

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Цыбиков Бэликто Батович
Должность: Ректор
Уникальный программный ключ:
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова»

Факультет ветеринарной медицины

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей
кафедрой
Терапия, клиническая
диагностика, акушерство и
биотехнология

уч. ст., уч. зв.

ФИО

подпись

«__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
ветеринарной медицины

уч. ст., уч. зв.

ФИО

подпись

«__» _____ 20__ г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
дисциплины (модуля)**

**Б1.О.11 Неорганическая и аналитическая химия
Специальность 36.05.01 Ветеринария
Направленность (профиль) Ветеринария
специалист**

Обеспечивающая преподавание
дисциплины кафедра
Разработчик (и)

Естественно-научные дисциплины

подпись

уч.ст., уч. зв.

И.О.Фамилия

Внутренние эксперты:
Председатель методической комиссии
факультета ветеринарной медицины

подпись

уч.ст., уч. зв.

И.О.Фамилия

Заведующий методическим кабинетом
УМУ

подпись

И.О.Фамилия

Улан – Удэ, 2022

ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включает в себя:
 - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).
 - оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;
 - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля), в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины (модуля), персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных материалов

| Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина | | Код и наименование индикатора достижений компетенции | Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения) | | |
|--|---|--|--|---|---|
| код | наименование | | знать и понимать | уметь делать (действовать) | владеть навыками (иметь навыки) |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Универсальные компетенции | | | | | |
| УК-1 | <i>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</i> | ИД-1 УК-1.1. | Знает и понимает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа | Умеет получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирает и обобщает данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта. | Владеет навыками исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявляет проблемы и использует адекватные методы для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций. |
| | | ИД-2 УК-1.2. | | | |
| | | ИД-3 УК-1.3. | | | |
| | | ИД-2 пк-1.2 | | | |
| | | ИД-3 пк-1.3. | | | |

**2. РЕЕСТР
элементов оценочных материалов по дисциплине (модулю)**

| Группа оценочных средств | Оценочное средство или его элемент |
|---|--|
| 1 | 2 |
| 1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины | Экзаменационные вопросы по учебной дисциплине |
| | Пример экзаменационного билета |
| | Плановая процедура проведения экзамена |
| | Критерии оценки к экзамену |
| 2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов (ВАРО) | Комплект контрольных вопросов для самостоятельной работы. |
| | Критерии оценивания |
| | Шкала оценивания |
| 3. Средства для текущего контроля | 1. Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов |
| | Критерии оценивания |
| | Шкала оценивания |
| | 2. Комплект заданий для практических (лабораторных работ) |
| | Критерии оценивания |
| | Шкала оценивания |
| | 3. Темы рефератов |
| | Критерии оценивания |
| | Шкала оценивания |
| | 4. Кейс-задачи |
| | Критерии оценивания |
| | Шкала оценивания |

3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций в рамках дисциплины (модуля)

| Индекс и название компетенции | Код индикатора достижений компетенции | Индикаторы компетенции | Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения) | Уровни сформированности компетенций | | | | Формы и средства контроля формирования компетенций |
|--|---------------------------------------|------------------------|---|---|--|--|--|---|
| | | | | компетенция не сформирована | минимальный | средний | высокий | |
| | | | | Оценки сформированности компетенций | | | | |
| | | | | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | | | Оценка «неудовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» | Оценка «хорошо» | Оценка «отлично» | |
| | | | | Характеристика сформированности компетенции | | | | |
| | | | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач | | |
| Критерии оценивания | | | | | | | | |
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | ИД-1 УК-1.1 | Полнота знаний | закономерности протекания химических процессов; особенности химической связи в различных химических соединениях; свойства важнейших классов неорганических соединений во взаимосвязи с их строением и функциями | не знает и не понимает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. | плохо знает и понимает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. | знает и понимает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа, допускает неточности | в полной мере знает и понимает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. | Перечень вопросов к экзамену Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов Комплект заданий для самостоятельной работы, комплект заданий для практических (лабораторных) работ, темы рефератов, кейс-задачи |
| | ИД-2 УК-1.2. | Наличие умений | подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации различных классов | Не умеет использовать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирает и обобщает данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять | Плохо умеет использовать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирает и обобщает данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной | Умеет использовать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирает и обобщает данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять | В полной мере умеет использовать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирает и обобщает данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной | |

| | | | | | | | | |
|-------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---|---|---|--|---|--|
| | | | химических веществ; ряда природных объектов; определять физико-химические константы веществ; использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований; осуществлять подбор химических методов и проводить исследования в соответствии с профессиональными компетенциями, проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными; использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины для решения соответствующих профессиональных задач. | поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта | области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта | поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта, но допускает ошибки | области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта | |
| ИД-3 УК-1.3 | Наличие навыков (владение опытом) | современной химической терминологией, | Не владеет исследованием проблемы профессиональной | Плохо владеет исследованием проблемы | владеет исследованием проблемы профессиональной | В полной мере владеет исследованием проблемы | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|---|--|---|--|
| | | | <p>основными навыками обращения с лабораторным оборудованием, химическими методами анализа, приемами мониторинга обменных процессов в организме</p> | <p>деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявляет проблемы и использует адекватные методы для их решения; демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.</p> | <p>профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявляет проблемы и использует адекватные методы для их решения; демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.</p> | <p>деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявляет проблемы и использует адекватные методы для их решения; демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций, допускает ошибки.</p> | <p>профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявляет проблемы и использует адекватные методы для их решения; демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.</p> | |
|--|--|--|---|--|---|--|---|--|

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

**4.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков
4.1.1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины**

| | |
|--|---|
| Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины: Неорганическая и аналитическая химия | |
| 1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА» | |
| Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля) | |
| 1 | 2 |
| Цель промежуточной аттестации - | установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы |
| Форма промежуточной аттестации - | экзамен |
| Место экзамена в графике учебного процесса: | 1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по академии 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета (директором института) |
| Форма экзамена - | устный |
| Процедура проведения экзамена - | представлена в оценочных материалах по дисциплине |
| Экзаменационная программа по учебной дисциплине: | 1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа) |
| Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков: | представлены в оценочных материалах по дисциплине |

Перечень экзаменационных вопросов

- Предмет и задачи химии. Значение химии в сельском хозяйстве и в других отраслях народного хозяйства. (УК-1; ПК-1)
- Атомная и молекулярная масса. Химический элемент. Простые и сложные вещества. (УК-1)
- Моль. Мольный объем газа. Закон Авогадро. Число Авогадро. (УК-1)
- Газовые законы Бойля – Мариотта, Гей-Люссака, объединенный газовый закон, уравнение Менделеева – Клапейрона. Нормальные условия. (УК-1)
- Закон эквивалентов. Эквиваленты простых и сложных веществ. (УК-1)
- Оксиды, их классификация, свойства и получения. (УК-1)
- Основания, их классификация, свойства и получения. (УК-1)
- Кислоты, их классификация, свойства и получения. (УК-1)
- Соли средние, кислые, основные, их получение и свойства. (УК-1)
- Представление о строении атома. Модели атома Томсона, Резерфорда. Теория Бора. (УК-1)
- Строение электронной оболочки атома. Квантовые числа. (УК-1)
- Электронные и электронно-графические формулы атомов элементов. Порядок заполнения электронами уровней и подуровней атомов. Принцип Паули, правило Гунда, правила Клечковского. (УК-1)
- Открытие периодического закона и создание периодической системы Д.И. Менделеева. Формулировка периодического закона. (УК-1)
- Структура периодической системы. Изменение свойств элементов в группах и периодах (радиус атомов, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность). (УК-1)
- Ковалентная связь, определение, природа. Свойства связи: длина, энергия, кратность, полярность, насыщенность. (УК-1)
- Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. (УК-1)
- Гибридизация химической связи. Типы гибридизации. Геометрия молекул. (УК-1)
- Ионная связь и ее свойства. (УК-1)
- Водородная связь, условия ее образования. (УК-1)
- Металлическая связь. Общая характеристика металлов на основе представлений об их внутренней структуре. (УК-1)
- Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции. Математическое выражение закона действующих масс. (УК-1)
- Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. (УК-1)
- Растворы. Физическая и химическая теория растворов. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. (УК-1)
- Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, мольная доля, молярная, нормальная, молярная концентрации, титр. (УК-1)
- Осмоз. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. (УК-1)
- Свойства растворов неэлектролитов. Законы Рауля. (УК-1)

27. Свойства растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Изотонический коэффициент. Кажущаяся степень диссоциации. (УК-1)
28. Кислоты, соли, основания с точки зрения электролитической диссоциации. (УК-1)
29. Реакции ионного обмена в растворах электролитов. Ионные уравнения. (УК-1)
30. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Концентрация водородных ионов, изменение индикаторов в нейтральной, кислой и основной среде. Водородный показатель – рН. (УК-1)
31. Гидролиз солей. Случаи гидролиза. (УК-1)
32. Константа и степень гидролиза. (УК-1)
33. Окислительно-восстановительные реакции. (УК-1)
34. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса. (УК-1)
35. Типы окислительно-восстановительных реакций. (УК-1)
36. Методы анализа, их классификация (УК-1)
- Классификация методов анализа по массе и объёму взятого для анализа вещества (УК-1)
- Классификация методов анализа от объекта контроля и цели (УК-1)
37. Химические методы анализа, их классификация. (УК-1)
38. Физико-химические методы анализа, их классификация. (УК-1)
39. Общее понятие о растворах. (УК-1)
40. Процесс растворения. (УК-1)
41. Классификация растворов по растворимости. (УК-1)
42. Классификация растворов по количеству растворённого вещества. (УК-1)
43. Буферные растворы и их значение. (УК-1)
44. Теория электролитической диссоциации. (УК-1)
45. Сущность гидролиза и типы гидролиза солей. (УК-1)
46. Чувствительность и специфичность реакций. Дробный и систематический анализ. (УК-1)
47. Сущность и методы качественного анализа. (УК-1)
48. Качественные реакции и требования к ним. (УК-1)
49. Химические реактивы. (УК-1)
50. Сущность и методы количественного анализа. (УК-1)
51. Ошибки в количественном анализе. (УК-1)
52. Сущность и методы гравиметрического анализа. (УК-1)
53. Требования к осадкам в гравиметрическом анализе. (УК-1)
54. Химическая посуда в гравиметрическом анализе. (УК-1)
55. Оборудование в гравиметрическом анализе. (УК-1)
56. Средняя проба, отбор средней пробы. (УК-1)
57. Взвешивание и растворение навески. (УК-1)
58. Осаждение, условия осаждения. (УК-1)
59. Загрязнение осадков. (УК-1)
60. Созревание осадка. (УК-1)
61. Центрифугирование. (УК-1)
62. Проба на полноту осаждения. (УК-1)
63. Фильтрация и промывание осадка. (УК-1)
64. Высушивание и прокаливание осадка. (УК-1)
65. Сущность и методы титриметрического анализа. (УК-1)
66. Методика титрования. (УК-1)
67. Химическая посуда в титриметрическом анализе. (УК-1)
68. Химическое оборудование в титриметрическом анализе. (УК-1)
69. Реакции, применяемые в титриметрическом анализе. (УК-1)
70. Приготовление стандартных растворов по навеске. (УК-1)
71. Приготовление стандартных растворов из фиксаналов. (УК-1)
72. Сущность и методы кислотно-основного титрования. (УК-1)
73. Индикаторы кислотно-основного метода. (УК-1)
74. Выбор индикатора для кислотно-основного титрования. (УК-1)
75. Сущность и методы окисления-восстановления. (УК-1)
76. Окислительно-восстановительные реакции. (УК-1)
77. Окислительно-восстановительное титрование. (УК-1)
78. Основы метода комплексонометрии. (УК-1)
79. Характеристика комплексных соединений. (УК-1)
80. Понятие и классификация физико-химических методов анализа. (УК-1)
81. Характеристика фотометрического метода анализа. (УК-1)
82. Характеристика рефрактометрического метода анализа. (УК-1)
83. Потенциометрия. Потенциометрическое определение рН растворов. (УК-1)
84. Электроды потенциометрического метода. (УК-1)
85. Хроматографические методы, их сущность, классификация. (УК-1)
86. Характеристика спектральных методов анализа. (УК-1)
87. Электрохимические методы анализа. (УК-1)

Примечание. В оценочные материалы входят только вопросы к экзамену. Комплект экзаменационных билетов хранится в отдельной папке согласно номенклатуре на кафедре и не выставляется в открытом доступе.

Экзаменационные билеты оформляются по следующей форме (образец):

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»

Заведующий кафедрой Естественных-научных дисциплин/_____
(наименование кафедры) (подпись) (ФИО)

Дисциплина Неорганическая и аналитическая химия

Экзаменационный билет №_____

Вопросы:

1. Гибридизация химической связи. Типы гибридизации. Геометрия молекул.
2. Качественные реакции и требования к ним
3. Сколько мл воды нужно прилить к 100 мл 24 % раствора (плотность = 0,91 г/мл) гидроксида аммония, чтобы приготовить 5 % раствор (плотность = 0,97 г/мл)

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.1. Критерии оценки к экзамену

Оценка «отлично» (86-100 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний. Студент исчерпывающим образом ответил на вопросы экзаменационного билета. Задача решена правильно, студент способен обосновать выбранный способ и пояснить ход решения задачи.

Оценка «хорошо» (71-85 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности. При ответе на вопросы экзаменационного билета студентом допущены несущественные ошибки. Задача решена правильно или ее решение содержало несущественную ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой. При ответе на экзаменационные вопросы и при выполнении экзаменационных заданий обучающийся допускает погрешности, но обладает необходимыми знаниями для устранения ошибок под руководством преподавателя. Решение задачи содержит ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

- отчет выполнен с использованием современных информационных технологий и ресурсов;

4.1.2. Средства

для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО

4.1.2.3 Комплект контрольных вопросов для самостоятельной работы

1. Предмет и задачи химии. Значение химии в сельском хозяйстве и в других отраслях народного хозяйства.

2. Атомная и молекулярная масса. Химический элемент. Простые и сложные вещества.
3. Моль. Мольный объем газа. Закон Авогадро. Число Авогадро.
4. Газовые законы Бойля – Мариотта, Гей-Люссака, объединенный газовый закон, уравнение Менделеева – Клапейрона. Нормальные условия.
5. Закон эквивалентов. Эквиваленты простых и сложных веществ.
6. Оксиды, их классификация, свойства и получения.
7. Основания, их классификация, свойства и получения.
8. Кислоты, их классификация, свойства и получения.
9. Соли средние, кислые, основные, их получение и свойства.
10. Представление о строении атома. Модели атома Томсона, Резерфорда. Теория Бора.
11. Строение электронной оболочки атома. Квантовые числа.
12. Электронные и электронно-графические формулы атомов элементов. Порядок заполнения электронами уровней и подуровней атомов. Принцип Паули, правило Гунда, правила Клечковского.
13. Открытие периодического закона и создание периодической системы Д.И. Менделеева. Формулировка периодического закона.
14. Структура периодической системы. Изменение свойств элементов в группах и периодах (радиус атомов, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность).
15. Ковалентная связь, определение, природа. Свойства связи: длина, энергия, кратность, полярность, насыщенность.
16. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный.
17. Гибридизация химической связи. Типы гибридизации. Геометрия молекул.
18. Ионная связь и ее свойства.
19. Водородная связь, условия ее образования.
20. Металлическая связь. Общая характеристика металлов на основе представлений об их внутренней структуре.
21. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции. Математическое выражение закона действующих масс.
22. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
23. Растворы. Физическая и химическая теория растворов. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы.
24. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, мольная доля, молярная, нормальная, моляльная концентрации, титр.
25. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
26. Свойства растворов неэлектролитов. Законы Рауля.
27. Свойства растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Изотонический коэффициент. Кажущаяся степень диссоциации.
28. Кислоты, соли, основания с точки зрения электролитической диссоциации.
29. Реакции ионного обмена в растворах электролитов. Ионные уравнения.
30. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Концентрация водородных ионов, изменение индикаторов в нейтральной, кислой и основной среде. Водородный показатель – pH.
31. Гидролиз солей. Случаи гидролиза.
32. Константа и степень гидролиза.
33. Окислительно-восстановительные реакции.
34. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса.
35. Типы окислительно-восстановительных реакций.
36. Водород, его химические свойства, получение и применение.
37. Общая характеристика элементов 1 группы главной подгруппы (щелочные металлы). Распространение в природе, получение и применение.
38. Щелочные металлы, их свойства. Оксиды и гидроксиды щелочных металлов. Соли и их применение.
39. Калий, его соединения, калийные удобрения.
40. Общая характеристика элементов 2 группы главной подгруппы (щелочно-земельные металлы).
41. Кальций. Распространение в природе, свойства, Важнейшие соединения, их применение в сельском хозяйстве.
42. Общая характеристика элементов 3 группы главной подгруппы периодической системы.
43. Бор, основные соединения. Борная кислота, химические свойства, получение и применение.
44. Алюминий. Физические и химические свойства. Амфотерность. Получение и применение.
45. Общая характеристика элементов 4 группы главной подгруппы.
46. Углерод. Нахождение в природе. Аллотропия углерода. Свойства углерода.
47. Углерод. Кислородные соединения углерода. Оксид и диоксид. Угольная кислота и ее соли. Угарный газ.
48. Кремний. Распространенность в природе. Важнейшие соединения кремния. Стекло. Значения кремния.
49. общая характеристика элементов 5 группы азота.
50. Азот в природе. Важнейшие соединения азота, их свойства, получение и применение, биологическая роль.
51. Оксиды азота. Азотная кислота, ее свойства, получение и применение. Азотные удобрения. Нитраты.
52. Аммиак. Физические и химические свойства аммиака, применение и получение.
53. Фосфор. Оксиды. Фосфорная кислота. Фосфорные удобрения. Важнейшие соединения, получение и применение.
54. Общая характеристика элементов 6 группы периодической системы.
55. Кислород. Распространение в природе, химические свойства, значение, применение.
56. Сера, распространение в природе, свойства, применение в сельском хозяйстве. Сероводородная кислота и ее соли – сульфиды.

57. Серный ангидрид. Серная кислота, свойства, получение, применение. Соли серной кислоты – сульфаты. Применение.
58. Общая характеристика галогенов.
59. Хлор, свойства, получение и применение.
60. Хлористый водород. Получение, применение, свойства. Соляная кислота и ее соли – хлориды.
61. Водородные и кислородные соединения галогенов. Хлорная известь, применение.
62. Металлы. Общие физические свойства металлов. Положение в периодической системе.
63. Общие химические свойства металлов. Ряд напряжений. Коррозия металлов и методы борьбы с ней.
64. Общая характеристика s – элементов. Положение в периодической системе.
65. Общая характеристика подгруппы меди. Свойства меди, важнейшие соединения, использование.
66. Общая характеристика подгруппы цинка. Свойства, важнейшие соединения, применение.
67. Общая характеристика подгруппы хрома. Свойства, важнейшие соединения, применение.
68. Общая характеристика подгруппы марганца. Свойства, важнейшие соединения, получение и применение.
69. Общая характеристика подгруппы железа (железо, кобальт, никель). Свойства, важнейшие соединения, применение.
70. Железо. Распространение в природе. Получение и понятие о доменном процессе. Чугун и сталь.

Критерии оценивания:

- полнота знаний теоретического контролируемого материала;
- полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий;
- умение самостоятельно решать проблему на основе изученных методов, приемов, технологий;
- умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;
- полнота и правильность выполнения задания

Шкала оценивания:

| Баллы для учета в рейтинге | Степень удовлетворения критериям |
|---------------------------------------|--|
| 86-100 баллов – отлично | Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены |
| 71-85 баллов – хорошо | Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены |
| 56-70 баллов – удовлетворительно | Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены |
| менее 56 баллов – неудовлетворительно | Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу |

6. Оценочные материалы для организации текущего контроля успеваемости обучающихся

Форма, система оценивания, порядок проведения и организация *текущего контроля успеваемости* обучающихся устанавливаются Положением об организации текущего контроля успеваемости обучающихся.

6.1 Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов

Раздел 1. Тема 1. 1. Атомно-молекулярное учение

- 1) Как формулируется закон сохранения массы веществ? Когда и кем он был открыт?
- 2) О чем гласит закон постоянства состава?
- 3) Какую зависимость показывает уравнение Менделеева-Клапейрона?
- 4) Что показывает относительная плотность? Как через нее можно находить молекулярную массу газа?
- 5) Как формулируется закон Авогадро? Что показывает мольный объем и число Авогадро? Их числовые значения.
- 6) Чем истинная формула соединения отличается от простейшей?
- 7) Что называется эквивалентом и эквивалентной массой?
- 8) Какова сущность закона эквивалентов и его математическое выражение?
- 9) Как определяется эквивалент элемента в соединениях?
- 10) Чему равны эквиваленты кислот, оснований, солей и оксидов в реакциях обмена?
- 11) Как рассчитывается эквивалентный объем газообразных веществ?

Раздел 1. Тема 1. 2. Строение вещества. Химическая связь.

- 1) Доквантовые теории строения атома: атом Резерфорда, теория Н.Бора.
- 2) Понятие дискретности и квантования энергии.
- 3) Корпускулярно-волновой дуализм.
- 4) Понятие волновой функции электрона, атомная орбиталь.
- 5) Квантовые числа электронов.

- 6) Принципы и правила застройки электронной оболочки многоэлектронных атомов.
- 7) Электронные конфигурации и электронографические формулы атомов элементов периодической системы.
- 8) Электронные s-, p-, d- и f- семейства элементов
- 9) Периодичность свойств элементов. Периодическое изменение величины потенциала ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности. Относительная электроотрицательность.
- 10) Периодическая система – графическое выражение закономерностей строения электронной оболочки атомов.
- 11) Какова природа химической связи?
- 12) Какие факторы влияют на прочность химической связи?
- 13) В каких случаях при соединении атомов в молекулу образуется полярная, а в каких - неполярная связь? Какая величина характеризует меру полярности связи?
- 14) Каков механизм образования донорно-акцепторной связи?
- 15) Какие типы гибридизации, существуют и какова связь между типом гибридизации и геометрической формой молекулы?
- 16) Что определяет насыщенность и направленность ковалентной я связи?
- 17) Какие, кроме ковалентной, еще типы химической связи существуют и в чем их отличие от ковалентной связи?
- 18) Какие явления, которые не может объяснить теория валентных связей, объясняет теория молекулярных орбиталей?
- 19) Каковы основные положения теории молекулярных орбиталей?
- 20) Каков порядок расположения молекулярных орбиталей по их энергетическому состоянию?

Раздел 1. Тема 1. 3. Химическая кинетика и равновесие

- 1) Чем измеряется скорость химических реакций? От каких факторов она зависит?
- 2) В чем сущность закона действия масс? Каково его математическое выражение?
- 3) Как формулируется и математически записывается правило Вант-Гоффа?
- 4) Какие изменения происходят в частицах (атомах, молекулах) при возбуждении? Что такое энергия активации и от каких факторов она зависит?
- 5) Какие реакции называются обратимыми?
- 6) Что такое химическое равновесие, чем оно характеризуется?
- 7) Каково математическое выражение константы химического равновесия?
- 8) Что такое смещение (сдвиг) химического равновесия? Как влияет изменение давления, температуры, концентрации на смещение химического равновесия?

Раздел 1. Тема 1. 4. Растворы

- 1) Что такое раствор? Из каких компонентов он состоит?
- 2) Какой раствор называется насыщенным, ненасыщенным, перенасыщенным?
- 3) В чем отличие и сходство раствора от механической смеси и химического вещества?
- 4) Что такое концентрация растворов? Каковы наиболее распространенные способы выражения концентрации?
- 5) Что показывают: а) массовая доля раствора?
б) молярная концентрация раствора?
в) моляльная концентрация раствора?
г) нормальная концентрация раствора?
д) титр раствора?
- 6) Какова зависимость и математическое выражение между объемом раствора и их нормальной концентрацией?
- 7) Что показывает плотность раствора? Какова зависимость между плотностью, объемом и массой раствора?
- 8) Какими математическими выражениями связана массовая доля раствора, плотность раствора, молярная и нормальные концентрации?
- 9) Какие вещества относятся к неэлектролитам? Что такое – раствор неэлектролита?
- 10) Физико-химическая теория Аррениуса.
- 11) Что такое диффузия растворов?
- 12) Что такое осмос, осмотическое давление?
- 13) Закон Вант-Гоффа и его математическое выражение.
- 14) В чем сущность законов Рауля? Как изменяются температура замерзания и кипения растворов, а также величина давления насыщенного пара над раствором от количества растворенного вещества?
- 15) Почему давление насыщенного пара раствора ниже, чем давление насыщенного пара чистого растворителя? Какая формула количественно отражает это?
- 16) При каких условиях происходят кипение и замерзание любых растворов?
- 17) В чем причина «неподчинения» свойств растворов электролитов законам Вант-Гоффа и Рауля?
- 18) Какие факторы обуславливают процесс электролитической диссоциации? Основные положения теории электрической диссоциации.
- 19) В чем физический смысл изотонического коэффициента и какова его связь со степенью электролитической диссоциации?
- 20) Как прилагается закон действующих масс к растворам электролитов? Константа электролитической диссоциации.
- 21) Чем обусловлена сравнительная сила, кислот, оснований?

- 22) Какие электролиты и почему называются:
 - а) сильными;
 - б) слабыми.
- 23) Закон разведения Освальда его математическое выражение.
- 24) Какие реакции являются реакциями ионного обмена?
- 25) Как диссоциирует вода? Что такое ионное произведение воды?
- 26) Что называется водородным и гидроксильным показателями?
- 27) Каково значение pH в нейтральной, кислой и щелочной средах?
- 28) В чем сущность гидролиза солей? Каким образом можно его ослабить, усилить?
- 29) Какие три случая гидролиза имеют место?
- 30) Почему не все подвергаются гидролизу?
- 31) Что такое константа гидролиза, степень гидролиза?
- 32) От каких факторов они зависят?

Раздел 1. Тема 1.5 Комплексные соединения

- 1) Какие соединения относятся к комплексным соединениям?
- 2) Пользуясь положениями координационной теории Вернера, дайте определения следующим понятиям: а) комплексообразователь; б) лиганды; в) координационное число комплексообразователя; г) внутренняя и внешняя сферы комплекса;
- 3) Как определяют заряд комплексного иона и степень окисления комплексообразователя?
- 4) Какие элементы образуют комплексообразователь?
- 5) Какие лиганды называются моноденатными и какие полиденатными? Приведите примеры типичных лигандов.
- 6) Какие факторы определяют координационное число?
- 7) Может ли число лигандов в комплексе быть меньше координационного числа комплексообразователя и почему?

Раздел 1. Тема 1.6 Окислительно-восстановительные реакции

- 1) Какие процессы называются окислительно-восстановительными?
- 2) Что такое окисление и восстановление?
- 3) Как изменяется степень окисления в процессе окисления, в процессе восстановления?
- 4) Какие вещества называются окислителями и восстановителями?
- 5) В каких группах (подгруппах) периодической системы элементов Д.И. Менделеева расположены элементы с ярко выраженными восстановительными свойствами?
- 6) В каких группах (подгруппах) периодической системы элементов Д.И. Менделеева расположены элементы с ярко выраженными окислительными свойствами?
- 7) Перечислить основные типы реакций окисления-восстановления.
- 8) Как определяют эквиваленты окислителя, восстановителя?
- 9) Расставить коэффициенты и определить, какая из приведенных ниже реакций является окислительно-восстановительной:
 - 1) $\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NaCl}$;
 - 2) $\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 - 3) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 = \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$.
- 10) Дать понятие об окислительно-восстановительных потенциалах. Как, используя их величины, можно определить направление окислительно-восстановительных процессов?
- 11) Где находят применение окислительно-восстановительные процессы?
- 12) Привести примеры соединений азота, хлора, марганца, которые могут проявлять только окислительные свойства.
- 13) Привести примеры соединений серы, железа, йода, которые могут проявлять только восстановительные свойства.
- 14) Привести примеры соединений серы, азота, марганца, которые могут проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства.
- 15) Какой элемент периодической системы Д.И. Менделеева является самым сильным восстановителем?
- 16) Каков механизм возникновения двойного электрического заряда в гетерогенных системах (при контакте двух разнородных металлов, при погружении металла и полярную жидкость)?
- 17) Как влияет на разность потенциалом металл-жидкость добавление к жидкости солей, содержащих одноименный с металлом катион?
- 18) В каких случаях при погружении металла в раствор его соли последний заряжается отрицательно, а в каких случаях положительно?
- 19) На каком принципе основана работа гальванического элемента и какие электрохимические процессы протекают на катоде и аноде?
- 20) Как, пользуясь таблицей стандартных электродных потенциалов, установить: а) величину ЭДС гальванического элемента; б) характер взаимодействия металла с кислотами; в) возможность или невозможность протекания реакции замещения между металлом и раствором той или иной соли?
- 21) Как определяется величина электродного потенциала в нестандартных условиях?
- 22) Какая зависимость между химическим эквивалентом элементами количеством электричества отражена во втором законе Фарадея?
- 23) Какие металлы могут быть получены в свободном состоянии только путем электролиза их соединений?
- 24) Как на основе законов Фарадея и Авогадро рассчитать объем выделившегося при электролизе газообразного вещества?

Раздел 1. Тема 7 Общие свойства металлов (Химия элементов)

- 1) Каково строение металлов и почему они проявляют высокую электро-теплопроводность?
- 2) По каким физическим и химическим свойствам элементы относят к классу металлов?
- 3) Какие типичные структуры кристаллических решеток характерны для металлов?
- 4) Как ведут себя различные металлы по отношению к воде, кислотам, кислороду воздуха?
- 5) Какие виды коррозии существуют?
- 6) В чем сущность химической коррозии и какие агрессивные среды ее вызывают?
- 7) Какие явления лежат в основе электрохимической коррозии?
- 8) Каковы меры борьбы с коррозией?

Раздел 2. Тема 1.1 Качественный анализ

1. Понятие о растворах. Процесс растворения.
2. Растворимость веществ.
3. Электролитическая диссоциация: понятие об электролитах и неэлектролитах, теория электролитической диссоциации, степень диссоциации.
4. Диссоциация оснований, кислот, амфотерных гидроксидов, солей в водных растворах. (объяснить на конкретных примерах).
5. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации.
6. Диссоциация воды. Водородный показатель pH.
7. Буферные растворы и их назначение.
8. Сущность гидролиза и типы гидролиза солей.
9. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР): основные положения электронной теории (ОВР), окислительно-восстановительные потенциалы, направление ОВР.
10. Строение комплексных соединений. Теория Вернера.
11. Классификация и номенклатура комплексных соединений.
12. Циклические и внутрикомплексные соединения.
13. Сущность и методы качественного анализа.
14. Чувствительность и специфичность реакций. Дробный и систематический анализ.
15. Понятие о химических реактивах.
16. Аналитическая классификация катионов.
17. Общая характеристика катионов первой аналитической группы по кислотно-основной классификации.
18. Общая характеристика катионов второй аналитической группы по кислотно-основной классификации.
19. Общая характеристика катионов третьей аналитической группы по кислотно-основной классификации.
20. Общая характеристика катионов четвертой аналитической группы по кислотно-основной классификации.
21. Общая характеристика катионов пятой аналитической группы по кислотно-основной классификации.
22. Общая характеристика катионов шестой аналитической группы по кислотно-основной классификации.
23. Общая классификация анионов и их классификация.

Раздел 2 Тема 1.2. Количественный анализ

1. Задачи и методы количественного анализа.
2. Сущность гравиметрического анализа.
3. Сущность титриметрического анализа.
4. Способы выражения состава раствора.
5. Измерение объемов растворов. Требования к посуде, применяемой в титриметрическом анализе.
6. Рабочие растворы, их приготовление. Установочные вещества. Поправочный коэффициент.
7. Способы титрования.
8. Метод кислотно-основного титрования. Сущность метода. Привести пример уравнения реакции, лежащего в основе указанного метода.
9. Кислотно-основные индикаторы.
10. Выбор индикатора при кислотно-основном титровании.
11. Методы окислительно-восстановительного титрования (оксидиметрия).
12. Сущность перманганатометрического метода.
13. Йодометрический метод анализа.
14. Методы осаждения (осадительного титрования).
15. Метод осаждения - метод Мора.
16. Метод осаждения – метод Фаянса.
17. Метод осаждения - метод Фольгарда (роданометрия или тиоцианометрия).
18. Особенности комплексонометрического метода анализа.
19. Индикаторы комплексонометрических определений
20. Сущность физико-химических методов анализа. Их классификация.
21. Характеристика фотометрического метода анализа.

Критерии оценивания:

– теоретический уровень знаний;

- качество ответов на вопросы;
- подкрепление материалов фактическими данными (статистические данные или др.);
- практическая ценность материала;
- способность делать выводы;
- способность отстаивать собственную точку зрения;
- способность ориентироваться в представленном материале;
- степень участия в общей дискуссии.

Шкала оценивания:

| Баллы для учета в рейтинге (оценка) | Степень удовлетворения критериям |
|---------------------------------------|---|
| 5 баллов «отлично» | Обучающийся свободно владеет учебным материалом; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения |
| 4 балла «хорошо» | Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации |
| 3 балла «удовлетворительно» | Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов. Обучающийся не может применить теорию в новой ситуации |
| 2 и менее балла «неудовлетворительно» | Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации |

6.2. Комплект контрольных заданий для практических (лабораторных) работ

Раздел 1 Тема 1.1 «Атомно-молекулярное учение»

1. Одинаково ли число молекул, содержащихся в 1,0 г водорода и в 1,0 г кислорода? Если разное, то во сколько раз?
2. Сколько моль количества вещества составляют $1,505 \cdot 10^{23}$ молекул?
3. Чему равен эквивалент соли $\text{KН}_2\text{РO}_4$?
4. При давлении 98,7 кПа и температуре 91°C некоторое количество газа занимает объем 680 мл. Найти объем газа при нормальных условиях.
5. Вычислить мольную массу ацетона, если масса 500 мл его паров при 87 °С и давлении 96 кПа равна 0,93 г.
6. Вещество содержит 31,7 % калия, 42,3 % хрома и 26,0 % кислорода. Вывести простейшую формулу этого вещества.
7. Сколько молекул содержат 60 г углерода?
8. Сколько молекул содержат 5 моль вещества?
9. Чему равна эквивалентная масса хлора в его оксиде $\text{Сl}_2\text{O}_3$?
10. Какой объем займет 1 кг воздуха при 17°C и давлении 101,33 кПа ?
11. Плотность газа по воздуху равна 1,517. Чему равна мольная масса газа?
12. При взаимодействии цинка с соляной кислотой выделилось 672 мл водорода (н.у.). Вычислить массу прореагировавшего цинка.
13. Какое значение имеет число Авогадро? Сколько молекул H_2O содержат
14. 9,0 г воды?
15. Сколько моль вещества содержится в 4,5 г воды?
16. Чему равна эквивалентная масса соли $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$?
17. При 19°C и давлении 98,3 кПа масса 1 л газа равна 1,81 г. Чему равна мольная масса этого газа?
18. В каком объеме содержится 1 кг воздуха ($M_m = 29 \text{ г/моль}$) при н.у.
19. В составе вещества 32,4 % натрия, 22,5 % серы и 45,1 % кислорода. Выведите формулу этого вещества. Как оно называется?
20. Чему равна масса (г) $2 \cdot 10^3$ молекул диоксида серы?
21. Сколько моль составляют 200 г гидроксиданатрия?

22. Одинаковы ли эквивалент хрома в соединениях CrC_2 и $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$?
а) да; б) нет.
23. При нормальных условиях (н.у.) 1 г воздуха занимает объем 773 мл. Какой объем займет та же масса воздуха при 0°C и давлении 93,3 кПа?
24. Определить объем, занимаемый 0,07 кг N_2 при 21°C и давлении 142 кПа.
25. В составе вещества 2,04 % водорода 32,65 % серы и 65,31 % кислорода. Какова простейшая формула вещества?
26. Какой вес имеют $20 \cdot 10^3$ молекул NaOH ?
27. Укажите приблизительное число молей сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, содержащихся в 1 кг сахара.
28. Чему равен эквивалент серной кислоты H_2SO_4 , если при взаимодействии с KOH образовалась соль KHSO_4 ?
29. Газ занимает объем 680 мл при $t = 91^\circ\text{C}$ и $P = 98,7$ кПа. Найти объем газа при нормальных условиях.
30. Плотность этилена по кислороду равна 0,875. Определить молекулярную массу этилена.
31. В составе вещества 17,18 % калия, 0,88 % водорода, 53,74 % сурьмы и 28,2 % кислорода. Вывести простейшую формулу этого вещества.
32. Укажите число молекул, содержащихся в стакане воды (200 г)?
33. Сколько молей CaCO_3 содержится в куске мела, масса которого 40 г?
34. При соединении 5,6 г железа образовалось 8,8 г сульфида железа FeS . Найти эквивалентную массу железа \mathcal{E}_{Fe} , если известно, что эквивалентная масса серы \mathcal{E}_{S} равна 16,0 г/моль.
35. При взаимодействии 1,28 г металла с водой выделилось 380 мл водорода, измеренного при 21°C и давлении 104,5 кПа. Найти эквивалентную массу металла.
36. При $t = 17^\circ\text{C}$ и $P = 104$ кПа масса 624 мл газа равна 1,56 г. Вычислить молекулярную массу газа.
37. Сколько литров гремучего газа (н.у.) получается при разложении 1 моля воды электрическим током? Исходя из значения числа Авогадро, вычислите массу 40 атомов Са. выразив ее числом граммов.
38. Сколько молей вещества содержится в 1,5 кг сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$?
39. Оксид металла, массой 22,2 г содержит 11,2 г кислорода. Вычислить эквивалентную массу металла и его атомный вес, зная, что валентность металла равна 7.
40. Одинаков ли объем одинаковой массы газов – CO_2 и NH_3 ? Во сколько раз различается?
41. При 20°C и давлении 100 кПа 1,43 л газа имеют массу 2,0 г. Какова молярная масса этого газа?
42. Сколько литров азота N_2 и водорода H_2 образовали 4,48 л аммиака NH_3 ?
43. Сколько атомов металла содержат 28 г железа Fe ?
44. Сколько молей вещества содержится в массе NaOH , равной 6,0 г ?
45. Хлорид металла, массой 32,5 г содержит 21,3 хлора. Вычислить эквивалент металла и его атомную массу, зная, что валентность металла равна 3. (Экв. $\text{Cl} = 35,5$ г/моль).
46. Сколько граммов воздуха содержит автомобильный скат (шина) объемом 62 л при $t = 20^\circ\text{C}$, $P = 2$ атм. ($M_{\text{возд}} = 29$ г/моль)
47. Плотность газа по воздуху ($D_{\text{г/возд}}$) равна 0,9655. Чему равна молярная масса газа? Какой это газ (простое вещество)?
48. Вывести формулу вещества с молярной массой 96,0 г/моль, если известно соотношение масс элементов $\text{N} : \text{H} : \text{C} : \text{O} = 7 : 2 : 3 : 12$
49. Вычислить массу (в г) 100 молекул вещества Na_2CO_3 .
50. Вычислить число молей CaCO_3 , содержащихся в 1 кг известняка (~ 100 % CaCO_3).
51. Какие кислоты имеют эквивалентную массу, равную M , $M/2$ и $M/3$? Напишите формулы известных Вам кислот,
52. Какое количество кислорода содержится в стальном баллоне, емкостью 100 л, под давлением 10 атм, при $t = 20^\circ\text{C}$?
53. Плотность по водороду ($D_{\text{г/Н}_2}$) углеводорода алифатического ряда равна 15. Чему равна молярная масса углеводорода? Назовите его.
54. При сгорании 3 г углеводорода образовалось 4,48 л CO_2 и 6,72 л пара. Вычислить сколько молекул KOH содержит 0,25 моля этого вещества.
55. Чему равно число молей FeS , содержащихся в 1 кг массы этого вещества?
56. Как определяется эквивалентная масса оснований? Какие основания (приведите примеры) имеют эквивалентную массу, равную M , $M/2$ и $M/3$?
57. В стальном баллоне, емкостью 100 л, при $t = 25^\circ\text{C}$ и давлении 8,0 атм. содержится углекислый газ CO_2 . Чему равна масса CO_2 , содержащегося в баллоне?
58. Плотность ацетилен по воздуху = 0,897. Чему равна молярная масса ацетилена?
59. Оксид металла содержит 28,57 % кислорода (остальное Me). Выведите формулу оксида, зная, что валентность металла равна 2.
60. 1 л раствора серной кислоты H_2SO_4 содержит 0,1 М этой кислоты. Сколько молекул H_2SO_4 это составляет?
61. Масса оксида хрома Cr_2O_3 равна 15,2 г. Сколько молей Cr_2O_3 содержится в этой массе?
62. Чему равна эквивалентная масса фосфорной кислоты H_3PO_4 , если при взаимодействии с NaOH образовалась соль Na_2HPO_4 ?
63. Чему равен объем метана CH_4 , 10 моль которого содержится в стальном баллоне при $t = 0^\circ\text{C}$ и давлении 10 атм.
64. Какой объем занимают 5,81 г оксида азота NO при $t = 25^\circ\text{C}$, $P = 720$ мм рт.ст.
65. Вещество содержит 40 % меди, 20 % серы, остальное, - кислород. Выведите простейшую

формулу этого вещества.

67. Для реакции взяли вещество в количестве 0,6 моль. Сколько молекул этого вещества содержится в этом количестве?
68. Какое число моль CaCO_3 содержат 1,5 кг известняка, содержащего 82 % карбоната кальция?
69. Чему равна кислотность оснований? Приведите примеры одно-, двух-, трехкислотных оснований.
70. Какой объем занимает 1 моль H_2O при нормальных условиях?
71. Какой объем займут 40 г диоксида углерода CO_2 при $t = 25^\circ\text{C}$, $P = 710 \text{ мм.рт.ст.}$
72. Какой объем гремучего газа (смесь H_2 и O_2) получится при разложении электрическим током 1 моля
73. Сколько молекул KNO_3 содержится в 202 граммах этой соли?
74. Вычислите, чему равно число моль водорода H_2 , содержащихся в 1 м этого газа при нормальных условиях.
75. Чему равна эквивалентная масса соли $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$?
76. Как формулируется следствие, вытекающее из закона Авогадро? При каких условиях и чему отвечает понятие «мольный объем газа»?
77. При $t = 17^\circ\text{C}$, газ занимает объем 800 мл. Какой объем займет это же количество газа при $t = 95^\circ\text{C}$, если давление остается неизменным?
78. В оксиде фосфора содержится 43,97 % фосфора P. Вывести простейшую формулу этого оксида. Сколько молекул вещества содержится в 0,05 моль количества этого вещества?
79. Какое число моль железа в 2 тоннах железной руды, содержащей 94 % оксида железа Fe_2O_3 ?
80. Чему равен эквивалент железа в оксидах FeO и Fe_2O_3 ?
81. При $t = 21^\circ\text{C}$, $P = 100 \text{ кПа}$ некоторое количество газа занимает объем 475 мл. Каким станет объем этого количества газа при повышении давления до 237,5 кПа.
82. Чему равна масса 24 л диоксида углерода CO_2 при $t = 25^\circ\text{C}$ и $P = 710 \text{ мм.рт.ст.}$?
83. В процессе реакции $\text{Zn}_{(к)} + 2\text{HCl}_{(р)} = \text{ZnCl}_{2(р)} + \text{H}_{2(г)}$ выделилось 75 мл водорода (н.у.). Вычислить массу цинка, вступившего в реакцию.
84. Сколько атомов водорода содержится в массе этилена, равной 7,0 г? Формула этилена C_2H_4 .
85. Сколько моль газа (любого) при н.у. содержат 1120 литров его объема?
86. Сколько эквивалентов O_2 содержат 56 литров этого газа при н.у.?
87. Какие значения T , t , P и V отвечают нормальным условиям для газообразных веществ?
88. При $t = 20^\circ\text{C}$, некоторое количество газа занимает объем 630 мл. Какой объем займет это же количество газа при $t = 100^\circ\text{C}$, если давление останется неизменным?
89. Вычислить X: $78,3\text{г}$ Xг
- $$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$$

Раздел 1. Тема 1.2 «Строение вещества»

- Какие валентности может проявлять Se, какие O. Почему?
- Написать электронную формулу и дать графическое изображение элемента с порядковым номером 77.
- Каково пространственное расположение и тип гибридизации в H_2S ?
- Как изменяется характер связи в HCl , HBr , HI . Какая из этих кислот самая сильная?
- Металлическая связь. Почему металлы пластичны, ковки?
- Написать значения всех квантовых чисел для электронов атома Na.
- Написать электронную формулу элемента с порядковым номером 52 и показать распределение графически.
- Донорно-акцепторный механизм образования $[\text{SiF}_6]^{2-}$.
- Что такое энергия ионизации и как она изменяется в 1 группе главной подгруппе.
- Указать тип гибридизации в молекуле SiH_4 .
- Сколько электронов может располагаться на подуровне s, p, d, f? Ответить, исходя из квантовых чисел.
- Написать электронную формулу и дать графическое изображение элемента с порядковым номером 51.
- Установить пространственную структуру молекулы NF_3 и тип гибридизации.
- Какая связь более полярна N – H, P – H, As – H.
- Почему металлы проводят ток, тепло?
- Написать значения квантовых чисел для всех электронов элемента с порядковым номером 13.
- Написать электронную формулу элемента с порядковым номером 76.
- Определить тип гибридизации орбиталей атома углерода в молекуле CO_2 , если $\mu_{\text{молекулы}} = 0$.
- Какой тип связи в молекуле KBr , показать с помощью схемы образование связи.
- Указать, почему вода с молекулярной массой 18 является жидкостью, а H_2Se с $M = 81$ – газ.
- Корпускулярно-волновая двойственность электрона.
- Написать электронную формулу и дать электронно-графическое распределение электронов элемента с порядковым номером 41.
- Описать электронное строение иона BF_4^- .
- Указать тип гибридизации АО кремния в молекуле SiF_4 .
- На каком основании Cг и S расположены в одной группе периодической системы, но в разных подгруппах.
- Правило Гунда (пример), на примере азота, кремния.
- Написать электронную формулу и дать электронно-графическое распределение электронов элемента с порядковым номером 50.
- Характеристика ионной связи. Как образуются ионы?
- Показать форму и пространственное строение молекулы NH_3 (гибридизация).

30. Почему сера может проявлять переменную валентность, а кислород – нет. Ответ обосновать графическими формулами строения атомов серы и кислорода.
31. С помощью квантовых чисел объяснить чему равно общее число электронов на III уровне?
32. Написать электронную и электронно-графические формулы атома йода в возбужденном состоянии, предшествующем образованию им соединения ICl_3 .
33. Определить тип гибридизации и пространственную структуру иона $[\text{CO}_3]^{2-}$
34. Сероводород при обычной структуре – газ, а вода – жидкость. Чем можно объяснить это различие в свойствах.
35. Дайте определение понятию сродства к электрону. Сравните эту характеристику у элементов O, F, Cl.
36. Напишите все значения квантовых чисел для всех электронов атома углерода.
37. Написать электронную и электронно-графическую формулы атома элемента с порядковым номером 75.
38. Водородная связь, ее характеристика, почему лед легче жидкой воды?
39. Определить тип гибридизации орбиталей и пространственную структуру молекулы CO_2
40. Как меняется характер связи в оксидах элементов III периода, если ОЭО элементов равна: Na – 0,9; Mg – 1,2; Al – 1,5; Si – 1,8; P – 2,1; S – 2,5; Cl – 3,0; O – 3,5.
41. Напишите все значения квантовых чисел для всех электронов атома бора.
42. Написать электронную формулу и электронно-графическое распределение электронов в оболочке атома с порядковым номером 73.
43. Длина связи и энергия связи. Какая связь длиннее: C – H, или N – H.
44. Определить тип гибридизации в молекуле C_2H_2 и дать пространственную структуру молекулы.
45. Для атома углерода значения последовательных потенциалов ионизации составляют (в В) $I_1 = 11,3$; $I_2 = 24,4$; $I_3 = 47,9$; $I_4 = 64$; $I_5 = 392$. Объяснить, чем вызван резкий скачок при переходе от I_4 к I_5 .
46. Квантовые числа, с их помощью объяснить, чему равно общее число орбиталей на 4 уровне.
47. Написать электронную формулу элемента с порядковым номером 40, показать распределение по уровням и подуровням (электронно-графическое представление).
48. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи на примере $[\text{NH}_4]^+$.
49. Указать тип гибридизации и изобразить схематически строение молекулы AlCl_3 .
50. Одинакова ли энергия ионизации у атома Cs и атома Li, почему?
51. Объяснить с помощью квантовых чисел, почему на d – подуровне могут располагаться 10 электронов.
52. Написать электронную формулу и дать электронно-графическое распределение электронов элемента с порядковым номером 48.
53. Описать электронное строение молекулы C_2H_6 (гибридизация).
54. Полярны ли молекулы CO_2 и H_2O .
55. Как изменяется потенциал ионизации в периодах и группах.
56. Почему на p – подуровне располагается максимально 6 е, а на d – подуровне 10 е.
57. Написать электронную формулу элемента с порядковым номером 52 и изобразить графически электронную структуру этого атома.
58. Поляризуемость ковалентной связи (на примерах).
59. Указать тип гибридизации и изобразить пространственное строение молекулы C_6H_6 .
60. Одинакова ли энергия ионизации атома цезия и атома лития, у которого валентный электрон предварительно возбужден на 6s – подуровень. Ответ обосновать.
61. Напишите все значения квантовых чисел для всех электронов атома магния.
62. Написать электронную формулу и дать электронно-графическое распределение электронов элемента с порядковым номером 49.
63. Дать схему образования водородной связи на примере CH_3OH .
64. Определить тип гибридизации в молекуле C_2H_4 .
65. Как изменяется энергия сродства к электрону в периодах и группах.
66. Напишите все значения квантовых чисел для всех электронов атома фтора.
67. Написать электронную формулу и электронно-графическое распределение электронов в оболочке атома с порядковым номером 47.
68. Дайте характеристику металлической связи, почему металлы пластичны?
69. Определить тип гибридизации в ионе $[\text{SiF}_6]^{2-}$.
70. Почему размеры атомов изменяются в периоде и каким образом.
71. Напишите все значения квантовых чисел для всех электронов атома N.
72. Написать электронную и электронно-графическую формулу атома элемента с порядковым номером 74.
73. Насыщаемость ковалентной связи (на примере образования NH_4^+ и CH_4).
74. Определить тип гибридизации и установить пространственную структуру иона $[\text{BF}_4]^-$.
75. Как изменяется энергия ионизации в группах и почему?
76. Напишите все значения квантовых чисел для всех электронов атома натрия.
77. Написать электронную формулу и дать электронно-графическое распределение электронов элемента с порядковым номером 53.
78. Характеристика металлической связи. Почему металлы проводят ток?
79. Показать форму и пространственное строение молекулы C_2H_4 .
80. Как изменяется электроотрицательность элементов в периодической системе? Что понимаете под понятием «электроотрицательность»?
81. Каково максимальное число электронов на энергетическом уровне «M»? Объяснить исходя из значений квантовых чисел.
82. Написать электронную формулу и дать электронно-графическое распределение электронов с порядковым номером 53.
83. Дать характеристику водородной связи (на примере воды).

84. В каком из перечисленных соединений HF, HCl, HBr, HI полярность связи больше.
85. Указать тип гибридизации и изобразить пространственное строение молекулы H₂O.
86. Почему спектры химических элементов линейчатые, а солнечный спектр – сплошной.
87. Написать электронную и электронно-графическую формулы электронной оболочки атома с порядковым номером 56.
88. Определить тип гибридизации и пространственную структуру молекулы CS₂.
89. Каково строение льда (H₂O_{тв}). Почему при замерзании плотность H₂O уменьшается?
90. Как изменяется величина относительной электроотрицательности в периодической системе? Что понимаете под «ОЭО»?
91. Чему равно общее число орбиталей на третьем энергетическом уровне. Объяснить, из значений квантовых чисел.
92. Написать электронную формулу и дать электронно-графическое распределение электронов элемента с порядковым номером 55.
93. Полярная и неполярная ковалентная связь.
94. Дать схему образования иона [H₂O]⁺.
95. Определить тип гибридизации и пространственную структуру молекулы CO₂.
96. Почему на p – подуровне располагается 6 ē, а на d – подуровне 10 ē.
97. Написать электронную формулу элемента с порядковым номером 52 и изобразить графически электронную структуру этого атома.
98. Поляризуемость ковалентной связи.
99. Указать тип гибридизации и изобразить пространственное строение молекулы C₆H₆.
100. Одинакова ли энергия ионизации атома цезия и атома лития, у которого валентный электрон предварительно возбужден на 6s – подуровень. Ответ обосновать.

Раздел 1. Тема 1.4 «Растворы»

1. Сколько воды необходимо прибавить к 100 мл 20 % раствора (плотность = 1,10 г/мл), чтобы получить 5 % раствор.
2. В каком объеме 0,1 м раствора содержится 7,1 г Na₂SO₄.
3. Вычислить молярность и нормальность 56 % раствора H₃PO₄, плотность которого 1,35 г/мл.
4. Для нейтрализации 20 мл 0,1 н раствора кислоты потребовалось 8 мл раствора щелочи NaOH. Сколько граммов NaOH содержится в 1 л раствора.
5. К 950 мл воды прибавили 50 мл 48 % - ного раствора H₂SO₄ плотностью 1.38 г/мл. Вычислить массовую долю полученного раствора.
6. В 800 мл воды растворили 5,3 г Na₂CO₃. Какова молярная концентрация эквивалента Na₂CO₃ в этом растворе.
7. Сколько граммов BaCl₂ · 2 H₂O потребуется для приготовления 80 г раствора с массовой долей BaCl₂ равной 15 %.
8. Вычислить молярность раствора, если в 500 мл содержится 7,4 г гидроксида кальция.
9. Вычислить массовую долю растворенного вещества в 10 н растворе H₂SO₄ плотностью 1,29 г/мл.
10. Какой объем 3 н H₂SO₄ требуется для нейтрализации 8,415 г KOH.
11. Сколько воды нужно прилить к 1 л 38 % соляной кислоты (плотность = 1,189 г/мл), чтобы приготовить 18 % раствор (плотность = 1,089 г/мл).
12. Вычислить молярность 18 % раствора HCl (плотность = 1,09 г/мл)
13. Сколько граммов сульфата аммония содержится в 250 мл 0,02 н раствора.
14. Чему равна массовая доля растворенного вещества в растворе, полученном растворением 90 г вещества в 180 г воды.
15. Определить молярность 5 % раствора азотной кислоты, плотностью 1,10 г/мл.
16. До какого объема нужно разбавить 50 мл 38 % раствора серной кислоты (плотность = 1,29 г/мл), чтобы приготовить 0,5 н раствор.
17. Сколько мл 0,5 н раствора кислоты потребуются для нейтрализации 10 мл 0,1 н раствора щелочи.
18. Вычислить молярную и нормальную концентрацию эквивалента раствора гидроксида натрия, содержащего в 250 мл 20 г NaOH.
19. Какова молярность раствора, если в 600 мл содержится 11,76 г ортофосфорной кислоты.
20. Сколько граммов CuSO₄ · 5H₂O нужно для приготовления 2 л 4 м раствора CuSO₄.
21. Вычислить массовую долю гидроксида аммония в 15 н растворе плотностью 0,898 г/мл.
22. Сколько воды нужно прилить к 1 л 38 % соляной кислоты (плотность = 1,189 г/мл), чтобы приготовить 18 % раствор (плотность = 1,089 г/мл)
23. Для нейтрализации 20 мл 0,1 н раствора потребовалось 8 мл раствора гидроксида натрия. Сколько граммов NaOH содержит 1 л этого раствора.
24. Чему равна молярная концентрация эквивалента 18 % раствора HCl (плотность = 1,09 г/мл).
25. Сколько граммов HCl содержится в 250 мл 7,15 % раствора HCl (плотность = 1,035 г/мл).
26. Сколько мл 8 н NaOH можно приготовить из 1 л 42 % -ного раствора NaOH (плотность = 1,45 г/мл).
27. Какое количество карбоната калия нужно для приготовления 200 0,3 м раствора.
28. Сколько граммов растворенного вещества содержится в 500 мл 0,2 н раствора MgSO₄.
29. Сколько мл воды нужно прилить к 100 мл 24 % раствора (плотность = 0,91 г/мл) гидроксида аммония, чтобы приготовить 5 % раствор (плотность = 0,97 г/мл).
30. Какова молярная концентрация раствора, если в 5 мл содержится 0,02 г CuSO₄.
31. Сколько граммов сульфата калия нужно для приготовления 150 мл 0,3 н раствора.
32. Какова молярность раствора, в 1 мл которого содержится 0,028 г иодида калия.

33. Сколько мл 12 % раствора хлорида натрия (плотность = 1,085 г/мл) нужно для приготовления 300 мл 0,5 н раствора.
34. Какова молярность 20 % раствора гидроксида натрия (плотность = 1,22 г/мл).
35. Какова массовая доля $MgCl_2$ в 1,5 м растворе (плотность = 1,12 г/мл).
36. Сколько мл щелочи 0,1 н нужно для нейтрализации 10 мл 1,2 н раствора соляной кислоты.
37. Какова молярная концентрация раствора, если в 150 мл содержится 5 г сульфата натрия.
38. Сколько граммов хлорида калия нужно для приготовления 80 г 5% раствора.
39. Вычислить массовую долю ортофосфорной кислоты в 1,9 н растворе, плотностью 1,031 г/мл.
40. Сколько мл воды нужно прилить к 100 мл 24 % раствора (плотностью = 0,91 г/мл) гидроксида аммония, чтобы приготовить 5 % раствор (плотность = 0,97 г/мл).
41. До какого объема следует упарить 3,5 л 0,04 н КОН для получения 0,1 н раствора.
42. Сколько мл воды надо прилить к 1 л 0,125 н раствора гидроксида натрия, чтобы приготовить 0,1 % раствор (плотность = 1,0 г/мл).
43. Какова массовая доля растворенного вещества, если в 750 г воды 60 г $AgNO_3$.
44. Сколько граммов Na_2CO_3 содержится в 200 мл 0,2 м раствора.
45. Вычислить (процентную) массовую долю соляной кислоты в 6 н растворе (плотность = 1,1 г/мл).
46. Сколько мл воды нужно прилить к 200 г 20 % раствора серной кислоты, чтобы приготовить 15 % раствор.
47. Сколько мл 40 %-ного раствора H_3PO_4 (плотность = 1,25 г/мл) требуется для приготовления 400 мл 0,25 м раствора H_3PO_4 .
48. Сколько мл 0,4 н H_2SO_4 можно нейтрализовать прибавлением 800 мл 0,25 н NaOH.
49. Какова молярная концентрация раствора, если в 2 мл содержится 0,02 г $CuSO_4$.
50. Сколько граммов воды нужно для приготовления 5 % раствора из 12 г хлорида натрия.
51. Какова молярная концентрация эквивалента раствора карбоната натрия, в 0,5 л которого содержится 0,075 г соли.
52. Смешали 100 мл 20 % раствора HNO_3 (плотность = 1,12 г/мл) и 500 мл 9% раствора HNO_3 (плотность = 1,05 г/мл). Определить массовую долю HNO_3 в полученном растворе.
53. Какова молярность соляной кислоты в 38 % растворе плотностью 1,19 г/мл.
54. Сколько мл 12 н раствора серной кислоты нужно для нейтрализации 2 л 2 н щелочи.
55. Какова массовая доля нитрата натрия, если в 50 г воды растворено 5 г его.
56. Какое количество карбоната калия нужно для приготовления 300 мл 0,2 м раствора.
57. Вычислить молярную концентрацию эквивалента 62 % раствора серной кислоты, плотностью 1,520 г/мл.
58. Сколько мл воды нужно прилить к 1500 мл 13 н раствора гидроксида аммония, чтобы приготовить 14 % раствор (плотность = 0,946 г/мл).
59. Сколько мл 1 н раствора получится из 1000 мл 1,120 н раствора серной кислоты.
60. К 950 г воды прилили 50 мл 48 % раствора серной кислоты плотностью 1,38 г/мл. Какова массовая доля серной кислоты в полученном растворе.
61. Сколько граммов раствора с массовой долей 20 % получится из 250 г поваренной соли.
62. Какой объем 2 м раствора можно приготовить из 1 кг 63 %-ного раствора HNO_3 .
63. Сколько граммов $Al_2(SO_4)_3$ содержится в 500 мл 0,5 н раствора.
64. Какова массовая доля растворимого вещества в 3,07 н растворе Na_2CO_3 (плотность = 1,15 г/мл).
65. Какой объем 3 н H_2SO_4 требуется для нейтрализации 8,4 г КОН.
66. Чему равен титр 0,2 м раствора гидроксида натрия.
67. Какова молярная концентрация эквивалента в растворе, если в 600 мл раствора содержится 11,76 г ортофосфорной кислоты.
68. Сколько граммов хлорида натрия нужно для приготовления 400 г 15 % раствора.
69. Какова массовая доля 6 н раствора соляной кислоты (плотность = 1,098 г/мл).
70. Какова массовая доля соляной кислоты, если к 10 мл 20 % раствора (плотность = 1,20 г/мл) прилили 40 мл воды. Плотность нового раствора 1,10 г/мл.
71. В каких объемных отношениях нужно смешать 6 н раствор азотной кислоты и воды, чтобы получить 2 н раствор.
72. Вычислить C_m и C_n 40 % раствора H_3PO_4 плотностью 1,25 г/мл.
73. Какова молярность раствора, если в 200 мл содержится 5,6 г гидроксида калия.
74. Сколько граммов HCl содержится в 200 мл 0,005 н раствора.
75. Сколько воды необходимо прилить к 500 мл 20 % раствора NaCl (плотность = 1,152 г/мл), чтобы получить 4,5 % раствор (плотность = 1,029 г/мл).
76. Какова массовая доля гидроксида натрия в 2 н растворе плотностью 1,073 г/мл.
77. Вычислить титр 0,08 н раствора HCl.
78. Сколько мл 30 % раствора HNO_3 (плотность = 1,205 г/мл) нужно взять для приготовления 0,5 л 1 н раствора.
79. Сколько граммов $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ потребуется для приготовления 50 г раствора с 10 % массовой долей $MgSO_4$.
80. Сколько соды нужно для приготовления 2 л 0,1 м раствора K_2CO_3 .
81. Сколько мл 40 %- ного раствора H_3PO_4 (плотность = 1,25 г/мл) требуется для приготовления 3 л 0,15 н раствора H_3PO_4 .
82. Смешаны 400 мл 1,2 н NaOH и 600 мл 1,8 н NaOH. Какова нормальность полученного раствора.
83. Сколько мл 0,4 н HCl следует прибавить к раствору $AgNO_3$ для получения 0,2866 г AgCl.
84. Чему равна массовая доля растворенного вещества в растворе полученном растворением 20 г вещества в 130 г воды.
85. Сколько граммов хлорида натрия и воды содержится в 250 мл 2 % раствора (плотность = 1,20 г/мл)

86. Какова массовая доля гидроксида натрия в 2 н растворе плотностью 1,08 г/мл.
87. До какого объема надо разбавить 1,5 л 20 % раствора хлорида аммония (плотность = 1,057 г/мл), чтобы приготовить 10 % раствор (плотность = 1,029 г/мл).
88. Сколько граммов хлорида кальция потребуется для приготовления 100 мл 0,2 н раствора.
89. Вычислить молярность раствора, в 400 мл которого содержится 1,260 г азотной кислоты.
90. До какого объема надо разбавить 50 мл 2,0 н раствора карбоната натрия, чтобы приготовить 0,5 н раствор.
91. Сколько граммов CuSO_4 содержится в 2 л 0,5 н раствора.
92. Вычислить титр 0,5 м раствора серной кислоты.
93. Какова массовая доля гидроксида натрия в 2 н растворе плотностью 1,08 г/мл.
94. Сколько мл 40 % раствора KOH (плотность = 1,41 г/мл) нужно для приготовления 500 мл 0,1 н раствора.
95. Вычислить молярную концентрацию эквивалента 5 % раствора фосфорной кислоты, плотностью 1,027 г/мл.
96. Какова молярность щелочи, если на нейтрализацию 20 мл 0,2 н раствора кислоты затрачено 10 мл щелочи.
97. В 750 г воды растворили 60 г AgNO_3 . Какова массовая доля AgNO_3 в растворе.
98. Какова молярность раствора KMnO_4 , если в 250 мл его содержится 5 г вещества.
99. Какова массовая доля раствора хлорида бария, если к 100 г 30 % раствора прилили 50 г воды.
100. Какова молярная концентрация эквивалента 16 % раствора CuSO_4 плотностью 1,18 г/мл.
101. Сколько граммов азотной кислоты содержится в 200 мл 0,1 н раствора.
102. Титр раствора AgNO_3 равен 0,0017. Сколько AgNO_3 содержится в 250 мл этого раствора.

Раздел 1. Тема 1.5 «Комплексные соединения»

1. Какие соединения называют комплексными? Перечислить типы изомерии комплексных соединений.
2. Дать понятия: а) комплекссообразователь; б) координационное число комплекссообразователя; в) лиганды.
3. Дать понятия: внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения.
4. В чем отличие комплексных солей от двойных?
5. Что такое константа нестойкости комплексных ионов? На основе какого закона получают ее выражение?
6. Используя данные приложения 6, указать наиболее прочный комплексный ион: 1) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+$, 2) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, 3) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$.
7. Используя данные приложения 6, указать наиболее прочный комплексный ион: 1) $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{3-}$, 2) $[\text{Ca}(\text{CN})_4]^{2-}$, 3) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$.
8. Дать характеристику донорно-акцепторного типа химической связи.
9. Ионы каких элементов периодической системы Д. И. Менделеева обладают ярко выраженной способностью давать комплексные соединения?
10. Какие частицы обычно выполняют роль лигандов? Назвать лиганды с сильным и слабым полем.
11. Каковы наиболее характерные координационные числа комплекссообразователей?
12. С точки зрения каких теорий объясняют природу химической связи в комплексных соединениях?
13. Как определяют заряд комплексного иона?
14. Какова геометрическая форма комплекса и тип гибридизации, если координационное число комплекссообразователя равно 6?
15. Какова геометрическая форма комплекса и тип гибридизации, если координационное число комплекссообразователя равно 4?

Раздел 1. Тема 1.6 «Окислительно-восстановительные реакции»

1. Какие процессы называются окислительно-восстановительными?
2. Что такое окисление и восстановление?
3. Как изменяется степень окисления в процессе окисления, в процессе восстановления?
4. Какие вещества называются окислителями и восстановителями?
5. В каких группах (подгруппах) периодической системы элементов Д.И. Менделеева расположены элементы с ярко выраженными восстановительными свойствами?
6. В каких группах (подгруппах) периодической системы элементов Д. И. Менделеева расположены элементы с ярко выраженными окислительными свойствами?
7. Перечислить основные типы реакций окисления-восстановления.
8. Как определяют эквиваленты окислителя, восстановителя?
9. Расставить коэффициенты и определить, какая из приведенных ниже реакций является окислительно-восстановительной:
 - 1) $\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NaCl}$;
 - 2) $\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 - 3) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 = \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$.
10. Дать понятие об окислительно-восстановительных потенциалах. Как, используя их величины, можно определить направление окислительно-восстановительных процессов?
11. Где находят применение окислительно-восстановительные процессы?
12. Привести примеры соединений азота, хлора, марганца, которые могут проявлять только окислительные свойства.
13. Привести примеры соединений серы, железа, йода, которые могут проявлять только восстановительные свойства.
14. Привести примеры соединений серы, азота, марганца, которые могут проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства.

15. Какой элемент периодической системы Д. И. Менделеева является самым сильным восстановителем? В задачах 16-30 указать, какое вещество является окислителем и какое восстановителем. Вычислить значение эквивалента окислителя и восстановителя.

16. $\text{H}_2\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{As}_2\text{S}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
 17. $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HI}$
 18. $\text{HNO}_2 + \text{HI} \rightarrow \text{NO} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 19. $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 20. $\text{NaCrO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 21. $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 22. $\text{MnO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 23. $\text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \text{NI} + \text{H}_2\text{O}$
 24. $\text{FeSO}_4 + \text{NaClO} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl}$
 25. $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$
 26. $\text{CrCl}_3 + \text{NaClO} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 27. $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$
 28. $\text{P} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{PH}_3$
 29. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 30. $\text{Br}_2 + \text{HClO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HBrO}_3 + \text{HCl}$

В задачах 31-45 указать тип окислительно-восстановительной реакции и на основе электронного баланса подобрать коэффициенты:

31. $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{S}$
 32. $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$
 33. $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
 34. $\text{HI} + \text{C}_1_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{HC}_1$
 35. $\text{C} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 36. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 37. $\text{ClO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{ClO}_2)_2 + \text{Ba}(\text{ClO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
 38. $\text{P} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{PH}_3$
 39. $\text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 40. $\text{KMnO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$
 41. $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
 42. $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{HClO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$
 43. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 44. $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KClO}_4 + \text{KCl}$
 45. $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{MnO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$

Закончить уравнение реакций. На основе электронного баланса расставить коэффициенты:

46. $\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 47. $\text{P} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KH}_2\text{PO}_4 + \text{K}_2\text{HPO}_4 +$
 48. $\text{Mn}(\text{NO}_2) + \text{NaBiO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HMnO}_4 +$
 49. $\text{NO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KNO}_3 +$
 50. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{N}_2 +$
 51. $\text{BiCl}_3 + \text{SnCl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{Bi} +$
 52. $\text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 +$
 53. $\text{KCrO}_2 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
 54. $\text{Te} + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{TeO}_3 +$
 55. $\text{Cu}_2\text{S} + \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 +$
 56. $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 +$
 57. $\text{K}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{S} +$
 58. $\text{KI} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 +$
 59. $\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_3 +$
 60. $\text{Zn} + \text{H}_3\text{AsO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{AsH}_3 +$

Критерии оценки:

- правильность выполнения контрольной работы в соответствии с заданием;
- степень усвоения теоретического материала по теме контрольной работы;
- способность продемонстрировать преподавателю навыки работы в инструментальной программной среде, а также применить их решению типовых задач, отличных от варианта задания;
- правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы и др.

Шкала оценивания:

| Баллы для учета в рейтинге (оценка) | Степень удовлетворения критериям |
|-------------------------------------|---|
| 5 баллов «отлично» | Выполнены все задания контрольной работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все вопросы |
| 4 балла «хорошо» | Выполнены все задания контрольной работы; обучающийся ответил на все вопросы с замечаниями. |
| 3 балла «удовлетворительно» | Выполнены не все задания контрольной работы с замечаниями; обучающийся ответил на все вопросы с замечаниями |
| 2 балла «неудовлетворительно» | Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания контрольной работы; обучающийся ответил на вопросы с ошибками или не ответил на вопросы. |

6.3 Темы рефератов

1. Химические элементы – происхождение названий
2. История открытия элементов
3. Аллотропные модификации углерода
4. Оксид водорода – строение, свойства и особенности его многочисленных форм
5. Водородная энергетика
6. К вопросу о металлической связи в плотнейших упаковках химических элементов.
7. Теории кислот и оснований
8. Дефектность и непостоянство состава твердых веществ
9. Классификация кристаллов
10. Современные способы получения чистых металлов
11. Коррозия металлов, способы защиты металлов от коррозии
12. Роль осмоса в жизнедеятельности человека
13. Теория и практика композиционных материалов
14. Силикаты – строение, многообразие форм, свойства, применение
15. Сорбенты - строение, многообразие форм, свойства, применение
16. Полупроводники – синтез, свойства, материалы на их основе.
17. Дипольный момент молекулы и связи.
18. Загрязнение природных вод (химический аспект).
19. Адсорбенты и ионные обменники в процессах очистки природных и сточных вод.
20. Свойства некоторых веществ в свете ТЭД.
21. Свойства и структура воды.
22. Источники и виды загрязнения атмосферного воздуха.
23. Удивительные свойства воды.
24. Растворы. Растворимость.
25. Металлические сплавы.
26. Сущность окислительно-восстановительных реакций.
27. Дисперсные системы. Истинные растворы.
28. Применение электролиза.
29. Коррозионное растрескивание.
30. Методы умягчения воды.
31. Тепловой эффект химической реакции и его практическое применение.
32. Влияние углекислого газа.
33. Вода. Тяжелая вода.
34. Определение хлоридов в сточных водах.
35. Производство серной кислоты из серы.
36. Растворы электролитов.

Критерии оценивания:

- полнота раскрытия темы;
- степень владения понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины;
- знание фактического материала, отсутствие фактических ошибок;
- умение логически выстроить материал ответа;
- умение аргументировать предложенные подходы и решения, сделанные выводы;
- степень самостоятельности, грамотности, оригинальности в представлении материала (стилистические обороты, манера изложения, словарный запас, отсутствие или наличие грамматических ошибок);
- выполнение требований к оформлению работы.

Шкала оценивания:

| Баллы для учета в рейтинге (оценка) | Степень удовлетворения критериям |
|-------------------------------------|---|
| 86-100 баллов «отлично» | Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: |

| | |
|---------------------------------------|--|
| | <p>стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений</p> |
| 71-85 баллов «хорошо» | <p>Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла. Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения, но аргументация не всегда убедительна. Изложение лишь отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1–2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений</p> |
| 56-70 баллов «удовлетворительно» | <p>Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25– 30%). Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова» Система менеджмента качества Положение об организации текущего контроля успеваемости обучающихся СТО СМК - 8.0.П - 6.0 - 2017 Страница 26 из 35 Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа логически разорваны, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25–30%) отклоняется от заданных рамок. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Текст работы примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3–5 орфографических ошибок. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления</p> |
| менее 56 баллов «неудовлетворительно» | <p>Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны. Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений. В работе один абзац и больше позаимствован из какого-либо источника без ссылки на него.</p> |

Задача 1.

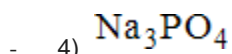
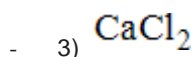
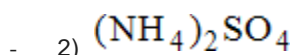
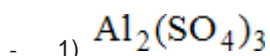
Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества (ПАВ) и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, коагуляции, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно.

- (выберите один вариант ответа).

В процессе очистки промышленных сточных вод происходит образование коллоидных растворов. Для их разрушения и коагуляции обычно применяются растворы электролитов. Если исходные сточные воды содержали соли высших алифатических карбоновых кислот общей

формулы RCOONa (ПАВ анионоактивного характера), то наибольшей коагулирующей способностью будет обладать раствор ...

- **Варианты ответа:**



- Задача 2. Для осаждения большинства ионов тяжелых металлов из сточных растворов часто применяется гидроксид кальция (гашеная известь). Если годовой объем очищаемой воды равен 1000 м^3 , а содержание в нем ионов Cu^{2+} составляет 320 мг/дм^3 , то с учетом 10 %-го избытка реагента, необходимого для полного осаждения, расход гидроксида кальция составит _____ кг в год.

(Ответ привести с точностью до целых; $A_r(\text{Cu}) = 64$.)

3. Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из растворов является электролиз. Если годовой объем очищаемой воды равен 1000 м^3 , а содержание в нем ионов Cu^{2+} составляет 32 мг/дм^3 , то время, необходимое для выделения всей меди электролизом при силе тока $22,3 \text{ А}$ и выходе по току 100 %, составит _____ суток.

(Ответ привести с точностью до целых; $A_r(\text{Cu}) = 64$; $F = 96500 \text{ Кл/моль}$.)

- Задача 3. Для осаждения большинства ионов тяжелых металлов из сточных растворов часто применяется гидроксид кальция (гашеная известь). Если годовой объем очищаемой воды равен 1000 м^3 , а содержание в нем ионов Cu^{2+} составляет 320 мг/дм^3 , то с учетом 10 %-го избытка реагента, необходимого для полного осаждения, расход гидроксида кальция составит _____ кг в год.

(Ответ привести с точностью до целых; $A_r(\text{Cu}) = 64$.)

(выберите один вариант ответа).

В процессе очистки промышленных сточных вод происходит образование коллоидных растворов. Для их разрушения и коагуляции обычно применяются растворы электролитов. Если исходные сточные воды содержали соли высших алифатических карбоновых кислот общей

формулы RCOONa (ПАВ анионоактивного характера), то наибольшей коагулирующей способностью будет обладать раствор ...

- **Варианты ответов:**

- 1) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 2) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 3) CaCl_2
- 4) Na_3PO_4

- **Критерии оценивания:**

- соответствие решения сформулированным в кейсе вопросам (адекватность проблеме);
- оригинальность подхода (новаторство, креативность);
- применимость решения на практике;
- глубина проработки проблемы (обоснованность решения, наличие альтернативных вариантов, прогнозирование возможных проблем, комплексность решения).

- **Шкала оценивания:**

| Баллы для учета в рейтинге (оценка) | Степень удовлетворения критериям |
|---|---|
| 5 баллов «отлично» | Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет оригинальный подход к решению поставленной проблемы, демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, анализ соответствующих источников. Формулировки кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения конкретны, измеримы и обоснованы |
| 4 балла «хорошо» | Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет в основном традиционный подход с элементами новаторства, частично подкрепленный анализом соответствующих источников, демонстрирует хороший уровень теоретических знаний. Формулировки недостаточно кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты |
| 3 балла «удовлетворительно» | Предложенное решение требует дополнительной конкретизации и обоснования, в целом соответствует поставленной в задаче проблеме. При решении поставленной проблемы обучающийся применяет традиционный подход, демонстрирует твердые знания по поставленной проблеме. Предложенное решение содержит ошибки, уверенно исправленные после наводящих вопросов |
| 2 и менее 2 баллов «неудовлетворительно» | Наличие грубых ошибок в решении ситуации, непонимание сущности рассматриваемой проблемы, неуверенность и неточность ответов после наводящих вопросов. Предложенное решение не обосновано и не применимо на практике |