

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.09.2025 10:58:44  
Уникальный программный ключ:  
04c19ec8bfb98f35b6c77c48c69a8788b8327503



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) "Общая, аналитическая и физическая химия" по направлению подготовки (специальности) "Биология" направленности (профилю) Микробиология, Гистология и гистологическая техника, Генетика, Биоэкология, Биофизика  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

## **Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации**

по дисциплине (модулю)

**Общая, аналитическая и физическая химия**

Направление подготовки (специальность)

**06.03.01 Биология**

Направленность (профиль)

**Микробиология**

**Гистология и гистологическая техника**

**Генетика**

**Биоэкология**

**Биофизика**

Присваиваемая квалификация

**Бакалавр**

**Год набора 2023**

Форма обучения

**Очная**

Челябинск 2025г.



## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
  - 2.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Направленность: Биоэкология, Биофизика, Генетика, Микробиология, Гистология и гистологическая техника

Дисциплина: Общая, аналитическая и физическая химия

Семестр изучения: 1

Форма промежуточной аттестации: зачет

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Общая, аналитическая и физическая химия» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК – 6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;	ОПК-6.2 использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности.	Знать: Основные законы общей, аналитической и физической химии; Уметь: Применять в своей профессиональной деятельности законы общей, аналитической и физической химии, в том числе используя современные информационные технологии; Владеть: Практическими навыками работы в химической лаборатории, навыками экспериментальных исследований, включающих в себя теоретическую расчетную базу.



### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### Виды оценочных средств

№п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	ОПК -6 Знать: Основные законы общей, аналитической и физической химии; Уметь: Применять в своей профессиональной деятельности законы общей, аналитической и физической химии, в том числе используя современные информационные технологии; Владеть: Практическими навыками работы в химической лаборатории, навыками экспериментальных исследований, включающих в себя теоретическую расчетную базу.	Введение. Важнейшие классы и номенклатура неорганических веществ. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь Комплексные соединения. Энергетика химических реакций. Основы химической кинетики. Растворы. Окислительно- восстановительные процессы. Методы качественного химического анализа Методы количественного химического анализа	Контрольные работы на лекции; Контрольные вопросы к лабораторным работам	Зачет выставляется по итогам текущей успеваемости.

*Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных*



*материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.*

## Содержание оценочных средств

### Типовая контрольная работа

#### Вариант 1

1. Химическим явлением не будет

- 1) Испарение воды 2) Горение древесины 3) Ржавление железа 4) Переваривание пищи

2. Относительная молекулярная масса  $Al_2(SO_3)_3$

- 1) 342 2) 294 3) 134 4) 107

3. Молярная масса эквивалента  $Cr_2(SO_4)_3$

- 1) 392 2) 196 3) 65 4) 98

4. Оксид натрия имеет химическую формулу

- 1)  $Na_2O$  2)  $Na_2O_2$  3)  $NaO_2$  4)  $NaO$

5. Оксид азота (I) является

- 1) Кислотным 2) Основным 3) Амфотерным 4) Несолеобразующим

6.  $LiHSO_3$  является

- 1) средней солью 2) кислой солью 3) основной солью 4) сложной солью

7. Сколько весит 1 л углекислого газа (н.у.)

- 1) 0,51 г 2) 5,10 г 3) 1,25 г 4) 1,96 г

8. Какой объем займет 2 моль газа при  $25^\circ C$  и давлении 90 кПа?

- 1)  $4,617 \text{ м}^3$  2)  $0,005 \text{ м}^3$  3)  $0,055 \text{ м}^3$  4)  $55,03 \text{ м}^3$

9. Кальций относится к катионам

- 1) I аналитической группы 2) II аналитической группы 3) III аналитической группы

10. Качественная реакция на ион калия

- 1) Окрашивание пламени в жёлтый цвет  
2) Окрашивание пламени в красный цвет  
3) Окрашивание пламени в фиолетовый цвет  
4) Окрашивание пламени в синий цвет

11. Образуют малорастворимые соединения с ионами  $Va^{2+}$

- 1) Анионы 1 аналитической группы  
2) Анионы 2 аналитической группы  
3) Анионы 3 аналитической группы  
4) Анионы 4 аналитической группы

12. Ацидиметрия – это



1) титрование кислотой 2) титрование щёлочью 3) титрование окислителем  
4) титрование восстановителем

13. Концентрация, единицами измерения которой являются [моль/кг]

1) моляльность 2) молярность 3) нормальность 4) титр

14. Определить концентрацию гидроксида калия, зная, что на титрование 20 мл 0,01 н раствора соляной кислоты потребовалось 5 мл гидроксида калия.

1) 0,0025 2) 1 3) 0,025 4) 0,04

15. Гомогенной системой является

1) Пенопласт 2) Почва 3) Песок 4) Кровь

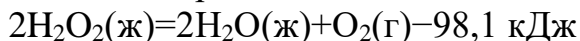
16 Интенсивным параметром является

1) Теплоёмкость 2) Давление 3) Масса 4) Объём

17. Запас энергии системы, слагающийся из кинетической энергии движения составляющих её частиц и потенциальной энергии их взаимодействия

1) Внутренняя энергия 2) Энтальпия 3) Энтропия 4) Энергия Гиббса

18. Определите знак изменения энтропии реакции



1)  $\Delta S < 0$  2)  $\Delta S > 0$  3)  $\Delta H < 0$  4)  $\Delta H > 0$

19. Скорость гомогенной реакции пропорциональна изменению

1) количества вещества в единице объёма

2) массы вещества в единицу времени

3) массы вещества в единице объёма

4) концентрации вещества в единицу времени

20. Скорость реакции цинка с серной кислотой увеличится, если

1) понизить температуру раствора

2) измельчить кусок металла

3) повысить давление

4) понизить давление

## Перечень примерных контрольных вопросов к лабораторным работам

### Лабораторная работа № 2

1. Приведите формулы для вычисления всех способов выражения концентрации растворов: массовой доли, молярной, эквивалентной, моляльности, титра и мольной доли растворённого вещества.

2. Выведите формулы перехода от молярной концентрации к массовой доле растворённого вещества, моляльности и титру раствора.



3. Рассчитайте объем раствора гидроксида натрия с плотностью 1,15 г/мл, необходимый для приготовления 250 мл 0,08 М раствора.
4. Для нейтрализации 10 мл раствора гидроксида бария израсходовано 7 мл 0,1 н. азотной кислоты. Определите молярную концентрацию гидроксида бария.
5. Выведите математическое выражение закона химических эквивалентов применительно к растворам.
6. Выведите математическое выражение для расчета массы растворенного вещества, если известны его массовая доля, объём и плотность раствора.
7. Выведите математическое выражение для расчета массы растворенного вещества в любом объёме раствора при известной молярной концентрации раствора.

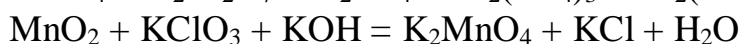
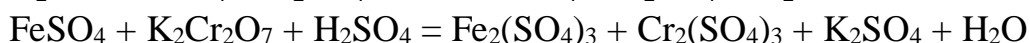
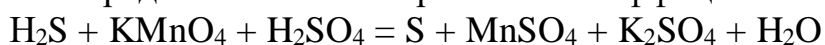
#### Лабораторная работа № 3

1. По какому признаку реакции подразделяются на простые и сложные, гомогенные и гетерогенные?
2. Какие реакции называются сложными? Какая стадия сложной реакции является лимитирующей?
3. Перечислите факторы, от которых зависит скорость реакции.
4. Как формулируется и как записывается в математическом виде правило Вант-Гоффа?
5. Какая энергия называется энергией активации? Как она влияет на скорость химической реакции? Зависит ли она от температуры?
6. Каков физический смысл предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса? От чего он зависит и не зависит?
7. Кинетическое уравнение реакции имеет вид  $V = k \cdot C_A \cdot C_B$ . Как изменится скорость при увеличении концентраций А и В в 2 раза? Как при этом изменится константа скорости?

#### Лабораторная работа № 4

1. Среди веществ – хлорид железа (II), хлорид железа (III), металлическое железо сероводород, сульфит натрия, серная кислота – укажите восстановитель, окислитель и вещество с окислительно-восстановительной двойственностью.

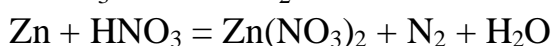
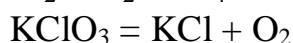
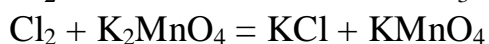
2.. Определите стехиометрические коэффициенты в реакциях:



Укажите в них окислитель, восстановитель и среду.



3. Укажите уравнения реакций: межмолекулярной, внутримолекулярной и диспропорционирования; в уравнении реакции диспропорционирования определите стехиометрические коэффициенты:



Лабораторная работа № 5

1. Какие реакции называются характерными?

2. Напишите уравнения диссоциации следующих веществ: дихромат натрия, нитрат свинца (II), гексацианоферрата (III) калия.

3. Заполните таблицу:

Катион      Качественные реактивы

$\text{Fe}^{3+}$

$\text{Ag}^+$

$\text{Pb}^{2+}$

$\text{Ba}^{2+}$

5. Предложите способ идентификации солей: хлорид натрия, хлорид меди (II) и хлорид алюминия.

6. Серная кислота используется в качественном анализе. Какие катионы и анионы можно обнаружить с помощью серной кислоты?

Лабораторная работа № 6

1. Содержанием солей каких металлов обусловлена жесткость воды?

2. Чем отличается временная жесткость от постоянной?

3. В каких единицах измеряется жесткость воды?

4. Предложите несколько способов умягчения воды, содержащей гидрокарбонат и сульфат железа (II).

5. Рассчитайте временную жесткость воды, содержащую гидрокарбонат кальция, если на титрование 50 мл этой воды израсходовано 3 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты.

### Требования к отчету по лабораторной работе

В отчете должно быть отражено:

- 1) название работы и дата ее выполнения,
- 2) цель работы в целом и каждого отдельного опыта,
- 3) схема установки и ее описание,
- 4) порядок выполнения работы (ход работы),



- 5) таблица экспериментальных данных,
- 6) вычисление искомой величины,
- 7) расчет погрешности опыта,
- 8) Выводы.

#### **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

##### **Порядок проведения промежуточной аттестации**

Зачет выставляется по итогам текущей успеваемости.



## Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

### Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к лабораторным

Отлично/ зачтено	Хорошо/ зачтено	Удовлетворительно/за чтено	Неудовлетворительно/ незачтено
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Ответ полный и правильный, материал изложен в определенной логической последовательности, химически грамотным языком. Студент полностью ответил на два вопроса, поставленных в билете в соответствии с программой. Написал правильно все необходимые уравнения реакции, указал условия их проведения. Студент владеет химической терминологией и номенклатурой, умеет применять важнейшие законы и понятия химии для объяснения конкретных химических явлений, умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать факты.	Ответ полный и правильный, но допущены несущественные ошибки в написании уравнения реакции, исправленные по требованию преподавателя.	Студент ответил на все теоретические вопросы, но при этом допущена существенная ошибка или ответ не полный.	Студент не ответил на оба теоретических вопроса, не владеет химической терминологией и номенклатурой, допускает грубые ошибки в истолковании и употреблении химических понятий.



#### 4.2.2. Критерии оценивания контрольной работы на занятиях лекционного типа

Максимальный балл за тест — 100 баллов.

Оценка	Отлично/ зачтено	Хорошо/ зачтено	Удовлетворитель но/зачтено	Неудовлетворительно/ незачтено
Баллы	100-86 баллов	85-70 баллов	69-51 балл	50-0 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный

#### Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если обучающийся выполнил 100 % лабораторных работ, сдал 100 % отчетов по лабораторным работам и ответил на контрольные вопросы к ним, проявляя базовый, средний или высокий уровень освоения проверяемых компетенций, а при выполнении контрольных работах на занятиях лекционного типа набрал больше 50 баллов.

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке **зачтено:**

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются навыки составления информационных обзоров по синтезу и свойствам неорганических веществ, навыки систематизации данных, необходимых для решения химических задач;
- студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, решать ситуационные задачи, критически оценивать информацию о состоянии и проблемах развития исследований в области неорганических веществ, формулировать собственные выводы.

2. Средний уровень соответствует оценке **зачтено:**

- предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется комплексное знание особенностей применения и



понимания химических законов, умение сбора, анализа и обработки данных, необходимых в дальнейшей профессиональной деятельности для решения ситуаций в процессе работы;

3. Базовый уровень соответствует оценке **зачтено**:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных свойств неорганических веществ и их применение в медицине;
- студент способен отвечать на дополнительные вопросы по основным разделам курса.

4. Низкий уровень соответствует оценке **незачтено**.

