических реакций, факторами, влияющими на её величину, а также влиянием изменения внешних факторов на состояние химического равновесия.

#### 2. Гидролиз солей

Цель работы: изучить условия протекания процесса гидролиза солей и влияние факторов, обуславливающих смещение ионного равновесия при гидролизе.

#### 3. Окислительно-восстановительные реакции

Цель работы: ознакомиться с сущностью и классификацией окислительно-восстановительных реакций, получить практические навыки составления уравнений этих реакций.

#### 4. Коррозия металлов и защита от неё

Цель работы: ознакомиться с видами электрохимической коррозии и методами уменьшения скорости коррозии.

#### 5. Определение жёсткости воды

Цель работы: получить практические навыки определения жёсткости воды, познакомиться с методом комплексно-метрического титрования.

#### 6. Органические вещества и полимеры

Цель работы: получить и исследовать важнейшие свойства некоторых органических соединений и полимеров.

Критерий	Максимальное количество баллов
1 Соответствие процедуры выполнения задания методическим материалам	5
2 Понимание протекающих процессов	5

## 2.3 Типовые проверочные материалы

### Вопросы к экзамену по дисциплине «Химия» Раздел 1

1. Основные понятия в химии. Атом, молекула, элемент, атомная масса, молекулярная масса, моль, число Авогадро, молярная масса.
2. Законы сохранения массы и постоянства состава.
3. Законы кратных и объемных отношений.
4. Закон эквивалентов. Эквивалент, эквивалентная масса. Способы вычисления эквивалентов простых и сложных веществ по формулам.
5. Закон Авогадро. Следствия к закону Авогадро.
6. Основные сведения о строении атомов. Состав атомных ядер. Основные характеристики протона, нейтрона, электрона. Изотопы.
7. Опыт Резерфорда. Гипотеза Резерфорда. Достоинства и недостатки гипотезы Резерфорда о строении атома.
8. Теория строения атома водорода Н.Бона.
9. Основные положения квантовой теории строения атома.
10. Квантовые числа. Электронные спектроскопические формулы атомов.
11. История открытия Периодического закона Д.И.Менделеева.
12. Периодическая система Д.И.Менделеева. Общая характеристика (порядковый номер, номер группы, тип подгруппы, номер периода).
13. Экспериментальное обоснование Периодического закона.
14. Закон Мозли. Роль закона Мозли. Современная формулировка Периодического закона.
15. Причины периодичности свойств элементов.
16. Связь свойств элементов, с зарядом ядра, электронным строением атомов и положением в Периодической системе.
17. Радиус атома. Энергия ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность. Изменение свойств элементов в зависимости от положения в Периодической системе.
18. Виды и особенности химической связи.
19. Ковалентная связь. Метод валентных связей.
20. Метод молекулярных орбиталей.
21. Валентность в ковалентных соединениях. Насыщаемость.
22. Полярность химической связи. Полярность молекул. Дипольный момент.
23. Направленность химической связи. Гибридизация атомных орбиталей. Строение простейших молекул.
24. Ионная связь. Механизм образования ионной связи. Свойства ионной связи. Достоинства и недостатки теории ионной связи.
25. Донорно-акцепторная связь. Механизм образования донорно-акцепторной связи. Достоинства и недостатки теории ионной связи.
26. Металлическая связь.
27. Основные закономерности функционирования биосферы.

28. Принципы рационального природопользования.

## Раздел 2

1. Скорость гомогенной и гетерогенной химической реакции.
2. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
3. Влияние концентрации на скорость химической реакции.
4. Влияние температуры на скорость химической реакции.
5. Катализ. Влияние катализаторов на скорость химической реакции.
6. Внутренняя энергия вещества. Первый закон термодинамики.
7. Химическое равновесие. Константа равновесия.
8. Сдвиг химического равновесия.
9. Влияние концентрации, давления, температуры на состояние химического равновесия.
10. Понятие раствора. Типы растворов.
11. Физическая и химическая теории растворов.
12. Способы выражения концентрации растворов.
13. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
14. Давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля.
15. Повышение температуры кипения растворов. Эбуллиоскопическая постоянная.
16. Понижение температуры замерзания растворов. Криоскопическая постоянная.
17. Основные положения теории электролитической диссоциации С.Аррениуса.
18. Особенности протекания химических реакций в растворах электролитов.
19. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН).
20. Гидролиз солей.
21. Понятие окислительно-восстановительной реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций.
22. Степень окисления. Окислитель. Восстановитель. Процесс окисления. Процесс восстановления.
23. Тепловые эффекты реакций. Энтальпия.
24. Основные законы химических превращений (превращение энергии при химических реакциях, термохимические расчеты).
25. Закон Гесса и следствия.

## Раздел 3

1. Основные классы неорганических соединений. Оксиды, основания, кислоты, соли.
2. Основные способы получения оксидов, оснований, кислот солей.
3. Виды оксидов: основные, кислотные, амфотерные оксиды. Особенности и свойства.
4. Виды гидратов оксидов. Кислоты, основания, амфотерные гидроксиды.
5. Соли средние, кислые, основные. Особенности строения и

свойства.

Структура оценочных материалов (оценочных средств), позволяющих оценить уровень компетенций, сформированный у обучающихся при изучении дисциплины «Химия» приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Химия»

Компетенция	Знать	Оценочные средства		Уметь	Оценочные средства		Владеть	Оценочные средства	
		текущий контроль	промежуточный контроль		текущий контроль	промежуточный контроль		текущий контроль	промежуточный контроль
ОПК-5	основные законы и понятия общей химии, химической термодинамики и кинетики, процессов гидролиза, электролиза, электрохимической коррозии	Р, Т	Вопросы к экзамену	работать с периодической системой химических элементов; таблицей растворимости кислот, оснований и солей; решать расчетные и экспериментальные задачи; анализировать уравнения протекающих химических реакций	Презент, ПР, Э	Вопросы к экзамену	методами анализа процессов химической термодинамики, кинетики, гидролиза, электролиза	Презент, ПР, Э	Вопросы к экзамену

