

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации,  
Министерство высшего образования и инноваций Кыргызской Республики**

**Межгосударственная образовательная организация высшего  
образования Кыргызско-Российский Славянский университет имени  
первого Президента Российской Федерации Б. Н. Ельцина.**

**Фонд  
оценочных средств**

по дисциплине

«Химия»

Уровень высшего образования БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

Специальность 21.05.05- РФ, 630004- КР

Физические процессы горного или нефтегазового

производства

Специализация "Физические процессы горного  
производства"

Квалификация

Специалист

Бишкек 2025 г.

наименование

Физические процессы горного  
производства  
*наименование кафедры*



подпись

расшифровка подписи

должность

Kel

*подпись*

расшифровка подписи

должность



подпись

расшифровка подписи

Российская Федерация  
Министерство образования и науки  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Национальный исследовательский центр «Всероссийский институт  
технической информации»  
Институт технической информации  
Ученый секретарь

Исх. № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Секретариат

Подпись: \_\_\_\_\_

Печать: \_\_\_\_\_

личная подпись

расшифровка подписи

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

| Формируемые компетенции                                                                                                                                          | Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенции)                                                                      | Виды оценочных средств / шифр раздела                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-13:</b> Способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при добыче и переработке полезных ископаемых | <b>Знать:</b> основные химические опасные и вредные вещества; классификацию факторов опасности; процессы окисления, коррозии, горения | <b>Лекции (Блок А, D):</b> тесты, теоретические вопросы экзамена                               |
|                                                                                                                                                                  | <b>Уметь:</b> анализировать химические процессы, рассчитывать параметры загрязнений, применять методы очистки                         | <b>Практические занятия (Блок В, D):</b> расчётные задачи, контрольные задания                 |
|                                                                                                                                                                  | <b>Владеть:</b> методами оценки экологической безопасности, лабораторными методами анализа веществ                                    | <b>Лабораторные занятия (Блок С, D):</b> лабораторные работы, практико-ориентированные задания |
| <b>ОПК-2:</b> Способен оценивать химический и минеральный состав земной коры и месторождений                                                                     | <b>Знать:</b> химический состав земной коры, классы минералов, формы нахождения элементов                                             | <b>Лекции (Блок А, D):</b> тестовые задания, вопросы экзамена                                  |
|                                                                                                                                                                  | <b>Уметь:</b> определять состав минералов, классифицировать вещества, выполнять расчёты                                               | <b>Практические занятия (Блок В, D):</b> задачи, расчёты, контрольные задания                  |
|                                                                                                                                                                  | <b>Владеть:</b> навыками работы с формулами, методами лабораторного анализа                                                           | <b>Лабораторные занятия (Блок С, D):</b> лабораторные работы, анализ веществ                   |

## 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

Технологическая карта дисциплины

«Химия»

Курс/семестр: 2/3

Количество кредитов (ЗЕ): 5

Отчетность: экзамен

| Название модулей дисциплины согласно РПД                                                         | Контроль          | Форма контроля                                                                                                                               | зачетный минимум | зачетный максимум | график контроля    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| <b>Модуль 1</b><br>Основные понятия и законы химии. Строение вещества                            | Текущий контроль  | Фронтальный опрос Проверка лабораторных работ. За каждое пропущенное и не отработанное занятие снимается 0,5 балла. За активность +0,5 балла | 10               | 17                | 4 неделя семестра  |
|                                                                                                  | Рубежный контроль | Тестирование                                                                                                                                 | 2                | 3                 |                    |
| <b>Модуль 2</b><br>Закономерности протекания химических реакций. ОВР. Электрохимические процессы | Текущий контроль  | Фронтальный опрос Лабораторные работы. За каждое пропущенное и не отработанное занятие снимается 0,5 балла. За активность +0,5 балла         | 10               | 18                | 8 неделя семестра  |
|                                                                                                  | Рубежный контроль | Тестирование                                                                                                                                 | 2                | 4                 |                    |
| <b>Модуль 3</b><br>Растворы. Теория электролитической диссоциации. Дисперсные системы            | Текущий контроль  | Фронтальный опрос Лабораторные работы. За каждое пропущенное и не отработанное занятие снимается 0,5 балла. За                               | 10               | 18                | 12 неделя семестра |

| Название модулей дисциплины согласно РПД                                                | Контроль          | Форма контроля                                                                                                                                                         | зачетный минимум | зачетный максимум | график контроля    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|--------------------|
|                                                                                         |                   | активность +0,5 балла                                                                                                                                                  |                  |                   |                    |
|                                                                                         | Рубежный контроль | Тестирование                                                                                                                                                           | 2                | 4                 |                    |
| <b>Модуль 4</b><br>Обзор химии элементов: свойства химических элементов и их соединений | Текущий контроль  | Фронтальный опрос<br>Лабораторные работы. За каждое пропущенное и не отработанное занятие снимается 0,5 балла. За активность +0,5 балла                                | 10               | 17                | 16 неделя семестра |
|                                                                                         | Рубежный контроль | Тестирование                                                                                                                                                           | 2                | 3                 |                    |
| <b>Модуль 5</b><br>Специальные разделы химии                                            | Текущий контроль  | Фронтальный опрос<br>Лабораторные работы Защита СРС (реферат/доклад).<br>За каждое пропущенное и не отработанное занятие снимается 0,5 балла. За активность +0,5 балла | 10               | 17                | 17 неделя семестра |
|                                                                                         | Рубежный контроль | Тестирование                                                                                                                                                           | 2                | 3                 |                    |
| <b>ВСЕГО за семестр</b>                                                                 |                   |                                                                                                                                                                        | 40               | 70                |                    |
| <b>Промежуточный контроль (экзамен)</b>                                                 |                   | Устный опрос<br>Решение задач                                                                                                                                          | 20               | 30                | 18 неделя семестра |
| <b>Семестровый рейтинг по дисциплине</b>                                                |                   |                                                                                                                                                                        | 60               | 100               |                    |

**Модуль**

логически завершенная часть  
дисциплины

**Текущий контроль**

самостоятельная работа  
обучающегося, посещаемость и  
активность на занятиях

**Рубежный контроль**

проверка полноты знаний и умений  
(достижения образовательных  
результатов) по материалу модуля в  
целом

**Промежуточный контроль**

завершенная задокументированная  
часть учебной дисциплины –  
совокупность тесно связанных  
между собой модулей дисциплины.

### **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Блок А**

#### **А.0 Фонд тестовых заданий по дисциплине «Химия»**

#### **Раздел 1. Основные понятия и законы химии. Строение вещества**

1. Закон сохранения массы веществ гласит, что:
  - а) масса продуктов больше массы исходных веществ
  - б) масса веществ уменьшается
  - в) масса исходных веществ равна массе продуктов реакции
  - г) масса зависит от температуры
2. Количество вещества измеряется в:
  - а) граммах
  - б) молях
  - в) литрах
  - г) джоулях
3. Число Авогадро равно:
  - а)  $6,02 \cdot 10^{23}$
  - б) 3,14
  - в) 9,8
  - г)  $1,6 \cdot 10^{-19}$
4. Молярная масса — это:
  - а) масса одной молекулы
  - б) масса вещества количеством 1 моль
  - в) объем газа
  - г) плотность вещества
5. Атом состоит из:
  - а) молекул и ионов
  - б) протонов, нейтронов и электронов
  - в) только электронов
  - г) только протонов
6. Порядковый номер элемента равен:
  - а) числу нейтронов
  - б) числу протонов
  - в) числу молекул
  - г) массе атома
7. Периодический закон сформулировал:
  - а) Ломоносов
  - б) Менделеев
  - в) Дальтон
  - г) Фарадей
8. Ионная связь возникает между:
  - а) неметаллами
  - б) атомами с одинаковой электроотрицательностью
  - в) атомами с большой разницей электроотрицательностей
  - г) металлами

9. Ковалентная связь образуется за счёт:
- а) передачи электронов
  - б) образования электронных пар
  - в) деления атома
  - г) ионизации

## **Раздел 2. Закономерности протекания химических реакций. ОВР. Электрохимические процессы**

10. Скорость химической реакции увеличивается при:
- а) понижении температуры
  - б) увеличении концентрации реагентов
  - в) уменьшении давления
  - г) уменьшении площади поверхности
11. Закон действующих масс устанавливает зависимость скорости реакции от:
- а) температуры
  - б) давления
  - в) концентрации реагентов
  - г) массы вещества
12. Химическое равновесие — это:
- а) прекращение реакции
  - б) равенство концентраций веществ
  - в) равенство скоростей прямой и обратной реакций
  - г) отсутствие продуктов
13. Повышение температуры обычно:
- а) замедляет реакцию
  - б) не влияет
  - в) ускоряет реакцию
  - г) останавливает реакцию
14. Окисление — это процесс:
- а) присоединения электронов
  - б) отдачи электронов
  - в) распада вещества
  - г) растворения
15. Восстановление — это процесс:
- а) отдачи электронов
  - б) присоединения электронов
  - в) нагревания
  - г) испарения
16. Электролиз — это:
- а) химическая реакция без тока
  - б) разложение вещества под действием электрического тока
  - в) охлаждение раствора
  - г) фильтрация

## **Раздел 3. Растворы. Теория электролитической диссоциации. Дисперсные системы**

17. Раствор — это:
- а) механическая смесь
  - б) однородная система

- в) газ
  - г) осадок
18. Электролиты — это вещества, которые:
- а) не растворяются в воде
  - б) проводят электрический ток в растворе
  - в) не диссоциируют
  - г) не реагируют
19. pH нейтральной среды равен:
- а) 0
  - б) 7
  - в) 14
  - г) 10
20. Кислая среда соответствует:
- а)  $\text{pH} > 7$
  - б)  $\text{pH} = 7$
  - в)  $\text{pH} < 7$
  - г)  $\text{pH} = 14$
21. Диссоциация — это:
- а) соединение веществ
  - б) распад вещества на ионы в растворе
  - в) испарение
  - г) охлаждение
22. Коллоидные растворы — это:
- а) истинные растворы
  - б) грубодисперсные системы
  - в) дисперсные системы с мелкими частицами
  - г) газы

#### **Раздел 4. Обзор химии элементов: свойства химических элементов и их соединений**

23. Металлы характеризуются:
- а) высокой электроотрицательностью
  - б) способностью отдавать электроны
  - в) отсутствием проводимости
  - г) газообразным состоянием
24. Неметаллы:
- а) легко отдают электроны
  - б) принимают электроны
  - в) всегда металлы
  - г) не образуют соединений
25. Оксиды — это:
- а) соединения с водородом
  - б) соединения с кислородом
  - в) соли
  - г) кислоты
26. Кислоты — это вещества, которые:
- а) дают  $\text{OH}^-$
  - б) дают  $\text{H}^+$
  - в) не диссоциируют
  - г) не растворяются

27. Основания — это вещества, которые:
- а) дают  $H^+$
  - б) дают  $OH^-$
  - в) не реагируют
  - г) являются газами

## **Раздел 5. Специальные разделы химии**

28. Химический анализ — это:
- а) изучение строения атома
  - б) определение состава вещества
  - в) изучение температуры
  - г) измерение давления
29. Качественный анализ позволяет:
- а) определить количество вещества
  - б) определить состав вещества
  - в) измерить массу
  - г) определить температуру
30. Количественный анализ позволяет:
- а) определить только наличие вещества
  - б) определить содержание компонентов
  - в) определить цвет
  - г) определить форму
31. Загрязнение окружающей среды связано с:
- а) только физическими процессами
  - б) химическими процессами
  - в) отсутствием реакций
  - г) только температурой
32. Основная задача экологической химии:
- а) увеличение отходов
  - б) защита окружающей среды
  - в) ускорение реакций
  - г) получение энергии

### **А.1 Вопросы для опроса**

#### **Тема 1. Основные понятия и законы химии. Строение вещества**

- 1.1 Что изучает химия как наука?
- 1.2 Дайте определения понятий: атом, молекула, химический элемент.
- 1.3 Сформулируйте закон сохранения массы веществ.
- 1.4 Что такое количество вещества, моль и число Авогадро?
- 1.5 Что такое молярная масса и как она определяется?
- 1.6 Охарактеризуйте строение атома и его основные частицы.
- 1.7 Что показывает порядковый номер элемента в периодической системе?
- 1.8 Сформулируйте периодический закон Д.И. Менделеева.
- 1.9 Какие виды химической связи существуют?
- 1.10 В чем отличие ионной и ковалентной связи?

#### **Тема 2. Закономерности протекания химических реакций**

- 2.1 Что такое скорость химической реакции?
- 2.2 Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
- 2.3 Сформулируйте закон действующих масс.
- 2.4 Что такое химическое равновесие?
- 2.5 В чем заключается принцип Ле-Шателье?

### **Тема 3. Растворы. Теория электролитической диссоциации. Дисперсные системы**

- 3.1 Что такое раствор и какие виды растворов существуют?
- 3.2 Какие способы выражения концентрации растворов вы знаете?
- 3.3 Что такое электролитическая диссоциация?
- 3.4 Что такое водородный показатель (pH)?
- 3.5 Что такое гидролиз солей?

### **Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы**

- 4.1 Что такое окислительно-восстановительные реакции?
- 4.2 Что называется окислением и восстановлением?
- 4.3 Что такое степень окисления и как она определяется?
- 4.4 Что такое электродный потенциал?
- 4.5 В чем сущность процесса электролиза?

### **Тема 5. Специальные разделы химии**

- 5.1 Что изучает химия полезных ископаемых?
- 5.2 Какие виды полезных ископаемых выделяют (рудные, нерудные, горючие)?
- 5.3 Что такое химико-минералогический состав вещества?
- 5.4 Какие методы качественного анализа веществ вы знаете?
- 5.5 В чем сущность количественного анализа веществ?
- 5.6 Что такое катионы и анионы? Приведите примеры.
- 5.7 Какие методы используются для идентификации химических веществ?
- 5.8 В чем заключается роль химии в горнодобывающей промышленности?
- 5.9 Какие основные источники загрязнения окружающей среды в горной промышленности?
- 5.10 Какие методы защиты окружающей среды применяются в химии и горном производстве?

### **А.2 Вопросы для рубежного контроля**

## **Тема 1. Основные понятия и законы химии. Строение вещества**

- 1.1 Сформулируйте основные законы химии (сохранения массы, постоянства состава, Авогадро) и раскройте их физико-химический смысл.
- 1.2 Объясните понятие эквивалента вещества и сформулируйте закон эквивалентов.
- 1.3 Установите взаимосвязь между количеством вещества, массой и молярной массой, приведите расчетные формулы.
- 1.4 Опишите методы расчета количества вещества по массе и объему газа (нормальные условия).
- 1.5 Раскройте физический смысл числа Авогадро и его роль в химических расчетах.
- 1.6 Охарактеризуйте квантово-механическую модель атома. Дайте определения квантовым числам.
- 1.7 Проанализируйте закономерности изменения свойств элементов в периодах и группах периодической системы.
- 1.8 Сравните ионную, ковалентную и металлическую химические связи по механизму образования и свойствам.
- 1.9 Объясните механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный).
- 1.10 Покажите связь между строением атома и химическими свойствами элемента.

## **Тема 2. Закономерности протекания химических реакций**

- 2.1 Проанализируйте влияние концентрации, температуры, давления и катализатора на скорость химической реакции.
- 2.2 Сформулируйте закон действующих масс и запишите его математическое выражение.
- 2.3 Объясните понятие энергии активации и ее влияние на скорость химической реакции.
- 2.4 Охарактеризуйте химическое равновесие и условия его смещения.
- 2.5 Раскройте сущность принципа Ле-Шателье на примере конкретной реакции.

## **Тема 3. Растворы. Теория электролитической диссоциации. Дисперсные системы**

- 3.1 Охарактеризуйте способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярность, нормальность и др.).
- 3.2 Объясните процессы электролитической диссоциации сильных и слабых электролитов.
- 3.3 Раскройте понятие ионного произведения воды и определение pH раствора.
- 3.4 Объясните сущность гидролиза солей и факторы, влияющие на его протекание.
- 3.5 Охарактеризуйте коллоидные и дисперсные системы, их свойства и практическое значение.

## **Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы**

- 4.1 Объясните сущность окислительно-восстановительных реакций и изменение степеней окисления.
- 4.2 Рассмотрите методы составления уравнений ОВР (метод электронного баланса).
- 4.3 Раскройте понятие электродного потенциала и факторы, влияющие на его величину.
- 4.4 Объясните принцип работы гальванического элемента.

4.5 Охарактеризуйте процесс электролиза, его закономерности и практическое применение.

## **Тема 5. Специальные разделы химии**

5.1 Охарактеризуйте химический и минералогический состав полезных ископаемых.

5.2 Объясните формы нахождения химических элементов в горных породах и рудах.

5.3 Раскройте сущность качественного и количественного анализа веществ.

5.4 Охарактеризуйте основные методы химической идентификации катионов и анионов.

5.5 Объясните роль химии в решении экологических проблем горнодобывающей промышленности.

## **Блок В**

### **В.0**

Варианты заданий на выполнение расчетно-графических работ и расчетно-практических работ не предусмотрены учебным планом.

Для выполнения типовых расчетных заданий обучающиеся используют учебно-методическую литературу, указанную в рабочей программе дисциплины.

### **В.1 Типовые задачи**

#### **Тема 1. Основные понятия и законы химии. Строение вещества**

1.1 Определите количество вещества (моль)  $\text{CO}_2$  массой 44 г.

1.2 Рассчитайте массу кислорода ( $\text{O}_2$ ), содержащегося в количестве вещества 2,5 моль.

1.3 Определите объем газа при нормальных условиях, если количество вещества равно 1,5 моль.

1.4 Вычислите число молекул, содержащихся в 0,5 моль вещества.

1.5 Рассчитайте молярную массу вещества, если масса 16 г соответствует количеству вещества 0,5 моль.

1.6 Запишите электронную конфигурацию атома элемента с порядковым номером  $Z = 13$ .

1.7 Определите тип химической связи и охарактеризуйте ее в соединениях:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ .

1.8 Определите степень окисления углерода в соединениях  $\text{CO}$  и  $\text{CO}_2$ , сравните результаты.

1.9 Расположите элементы  $\text{Na}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Al}$  в порядке уменьшения атомного радиуса и объясните закономерность.

1.10 Определите заряд иона, образуемого элементом с  $Z = 17$ , и обоснуйте ответ.

#### **Тема 2. Закономерности протекания химических реакций**

2.1 Во сколько раз изменится скорость реакции, если концентрация реагентов увеличится в 2 раза (при прямой пропорциональности)?

2.2 Оцените изменение скорости реакции при повышении температуры на 20°C, если температурный коэффициент равен 2.

2.3 Определите направление смещения равновесия при увеличении давления в реакции:  
$$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$$

2.4 Рассчитайте изменение скорости реакции при повышении температуры на 30°C по правилу Вант-Гоффа ( $\gamma = 2$ ).

2.5 Объясните влияние катализатора на скорость реакции и энергию активации.

### **Тема 3. Растворы. Теория электролитической диссоциации. Дисперсные системы**

3.1 Рассчитайте массовую долю растворенного вещества, если 25 г вещества растворено в 75 г воды.

3.2 Определите pH раствора, если концентрация ионов водорода  $[\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-4}$  моль/л.

3.3 Рассчитайте молярную концентрацию раствора, если 20 г NaCl растворены в 2 л раствора.

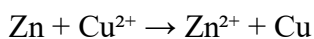
3.4 Определите характер среды раствора при pH = 5 и pH = 10.

3.5 Запишите уравнения диссоциации следующих веществ: HCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>.

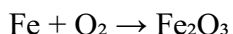
### **Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы**

4.1 Определите степени окисления всех элементов в соединении H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

4.2 Укажите окислитель и восстановитель в реакции:



4.3 Составьте уравнение реакции и расставьте коэффициенты методом электронного баланса:



4.4 Определите процессы, протекающие на катоде и аноде при электролизе раствора NaCl.

4.5 Составьте уравнения электролиза водного раствора CuSO<sub>4</sub> (катодный и анодный процессы).

### **Тема 5. Специальные разделы химии**

5.1 Определите массовую долю железа в минерале Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

5.2 Рассчитайте массовую долю углерода в карбонате кальция CaCO<sub>3</sub>.

5.3 Определите качественный состав вещества, если при анализе обнаружены ионы Cl<sup>-</sup> и Na<sup>+</sup>.

5.4 Рассчитайте содержание примеси (%) в образце, если масса чистого вещества составляет 90 г из 100 г образца.

5.5 Объясните, какие химические процессы лежат в основе очистки сточных вод (на примере нейтрализации или осаждения).

## **Блок С**

### **С.0**

Варианты заданий на выполнение курсовых проектов (работ) не предусмотрены учебным планом дисциплины.

При выполнении практических и лабораторных работ обучающиеся используют учебно-методическую литературу, указанную в рабочей программе дисциплины.

### **С.1 Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола**

Проведение круглых столов по дисциплине не предусмотрено рабочей программой.

Элементы обсуждения и анализа реализуются в рамках лабораторных занятий и текущего контроля.

### **С.2 Индивидуальные творческие задания**

Индивидуальные творческие задания в рамках дисциплины не предусмотрены.

Практико-ориентированная подготовка обучающихся осуществляется в процессе выполнения **практических и лабораторных занятий**, направленных на:

- освоение методов химического анализа веществ;
- выполнение расчетов по химическим формулам и уравнениям реакций;
- интерпретацию результатов экспериментальных и расчетных данных;
- формирование навыков безопасной работы с химическими веществами и оборудованием;
- применение теоретических знаний при решении практических задач.

## **Блок D**

### **Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации (экзамен)**

#### **Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ**

1. Роль и значение химии в горном производстве и переработке полезных ископаемых.
2. Основные понятия и законы химии (атом, молекула, вещество, закон сохранения массы, закон эквивалентов).
3. Стехиометрические расчёты и их применение в химических процессах.
4. Классы неорганических соединений и их взаимосвязь.
5. Современные представления о строении атома и электронных орбиталях.
6. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.
7. Типы химической связи и влияние строения вещества на его свойства.
8. Основы химической термодинамики (энергетика химических процессов).

9. Скорость химических реакций и факторы, влияющие на неё.
10. Химическое равновесие и принцип Ле-Шателье.
11. Катализ и его значение в химических и технологических процессах.
12. Окислительно-восстановительные реакции и их роль в горном производстве.
13. Электрохимические процессы: электродные потенциалы, гальванические элементы.
14. Электролиз и его применение в промышленности.
15. Растворы: классификация и способы выражения концентрации.
16. Электролитическая диссоциация, pH среды, гидролиз солей.
17. Химический состав земной коры, минералов и полезных ископаемых.
18. Химические процессы в горнодобывающей промышленности: коррозия, окисление, загрязнение окружающей среды и методы их предотвращения.

### **Задачи/задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ**

1. Выполнять стехиометрические расчёты: определять количество вещества, массу и объём газов по заданным параметрам.
2. Рассчитывать объём газа при нормальных условиях с использованием молярного объёма.
3. Составлять и уравнивать химические реакции, определять их тип (соединения, разложения, обмена, замещения).
4. Определять тип химической связи в соединениях и объяснять её влияние на свойства вещества.
5. Выполнять расчёты по химическим формулам: находить массовые доли элементов и состав вещества.
6. Рассчитывать концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация)
7. Определять водородный показатель (pH) растворов и характеризовать среду (кислая, нейтральная, щелочная).
8. Составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, оснований и солей.
9. Определять степень диссоциации и силу электролитов.
10. Определять степени окисления элементов в соединениях и веществах.
11. Выявлять окислитель и восстановитель, составлять электронный баланс ОВР.
12. Решать задачи по химической кинетике и равновесию (влияние температуры, давления, концентрации).
13. Выполнять расчёты, связанные с электрохимическими процессами (электролиз, выход продукта).
14. Определять состав и свойства растворов, используемых в технологических процессах горного производства.
15. Анализировать химические процессы, протекающие при добыче и переработке полезных ископаемых (окисление, коррозия, загрязнение).

## Задачи/задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Выполнять расчёты и подготавливать растворы заданной концентрации с учётом условий лабораторной работы.
2. Интерпретировать результаты расчёта pH и делать выводы о химических свойствах среды и её влиянии на процессы.
3. Анализировать химические реакции, определять их механизм, условия протекания и практическое значение.
4. Применять метод электронного баланса для составления и анализа окислительно-восстановительных реакций.
5. Оценивать влияние различных факторов (температура, концентрация, давление, катализаторы) на скорость химических процессов.
6. Прогнозировать смещение химического равновесия и обосновывать его с позиций принципа Ле-Шателье.
7. Анализировать электрохимические процессы (электролиз, работа гальванических элементов), объяснять процессы на электродах.
8. Обрабатывать и интерпретировать результаты лабораторных работ, формулировать обоснованные выводы.
9. Применять методы химического анализа для определения состава веществ (качественный и количественный анализ).
10. Оценивать химические риски и процессы (коррозия, окисление, загрязнение) в условиях горного производства и предлагать способы их снижения.

## Пример билета промежуточной аттестации (экзамен)

### БИЛЕТ № 1

#### 1. Вопрос (ЗНАТЬ)

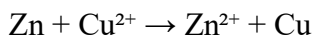
Роль химии в горном производстве. Основные понятия химии. Строение атома и типы химической связи.

#### 2. Задание (УМЕТЬ)

Рассчитайте количество вещества  $\text{CO}_2$ , если его масса составляет 44 г. Определите объём при н.у.

#### 3. Задание (ВЛАДЕТЬ)

Определите окислитель и восстановитель, составьте электронный баланс:



### БИЛЕТ № 2

#### 1. Вопрос (ЗНАТЬ)

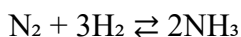
Периодический закон Д.И. Менделеева и закономерности изменения свойств элементов.

#### 2. Задание (УМЕТЬ)

Определите тип химической связи и объясните её особенности в соединениях:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{O}_2$ .

#### 3. Задание (ВЛАДЕТЬ)

Объясните смещение химического равновесия при повышении давления:



### **БИЛЕТ № 3**

#### **1. Вопрос (ЗНАТЬ)**

Химическая кинетика. Скорость реакции и факторы, влияющие на неё. Химическое равновесие.

#### **2. Задание (УМЕТЬ)**

Во сколько раз изменится скорость реакции при увеличении концентрации реагента в 2 раза?

#### **3. Задание (ВЛАДЕТЬ)**

Рассчитайте pH раствора при  $[H^+] = 1 \cdot 10^{-4}$  моль/л. Оцените среду и её влияние на процессы.

### **БИЛЕТ № 4**

#### **1. Вопрос (ЗНАТЬ)**

Растворы. Электролитическая диссоциация. Водородный показатель (pH).

#### **2. Задание (УМЕТЬ)**

Рассчитайте массовую долю вещества, если 10 г вещества растворено в 90 г воды.

#### **3. Задание (ВЛАДЕТЬ)**

Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции методом электронного баланса (пример по выбору преподавателя).

### **БИЛЕТ № 5**

#### **1. Вопрос (ЗНАТЬ)**

Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы.

#### **2. Задание (УМЕТЬ)**

Определите степени окисления элементов в  $H_2SO_4$ .

#### **3. Задание (ВЛАДЕТЬ)**

Составьте схему электролиза раствора  $CuSO_4$  и укажите процессы на катоде и аноде.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.**

Оценивание результатов освоения дисциплины осуществляется в процессе текущего контроля, рубежного контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль направлен на систематическую проверку уровня усвоения теоретического материала, сформированности умений применять полученные знания при решении практических задач, а также формирования навыков проведения химического эксперимента.

Текущий контроль проводится в ходе лекционных, практических и лабораторных занятий и включает следующие формы оценивания:

- устный опрос по теоретическому материалу дисциплины;
- выполнение тестовых заданий;
- решение расчетных задач по основным разделам химии;
- выполнение практических заданий;
- выполнение и защита лабораторных работ;
- проверку самостоятельной работы обучающихся.

Рубежный контроль проводится по завершении изучения отдельных разделов дисциплины и направлен на оценку степени усвоения обучающимися основных теоретических положений, химических закономерностей и навыков решения типовых задач.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» проводится в форме экзамена и направлена на комплексную проверку уровня сформированности знаний, умений и навыков обучающихся по основным разделам дисциплины.

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и одно практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций и основным разделам дисциплины.

Экзамен проводится в устной форме. Обучающемуся предоставляется время для подготовки ответа на вопросы экзаменационного билета и выполнения практического задания.

На подготовку ответа и выполнение практического задания обучающемуся отводится **до 30 минут**.

Максимальное количество баллов за экзамен составляет **30 баллов**.

**Распределение баллов за экзамен**

| Элемент экзаменационного задания | Максимальное количество баллов |
|----------------------------------|--------------------------------|
| Ответ на теоретические вопросы   | 20                             |
| Решение практического задания    | 10                             |
| <b>Итого</b>                     | <b>30 баллов</b>               |

Оценивание результатов освоения дисциплины осуществляется на основе **рейтинговой системы**, в рамках которой обучающийся может набрать **100 баллов**.

Из них:

| Вид контроля                                   | Максимальное количество баллов |
|------------------------------------------------|--------------------------------|
| Текущий и рубежный контроль в течение семестра | 70                             |
| Экзамен                                        | 30                             |
| <b>Итого</b>                                   | <b>100 баллов</b>              |

Баллы, полученные обучающимся на экзамене, **суммируются с баллами, набранными в течение семестра**.

Для успешного прохождения промежуточной аттестации обучающийся должен набрать на экзамене **не менее 20 баллов**.

Если обучающийся набирает **менее 20 баллов**, экзамен считается **не сданным**, и обучающийся направляется на **пересдачу экзамена в установленном порядке**.

Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании **суммарного количества баллов**, полученных обучающимся за семестр и за экзамен.

| Суммарное количество баллов | Итоговая оценка     |
|-----------------------------|---------------------|
| 85–100                      | отлично             |
| 70–84                       | хорошо              |
| 60–69                       | удовлетворительно   |
| менее 60                    | неудовлетворительно |

## ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

### 1. Шкала оценивания тестовых заданий

Тестовые задания используются для контроля уровня усвоения теоретического материала дисциплины «Химия» и направлены на проверку знания обучающимися основных понятий, законов и закономерностей химии.

Тестирование проводится в письменной форме с использованием тестовых заданий закрытого типа. Каждый вариант тестового задания включает **20 вопросов**, к каждому из

которых предлагается несколько вариантов ответов, из которых **один является правильным**.

За каждый правильный ответ обучающемуся начисляется **5 баллов**.

Максимальное количество баллов за выполнение тестовых заданий составляет **100 баллов**.

Общая оценка определяется как сумма баллов, набранных обучающимся за правильно выполненные задания. Поскольку максимальный результат составляет 100 баллов, количество набранных баллов одновременно соответствует проценту выполнения тестового задания.

#### **Перевод результатов тестирования в оценку**

| <b>Количество баллов (процент выполнения)</b> | <b>Оценка</b>       |
|-----------------------------------------------|---------------------|
| 85–100                                        | отлично             |
| 70–84                                         | хорошо              |
| 60–69                                         | удовлетворительно   |
| менее 60                                      | неудовлетворительно |

#### **2. Шкала оценивания промежуточного контроля**

##### **Критерии оценивания промежуточного контроля по дисциплине**

**«Химия» (max – 30 баллов)**

#### **ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ УСТНОГО ОПРОСА**

При оценке устных ответов на проверку уровня обученности **ЗНАТЬ** учитываются следующие критерии:

1. Знание основных понятий, законов и закономерностей химии, глубина и полнота раскрытия теоретического вопроса.
2. Владение химической терминологией и правильность её использования при ответе.
3. Умение объяснять сущность химических явлений и процессов, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать выводы и обобщения.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность изложения материала, способность аргументированно отвечать на поставленные вопросы.

**16–20 баллов** – оценивается ответ, который показывает глубокие и прочные знания основных теоретических положений химии. Студент правильно раскрывает содержание вопроса, свободно оперирует химическими понятиями и закономерностями, объясняет механизмы химических процессов и явлений, аргументирует свои выводы и демонстрирует высокий уровень понимания изучаемого материала.

**10–15 баллов** – оценивается ответ, который показывает хорошие знания учебного материала. Студент правильно излагает основные положения темы, однако допускает отдельные неточности в объяснении химических процессов или формулировке выводов.

**5–9 баллов** – оценивается ответ, который показывает частичное знание учебного материала. Студент затрудняется в объяснении отдельных химических закономерностей, допускает ошибки в использовании химической терминологии и формулировке выводов.

**1–4 балла** – оценивается ответ, который показывает слабые знания изучаемой темы. Студент допускает существенные ошибки в объяснении химических процессов и закономерностей, не может правильно раскрыть содержание вопроса.

**0 баллов** – студент демонстрирует непонимание учебного материала либо не дает ответа на поставленный вопрос.

## **ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ**

При оценке выполнения заданий, направленных на проверку уровня обученности **УМЕТЬ** и **ВЛАДЕТЬ**, учитываются следующие критерии:

- правильность выполнения лабораторного эксперимента;
- соблюдение правил техники безопасности при работе в химической лаборатории;
- корректность выполнения расчетов и применения химических формул;
- правильность составления и уравнивания химических реакций;
- логичность и последовательность оформления результатов;
- обоснованность полученных выводов.

**8–10 баллов** – лабораторная или практическая работа выполнена полностью и правильно; эксперимент проведен в соответствии с методикой; результаты оформлены корректно; выводы обоснованы.

**4–7 баллов** – задание выполнено в целом правильно, однако имеются отдельные неточности при выполнении эксперимента, расчетах или оформлении результатов.

**1–3 балла** – задание выполнено частично; допущены существенные ошибки при проведении эксперимента, расчетах или объяснении результатов.

**0 баллов** – задание не выполнено либо выполнено неправильно, результаты отсутствуют.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ» И ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**

### **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ**

Преподавателю предоставляется право поставить оценку без опроса по билету тем студентам, которые набрали более 60 баллов за текущий и рубежный контроли.

На промежуточном контроле студент должен верно ответить на теоретические вопросы билета и решить практическое задание.

При выполнении заданий обучающимся разрешается использовать учебно-методическую литературу, справочные материалы и иные учебные ресурсы, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Оценка промежуточного контроля:

- min 10 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ (в случае, если при ответах на заданные вопросы студент правильно формулирует основные понятия)
- 10–30 баллов – Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ (в случае, если студент правильно формулирует сущность заданной в билете проблемы и дает рекомендации по ее решению и полного выполнения контрольного задания)

### **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ.**

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к последующим занятиям по дисциплине «Химия» нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции.
2. До практического занятия проработать рекомендуемую литературу.
3. Для подготовки к семинарским занятиям и выполнению самостоятельной работы рекомендуется использовать методические указания по курсу, конспекты лекций.
4. При выполнении задания необходимо выстроить алгоритм деятельности:
  - проанализировать вопросы, найти нужный материал (лекции, рекомендуемая основная и дополнительная литература, Интернет-ресурсы)
  - наметить план ответа на каждый из вопросов семинара
  - составить краткий конспект ответа на каждый вопрос, выделив в нем ключевые термины, даты, имена, формулы и т.д.
  - продумать и сформулировать выводы по теме/вопросу.
6. При подготовке к промежуточному и рубежному контролю нужно изучить теоретические вопросы, обратив особое внимание на термины, формулы и т.д., необходимые для ответа на вопросы;

7. Отработки пропущенных занятий. Контроль над усвоением материала учебной программы дисциплины осуществляется систематически преподавателем кафедры/иных подразделений университета (ответственных за образовательную программу) и отражается в журнале преподавателя в баллах.

Студент, получивший неудовлетворительную оценку по текущему материалу, обязан подготовить данный раздел и ответить по нему преподавателю на индивидуальном собеседовании.

Пропущенная без уважительных причин лекция должна быть отработана методом устного опроса лектором или подготовки реферата по материалам пропущенной лекции в течение месяца со дня пропуска. Возможны и другие методы отработки пропущенных лекций (опрос на практических, тестовый контроль и т.д.).

### **Отработка занятий.**

- Каждое занятие, пропущенное без уважительной причины, отрабатывается в обязательном порядке. Отработки проводятся в период дежурства преподавателя, по расписанию, согласованному с деканатом. Расписание дежурства преподавателей вывешивается на соответствующей кафедре/ином подразделении университета (ответственным за образовательную программу) и размещается в электронном виде в разделе «образовательная деятельность» на сайте кафедры/иных подразделений университета (ответственных за образовательную программу).

- Пропущенные занятия должны быть отработаны в течение 10 дней со дня пропуска. Пропущенные без уважительной причины семинарские занятия отрабатываются не более одного занятия в день. Пропущенные занятия по уважительной причине (по болезни, пропуски с разрешения администрации) отрабатываются по тематическому материалу без учета часов.

- Для студентов, пропустивших семинарские занятия из-за длительной болезни, отработка должна проводиться после разрешения деканата по индивидуальному графику, согласованному с кафедрой/иными подразделениями университета (ответственными за образовательную программу).

- В исключительных случаях (участие в межвузовских конференциях, соревнованиях, олимпиадах, дежурство и др.) декан и его заместитель по согласованию с кафедрой/иными подразделениями университета (ответственными за образовательную программу) могут освобождать студентов от отработок некоторых пропущенных занятий.