


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт»  
Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры  
«02» сентября 2020 г., протокол № 2  
заведующий кафедрой  
 И.А. Сергеева

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.Б.10 Химия**

для студентов по направлению подготовки бакалавриата  
35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Разработчики: Филипович Л.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	3
1.1 Перечень компетенций .....	3
1.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования .....	4
1.3 Описание шкал оценивания .....	7
1.4 Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий .....	8
2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ .....	9
2.1 Текущий контроль знаний студентов .....	9
2.2 Промежуточная аттестация .....	12
2.3 Типовой вариант экзаменационного тестирования .....	22
2.4 Типовой экзаменационный билет .....	22
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ .....	35

# **1 ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

## **1.1 Перечень компетенций**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с

## 1.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть» расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

Таблица 1 – Соответствие этапов (уровней) освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения					Оценочные средства
		1	2	3	4	5	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач							
<b>Первый этап</b> (начало формирования) <i>Анализирует задачу, осуществляет её декомпозицию, выделяет этапы и действия по решению задачи.</i>	<b>Владеть:</b> навыками определения действий по решению задач <b>В1</b>	Не владеет	Фрагментарное владение навыками определения действий по решению задач	В целом успешное, но не систематическое владение навыками определения действий по решению задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками определения действий по решению задач	Успешное и систематическое владение навыками определения действий по решению задач	Тест, собеседование, контрольная работа, экзаменационные материалы
	<b>Уметь:</b> анализировать поставленные задачи, выделять основные этапы <b>У1</b>	Не умеет	Фрагментарное умение анализировать поставленные задачи, выделять основные этапы	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать поставленные задачи, выделять основные этапы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение анализировать поставленные задачи, выделять основные этапы	Успешное и систематическое умение анализировать поставленные задачи, выделять основные этапы	Тест, собеседование, контрольная работа, экзаменационные материалы
	<b>Знать:</b> основы анализа и декомпозиции задач <b>З1</b>	Не знает	Фрагментарные знания об основах анализа и декомпозиции задач	В целом успешные, но не систематические знания об основах анализа и декомпозиции задач	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, знания об основах анализа и декомпозиции задач	Успешные и систематические знания об основах анализа и декомпозиции задач	Тест, собеседование, контрольная работа, экзаменационные материалы
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий							
<b>Первый этап</b> (начало формирования) <i>Демонстрирует знание основных законов</i>	<b>Владеть:</b> навыками использования основных законов естественнонаучных	Не владеет	Фрагментарное владение навыками использования основных законов естественнонаучных	В целом успешное, но не систематическое владение навыками использования основных законов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками использования	Успешное и систематическое владение навыками использования основных законов	Тест, собеседование, контрольная работа,

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения					Оценочные средства
		1	2	3	4	5	
<i>математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в профессиональной деятельности</i>	дисциплин в профессиональной деятельности <b>В1</b>		дисциплин в профессиональной деятельности	естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	экзаменационные материалы
	<b>Уметь:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности <b>У1</b>	Не умеет	Фрагментарное умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Успешное и систематическое умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Тест, собеседование, контрольная работа, экзаменационные материалы
	<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин <b>З1</b>	Не знает	Фрагментарные знания об основных законах естественнонаучных дисциплин	В целом успешные, но не систематические знания об основных законах естественнонаучных дисциплин	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных законах естественнонаучных дисциплин	Успешные и систематические знания об основных законах естественнонаучных дисциплин	Тест, собеседование, контрольная работа, экзаменационные материалы

Этапы формирования компетенции реализуются в ходе освоения дисциплины, что отражается в тематическом плане дисциплины.

### 1.3 Описание шкал оценивания

Для оценки составляющих компетенции при **текущем контроле и промежуточной аттестации** используется балльно-рейтинговая система оценок. При оценке контрольных мероприятий преподаватель руководствуется критериями оценивания результатов обучения (таблица 1), суммирует баллы за каждое контрольное задание и переводит полученный результат в вербальный аналог, руководствуясь таблицей 2 и формулой 1.

Таблица 2 – Сопоставление оценок когнитивных дескрипторов с результатами освоения программы дисциплины

Балл	Соответствие требованиям критерия	Выполнение критерия	Вербальный аналог	
1	2	3	4	
5	результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия	85-100% от максимального количества баллов	отлично	зачтено
4	результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия	75-84,9% от максимального количества баллов	хорошо	
3	результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – до 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия	60-74,9% от максимального количества баллов	удовлетворительно	
2	результат, содержащий неполный правильный ответ, содержащий значительные неточности, ошибки (степень полноты ответа – менее 60%)	до 60% от максимального количества баллов	неудовлетворительно	не зачтено
1	неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия	0% от максимального количества баллов		

Расчет доли выполнения критерия от максимально возможной суммы баллов проводится по формуле 1:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n m_i k_i}{5 \cdot \sum_{i=1}^n m_i} \cdot 100\% \quad (1)$$

где n – количество формируемых когнитивных дескрипторов;

$m_i$  – количество оценочных средств i-го дескриптора;

$k_i$  – балльный эквивалент оцениваемого критерия i-го дескриптора;

5 – максимальный балл оцениваемого результата обучения.

Затем по таблице 2 (столбец 3) определяется принадлежность найденного значения А (в %) к доле выполнения критерия и соответствующий ему вербальный аналог.

Вербальным аналогом результатов зачета являются оценки «зачтено / не зачтено», экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые заносятся в экзаменационную (зачетную) ведомость (в то числе электронную) и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдаётся не позднее следующего дня в деканат, а второй хранится на кафедре.

В случае неявки студента на экзамен (зачет) в экзаменационной ведомости делается отметка «не явился».

#### **1.4 Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий**

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Свой фактический рейтинг студент может отслеживать в системе электронного обучения Кемеровского ГСХИ (журнал оценок) <http://moodle.ksai.ru/course/index.php?categoryid=2682>. При возникновении спорной ситуации, оценка округляется в пользу студента (округление до десятых).

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины (или её части). Форма промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом.

Итоговая оценка определяется на основании таблицы 2.

Организация и проведение промежуточной аттестации регламентируется внутренними локальными актами.

#### **Классическая форма сдачи экзамена (собеседование)**

Экзамен проводится в учебных аудиториях института. Студент случайным образом выбирает билет. Для подготовки к ответу студенту отводится 45 минут. Экзаменатор может задавать студентам дополнительные вопросы сверх билета по программе дисциплины.

Во время подготовки, использование конспектов лекций, методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации запрещено. Студент, уличенный в списывании, удаляется из аудитории и в зачетно-экзаменационную ведомость ставится «неудовлетворительно». В случае добровольного отказа отвечать на вопросы билета, преподаватель ставит в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Студенты имеют право делать черновые записи только на черновиках выданных преподавателем.

### **Экзаменационное тестирование**

Экзаменационное тестирование проводится в день экзамена в формате компьютерного тестирования в системе электронного обучения <http://moodle.ksai.ru/course/index.php?categoryid=3313>.

Для проведения тестирования выделяется аудитория, оснащенная компьютерами с доступом в сеть интернет. В ходе выполнения теста использование конспектов лекций, методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации запрещено. Результаты студента, нарушившего правила проведения экзаменационного тестирования, аннулируются. Студенты имеют право делать черновые записи только на черновиках выданных преподавателем, при проверке черновые записи не рассматриваются.

Проверка теста выполняется автоматически, результат сообщается студенту сразу после окончания тестирования.

Итоговые тесты состоят из 23 (2 семестр) вопросов, скомпонованных случайным образом. Время тестирования и 45 минут.

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.



## 2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

### 2.1 Текущий контроль знаний студентов

#### Комплект вопросов для собеседования

##### Раздел 1. Введение в предмет. Фундаментальные законы химии.

1. Современная система атомных масс. Атомная единица массы. Относительные атомные и молекулярные массы. Абсолютные массы атомов.
2. Понятие о количестве вещества. Моль. Число Авогадро. Молярная масса и молярный объем.
3. Понятие об эквивалентах простых и сложных веществ. Молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов.
4. Стехиометрические законы химии (сохранения массы вещества и энергии, постоянства состава, кратных отношений).
5. Законы идеальных газов.

##### Раздел 2. Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева с позиции современных представлений о строении атома.

1. Первоначальные теории строения атома. Их достоинства и недостатки. Модель атома по Бору. Основные положения квантовой механики.
2. Модель атома водорода по Бору. Постулаты Бора.
3. Современная модель состояния электрона в атоме. Атомные орбитали. Квантовые числа и их физический смысл.
4. Современные представления о строении атомного ядра. Изотопы и изобары.
5. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система элементов и ее связь со строением атома.
6. Периодически изменяющиеся свойства атомов (атомный и ионный радиусы, сродство к электрону, электроотрицательность).
7. Основные принципы заполнения электронами орбиталей атома (принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правила Клечковского). Электронные ёмкости орбиталей, подуровней и уровней. Электронные формулы атомов и ионов.
8. Понятие периода и его формирования по правилам Клечковского. Причины различной длины периодов.

##### Раздел 3. Химическая связь.

1. Ковалентная химическая связь. Основные положения метода валентных связей. Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный).
2.  $\sigma$ - и  $\pi$ - связи. Направленность  $\sigma$ - связей и пространственная структура молекул.
3. Типы гибридизации атомных орбиталей и геометрия молекул. Влияние неподеленных электронных пар на геометрию молекулы.
4. Полярность и поляризуемость ковалентной связи. Эффективные заряды атомов. Дипольные моменты связей.
5. Насыщаемость ковалентной связи. Максимальная ковалентность элементов I, II, III периодов.
6. Ионная связь. Механизм ее возникновения. Особенности ионной связи. Ионные кристаллы.

7. Металлическая связь и её особенности. Кристаллические вещества с металлической решеткой.

8. Водородная связь, ее природа и особенности. Биологическая роль водородной связи.

#### **Раздел 4. Химическая кинетика. Энергетика химических реакций.**

6. Скорость химической реакции, ее количественное выражение. Факторы, влияющие на скорость реакции.

7. Основной закон химической кинетики – закон действующих масс. Константа скорости реакции, ее физический смысл.

8. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент. Уравнение Аррениуса. Понятие об энергии активации реакции.

9. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Влияние катализатора на скорость химической реакции.

10. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье.

11. Основы термодинамики. Теплота, работа, энтальпия, энтропия, внутренняя энергия. Закон Гесса.

#### **Раздел 5. Растворы.**

1. Общая характеристика дисперсных систем.

2. Истинные растворы.

3. Физическая и химическая теории растворов.

4. Растворы.

5. Общая характеристика.

6. Понятие о растворимости веществ. Механизм процесса растворения.

7. Физическая и химическая теории растворов.

#### **Раздел 6. Растворы неэлектролитов.**

1. Неэлектролиты.

2. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов.

3. Диффузия и осмос.

4. Осмотическое давление.

5. Биологическое значение осмотического давления.

6. Закон Вант – Гоффа.

7. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором.

8. Температура кристаллизации и кипения разбавленных растворов.

9. Закон Рауля. Криоскопия. Эбуллиоскопия.

#### **Раздел 7. Растворы электролитов. Ионные равновесия и обменные реакции. Диссоциация воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.**

1. Слабые электролиты. Константа и степень диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.

2. Отклонение растворов электролитов от законов Вант-Гоффа и Рауля. Теория электролитической диссоциации.

3. Слабые электролиты. Константа и степень диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.

4. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Факторы, влияющие на

степень диссоциации

5. Определение кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Амфотерные электролиты.
6. Обменные реакции в растворах электролитов, условия их необратимости. Ионные уравнения.
7. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Реакция среды. Индикаторы.
8. Произведение растворимости для малорастворимых сильных электролитов. Условия образования и растворения осадков.
9. Гидролиз солей, типы гидролиза. Реакция среды. Необратимый гидролиз.
10. Константа и степень гидролиза солей. рН растворов гидролизующихся солей.
11. Буферные растворы. Состав, механизм действия. Буферная емкость. Значение буферных систем.

#### **Раздел 8. Окислительно-восстановительные реакции.**

1. Электронная теория окислительно-восстановительных реакций.
2. Степень окисления.
3. Типичные окислители и восстановители.
4. Составление окислительно-восстановительных реакций, метод электронного баланса.
5. Влияние среды на характер протекания окислительно-восстановительных реакций.
6. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
7. Гальванический элемент.
8. Электронные потенциалы.
9. Уравнение Нернста.
10. Ряд стандартных электродных потенциалов.
11. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

#### **Раздел 9. Комплексные соединения.**

1. Комплексные соединения.
2. Координационная теория А.Вернера.
3. Комплексообразователь и лиганды. Координационное число. Внутренняя и внешняя сферы.
4. Классификация и номенклатура комплексных соединений.
5. Природа химической связи в комплексных соединениях.
6. Тип гибридизации центрального атома и пространственная конфигурация молекул комплексных соединений.
7. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах.
8. Константы нестойкости и константы образования комплексных ионов.

#### **Раздел 10. Биогенные элементы.**

1. Общая характеристика биогенных элементов и их свойств.
2. Круговорот в природе.
3. Биогенные макро- и микроэлементы.
4. Роль биогенных элементов в жизнедеятельности организмов.
1. Дайте определение биосферы. Какие процессы протекают в ней с участием солнечного излучения и живых организмов?
5. Охарактеризуйте важнейшие органогены. Какие химические связи характерны для соединений, образуемых ими в организме?

6. Какое положение в периодической системе Д.И. Менделеева занимают макроэлементы? Укажите их важнейшие соединения и роль в организме.

7. Напишите важнейшие микроэлементы. Какую роль они играют в организме человека?

**Раздел 11. Введение в аналитическую химию. Предмет и задачи курса  
Теоретические основы качественного химического анализа. Предмет методы  
количественного химического анализа.**

1. Предмет и задачи аналитической химии.

2. Теоретические основы качественного анализа

3. Основные методы количественного анализа. Их принцип.

4. Физико-химические методы анализа.

**Раздел 12. Теоретические основы органической химии.**

1. Теоретические основы органической химии.

2. Классификация органических соединений.

3. Типы химических связей в органических соединениях (ионная, ковалентная, координационная, водородная).

4. Электронные эффекты – индуктивный, мезомерный.

5. Одинарная, двойная, тройная, углерод – углеродная связи.

6. Взаимосвязь химических свойств, электронного строения атома углерода и типа химических связей.

7. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.

**Комплект заданий для контрольной работы по теме  
«Комплексные соединения»**

**Вариант 1**

1. Определить степень окисления и координационное число комплексообразователя в следующих комплексных соединениях:

$[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$ ,  $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ ,  $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_2(\text{OH})_2]$ .

2. Назвать указанные выше комплексные соединения. По знаку заряда внутренней сферы определить среди них катионы, анионы и неэлектролиты.

3. Написать в молекулярной и ионно-молекулярной форме уравнение обменной реакции между  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  и  $\text{CuSO}_4$ , имея в виду, что образующаяся комплексная соль нерастворима в воде.

4. Написать уравнения вторичной диссоциации и выражения для констант нестойкости комплексных ионов: а)  $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ ; б)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ .

5. Определить тип гибридизации АО комплексообразователя и пространственную структуру иона  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$ .

**Комплект заданий для контрольной работы по теме  
«Обменные реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей»**

**Вариант 1**

1. Написать в ионно-молекулярной форме уравнения реакций между следующими веществами: а)  $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{HNO}_3$ ; б)  $\text{FeCl}_3 + \text{KOH}$

- Составить молекулярные уравнения реакций, отвечающие следующим ионно-молекулярным уравнениям:  
а)  $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3$ ; б)  $\text{Be}(\text{OH})_2 + 2 \text{OH}^- = \text{BeO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
- Какие из перечисленных ниже солей подвергаются гидролизу:  $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ? Написать в молекулярной и ионно-молекулярной форме уравнения гидролиза и указать реакцию водного раствора соли.
- Вычислить константу гидролиза формиата натрия  $\text{HCOONa}$ , определить степень гидролиза этой соли в 0,01 М растворе и pH раствора.
- При сливании водных растворов  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  и  $\text{Na}_2\text{S}$  образуется осадок  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и выделяется газ. Составить молекулярное и ионно-молекулярное уравнения происходящей реакции.

**Комплект заданий для контрольной работы по теме  
«Ациклические углеводороды»  
Вариант 1**

1. Назвать следующие углеводороды по номенклатуре ИЮПАК:

а)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$



б)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$



в)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$



г)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$



2. Сколько монохлорпроизводных может образоваться при хлорировании 2-метилпропана? Написать уравнения реакций, назвать продукты.

3. Написать уравнения реакций взаимодействия 2,3-диметилбутена-1 со следующими веществами: а) бромоводородом; б) серной кислотой. Назвать продукты реакций, объяснить механизм.

4. Составить схему взаимодействия 3,3-диметилпентина-1 с аммиачным раствором оксида серебра  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ . Назвать образующееся соединение.

5. Составить схемы реакций: полимеризации изопрена (2-метилбутадиена-1,3), озонирования получившегося полимера и гидролиза озонида.

## 2.2 Промежуточная аттестация

## Вопросы к экзамену

1. Современная система атомных масс. Атомная единица массы. Относительные атомные и молекулярные массы. Абсолютные массы атомов.
2. Понятие о количестве вещества. Моль. Число Авогадро. Молярная масса и молярный объем.
3. Понятие об эквивалентах простых и сложных веществ. Молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов.
4. Стехиометрические законы химии (сохранения массы вещества и энергии, постоянства состава, кратных отношений).
5. Законы идеальных газов.
6. Первоначальные теории строения атома. Их достоинства и недостатки. Модель атома по Бору. Основные положения квантовой механики.
7. Модель атома водорода по Бору. Постулаты Бора.
8. Современная модель состояния электрона в атоме. Атомные орбитали. Квантовые числа и их физический смысл.
9. Современные представления о строении атомного ядра. Изотопы и изобары.
10. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система элементов и ее связь со строением атома.
11. Периодически изменяющиеся свойства атомов (атомный и ионный радиусы, сродство к электрону, электроотрицательность).
12. Основные принципы заполнения электронами орбиталей атома (принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда, правила Клечковского). Электронные ёмкости орбиталей, подуровней и уровней. Электронные формулы атомов и ионов.
13. Понятие периода и его формирования по правилам Клечковского. Причины различной длины периодов.
14. Ковалентная химическая связь. Основные положения метода валентных связей. Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный).
15.  $\sigma$ - и  $\pi$ - связи. Направленность  $\sigma$ - связей и пространственная структура молекул.
16. Типы гибридизации атомных орбиталей и геометрия молекул. Влияние неподеленных электронных пар на геометрию молекулы.
17. Полярность и поляризуемость ковалентной связи. Эффективные заряды атомов. Дипольные моменты связей.
18. Насыщаемость ковалентной связи. Максимальная ковалентность элементов I, II, III периодов.
19. Ионная связь. Механизм ее возникновения. Особенности ионной связи. Ионные кристаллы.
20. Металлическая связь и её особенности. Кристаллические вещества с металлической решеткой.
21. Водородная связь, ее природа и особенности. Биологическая роль водородной связи.
22. Скорость химической реакции, ее количественное выражение. Факторы, влияющие на скорость реакции.
23. Основной закон химической кинетики – закон действующих масс. Константа скорости реакции, ее физический смысл.

24. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент. Уравнение Аррениуса. Понятие об энергии активации реакции.
25. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Влияние катализатора на скорость химической реакции.
26. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье.
27. Основы термодинамики. Теплота, работа, энтальпия, энтропия, внутренняя энергия. Закон Гесса.
28. Общая характеристика дисперсных систем. Истинные растворы. Физическая и химическая теории растворов.
29. Растворы. Общая характеристика. Понятие о растворимости веществ. Механизм процесса растворения. Физическая и химическая теории растворов.
30. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов.
31. Слабые электролиты. Константа и степень диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.
32. Отклонение растворов электролитов от законов Вант-Гоффа и Рауля. Теория электролитической диссоциации.
33. Слабые электролиты. Константа и степень диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.
34. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации
35. Определение кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Амфотерные электролиты.
36. Обменные реакции в растворах электролитов, условия их необратимости. Ионные уравнения.
37. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Реакция среды. Индикаторы.
38. Произведение растворимости для малорастворимых сильных электролитов. Условия образования и растворения осадков.
39. Гидролиз солей, типы гидролиза. Реакция среды. Необратимый гидролиз.
40. Константа и степень гидролиза солей. pH растворов гидролизующихся солей.
41. Буферные растворы. Состав, механизм действия. Буферная емкость. Значение буферных систем.
42. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления элемента (высшая положительная и низшая отрицательная, промежуточная). Окислители и восстановители.
43. Комплексные соединения. Координационная теория А.Вернера. Определение. Классификация и номенклатура комплексных соединений.
44. Природа химической связи в комплексных соединениях. Тип гибридизации центрального атома и пространственная конфигурация молекул комплексных соединений.
45. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах. Константы нестойкости и константы образования комплексных ионов.
46. Аналитические классификации катионов и анионов.

47. Реагенты групповые, селективные, специфические.
48. Дробный и систематический анализ катионов?
49. Сельскохозяйственное значение катионов и анионов. Макро- и микроэлементы?
50. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения.
51. Основные методы количественного анализа. Их принцип.
52. Сущность титриметрического анализа. Основные методы титриметрии.
53. Что такое стандартные и стандартизированные растворы? Какие требования предъявляются к стандартным веществам?
54. Что представляет собой индикаторы метода нейтрализации?
55. Какую зависимость выражает кривая титрования и какое значение имеет наличие скачка на кривой титрования?
56. В чём состоит сущность комплексометрического титрования?
57. Каков механизм взаимодействия комплексона с ионами металла?
58. Какие индикаторы применяются в комплексометрии? Каков механизм действия металлохромных индикаторов?
59. Теоретические основы органической химии.
60. Классификация органических соединений.
61. Типы химических связей в органических соединениях (ионная, ковалентная, координационная, водородная).
62. Электронные эффекты – индуктивный, мезомерный.
63. Одинарная, двойная, тройная, углерод – углеродная связи.
64. Взаимосвязь химических свойств, электронного строения атома углерода и типа химических связей.
65. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.



## 2.3 Типовой вариант тестирования

### Вариант 1

1. Для нейтрализации 100 мл раствора серной кислоты с молярной концентрацией 0,1 моль/л требуется \_\_\_\_\_ мл раствора гидроксида калия с молярной концентрацией 0,2 моль/л.

Выберите один ответ:

- 150
- 100
- 50
- 300

2. pH раствора, имеющего концентрацию ионов водорода  $1 \cdot 10^{-5}$  (моль/л), равен

Ответ: 5

Назовите кислоту, которой соответствуют следующие характеристики:  
бескислородная, двухосновная, летучая, растворимая в воде, слабая

Выберите один ответ:

- сероводородная кислота
- соляная кислота
- угольная кислота
- серная кислота

3. Неметаллические свойства элементов возрастают в ряду

- J
- Cl
- At
- Br
- F

Не знаю

4. Степень диссоциации уксусной кислоты увеличивается

Выберите один или несколько ответов:

- при разбавлении
- при добавлении соляной кислоты
- при добавлении ацетата натрия
- при нагревании

5. Зная положение элемента в Периодической системе можно предсказать

Выберите один или несколько ответов:

- формулу водородного соединения
- число изотопов элемента

- максимальную валентность элемента
- распространённость элемента в природе

6. Степень окисления марганца в молекуле  $K_2MnO_4$  равна

Выберите один ответ:

- +4
- +2
- +7
- +6

7. Степень окисления комплексообразователя в комплексном ионе  $[Ni(NH_3)_5Cl]^+$  равна

Выберите один ответ:

- +2
- 1
- +4
- +3

8. Водный раствор соли имеет нейтральную реакцию, если соль образована...

Выберите один ответ:

- сильным основанием и сильной кислотой
- слабым основанием и слабой кислотой
- сильным основанием и слабой кислотой
- слабым основанием и сильной кислотой

9. По кислотно-основной классификации катионами I аналитической группы являются:

Выберите один ответ:

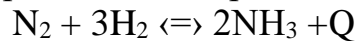
- $Ca^{2+}$ ,  $Sr^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$
- $Al^{3+}$ ,  $Cr^{3+}$ ,  $Zn^{2+}$
- $Ag^+$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$
- $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $NH_4^+$

10. Сильные электролиты в водных растворах диссоциируют на ионы

Выберите один ответ:

- частично
- наполовину
- практически полностью
- практически не диссоциируют

11. Для смещения химического равновесия обратимой реакции



в сторону образования  $\text{NH}_3$  необходимо

Выберите один ответ:

- повысить давление и понизить температуру
- повысить температуру и давление
- понизить давление и повысить температуру
- понизить температуру и давление

12. Катализаторы - это вещества, которые

Выберите один ответ:

- используют для производства железобетона
- изменяют скорость химической реакции, но остаются неизменными после окончания реакции
- образуют высокомолекулярные соединения
- эффективно поглощают радиоактивное излучение

13. Сокращенное ионное уравнение  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3$  соответствует реакции:

Выберите один ответ:

- хлорид кальция + карбонат калия  $\rightarrow$
- ацетат кальция + угольная кислота  $\rightarrow$
- гидроксид кальция + угольная кислота  $\rightarrow$
- гидроксид кальция + гидрокарбонат кальция  $\rightarrow$

14. Рассчитайте молярную концентрацию раствора гидроксида натрия, если массовая доля щелочи в этом растворе равна 0,08 (плотность раствора 1,06 г/мл).

Выберите один ответ:

- 2,12 моль/л
- 8%
- 0,08 моль/л
- 1,06 моль/л

15. Окислительно-восстановительной гомогенной реакцией соединения является

Выберите один ответ:

- синтез хлорида аммония из аммиака и хлороводорода
- процесс гашения извести
- синтез сероводорода из ромбической серы и водорода
- синтез аммиака из азота и водорода

16. Масса КОН которая содержится в 250мл 0,2М раствора, равна

Выберите один ответ:

- 2,88
- 3,41
- 14,42
- 1,44

17. Молярная масса эквивалента  $\text{CaHPO}_4$  ( $M_r=137$ ) равна

Выберите один ответ:

- 45,7 г/моль
- 137 г/моль
- 68,5 г/моль
- 274 г/моль

18. Температура замерзания раствора, содержащего 46г глицерина ( $M=92$  г/моль) в 250 г воды ( $K = 1,86$ ) равна \_\_\_\_\_ °С

Выберите один ответ:

- 3,72
- 3,72
- 1,86
- 1,86

19. Химическое название пурпуреосоли – хлорид хлоропентаамминкобальта (III).

Число атомов хлора в формульной единице равно

Выберите один ответ:

- 2
- 3
- 5
- 4

20. Образец карбоната кальция растворяется в соляной кислоте при 20°C за 6 минут, при 40°C – за 40 сек. Температурный коэффициент этой реакции равен

Выберите один ответ:

- 6
- 4
- 2
- 3

21. Кислотами называют соединения ...

22. Выберите один или несколько ответов:

- вступающие в реакцию нейтрализации
- образующиеся при взаимодействии кислотного оксида с водой
- молекулы которых состоят из одного или нескольких атомов водорода и кислотного остатка
- содержащие атомы водорода

23. Символы элементов s-, p- и d- семейств последовательно указаны ряду:  
Выберите один ответ:

- K, As, Mo
- Na, Mg, Ag
- Ni, F, Ti
- K, H, Ca

24. Элемент с сокращённой электронной конфигурацией невозбуждённого состояния атома  $\dots 3d^1 4s^2$

Выберите один или несколько ответов:

- металл
- находится в третьем периоде
- расположен в главной подгруппе III группы
- имеет три валентных электрона

25. Редоксметрия основана на реакциях:

Выберите один ответ:

- взаимодействия кислот и оснований;
- нейтрализации.
- образования комплексных соединений;
- окисления-восстановления;

26. Плотность некоторого газа по азоту равна 2, тогда его плотность по водороду равна

Выберите один ответ:

- 56
- 7
- 14
- 28

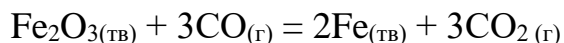
27. Окислительно-восстановительной реакцией разложения является:

Выберите один ответ:

- термическое разложение кремниевой кислоты

- термическое разложение гидрокарбоната кальция
- термическое разложение бертолетовой соли
- термическое разложение гидроксида меди (II)

28. Скорость реакции



при увеличении концентрации реагирующих веществ в три раза возрастет в

Выберите один ответ:

- 81 раз
- 3 раза
- 243 раза
- 27 раз

29. Вещество состава  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  с одним третичным атомом углерода называется ...

Выберите один ответ:

- 2,2 – диметилпропан
- 3 – метилбутан
- пентан
- 2 – метилбутан

30. Основность соединений увеличивается в рядах...

Выберите один ответ:

- анилин, пара-толуидин, бензиламин
- пиррол, пиридин, пиперидин
- диэтиламин, этиламин, ацетамид

## 2.4 Типовой экзаменационный билет

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»

35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Технология производства продукции растениеводства

(профиль подготовки/магистерская программа/специализация)

Кафедра математики, физики и информационных технологий

(наименование кафедры)

Дисциплина

**Химия**

(наименование дисциплины)

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Растворы. Общая характеристика. Понятие о растворимости веществ. Механизм процесса растворения. Физическая и химическая теории растворов.
2. Комплексные соединения. Координационная теория А.Вернера. Определение. Классификация и номенклатура комплексных соединений.
3. Написать ионные и молекулярные реакции гидролиза ортофосфата калия при стандартных условиях, указать реакцию среды полученного раствора.

Составитель

(подпись)

Филипович Л.А.

(расшифровка подписи)

Заведующий  
кафедрой

(подпись)

Сергеева И.А.

(расшифровка подписи)

### **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ**

Оценка знаний по дисциплине проводится с целью определения уровня освоения предмета, включает:

- контрольные работы;
- лабораторные работы.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателям (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от соответствия критериям таблицы 1.

Оценка качества подготовки по результатам самостоятельной работы студента ведется:

- 1) преподавателем – оценка глубины проработки материала, рациональность и содержательная ёмкость представленных интеллектуальных продуктов, наличие креативных элементов, подтверждающих самостоятельность суждений по теме;
- 2) группой – в ходе обсуждения представленных материалов;
- 3) студентом лично – путем самоанализа достигнутого уровня понимания темы.

По дисциплине предусмотрены формы контроля качества подготовки:

- текущий (осуществление контроля за всеми видами аудиторной и внеаудиторной деятельности студента с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины);
- промежуточный (оценивается уровень и качество подготовки по конкретным разделам дисциплины).

Результаты текущего и промежуточного контроля качества выполнения студентом запланированных видов деятельности по усвоению учебной дисциплины являются показателем того, как студент работал в течение семестра. Итоговый контроль проводится в форме промежуточной аттестации студента – экзамена (зачета).

Текущий контроль успеваемости предусматривает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание результатов обучения по дисциплине, в том посредством испытания в форме экзамена (зачета).

Для оценки качества подготовки студента по дисциплине в целом составляется рейтинг – интегральная оценка результатов всех видов деятельности студента, осуществляемых в процессе ее изучения. Последняя представляется в балльном исчислении согласно таблице 2.

Защита лабораторной работы производится студентом в день ее выполнения в соответствии с учебным расписанием. Преподаватель проверяет правильность выполнения лабораторной работы студентом и сделанных выводов, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью собеседования или тестирования.

Контрольная работа является частью обязательной самостоятельной работы и выполняется в установленные сроки. Преподаватель проверяет правильность выполнения контрольной работы студентом и сделанных выводов, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью собеседования или тестирования.



Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра, после изучения новой темы. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все виды текущей аттестации – лабораторные занятия, контрольные работы, задание для самостоятельной работы.