

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 16.09.2025 14:40:59 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ» Версия документа - 1 стр. 3 из 20 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____
--	---

Фонд оценочных средств
 для промежуточной аттестации
 по дисциплине (модулю)

Общая и неорганическая химия

Направление подготовки (специальность)
 30.05.01 Медицинская биохимия
 30.05.02 Медицинская биофизика
 30.05.03 Медицинская кибернетика

Присваиваемая квалификация
 Врач-биохимик; Врач-биофизик; Врач-кибернетик

Форма обучения
 очная

Челябинск 2025 г.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 4 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Специальность: 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика.

Направленность (профиль): Медицинская биохимия; Медицинская биофизика; Медицинская кибернетика. Дисциплина: Общая и неорганическая химия.

Семестр изучения: 1.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Общая и неорганическая химия» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (согласно ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными и прикладными знаниями в области медицины, биологии и других естественнонаучных направлений. ОПК-1.2. Демонстрирует умение применять и использовать фундаментальные и прикладные знания в области медицины,	Для достижения ОПК-1.1. знать: основные законы неорганической химии, общепринятые теории растворов, теорию окислительно-восстановительного титрования, теорию координационных соединений Вернера, принципы синтеза хелатных и макроциклических координационных соединений, физико-химические свойства щелочных металлов, физико-химические свойства меди и серебра, физико-химические свойства железа и его соединений. Для достижения ОПК-1.2. знать: основы неорганического синтеза



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет/ Фундаментальной медицины
Кафедра общей и клинической патологии

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия»
по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика;
30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5 из 20

Первый экземпляр _____

КОПИЯ №

профессионал ьной деятельности	биологии и других естественнонаучны х направлений для постановки и решения клинико- лабораторных и научно- исследовательских задач.	цинкосодержащих препаратов, основы неорганического синтеза железосодержащих препаратов Для достижения ОПК-1.1. уметь: составлять формулы координационных соединений, ориентироваться в структуре и особенностях комплексов со щелочными металлами в качестве центрального атома, ориентироваться в структуре и особенностях комплексов меди ориентироваться в структуре и особенностях комплексов цинка и кадмия ориентироваться в структуре и особенностях комплексов железа Для достижения ОПК-1.2. уметь: рассчитывать рН буферных растворов, планировать эксперимент по неорганическому синтезу, отличать разные способы синтеза различных координационных соединений друг от друга. Для достижения ОПК-1.1. владеть: навыками поисками информации о современных неорганических материалах, навыками описания свойств координационных соединений в зависимости от их состава, теоретическими основами неорганического синтеза координационных соединений, навыками поиска информации об избытке и недостатке меди и серебра в живых организмах, навыками поиска информации об избытке и недостатке цинка и кадмия в живых организмах, навыками поиска
--------------------------------------	---	--

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 6 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ №

			информации об избытке и недостатке железа в живых организмах Для достижения ОПК-1.2. владеть: навыками титрования в водных средах навыками работы на рН - метре, навыками поиска информации об избытке и недостатке натрия и калия в живых организмах.
--	--	--	--

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. 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-1: Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	Тема 1: Введение в общую неорганическую химию. Основы неорганического синтеза. Тема 2: Теории растворов Тема 3: Теория координационных соединений Тема 4: Щелочные металлы Тема 5: Элементы подгруппы меди Тема 6: Элементы подгруппы цинка Тема 7: Элементы подгруппы железа	Лабораторные работы, коллоквиум, контрольные задачи, тесты	Вопросы для экзамена

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 7 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ №

средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2. Содержание оценочных средств

3.2.1 Вопросы к коллоквиумам

Вопросы к коллоквиуму 1

1. Химия как система знаний о веществах - их составе, строении и химической связи. Предмет и задачи химии.
2. Основные понятия и законы неорганической химии.
3. Химический элемент. Современная формулировка Периодического закона. Структура Периодической системы и ее связь с электронной структурой атомов. Периодичность в изменении электронной конфигурации атомов. Периоды и группы.
4. Современные направления неорганического синтеза. Современные неорганические материалы и их применение.
5. Дисперсные системы. Основные понятия.
6. Коллигативные свойства растворов: понижение давления пара над растворителем. Закон Рауля.
7. Понижение температуры замерзания, повышение температуры кипения. Эбулиоскопия и криоскопия.
8. Осмос. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа для осмотического давления.
9. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень электролитической диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Константа диссоциации.
10. Диссоциация воды. Автопротолиз. Константа автопротолиза. Понятие pH. Расчет pH для сильных кислот и оснований.
11. Связь константы диссоциации со степенью диссоциации, степенью гидролиза.
12. Протолитическая теория Бренстеда – Лоури. Сопряженные пары. Константы кислотности и основности. Сила кислот и оснований. Примеры.
13. Теория кислот и оснований Льюиса. Преимущества и недостатки.
14. Буферные растворы. Понятие. Уравнения для вычисления pH буферных растворов. Пример.
15. Гидролиз. Условия протекания гидролиза. Степень и константа гидролиза. Взаимное усиление гидролиза.
16. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

Вопросы к коллоквиуму 2

17. Теория координационных соединений Вернера. Основные положения и понятия: лиганд, дентатность, координационное число, центральный атом, хелатный эффект.
18. Номенклатура координационных соединений.
19. Макроциклические координационные соединения.
20. Координационные соединения в биохимии.
21. Химические и физические свойства щелочных металлов. Комплексы со щелочными металлами в качестве центральных атомов.

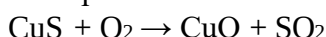
 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 8 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ №

22. Хелатные агенты для щелочных металлов. Ионофоры.
23. Биологическая роль ионов калия и натрия в организме человека.
24. Химические и физические свойства меди, цинка и железа. Комплексы этих элементов, их синтез, свойства и биологическая роль.
25. Ферритин, как соединение накапливающее железо. Его строение, свойства и характеристика.

3.2.2 Типовые контрольные задачи

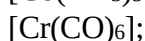
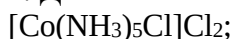
1. Плотность раствора азотной кислоты с массовой долей HNO_3 40% равна 1,25 г/мл. Вычислите молярность этого раствора. (Ответ 7,93М)
2. Установите формулу индивидуального химического соединения, содержащего 34.6 % натрия, 23.3 % фосфора и 42.1 % кислорода по массе. (Ответ $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$)

3. Расставьте стехиометрические коэффициенты в уравнении реакции методом электронного баланса:



Ответ: $\text{O}_2^0 + 4\text{e}^- \rightarrow \text{O}^{2-}$ окислитель $\text{S}^{2-} \rightarrow \text{S}^{4+}$ восстановитель $2\text{CuS} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO} + 2\text{SO}_2$

4. Дайте названия комплексным соединениям.



(Ответ: хлорид пентаамминхлорокобальта (III); гексакарбонил хрома (0); гексахлороплатинат (IV) водорода)

5. Напишите формулу комплексного соединения.

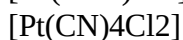
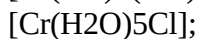
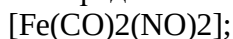
Сульфат тетрааммин цинка (II)

Дицианоаргентат (I) натрия

Нитрат тетрааква никеля (II)

(Ответ $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$; $\text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$; $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_4](\text{NO}_3)_2$)

6. Определить заряд комплекса и КЧ комплексообразователя.



(Ответ: КЧ=4, Z=0; КЧ=6, Z=2+; КЧ=6, Z=0)

7. Сколько воды надо добавить к 200 мл 0,1 м раствором NaCl , чтобы получить 0,01 м раствор? (Ответ 1,8 л)

8. Рассчитайте массу 0,5 л 0,6 м раствора NaOH . (Ответ 12г)

9. Титр раствора щелочи $T_{\text{NaOH}}=0,00400\text{г/мл}$, рассчитайте молярность и нормальность данного раствора. (Ответ 0,1М; 0,1N)

10. Какую массу NaOH нужно взять, чтобы приготовить 2л 0,1N раствора? (Ответ 8г)

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 9 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ №

11. Сколько ионов H^+ содержится в 1 л 0,1 М раствора HCl ? (ответ 10^{-1} моль)
12. В одном литре воды растворили 100 л (н.у.) бромоводорода. Определите массовую долю и молярную концентрацию полученной кислоты. (Ответ 26%)
13. Плотность раствора азотной кислоты с массовой долей HNO_3 40% равна 1,25 г/мл. Вычислите молярность, нормальность и моляльность этого раствора. (Ответ 7,9М; 7,9N, 10,57 моль/кг)
14. К 100 мл 37%-й соляной кислоты ($\rho = 1,19$) прибавили один литр воды. Как изменилась массовая доля кислоты? (Ответ 3,9%)
15. Какой объём 0,5 н. серной кислоты можно приготовить из 100 мл 75%-й серной кислоты ($\rho = 1,675$)? (Ответ 5л)
16. Какой объём воды (плотность 1) потребуется для растворения сахара массой 8 граммов, если в приготовленном растворе концентрация должна быть 1%? (792 мл)
17. Найти молярную концентрацию 60% раствора азотной кислоты, если плотность раствора равна 1,37 г/см³. (Ответ 13 М)
18. 2л хлора при н.у. растворены в 5л воды. Определите процентную и молярную концентрацию полученного раствора, если объём раствора принять равным объёму воды. (Ответ 0,128%; 0,018 М)
19. К 200мл раствора серной кислоты с плотностью 1,066 г/мл и с концентрацией 10% прилили 1л воды. Определить процентную концентрацию серной кислоты в новом растворе. (Ответ 1,75%)
20. Сколько воды надо прибавить к раствору массой 3кг с концентрацией соли 20% для получения 15% раствора. (Ответ 1000г)

3.2.3 Типовые тесты для текущего контроля

Задание	Правильный ответ
Какие вещества нужно добавить к раствору $Al_2(SO_4)_3$, чтобы сместить равновесие реакции гидролиза вправо? а) Na_2SO_4 , б) $NaCl$ в) HNO_3 г) H_2O	г
Добавление, какого вещества сдвигает равновесие реакции гидролиза $SnCl_2$ влево? а) $SnSO_4$ б) K_2SO_4 в) H_2SO_4 г) H_2O	в
В каком из соединений образуется наименее прочная химическая связь? а) NaF б) $NaCl$ в) $NaBr$ г) NaI	г
Действие, какого реактива можно разделить смесь AgI и $AgCl$? а) H_2SO_4 б) NH_4OH в) KBr г) KOH	б
Какая формула соответствует иону F^- ? а) $1S^2 2S^2 2P^4$ б) $1S^2 2S^2 2P^6$ в) $1S^2 2S^2 2P^3$ г) $1S^2 2S^2 2P^5$	б
При взаимодействии, какого элемента с кислородом	б

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 10 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ №

образуется пероксид? а) Fe б) Na в) Li г) Mg	
Какому иону соответствует формула: $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6$ а) Al^{3+} б) S^0 в) Cl^- г) Br^-	в
Как меняется электроотрицательность в ряду: F, Cl, Br, I? а) возрастает, б) убывает в) периодически меняется г) остается постоянной.	б
К растворам указанных солей прилили раствор кислоты. В каком случае наблюдается выделение газа? а) Na_2SO_4 б) $CuSO_4$ в) Na_2S г) HgS	г
В какой смеси веществ возможна химическая реакция? а) $AlCl_3 + HCl \leftrightarrow$ б) $Na_3[Al(OH)_6] + NaOH \leftrightarrow$ в) $AlCl_3 + Na_2SO_4 \leftrightarrow$ г) $Al_2S_3 + H_2O \leftrightarrow$	г
При разложении какой соли образуется азот? а) KNO_3 б) $Pb(NO_3)_2$ в) $AgNO_3$ г) NH_4NO_2	г
В какой смеси веществ возможна химическая реакция? а) $Al(OH)_3 + NaOH \leftrightarrow$ б) $Al_2O_3 + H_2O \leftrightarrow$ в) $AlCl_3 + Na_2SO_4 \leftrightarrow$ г) $Al(OH)_3 + NH_4OH \leftrightarrow$	г
В какой смеси веществ возможна химическая реакция? а) $SO_2 + HCl \leftrightarrow$ б) $SO_2 + Na_2O \leftrightarrow$ в) $SO_2 + CO_2 \leftrightarrow$ г) $SO_2 + Na_2SO_4 \leftrightarrow$	б
Какие вещества нужно добавить к раствору $Al_2(SO_4)_3$ для смещения равновесия реакции гидролиза вправо? а) Na_2SO_4 б) $NaCl$ в) HNO_3 г) H_2O	г
Указать продукты гидролиза K_2CO_3 по 1-ой ступени: а) KOH и $KHCO_3$ б) KOH и H_2CO_3 в) KOH и $KHCO_3$ г) не гидролизуется	а
$pH=12$, $[H^+]=?$ а) 10^{-7} моль/л б) 10^{-12} моль/л в) 10^{-2} моль/л г) 10^{-6} моль/л	б
Требования к приготовлению физиологических растворов. а) $pH=7$ $P_o=7,8$ атм б) $P_o=7,8$ атм. $pH=7,1$ в) $pH=7,4$ $P_o=7,8$ атм	а

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 11 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ №

г) $pH=7,0$ $P_0=6,4$ атм.	
Степень окисления и к.ч. Fe в гемоглобине: а) +3, КЧ=6 б) +2, КЧ=6 в) +2, КЧ=4 г) +3, КЧ=2	б
Какой буферный раствор используется для поддержания кислой среды? а) NH_4OH / NH_4Cl б) $H_2CO_3 / NaHCO_3$ в) NaH_2PO_4 / Na_2HPO_4 г) CH_3COONa / CH_3COOH	г
Какой из растворов закипит при более высокой температуре? а) глюкоза б) Na_2SO_4 в) CH_3COONa г) K_3PO_4	г
pH раствора $=5$ $[OH^-] = ?$ а) 10^{-6} б) 10^{-9} в) 10^{-4} г) 10^{-14}	б
Чему равна K_p реакции: $A_T + B_T \leftrightarrow C_T + D_T$ а) $[C]/[B]$ б) $[B] / [C]$ в) $[C] \cdot [D] / A \cdot [B]$ г) $[A] \cdot [B] / [C] \cdot [D]$	б
pH 1 М $C_6H_{12}O_6 = ?$ а) 0 б) 5,0 в) 14 г) 7	г
Электроотрицательность атомов в группе растёт а) слева-направо б) снизу вверх в) справа – налево.	б
Раствор глюкозы имеет pH равное: а) 7,4 б) 7,0 в) 0 г) 14	б
Чему равен температурный коэффициент, если при охлаждении на 30^0C , скорость реакции уменьшилась в 8 раз. а) 8 б) 2 в) 3 г) 4	б
От каких факторов не зависит константа скорости? а) от природы б) от растворителя в) от t^0C г) от концентрации реагирующих веществ.	г
Чему равен заряд комплексного иона $[Fe(NO)_6]Cl_3$ а) 3+ б) 1+ в) 4+ г) 2+	а
Какова концентрация раствора глюкозы, изотонического раствору крови:	б

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 12 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ №

а) 0,85% б) 0.3 М в) 1 М г) 0,9%	
Какой из растворов замерзает при более низкой температуре, если молярные концентрации равны? а) KI б) CuCl ₂ в) NaCl г) C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	б
Ион Cu ²⁺ имеет электронную формулу: а) 3d ⁹ 4s ² б) 3d ¹⁰ 4s ¹ 4p ⁰ в) 3d ⁹ 4s ⁰ 4p ⁰ г) 3d ¹⁰ 4s ⁰	в
К.Ч. Fe ²⁺ в гемоглобине а) +2 б) +3 в) 4 г) 6	г
Раствор, какого вещества замерзает при более низкой температуре? а) глицерина б) NaCl в) CH ₃ COOH г) CaCl ₂	г
Чему равна K _{равн.} в реакции: A _г + B _т ↔C _г а) K _р = [C]/ [A]·[B] б) K _р = [C]/[A] в) K _р = [A] / [C] г) K _р = [A]B/[C]	в
Необходимые условия осмоса: а) разница концентраций б) разница концентраций и наличие полупроницаемой мембраны в) наличие полупроницаемой мембраны г) броуновское движение	б
Указать раствор изотоничный крови: а) имеющий равные концентрации ионов K ⁺ и Na ⁺ б) имеющий равные значения pH в) с pH=7,0 и pCO ₂ =35 мм. рт.ст. г) имеющий равное значение осмотического давления	г
Раствор, какого вещества замерзает при более низкой температуре при равных молярных концентрациях? а) глицерина б) метанола в) глюкозы г) хлорида кальция	г

3.2.4 Темы лабораторных работ

№ п/п	Название лабораторной работы	Содержание
1	Вводное занятие	1. инструктаж по технике безопасности; 2. ведение рабочего журнала;

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 13 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ №

		3. лабораторное оборудование и приемы работы с ним. Определение плотности растворов с помощью ареометров.
2	Приготовление растворов различной концентрации	Приготовление растворов различной концентрации: Определение концентрации кислоты методом титрования. Измерение pH с использованием pH-метра и индикаторной бумаги.
3	Элементы первой группы, главной подгруппы	Качественные реакции на элементы подгруппы натрия. Определение теплового эффекта реакции растворения нитрата калия и гидроксида калия. Определение скорости химической реакции между тиосульфатом натрия и серной кислотой.
4	Элементы подгруппы меди	Качественные реакции на ионы меди. Коррозия металлов. Получение меди и ее гидроксида.
5	Элементы подгруппы цинка	Коррозия металлов. Исследование восстановительных свойства цинка. Реакции ОВР.
6	Железо, кобальт, никель и их соединения. Взаимодействие железа с кислотами. Синтез соли Мора. Свойства соединений железа, кобальта и никеля в степенях окисления +2 и +3. Комплексные соединения	Качественные реакции на ионы железа (II) и (III) Определение жесткости воды, обусловленной гидрокарбонатами Ca, Mg и Fe. Получение гидроксида железа (III).

3.2.5. Вопросы к экзамену

1. Предмет неорганической химии. (ОПК-1)

План ответа: Основные понятия (атом, молекула, а.е.м., атомная и молекулярная массы, Средняя абсолютная масса атома и молекулы, простые и сложные вещества и т.д.)

2. Основные законы химии. (ОПК-1)

План ответа: Закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 14 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ №

3. Понятие эквивалента. (ОПК-1)

План ответа: закон эквивалентов, понятие фактора эквивалентности для индивидуальных веществ. Расчет фактора эквивалента для различных соединений.

4. Дисперсные системы. *План ответа: Основные понятия. Суспензии, эмульсии, золи, гели, истинные растворы.*

5. Коллигативные свойства растворов. (ОПК-1)

План ответа: понижение давления пара над растворителем. Закон Рауля. Понижение температуры замерзания, повышение температуры кипения. Эбулиоскопия и криоскопия. Осмос. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа для осмотического давления.

8. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. (ОПК-1)

План ответа: Теория Аррениуса для ионных и ковалентных соединений. Степень электролитической диссоциации и ее расчет. Слабые и сильные электролиты. Константа диссоциации.

9. Автопротолиз. (ОПК-1)

План ответа: Диссоциация воды. Константа автопротолиза, ее математический вывод и расчет. Понятие рН. Расчет рН для сильных кислот и оснований.

11. Протолитическая теория Бренстеда – Лоури. (ОПК-1)

План ответа: основы теории. Сопряженные пары. Константы кислотности и основности. Сила кислот и оснований. Примеры.

12. Теория кислот и оснований Льюиса. (ОПК-1)

План ответа: Основы теории. Кислоты и основания Льюиса. Понятие доноров и акцепторов электронных пар. Преимущества и недостатки.

13. Буферные растворы. (ОПК-1)

План ответа: Понятие. Уравнения для вычисления рН буферных растворов. Примеры буферных растворов. Применение буферных растворов и их биологическая роль.

14. Гидролиз. (ОПК-1)

План ответа: Условия протекания гидролиза. Степень и константа гидролиза. Взаимное усиление гидролиза. Связь константы диссоциации со степенью диссоциации, степенью гидролиза.

15. Растворение малорастворимых веществ. (ОПК-1)

План ответа: Закон растворения. Произведение растворимости. Условия образования осадка.

16. Химическая кинетика. (ОПК-1)

План ответа: Понятие скорости реакции для гомогенных и гетерогенных реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса.

17. Катализ. (ОПК-1)

План ответа: Понятие о катализе, катализаторах, ингибиторах, промоторах. Механизм влияния катализаторов. Положительный и отрицательный катализ. Автокаталитические реакции.

18. Принцип Ле-Шателье. (ОПК-1)

План ответа: Химическое равновесие. Сдвиг равновесия реакций в случае изменения давления, температуры, концентрации исходных веществ и продуктов.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 15 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ №

19. Теория координационных соединений Вернера. (ОПК-1)

План ответа: Основные положения и понятия: лиганд, дентатность, координационное число, центральный атом, хелатный эффект. Номенклатура координационных соединений. Макроциклические координационные соединения. Координационные соединения в биохимии.

20. Элементы главной подгруппы первой группы. (ОПК-1)

План ответа: Химические и физические свойства щелочных металлов. Комплексы со щелочными металлами в качестве центральных атомов. Хелатные агенты для щелочных металлов. Ионофоры. Биологическая роль ионов калия и натрия в организме человека.

21. Элементы побочной подгруппы первой группы. (ОПК-1)

План ответа: Химические и физические свойства меди, серебра и золота. Получение. Комплексы меди с органическими соединениями: аминокислотами, окситоцином, вазопрессином, сывороточным альбумином. Последствия избытка и недостатка ионов меди в организме человека.

22. Химические и физические свойства цинка. (ОПК-1)

План ответа: Получение. Комплексы цинка с органическими соединениями, их синтез, свойства и биологическая роль.

23. Химические и физические свойства железа. (ОПК-1)

План ответа: Получение. Комплексы железа с органическими соединениями, их синтез, свойства и биологическая роль. Ферритин, как соединение накапливающее железо. Его строение, свойства и характеристика.

4. Порядок проведения и критерии оценивания текущего контроля и промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Проверка качества усвоения знаний студентов по данной дисциплине включает в себя: текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль знаний студента по дисциплине осуществляется путем контроля за выполнением лабораторных работ и сдачи по ним отчетов. Для проверки теоретических знаний в рамках текущего контроля предусмотрено проведение коллоквиумов, решение контрольных задач или тестов.

С целью промежуточной аттестации проводится экзамен в устной форме по вопросам.

4.2. Критерии оценивания текущего контроля

4.2.1 Критерии оценивания на коллоквиуме

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 16 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ №

Коллоквиум проводится в устной форме по билетам. Если студент затрудняется ответить на него, то у него есть возможность выбрать еще один билет, но баллы за ответ снижаются на 50%.

За ответ на вопросы билета можно максимально получить 50 баллов. Выставление баллов за устный ответ на коллоквиуме осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний студента. При оценке ответа учитываются: правильность ответа на вопросы билета; логика изложения материала вопроса; умение увязывать теоретические и практические аспекты вопроса; правильность, содержание и полнота ответа на дополнительные вопросы; культура устной речи.

50-41 балл – Полно раскрыто содержание материала, даны аргументированные ответы на теоретические вопросы. Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология. Демонстрируются глубокие знания дисциплин специальности. Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. Возможны небольшие неточности в ответе, за счет которых балл немного понижается.

40-31 балл – Ответы излагаются систематизировано и последовательно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный характер, в изложении допущены неточности, не искажающие содержание ответа. Материал излагается правильно даны все определения и понятия. При ответе на дополнительные вопросы преподавателя полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

30-21 – Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов. Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами. При ответе на дополнительные вопросы преподавателя ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

20-11 баллов – Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов. Демонстрирует не знание и непонимание существа

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 17 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ №

экзаменационных вопросов. Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы преподавателя. Менее 10 баллов – пересдача.

4.2.2 Критерии оценивания контрольных задач

В каждом варианте студенту предлагается решить пять задач, каждая из которых максимально оценивается в 10 баллов. При правильном логически выстроенном решении задачи, но при ошибке в математических расчетах снижается 2 балла. При любых недочетах, таких как: не указаны единицы измерения, неправильный математический расчет, неверно выведенная формула т.д. баллы вычитаются в зависимости от грубости ошибки.

4.2.3 Критерии оценивания лабораторных работ и отчетов

Максимальный балл за лабораторную работу (включающую отчет) – 35 баллов (эти баллы делятся на 15б. за выполнение лабораторной работы + 20б. за написание отчета).

Из них :

15 б. за выполнение лабораторной работы в установленный по расписанию день.

Эти Баллы могут вычитаться, если:

«минус 5» за опоздание или за не вовремя сделанную лабораторную работу по неуважительной причине (если отсутствует справка);

«минус 5», если полученные результаты студента превышают заданную преподавателем погрешность;

«минус 5б» за нарушение техники безопасности во время выполнения лабораторной работы;

20 б- за написание и оформление отчета, в соответствии с требованиями:

В эти 20 баллов входит:

Наличие титульного листа=1 б;

наличие введения =3 б;

описание методики, включающее наличие установок, расчетов, графиков и ответов на вопросы =8 б;

наличие выводов=7б,

наличие списка литературы, используемой для написания введения, описания результатов и ответов на вопросы =1б.

Общими требованиями к отчету по лабораторной работе являются:

- четкость построения;
- логическая последовательность изложения материала;

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 18 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ №

- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность субъективного и неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций.

Отчет по лабораторной работе выполняется каждым студентом самостоятельно.

Отчет оформляется на тетрадных листах рукописным, четким, разборчивым почерком

Отчет должен включать:

- титульный лист;
- введение;
- описание установки и методики эксперимента, результаты работы и их анализ;
- выводы

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего отчета, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Номер и заголовок раздела пишутся на отдельной строке прописными буквами.

Титульный лист

Титульный лист является первым листом отчета. Титульный лист не нумеруется. Следующая за титульным листом страница нумеруется цифрой 2.

Введение

Введение должно кратко характеризовать исследуемое явление(процесс, закон, прибор).В введении необходимо указать цель данной работы.

Введение должно быть лаконичным и не превышать трех–пяти предложений. Введение является первым разделом отчета. Введение не нумеруется.

Описание установки и методики эксперимента

В разделе должна быть приведена схема установки. При необходимости схема снабжается поясняющими данными, размещаемыми непосредственно под рисунком схемы. Обязательно должна быть приведена методика эксперимента, заключающаяся в кратком изложении сути эксперимента. При этом необходимо указать, какие параметры исследуемой системы изменяются в процессе работы и что при этом измеряется. В том случае, когда лабораторная работа состоит из нескольких заданий, необходимо для каждого из них привести свою методику измерений. Здесь же должны быть

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 19 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ №

приведены все происходящие в процессе эксперимента химические реакции, которые обязательно необходимо уравнивать. Графики необходимо представлять на миллиметровой бумаге, с грамотно подобранным масштабом осей, подписями осей и остальными пояснительными сносками. Также должны присутствовать развернутые ответы на вопросы, представленные в методических указаниях для каждой конкретной лабораторной работы.

Выводы:

Содержание выводов зависит от цели работы. Выводы должны быть краткими и логически обоснованными. В выводах необходимо указать возможные причины расхождения теоретических и практических результатов, если таковые есть.

4.3 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.3.1 Критерии оценивания ответа на экзамене

В рамках данной дисциплины предусмотрена следующая система оценки: все полученные студентом в ходе семестра баллы суммируются по следующей схеме:

Форма контроля	Расчет баллов	Итого
Коллоквиумы	50*2	100
Лабораторные работы	35*10	350
Контрольные работы или тестовые задания	50*2	100
Итого за все формы текущего контроля		550

Основываясь на общем набранном количестве баллов, при выставлении оценки по промежуточной аттестации используется следующая схема:

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Зачтено (допущен к экзамену)	Незачтено (не допущен к экзамену)
90% от max	80% от max	70%	60% -40%	Менее 40%
495-550б	440-494б	385-439б	330-220б	Менее 219б

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 20 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ №

Студенты, набравшие менее 60% в семестре, приглашаются на экзамен. Экзамен проводится по билетам.

Оценка ответов на экзамене производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Оценка «5» (отлично) – Полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете. Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология. Демонстрируются глубокие знания дисциплин специальности. Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «4» (хорошо) – Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие неточности, не искажающие содержание ответа. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия. При ответе на дополнительные вопросы преподавателя полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «3» (удовлетворительно) – Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов. Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами. При ответе на дополнительные вопросы преподавателя ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) – Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов. Демонстрирует не знание и непонимание существа экзаменационных вопросов. Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы преподавателя.

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 21 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

оценке отлично:

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 22 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ №

- 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 в области медицины;

- 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 **хорошо**:

- 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;

- студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».

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

- 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 **неудовлетворительно**.

отсутствие знаний значительной части программного материала; неправильные ответы на вопросы, существенные и грубые ошибки в ответах, недопонимание сущности излагаемых вопросов, неумение применять теоретические знания при решении практических задач, отсутствие навыков в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений.

Направление подготовки (специальность) 30.05.01 Медицинская биохимия, 30.05.02 Медицинская биофизика, 30.05.03 Медицинская кибернетика 2025 г.н. очная форма обучения Общая и неорганическая химия

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.2025 А.А. Саламатов

Ученым советом факультета фундаментальной медицины
Протокол заседания № 2 от 10.02.2025

Председатель Ученого совета
факультета фундаментальной
медицины согласовано О.Б. Цейликман

Заседанием кафедры химии твердого тела и нанопроцессов

Протокол заседания № 6 от 31.01.2025

Заведующий кафедрой согласовано Е.А. Белая

Автор (составитель) Е.О. Макаркина

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1