

Махачкала 2023

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС 3++ ВО по направлению подготовки (специальности) 33.05.01 Фармация (уровень высшего образования – специалитет), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 219 от 27 марта 2018 г.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры общей и биологической химии от 23 мая 2023 г., протокол №9.

Рабочая программа согласована:

1. Директор НМБ ДГМУ \_\_\_\_\_ (В.Р. Мусаева)
2. УУМР и ККО \_\_\_\_\_ (А.М. Каримова)
3. Декан фармацевтического факультета \_\_\_\_\_ (М.М. Газимагомедова)

Заведующий кафедрой, д.м.н., проф. \_\_\_\_\_ (Э.Р. Нагиев)

Разработчик рабочей программы

Зав.учебной работы кафедры общей и

биологической химии, к.х.н., доц. \_\_\_\_\_ (Д.П. Бабаева)

Рецензенты:

1 Заведующий кафедрой биофизики,  
информатики и медаппаратуры ДГМУ,  
д.п.н., доц.



Р.М. Абдулгалимов

2. Заведующий кафедрой фармакологии  
ДГАУ, д.б.н., проф.

А.А. Алиев

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** изучения курса « Химии общая и неорганическая» на фармацевтическом факультете является подготовка студентов к освоению медико-биологических и специальных дисциплин, для чего на основании современных научных представлений и в соответствии ФГОС ВО , данный курс призван формировать у студентов необходимые знания, умения и навыки в области общей и неорганической химии

### **Задачи:**

- формирование системных знаний базовых закономерностей протекания химических процессов, химического строения и свойств неорганических соединений, направленных на формирование компетенций, необходимых для деятельности провизора;
- формирование у студентов практических навыков работы в химической лаборатории;
- формировать у студентов навыки самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по данной дисциплине.

## II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>ОПК-1.</b> Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.	<b>ИД оПК-1 -2</b> Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
<p>В результате освоения дисциплины студент должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основы химии биогенных элементов, их роль в жизнедеятельности организма;</li><li>- элементарные данные о применении соединений биогенных элементов в медицинской практике;</li><li>- суть металлолигандного баланса в организме и причины его нарушения.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- обобщать приобретенные знания в курсе общей химии , применять их для характеристики химических реакций с участием соединений биогенных элементов;</li><li>- производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и лекарственных препаратов;</li><li>- производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы;</li><li>- прогнозировать протекание реакций разных типов ,учитывая их конкурирующий характер;</li><li>- научно обосновывать полученные результаты;</li><li>- решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне;</li><li>- представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде графиков и таблиц;</li><li>- проводить статистическую обработку полученных результатов.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с химической посудой, реактивами, работать с приборами;</li><li>- физико-химическим и математическим аппаратом для описания экспериментальных данных;</li><li>- компьютерной техникой для сбора необходимой информации о физико-химической сущности биохимических процессов, протекающих в живом организме;</li></ul>	

- навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщенные выводы.

### **III. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

«Химия общая и неорганическая » входит в вариативную часть рабочего учебного плана подготовки специалистов по специальности 33. 05. 01. – «Фармация» с индексом Б1.0.43

В соответствии с действующим учебным планом по специальности 33.05.01 «Фармация » данная дисциплина изучается в первом семестре .

Предшествующими, на которых непосредственно базируется дисциплина «Химия общая и неорганическая», являются школьные курсы химии ,биологии, физики.

Дисциплина «Химия общая и неорганическая» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: химия биогенных элементов, аналитическая химия, органическая и биологическая химия , фармацевтическая химия, фармацевтическая технология, фармакология, токсикологическая химия, методы фармакопейного анализа.

Освоение компетенций в процессе изучения дисциплины способствует формированию знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять эффективную работу по реализации следующих видов задач профессиональной деятельности: экспертно-аналитическая, научно-исследовательская.

### **IV. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

<b>Виды работы</b>		<b>Количество часов в семестре</b>
Контактная работа (всего), в том числе:		<b>50</b>
Аудиторная работа		<b>50</b>
Лекции (Л)		<b>16</b>
Практические занятия (ПЗ)		<b>34</b>
Внеаудиторная работа		
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)		<b>58</b>
Вид промежуточной аттестации		зачет
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	<b>108</b>
	з.е.	<b>3</b>

## V. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

№ п/п	Контролируемые компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1	ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Введение в общую химию	Теоретические основы общей химии. Строение атома. ПМС и химическая связь.
2	ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Основные закономерности протекания химических процессов	Элементы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие. Растворы и их свойства.
3	ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	ОВР. Комплексные соединения.	Типы ОВР. ОВР в растворах. Координационные соединения. Комплексные соединения в фармации.

### 5.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебной работы

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы, час.			Всего
		Аудиторная		Внеаудиторная	
		Л	ПЗ	СРО	
1	Введение в общую химию	2	8	16	26
2	Основные закономерности протекания химических процессов.	10	18	32	60
3	ОВР. Комплексные соединения	4	8	10	22
Вид промежуточной аттестации			зачет		36
Итого за семестр:		16	34	58	108

### 5.3. Тематический план лекций

№ раздела	Наименование раздела	Темы лекций	Кол-во часов в семестре
1	2	3	4

1	Введение в общую химию.	Л1. Строение атома и периодический закон Д.И.Менделеева .Химическая связь.	2
2	Основные закономерности протекания химических процессов.	Л2.Энергетика химических реакций .Закон Гесса и следствия из него	2
		Л3.Химическая кинетика. Химическое равновесие.	2
		Л4.Растворы.	2
		Л5.Растворимость твердых веществ, газов и жидкостей.	2
		Л6.Электролиты.	2
3	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) .Комплексные соединения (КС).	Л7. Окислительно-восстановительные реакции(ОВР).	2
		Л8. Комплексные соединения (КС).	2
Итого:			16

#### 5.4. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование практических занятий	Формы текущего контроля *	Количество часов в семестре
1.	Введение в общую химию.	ПЗ.1 Вводное занятие.	С	2
		ПЗ.2 Атомно-молекулярное учение. Основные понятия и законы химии.	С,Пр,Кр№1,Т,Р	2
		ПЗ.3. Строение атома и периодический закон Д.И.Менделеева. Периодическая таблица элементов.	С,Р,Пр	2 2
		ПЗ.4 Природа химической связи и ее свойства..	С,Р,Кр№2,Т	2
2.	Основные закономерности протекания химических процессов.	ПЗ.5. Энергетика химических реакций .Закон Гесса и следствия из него	С, Пр, Кр№3,Р	2
		ПЗ.6. Химическая кинетика.	С, Пр, Лр№1,,Р,СЗ	2
		ПЗ.7 Химическое равновесие.	С, Пр, СЗ,Лр№2,Кр№4,Р	2
		ПЗ.8.Растворы.Способы выражения состава растворов. Взаимные перерасчеты концентраций растворов	С,Пр	2
		ПЗ.9.Приготовление растворов заданной концентрации.	С, Пр, Лр	2

		ПЗ.10.Коллигативные свойства растворов	С, Пр, Лр№3,Т	2
		ПЗ.11 Протолитические процессы и равновесия. Гидролиз солей.	С, Пр,Р,Т,Лр№4,СЗ	2
		ПЗ.12. Равновесие в растворах малорастворимых электролитов. Факторы, определяющие растворение и образование осадков.	С,Пр,Лр№5,Т	2
		ПЗ.13 Коллоквиум	Кол№1	2
3.	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) .Комплексные соединения (КС).	ПЗ.14 . Окислительно-восстановительные реакции в растворах.	С,Р	2
		ПЗ.15. Направленность, способы уравнивания реакций ОВР.	С, Пр, Т,Кр№5	2
		ПЗ.16. Координационные соединения. Классификация, номенклатура, свойства.	С, Пр,Т,Лр№6	2
		ПЗ.17. Комплексные соединения в фармации. Коллоквиум.	Р,Кол№2	2
ИТОГО:				34

Формы текущего контроля успеваемости (с сокращениями): Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), Р – написание и защита реферата, С – собеседование по контрольным вопросам, Кол-коллоквиум, Кр- контрольная работа, СЗ- ситуационные задачи.

## 5.5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы по дисциплине

### 5.5.1. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ раздела	Виды СРС	Всего часов	*Форма контроля
1	Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций .Подготовка к тестированию, контрольной работе. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ.	16	Р Т Пр Кр№1,2
2	Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной-информационной системе ДГМУ. Подготовка к выполнению лабораторных работ, тестированию, контрольной работе, коллоквиуму. Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций.	32	Р Т Пр Кол№1 Кр№3,4
3	Подготовка к тестированию, контрольной работе , коллоквиуму. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций	10	Р Т Пр Кол №2 Кр№5
Итого:		58	

### **5.5.2. Темы рефератов по самостоятельной работе обучающихся:**

1. Как это было (история открытия строения атома).
2. Атомно-молекулярное учение в химии.
3. Современные представления о строении атомов и периодичности изменения их свойств.
4. Элементы s-блока периодической таблицы Д.И. Менделеева
5. Элементы p-блока периодической таблицы Д.И. Менделеева
6. Медико-биологическая роль элементов d-блока.
7. Катализ и его виды.
8. Строение и свойства комплексов переносчиков кислорода.
9. Живой организм и термодинамика.
10. Калорийность пищевых продуктов, принципы составления диет к рациону.
11. Энергия активации.
12. Термодинамический аспект химического равновесия.
13. Направление протекания химической реакции.
14. Медико-биологическое значение осмоса и осмотического давления.
15. Физико-химические основы водно-электролитного баланса в организме.
16. Ацидоз, алкалоз. Нормативные показатели биологических жидкостей человеческого организма.
17. R-основное равновесие и щелочной резерв крови.
18. Состав и концентрации компонентов физиологических растворов.
19. Аппарат искусственной почки (принцип работы). Гемодиализ.
20. Вода. Аномалии воды.

## **VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Фонд оценочных средств с полным комплектом оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины разработан в форме самостоятельного документа в виде приложения к рабочей программе дисциплины. (Приложение 1)



### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения рабочей программы дисциплины

Код контролируемой компетенции	Наименование раздела дисциплины	Формы контроля
<b>Текущий контроль</b>		
ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Введение в общую химию	Р, Т, Пр, С, Кр№1,2
ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Основные закономерности протекания химических процессов	Р,Т,Пр,С,Кол№1,СЗ, Кр№3,4
ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) .Комплексные соединения (КС).	Р,Т, С, Пр ,Кол №2, Кр№5
ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	<b>Промежуточный контроль - зачет</b>	С

#### 6.1.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля успеваемости дисциплине используют следующие оценочные средства:

**1) Типовые задания для оценивания результатов освоения компетенции на уровне «Знать»** (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):

#### ТЕСТИРОВАНИЕ

**Раздел 1** Введение в общую химию.

ПЗ.2 Атомно-молекулярное учение. Основные понятия и законы химии.

**Код контролируемой компетенции** ОПК-1 ИД<sub>ОПК-1-2</sub>

001. С помощью стеклянной трубки выдыхают углекислый газ в растворы. В каком из растворов будут изменения:

1. +KOH;
2. +NaOH;
3. +Ca (OH)<sub>2</sub>;
4. HCl?

002. Вступают ли в реакцию следующие оксиды:

1. +ZnO;
2. +P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>;
3. HgO;
4. +CrO<sub>3</sub>?

003. Какие вещества могут быть использованы для осушения газов хлора и оксида серы (VI):

1. Ca (OH)<sub>2</sub>;
2. NaOH;
3. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.);
4. + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>?

004. Какие гидроксиды металлов можно получить растворением в воде соответствующих оксидов:

1.  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ;
2.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ;
3.  $+\text{KOH}$ ;
4.  $\text{Pb}(\text{OH})_2$

005. Какие из приведенных кислот могут образовывать кислые соли:

1.  $+\text{H}_3\text{PO}_4$ ;
2.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;
3.  $\text{HCrO}_3$ ;
4.  $+\text{H}_3\text{PO}_3$ ?

006. Какая из солей угольной кислоты называется гидрокарбонатом:

1.  $+(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ ;
2.  $\text{KHCO}_3$ ;
3.  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ ;
4.  $\text{Pb}(\text{OH})_2 \cdot \text{PbCO}_3$ ?

007. Какие из гидроксидов можно отнести к амфотерным:

1.  $+\text{Zn}(\text{OH})_2$ ;
2.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ;
3.  $\text{B}(\text{OH})_3$ ;
4.  $+\text{Sn}(\text{OH})_2$ ?

008. В реакции нейтрализации гидроксида натрия с ортофосфорной кислотой молярная масса эквивалента кислоты равна 40 г/моль. Какая соль при этом образуется:

1.  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ;
2.  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ;
3.  $+\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ;
4.  $\text{Na}_3\text{PO}_3$ ?

009. Какие пары веществ могут одновременно находиться в растворе:

1.  $+\text{KNO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ;
2.  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{KCl}$ ;
3.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{CO}_2$ ;
4.  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и  $\text{KOH}$ ?

010. Каким из указанных веществ надо действовать на гидрофосфат калия, чтобы получить фосфат калия:

1.  $+\text{KOH}$ ;
2.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
3.  $\text{HCl}$ ;
4.  $\text{KCl}$

#### **Критерии оценки текущего контроля успеваемости (тестирование):**

- |   |                               |         |
|---|-------------------------------|---------|
| ✓ | <u>«Отлично»:</u>             | 100-90% |
| ✓ | <u>«Хорошо»:</u>              | 89-70%  |
| ✓ | <u>«Удовлетворительно»:</u>   | 69-51%  |
| ✓ | <u>«Неудовлетворительно»:</u> | <50%    |

**2) Типовые задания для оценивания результатов освоения компетенции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения):**

#### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ: СИТУАЦИОННЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ**

## Раздел 2. Основные закономерности протекания химических процессов

### Код контролируемой компетенции ОПК-1 ИДОПК-1-2

#### ПЗ.11 Протолитические процессы и равновесия. Гидролиз солей.

#### Задачи

1. В водном растворе концентрация гидроксид ионов равна  $10^{-3}$  моль/л. Рассчитать pH этого раствора.
2. Вычислите pH 0,01 М раствора HCl.
3. Рассчитайте pH 0,1 М раствора уксусной кислоты, если  $K_d(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,75 \cdot 10^{-5}$ . Определить pH раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$ , если  $K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 6,3 \cdot 10^{-5}$ .
4. Определить pH 0,1 М раствора фосфорной кислоты  $K_d(\text{H}_3\text{PO}_4) = 7,52 \cdot 10^{-3}$ . Какую реакцию среды будет иметь раствор, в котором концентрация  $[\text{OH}^-] = 0,01$  М?
5. Рассчитать значение pH 0,2 М раствора  $\text{CH}_3\text{COONa}$  соли, если  $K_d(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,75 \cdot 10^{-5}$ .
6. Рассчитать значение pH 0,2 М раствора  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , если значение  $K_d(\text{H}_2\text{CO}_3) = 1,32 \cdot 10^{-7}$ .
7. Рассчитать значение pH 0,05 М раствора соли  $\text{NaHCO}_3$ , если  $K_d(\text{HCO}_3^-) = 4,7 \cdot 10^{-11}$ .
8. Рассчитать значение pH 0,01 М раствора соли  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ , если значение констант следующие:  $K_K(\text{H}_2\text{S}) = 6,1 \cdot 10^{-8}$ ,  $K_O(\text{NH}_3) = 6,3 \cdot 10^{-5}$ .
9. Рассчитать значение pH 0,05 М раствора калия сульфита, если  $K(\text{H}_2\text{SO}_3) = 1,58 \cdot 10^{-2}$ .
10. Рассчитать значение pH 0,1 М раствора соли  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , если  $K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 6,3 \cdot 10^{-5}$ .
11. Определить pH 0,5 М раствора железа (III) хлорида,  $K_d(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 1,82 \cdot 10^{-11}$ .
12. Вычислить pH раствора хлорида аммония с концентрацией соли  $C(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,1$  моль/л.
13. Напишите уравнение гидролиза соли  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ . Укажите реакцию среды, если  $K_d(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$  моль/л.  $K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$  моль/л.

#### Ситуационные задачи

1. Избыточное содержание кислоты в желудочном соке можно нейтрализовать щелочью. Объясните, почему гидрокарбонат натрия применяется в медицине при повышенной кислотности желудочного сока. Ответ подтвердите составлением протекающих при этом реакций?
2. Соли, дающие при гидролизе сильнощелочную среду, не применяются для полосканий, так как вызывают повреждение клеток. Какую из солей  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  или  $\text{NaHCO}_3$  нельзя применять в медицине для полосканий. Ответ мотивируйте.
3. Ряд солей ( $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$  и др.) применяют в медицине в небольших концентрациях как вяжущие и местные противовоспалительные средства. Что является одной из основных причин вяжущего и противовоспалительного действия этих солей?
4. Какая реакция лежит в основе применения  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  для очистки воды? Напишите уравнение данной реакции?

#### Критерии оценки текущего контроля успеваемости (ситуационные и расчетные задачи):

##### «Отлично»:

Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода её решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с

необходимыми схематическими изображениями, ответы на дополнительные вопросы верные, чёткие.

✓ «Хорошо»:

Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода её решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), в схематических изображениях и ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно чёткие.

✓ «Удовлетворительно»:

Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода её решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно чёткие, с ошибками в деталях.

✓ «Неудовлетворительно»:

Ответ на вопрос задачи дан неправильный. Объяснение хода её решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом); ответы на дополнительные вопросы неправильные (отсутствуют).

## КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

### Контрольная работа № 3

**Раздел 2. . Основные закономерности протекания химических процессов**

**Код контролируемой компетенции ОПК-1 ИД<sub>ОПК-1-2</sub>.**

**ПЗ.5. Энергетика химических реакций .Закон Гесса и следствия из него.**

#### Билет №1

1. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики.  
2. Вычислить изменение энтальпии в стандартных условиях реакции  $4\text{NH}_{3(\text{г})} + 5\text{O}_{2(\text{г})} = 4\text{NO}_{(\text{г})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$  если стандартные энтальпии образования веществ участвующих в реакции равны: – 46 кДж/моль ( $\text{NH}_3$ ); 91 кДж/моль ( $\text{NO}$ ); – 286 кДж/моль ( $\text{H}_2\text{O}$ ).  
а) – 1168 б) 896 в) 448 г) –448

3. На основании закона Гесса рассчитайте энергетические затраты студента за сутки, если в сутки он употребляет: 8 г белка, 80 г жиров, 400 г углеводов. При сгорании 1 г белка, жира, углеводов выделяется 4,2; 9,5; 4,3 кДж соответственно.

а) 2514 б) 2500 в) 3000 г) 3200

#### Критерии оценки текущего контроля успеваемости ( контрольная работа):

##### «Отлично»:

Студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практического занятия «Энергетика химических реакций .Закон Гесса и следствия из него». Сформулировал и изложил полный и правильный ответ на теоретический вопрос с соблюдением логики изложение материала. Правильно решил и оформил предложенные задания.

##### «Хорошо»:

Студент показал знания учебного материала, усвоил основную литературу. В письменной форме демонстрирует знания теоретического и практического материала по данной теме, до-

пуская незначительные неточности в ответе на теоретический вопрос или оформление ответа на предложенные задания.

**«Удовлетворительно»:**

Студент в целом освоил материал практического занятия, но затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ на предложенный теоретический вопрос.

**«Неудовлетворительно»:**

Студент имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практического занятия, полностью не раскрыл содержание вопроса, дает не верную оценку ситуации в предложенных заданиях, не правильно их решает. Неудовлетворительная оценка выставляется студенту отказавшемуся письменно отвечать на вопросы варианта.

## **СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО КОНТРОЛЬНЫМ ВОПРОСАМ**

**Раздел 1** Введение в общую химию.

**Код контролируемой компетенции** ОПК-1 ИД<sub>ОПК-1-2</sub>

**ПЗ №1.** Вводное занятие.

1. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности и оказание первой помощи.
2. Химические виды веществ. Физические и химические свойства веществ.
3. Чистота химических веществ. Квалификация их чистоты: «чистый», «чистый для анализа», «химически чистый» и др.
4. Методы определения чистоты веществ: физические и химические.
5. Чистота лекарственных веществ.
6. Методы очистки химических веществ: перекристаллизация, возгонка, дистилляция (перегонка).

### **Критерии оценки текущего контроля успеваемости**

#### **(собеседование по контрольным вопросам):**

✓ **«Отлично»:**

Студент имеет глубокие знания учебного материала по теме данного занятия, сформулировал полный и правильный ответ на вопросы темы занятия, с соблюдением логики изложения материала, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий и терминов, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме занятия.

✓ **«Хорошо»:**

Студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме занятия, допуская незначительные неточности.

✓ **«Удовлетворительно»:**

Студент в целом освоил материал практического занятия, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенного вопроса, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя.

✓ **«Неудовлетворительно»:**

Студент имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практического занятия, полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий. Неудовлетворительная оценка выставляется студенту, отказавшемуся отвечать на вопросы темы практического занятия.

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»** (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

### **КОЛЛОКВИУМ.**

#### **Раздел 2. Основные закономерности протекания химических процессов**

**Код контролируемой компетенции** ОПК-1 ИД<sub>ОПК-1.2</sub>

ПЗ.10.Коллигативные свойства растворов.

#### **Контрольные вопросы и задания**

1. Коллигативные свойства растворов (дать определение и перечислить)
2. Закон Рауля и следствия из него.
3. Эбулиоскопическая и криоскопическая константы. Методы эбулиоскопии и криоскопии.
4. Осмос и осмотическое давление. Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах.
5. Закон Вант-Гоффа для неэлектролитов и электролитов. Изотонический коэффициент, его физический смысл.
6. Гипо-, гипер-, изотонические растворы. Растворы изотоничные крови.
7. Явление плазмолиза, гемолиза и изоосмии.

#### **Задачи**

1. В 300 г воды растворили 0,5 моля мочевины. Найти понижение давления насыщенного пара воды над раствором при 100°C ( $p_0 = 101,3$  кПа).
2. В 720 г воды растворили 1 моль фруктозы. Найти понижение давления пара растворителя над раствором при 100 °C ( $p_0 = 101,3$  кПа).
3. В 180 г воды растворил 6 г мочевины с  $M_r(\text{CO}(\text{NH}_2)_2) = 60$  г/моль. Найти давление пара растворителя над раствором мочевины при 100°C ( $p_0 = 101,3$  кПа).
4. Найдите температуру кипения 0,1 моль/кг раствора NaCl ( $i = 1,92$ ), а  $K_{\text{Эб}} = 0,563$ .
5. Рассчитайте, при какой температуре должен кристаллизироваться раствор, содержащий 250 г глюкозы в 1 л воды ( $K_{\text{кр}} = 1,86$ ).
6. При растворении 5 г вещества в 200 г воды получается раствор, кристаллизующийся при -1,45 °C. Определите молекулярную массу веществ. ( $K_{\text{кр}} = 1,86$ ).
7. Вычислите осмотическое давление (в кПа) раствора не электролита, содержащего 0,2 моль вещества в 44,8 л раствора.  $R = 8,31$  кПа л/моль·К.
8. В 4 л воды растворили 1 моль глюкозы. Каково осмотическое давление раствора при 0°C?  $R = 8,31$  кПа л/моль·К.

9. В 22,4 л воды растворили 2 моль мочевины. Каково осмотическое давление раствора при 0°C?  $R=8,31$  кПа л/моль·К.

10. Имеется 200 г раствора глюкозы ( $C_6H_{12}O_6$ ), содержащего 7,2 г растворенного вещества. Температура раствора равна 27°C. Вычислить осмотическое давление раствора.  $R=8,31$  кПа л/моль К

11. В каком объеме воды следует растворить 0,5 моля не электролита, чтобы осмотическое давление раствора при 0°C равнялось 1 атм?  $R=0,082$  атм л/моль·К.

### Ситуационные задачи

1. При патологических состояниях в организме могут возникать различные виды отеков: застойные отеки (при механических повреждениях), сердечные отеки, отеки при гипопротемиях (снижение концентрации в крови) и др.

а) Объясните механизм возникновения застойных отеков, используя схему физико-химической регуляции водно-солевого обмена.

б) Каковы физико-химические основы возникновения сердечных отеков, отеков при гипопротемиях?

в) Какие виды отеков вы знаете?

2. Большую опасность для жизни больного представляют отеки мозга, легких, при которых одним из способов оказания помощи является введение гипертонических растворов глюкозы.

а) Почему при угрожающих жизни отеках мозга, легких больному вводят гипертонический раствор глюкозы?

б) Какие преимущества имеют растворы глюкозы перед растворами натрия?

в) Почему при отеках недопустимо употребление солей?

3. Гипо- и гипертонические растворы находят широкое применение в медицине. Для правильного оказания помощи больному врач должен знать физико-химические основные стадии гипо- и гипертонических растворов.

а) Объяснить, почему при аллергических реакциях, сопровождающихся отеками тканей, в организм вводят концентрированные растворы  $CaCl_2$  (10%), глюкозы (20%).

б) Объясните механизм противомикробного действия гипертонических растворов, применяемых для промывания и обработки ран.

в) Почему нельзя вводить в организм в больших количествах гипо- или гипертонические растворы?

4. Нарушения электролитного и водного обмена в организме могут привести к необратимым и летальным изменениям в ЦНС.

а) Какие изменения водно-солевого обмена происходят при введении больших количеств бессолевых жидкостей больным с нарушенной функцией почек? К каким последствиям для больного это может привести?

б) При введении больших количеств солевых изотонических растворов могут наблюдаться отеки конечностей и легких. Объясните физико-химический механизм возникновения этих отеков.

в) Какие нарушения водно-солевого обмена могут наступать при употреблении морской воды? (концентрация  $\text{Na}^+$  в морской воде в 2 раза выше, чем в концентрированной моче).

5. Газовые гангрены вызываются микробами, размножающимися в бескислородных условиях в глубине ран и омертвевших тканей. При лечении газовых гангрен применяют метод гипербарической оксигенации. Мотивируйте возможность применения метода ГБО, основываясь на знании физико-химических основ растворимости газов в биологических жидкостях.

6. При быстром подъеме водолазов из глубины может возникнуть кессонная болезнь, представляющая большую опасность для жизни. Используя знание физико-химических основ растворимости газов в биологических жидкостях, объясните механизм возникновения кессонной болезни. Почему замена азота гелием в дыхательных смесях устраняет опасность возникновения кессонной болезни?

### **Критерии оценки текущего контроля успеваемости (коллоквиум):**

#### **«Неудовлетворительно»:**

Знания: Студент не способен самостоятельно выделить главные положения в изучаемом материале дисциплины. Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленного вопроса.

Умения: Студент не умеет применять неполные знания к решению конкретных вопросов и предложенных ситуационных задач.

Навыки: Студент не владеет практическими навыками решения задач данного раздела.

#### **«Удовлетворительно»**

Знания: Студент усвоил основное содержание дисциплины, но имеет пробелы усвоения материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала по дисциплине «Химия общая и неорганическая». Имеет не систематизированные знания по предыдущим разделам. Материал излагает фрагментарно, непоследовательно.

Умения: Студент непоследовательно и не систематизировано умеет использовать неполные знания материала, затрудняется при применении знаний необходимых для решения заданий данного раздела при объяснении конкретных понятий и законов.

Навыки: Студент допускает ошибки и неточности при написании формул и уравнений и использовании терминологии.

#### **«Хорошо»:**

Знания: Студент способен самостоятельно выделить главные положения в изучаемом материале



ле. Показывать знания данного раздела. Дает полный и правильный ответ на поставленный вопрос, но допускает незначительные ошибки и неточности при воспроизведении терминов и формул, допускает неточности в написании уравнений, не искажающие их сущности.

Умения: Умеет самостоятельно выделить главные положения в изучаемом материале, приводить примеры, подтверждающие их значимость в биологии и медицине, делать выводы. Умеет использовать полученные знания на практике, владеет научной терминологией. Студент владеет материалом данного раздела дисциплины, излагает его последовательно, допуская незначительные ошибки и неточности, не обладает точными навыками работы со справочной литературой, правильно ориентируется, но работает медленно.

«Отлично»:

Знания: Студент самостоятельно выделяет главные положения в изучаемом разделе и способен кратко и правильно охарактеризовать основные законы и явления.

Умения: Студент умеет составлять полный и правильный ответ на основе изученного материала, выделять главное, подтверждать ответ различными примерами, самостоятельно и аргументированно

## ПРОВЕРКА ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ (Расчетно-графическая задача)

### Раздел 2. Основные закономерности протекания химических

Код контролируемой компетенции ОПК-1 ИД<sub>ОПК-1-2</sub>

ПЗ.6. Химическая кинетика.

### Лабораторная работа № 2.

#### Зависимость скорости химической реакции от различных факторов

##### Опыт № 1. Зависимость скорости химической реакции от концентрации

В три пробирки налить разбавленный 0,1 М раствор тиосульфата натрия  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  – в первую 2 мл, во вторую – 4 мл, в третью – 6 мл. В первую пробирку добавить 4 мл воды, во вторую – 2 мл, в третью воду не добавлять. В каждую пробирку добавить по 2 мл разбавленной серной кислоты и засечь время секундомером. Наблюдать образование мути и занести результаты опыта в таблицу.

№ пробирок	С $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ до разб., М	V $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , мл	V $\text{H}_2\text{O}$ , мл	V $\text{H}_2\text{SO}_4$ , мл	τ - время образования мути, сек.	С $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ после разб., М	v- скорость р. мути, мл/сек
1	0,1	2	4	2			
2	0,1	4	2	2			
3	0,1	6	-	2			

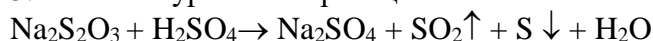
По данным таблицы вычислить:

1. Концентрацию тиосульфата натрия в каждой пробирке по формуле

$$C(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{C(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)_{\text{исх}} V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}{V(\text{общ. р} - \text{ра})}$$

2. Скорость химической реакции при каждой концентрации по формуле  $\frac{C(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}{\tau}$

3. Записать уравнение реакции



4. Построить график зависимости скорости химической реакции от концентрации  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .

5. Сделать вывод.

##### Опыт № 2. Зависимость скорости химической реакции от температуры

В две колбы налить по 5 мл оксалата натрия  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , по 3 мл концентрированной серной кислоты и по 5 мл перманганата калия  $\text{KMnO}_4$ . Засечь время. Содержимое одной колбы нагреть, а другую оставить без нагревания. Наблюдать за изменением окраски раствора в колбах. Засечь время обесцвечивания раствора в обеих колбах. Результаты опыта занести в таблицу.

№ длбы	С Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> М	V Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> мл	С KMnO <sub>4</sub> М	V KMnO <sub>4</sub> мл	V 2SO <sub>4</sub> мл	t – темпе- ратура, °С	τ - время ис- чезновения окраски, сек	v - скорость реакции, моль/сек
1	0,1	5	0,1	5	3	20		
2	0,1	5	0,1	5	3	60		

1. Записать схему реакции и уравнять ее.

$\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Рассчитать концентрацию KMnO<sub>4</sub> в пробирке и скорость реакции при каждой температуре по формулам  $C(\text{KMnO}_4) = \frac{C(\text{KMnO}_4)_{\text{исх}} V(\text{KMnO}_4)}{V(\text{общ.р-ра})}$  и  $\frac{C(\text{KMnO}_4)}{V(\text{общ.р-ра})}$ .

3. Построить график зависимости скорости реакции от температуры.

4. Сделать вывод.

### Критерии оценки текущего контроля успеваемости (Расчетно-графическая задача):

**Работа считается «зачтенной»**, если студент правильно и аккуратно заполнил предложенные таблицы внеся в соответствующие графы экспериментальные данные и данные полученные путем математических расчетов. По результатам полученных вычислений правильно строится графики зависимости скорости химических реакций от концентрации и температуры. На основе этих исследований сделаны выводы, подтверждающие закон действующих масс и правило Вант-Гоффа.

**Работа «не засчитывается»**, если допущены ошибки в расчетах, неправильно построены графики, в заполнении таблиц допущены нарушения в единицах измерения и обозначениях. Сделаны выводы противоречащие закону действующих масс и правилу Вант-Гоффа.

## РЕФЕРАТ

**Раздел 1.** Введение в общую химию.

**Код контролируемой компетенции** ОПК-1 ИД<sub>ОПК-1-2</sub>.

ПЗ.3. Строение атома и периодический закон Д.И.Менделеева. Периодическая таблица элементов.

### Темы рефератов

1. Как это было (история открытия строения атома).
2. Атомно-молекулярное учение в химии.
3. Современные представления о строении атомов и периодичности изменения их свойств.
4. Элементы s-блока периодической таблицы Д.И.Менделеева
5. Элементы p-блока периодической таблицы Д.И.Менделеева

### Критерии оценки текущего контроля (реферат):

- Новизна реферированного текста: макс. – 20 баллов;
- Степень раскрытия сущности проблемы: макс. – 30 баллов;
- Обоснованность выбора источников: макс. – 20 баллов;
- Соблюдение требований к оформлению: макс. – 15 баллов;
- Грамотность: макс. – 15 баллов.

### Оценивание реферата:

Реферат оценивается по 100 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом (баллы учитываются в процессе текущей оценки знаний программного материала):

- ✓ 86 – 100 баллов – «отлично»;
- ✓ 70 – 75 баллов – «хорошо»;
- ✓ 51 – 69 баллов – «удовлетворительно»;
- ✓ мене 51 балла – «неудовлетворительно».

## **6.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.2.1. Форма промежуточной аттестации – зачет. Семестр 1**

### **6.2.2. Процедура проведения промежуточной аттестации.**

Собеседование по билетам.

### **6.2.3. Примеры вопросов для подготовки к зачету.**

1. Строение атома: атомное ядро, нуклоны (протоны, нейтроны), электроны. Их краткая характеристика. Четыре квантовых числа ( $n$ ,  $l$ ,  $m$ ,  $s$ ), их характеристика. Орбиталь, размер, форма, направленность в пространстве. Подуровень, уровень. Электронная емкость орбитали, подуровня, уровня.

2. Правила формирования электронных оболочек атомов – принцип наименьшей энергии, запрет Паули, правило Гунда. Электронные формулы и электронно-структурные диаграммы атомов. Эмпирическое правило составления электронных формул. Четыре семейства элементов, их краткая характеристика (положение в ПС элементов, электронные формулы атомов в общем виде, принадлежность к металлам и неметаллам).

3. Периодический закон (ПЗ). Конструкция короткопериодного варианта периодической системы (ПС): периоды, группы, подгруппы. Связь между строением электронной оболочки и положением элемента в ПС.

4. Орбитальный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность, периодический характер их изменения. Вторичная периодичность.

5. Ионы простые (элементарные) и сложные. Типы элементарных ионов по строению электронных оболочек. Ионный потенциал. Поляризующее действие ионов.

6. Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, водородная, металлическая; их краткая характеристика. Примеры соединений с различными типами связей, их свойства (растворимость в воде, физическое состояние, температура плавления). Характеристики химической связи: длина, энергия, валентный угол. Метод валентных схем, его основные положения. Два механизма образования ковалентной связи. Электронно-структурные диаграммы частиц:  $H_2$ ,  $H_2O$ ,  $N_2$ ,  $Cl_2$ ,  $NH_3$ ,  $NH_4^+$ ,  $CO$ ,  $CO_2$  и др. Концепция гибридизации атомных орбиталей. Типы гибридизации  $s$ - и  $p$ -орбиталей:  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ . Типы связей по характеру перекрывания атомных орбиталей:  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Одинарные и кратные связи.

7. Поляризация ковалентной связи. Ионная связь – предельный случай ковалентной полярной связи. Правило Полинга.

8. Комплексные соединения (КС). Определение понятия КС. Строение КС: центральный атом, координационное число центрального атома, лиганды, донорный атом лигандов, внутренняя и внешняя сфера КС; дентатность лигандов. Первичная и вторичная диссоциация КС; константа нестойкости. Классификация КС: по заряду комплексной частицы, по типу

лигандов, по принадлежности к классам неорганических веществ. Окраска КС. Биологическая роль КС.

9. Основные понятия термодинамики. Система; виды систем – открытые, закрытые, изолированные (примеры и краткая характеристика). Внутренняя энергия; энтальпия; понятие об энтропии, как мере неупорядоченности системы; энергия Гиббса, как критерий самопроизвольного протекания процесса. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса, следствия из него.

10. Химическая кинетика. Понятие о механизме реакции. Реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные). Молекулярность реакции. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций в гомогенных и гетерогенных системах.

11. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Порядок реакции. Закон действующих масс. Константа скорости, её физический смысл. 12. Зависимость скорости реакции от температуры (правило Вант-Гоффа). Энергия активации; зависимость энергии активации от типа реагирующих частиц. Активные молекулы, активный комплекс. Сущность действия катализаторов.

13. Обратимые, необратимые и практически необратимые реакции; примеры этих реакций. Химическое равновесие. Закон действующих масс в применении к химическому равновесию. Константа равновесия, её физический смысл. Смещение (сдвиг) равновесия. Принцип Ле Шателье.

14. Дисперсные системы. Характеристика истинных растворов, их роль в фармации и медицине. Химическая и физическая теории растворов. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость. Процесс растворения как физико-химический процесс. Термодинамический анализ процесса растворения. Способы выражения содержания растворенного вещества: массовая доля, молярная концентрация.

15. Растворимость газов в жидкостях и её зависимость от парциального давления (закон Генри-Дальтона) и температуры. Зависимость растворимости газа от концентрации растворенных в воде электролитов (закон И.М. Сеченова).

16. Теория электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации С. Аррениуса. Гидратация ионов. Влияние природы растворителя и природы растворенного вещества на процесс диссоциации.

17. Понятие о сильных и слабых электролитах. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение равновесия в растворах слабых электролитов.

18. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). 19. Ограниченность теории кислот и оснований Аррениуса. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Основные понятия: протолитическая реакция, кислота, основание, амфолит. Сопряженные пары кислота-основание.

20. Ограниченность теории Бренстеда-Лоури. Электронная теория кислот и оснований Льюиса. Основные понятия: кислота, основание. Представление о жестких и мягких кислотах и основаниях, концепция ЖМКО.

21. Гидролитические процессы. Гидролиз солей. Гидролиз, как результат поляризационного взаимодействия ионов соли с молекулами воды. Механизм гидролиза по катиону и по аниону. Гидролиз с точки зрения протолитической теории кислот и оснований. Гидролиз как обратимый процесс. Константа гидролиза. Влияние различных факторов на равновесие процесса гидролиза.

22. Электронная теория ОВ-реакций. ОВ-свойства элементов и их соединений в зависимости от положения элементов в ПС. Сопряженные окислительно-восстановительные пары.

23. Стандартные окислительно-восстановительные (электродные) потенциалы полуреакций. Определение направления ОВ-реакций по разности стандартных ОВ-потенциалов. Представления о влиянии среды (рН) на направление ОВ-реакций и характер образующихся продуктов.

#### 6.2.4. Примеры экзаменационных билетов

**ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России**  
**Кафедра общей и биологической химии**  
**Специальность 33. 05.01 – «Фармация»**  
**Химия общая и неорганическая**

##### Экзаменационный билет № 1

1. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.
2. Вычислите рН раствора азотной кислоты концентрации 0,001 моль/л.
3. Дано комплексное соединение  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ 
  - а) назвать его;
  - б) записать уравнение диссоциации данного комплексного соединения, как сильного электролита, указать внешнюю и внутреннюю координационные сферы;
  - в) и комплексного иона как слабого электролита, указать комплексообразователь, строение атома и иона комплексообразователя, лиганды, координационное число комплексообразователя;
  - г) записать для данного комплексного иона константу нестойкости, константу устойчивости и показать математическую связь между ними.

Утвержден на заседании кафедры, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой  
Составитель: к.х.н., доц.

Э.Р. Нагиев  
Д.П. Бабаева

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России**  
**Кафедра общей и биологической химии**  
**Специальность 33. 05.01 – «Фармация»**  
**Химия общая и неорганическая**  
**Экзаменационный билет №13**

1. Диссоциации молекул воды. Ионное производное воды. Водородный показатель.
2. Рассчитайте молярные массы эквивалентов окислителя и восстановителя в реакции:  

$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{S} \downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}.$$

3. Как приготовить 50мл 3% раствора хлорида натрия?

Утвержден на заседании кафедры, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_

Заведующий кафедрой  
Составитель: к.х.н., доц.

Э.Р. Нагиев  
Д.П. Бабаева

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

#### 6.2.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенции, указанной в разделе 2, на различных этапах ее формирования, описание шкал оценивания

В систему оценивания входит зачет.

Критерии оценивания	Шкала оценивания	
	«не зачтено»	«зачтено»
<b>Код компетенции и наименование индикатора достижения компетенции</b> ИД опк-1 -2 Способен применять основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.		
<b>знать</b>	Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов.	Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает понимание физико-химических основ поверхностных явлений, дисперсных систем, высокомолекулярных соединений, их сущности, роли в обмене веществ, базисных принципов их использования в медицине
<b>уметь</b>	Студент не умеет прогнозировать направление, полноту и результаты химических и физико-химических процессов, опираясь на теоретические положения химии, результаты вычислений и наблюдений. Студент не умеет писать уравнения химических реакций, указывать аналитические эффекты, делать расчеты при проведении лабораторных работ.	Студент умеет объяснять причины и последствия изменений направления, полноты и результатов химических и физико-химических процессов, протекающих в организме человека; производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и лекарственных препаратов; классифицировать химические соединения.
<b>владеть</b>	Студент не владеет терминологией; техникой проведения качественных реакций на некоторые биологически важные соединения и лекарственные средства.	Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины, владеет терминологией; представлениями об основных химических и физико-химических методах исследования и технологиях, используемых в медицине; навыками анализа и расчета параметров важнейших химических и физико-химических процессов;

## **VII. УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Основная литература** **Печатные издания**

№	Наименование издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник /Ершов Ю.А., Попков В.А., Берлянд А.С.; под ред. Ю.А.Ершова.-2-е изд., перераб. - Москва :Высшая школа,2018.-560 с.- ISBN 978-5-06-003026-х. Текст: непосредственный.	246
2	Попков В.А. Общая химия: учебник /В.А. Попков, С. А. Пузаков ,- Москва: ГЭОТАР – Медиа –20010.-976с.- ISBN 978-5-9704-1570-2. Текст: непосредственный.	208

### **Электронные издания**

№	Наименование издания
1.	Химия [Электронный ресурс] : учебник / Пузаков С.А. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2006. – Доступ по логину и паролю. – URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5970401986.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5970401986.html</a> .- Текст: электронный
2	Тюкавкина Н.А., Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-3188-7 - Доступ по логину и паролю. – URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431887.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431887.html</a> - Текст: электронный

### **7.2. Дополнительная литература**

Печатные источники		
№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия : учебник для мед. вузов/ Н. А. Тюкавкина .– Москв: Издательство «Медицина ».2010. – 416с. -ISBN978-5-9704-1773-7. – Текст : непосредственный.	415

2	Попков В.А. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов : учебное пособие / под ред. В.А.Попкова, А.В.Бабкова. -4 изд - Москва: Юрайт, -2018 .-239с. – Текст: непосредственный.	145
3	Бабаева .Д.П. Лабораторный практикум «Анализ органических соединений»/Д.П.Бабаева,П.А.Гамзатова,А.Х.Идрисова,К.М.Магомедова;под ред. Э.Р.Нагиева. -Махачкала: Издательско - полиграфический центр ДГМУ, 2019.- 64с. -ISBN978-5-9704-3188-7. – Текст : непосредственный.	50

### Электронные издания

№	Наименование издания
1	Биоорганическая химия : руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под редакцией Н. А. Тюкавкиной. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2016. – 168 с. – ISBN 978–5–9704–3801–5. –Доступ по паролю.- URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438015.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438015.html</a> . – Текст: электронный.
2	Химия биогенных элементов : учебно-методическое пособие для студентов медицинских вузов / ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н. Н. Бурденко ; составители : В. М. Клокова, Н. И. Пономарева, Н. М. Овечкина [и др.]. – Воронеж : ВГМУ, 2019. – 58 с. – Доступ по паролю-URL: <a href="http://lib1.vrngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/809">http://lib1.vrngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/809</a> . – Текст: электронный.

### 7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<https://eos-dgmu.ru/course/view.php?id=265#>

Адрес сайта кафедры: <https://dgmu.ru/fakultety/farmatsevticheskij-fakultet-3/obshhej-i-biologicheskij-himii>

- Chemlib.ru, Chemist.ru, ACDLabs, MSU.Chem.ru., и др.



- ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/> (вход зарегистрированным пользователям через портал сайта ДГМУ <http://www.dgmu.ru/>)

#### 7.4. Информационные технологии

Перечень программного обеспечения (Win HOME 10 Russian OLP (Сублицензионный договор Tr000044429 от 08.12.18 г.); Kaspersky Edition Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Node (Лицензионный договор № 1081-2015 от 14.10.2018 г); Office ProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmс (договор №ДП-026 от 16.10.18 г) и т.д.)

##### *Перечень информационных справочных систем:*

1. **Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ДГМУ.** - Режим доступа по паролю -URL: [https:// eos- dgmu. ru](https://eos-dgmu.ru)
2. **Консультант студента:** электронная библиотечная система. .- Режим доступа по паролю - URL: [http: //www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
3. **Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ).** .- Режим доступа по паролю - URL: <http://feml.scsml.rssi.ru>
4. **Научная электронная библиотека eLibrary.** .- Режим доступа по паролю -URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. **Научная электронная библиотека КиберЛенинка.** .- Режим доступа по паролю - URL: <http://cyberleninka.ru>
6. **Электронная библиотека РФФИ.** .- Режим доступа по паролю - URL: <http://www.rfbr.ru/>

### VIII. МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Вид помещения с номером	Наименование оборудования
1.	Лаборатория № 3 – для проведения лабораторных занятий, 45 м <sup>2</sup> Ул. Шамякина 48, учебно-лабораторный корпус, 2 этаж	1.Столы лабораторные, стулья, доска. 2.Вытяжной шкаф. 3.Шкафы для посуды. 4.Шкафы для реактивов. 5.Стол для титрования. 6.Штативы с бюретками. 7.Лабораторная посуда (пробирки, пипетки, предметные стекла, стеклянные палочки, колбы для титрования, воронки, фильтры и т.д.). 8.Электрические приборы (печка, водяная баня, мешалка, сушилка для посуды и т.д.)
2.	Лекционный зал № 1 – для проведения лекционных занятий, 100 м <sup>2</sup> Ул. Шамякина 48, учебно-лабораторный корпус, 1 этаж	Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран)
3.	Читальные залы – для самостоятельной работы. ул. А.Алиева 1, биологический корпус, 1 этаж, научная библиотека ДГМУ	Столы, стулья, компьютеры для работы с электронными ресурсами библиотеки, учебная, научная, периодическая литература.

## IX. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ (АКТИВНЫХ И ИНТЕР-АКТИВНЫХ) МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

Используемые активные и интерактивные методы обучения при изучении данной дисциплины составляют порядка 60 % от объема аудиторных занятий, так как практически каждое занятие, предусматривает выполнение лабораторных опытов, решение задач, выполнение практических заданий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Вид, название темы занятия с использованием форм активных и интерактивных методов обучения .	Количество часов в семестре
1.	Введение в общую химию.	ПЗ.2 Атомно-молекулярное учение. Основные понятия и законы химии.	2
		ПЗ.3. Строение атома и периодический закон Д.И.Менделеева. Периодическая таблица элементов.	2
		ПЗ.4 Природа химической связи и ее свойства..	2
2.	Основные закономерности протекания химических процессов.	ПЗ.5. Энергетика химических реакций .Закон Гесса и следствия из него . Лр.1 Определение теплового эффекта химической реакции.	2
		ПЗ.6. Химическая кинетика. Лр.2.Скорость химической реакции. Катализ	2
		ПЗ.7 Химическое равновесие. Лр 3.Смещение химического равновесия с помощью различных факторов.	2
		ПЗ.8.Растворы.Способы выражения состава растворов. Взаимные перерасчеты концентраций растворов	2
		ПЗ.9.Приготовление растворов различной концентрации. Лр4. Приготовление растворов заданной концентрации	2
		ПЗ.10.Коллигативные свойства растворов. Лр.5. Осмос, осмотическое давление. Рост искусственной клетки Траубе.	2
		ПЗ.11 Протолитические процессы и равновесия. Гидролиз солей. Лр.6. Типичные случаи гидролиза солей.	2

		ПЗ.12. Равновесие в растворах мало-растворимых электролитов. Факторы, определяющие растворение и образование осадков. Лр.7.Изучение условий растворения и образования осадков.	2
3.	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Комплексные соединения (КС).	ПЗ.14 . Окислительно-восстановительные реакции в растворах.	2
		ПЗ.15. Направленность, способы уравнивания реакций ОВР.	2
		ПЗ.16. Координационные соединения. Классификация, номенклатура ,свойства.  Лр.8. Комплексные соединения и их свойства.	2
		ПЗ.17. Комплексные соединения в фармации. Коллоквиум.	2
		<b>ИТОГО:</b>	

## **Х. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методическое обеспечение дисциплины:

1.Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебное пособие для студентов медицинских вузов (Ред. В.А.Попков, А.В.Бабков).- М., Юрайт, 4 изд., 239 с., 2018 г.

2.Методические разработки к лабораторно-практическим занятиям по химии для студентов 1 курса лечебно-профилактического факультета ДГМУ: - под ред. Э. Р. Нагиева, 2020г

Учебное пособие имеется в лаборатории в необходимом количестве для использования студентами.

## **ХІ. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### **11.1. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости осуществляется кафедрой на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

**11.2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:**

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры. В случае невозможности беспрепятственного доступа на кафедру организовывать учебный процесс в специально оборудованном центре индивидуального и коллективного пользования специальными техническими средствами обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ул. А.Алиева 1, биологический корпус, 1 этаж, научная библиотека ДГМУ).

**11.3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья** может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

#### **11.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- печатной форме; - в форме электронного документа;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### **11.5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

11.5.1. Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля в ЭИОС ДГМУ, письменная проверка

Обучающимся с, относящимся к категории инвалидов и лиц, с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается подготовка к зачету с использованием дистанционных образовательных технологий.

#### **11.5.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

#### **11.6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

### **11.7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

### **11.8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория - мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы - стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

## **ХП. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**

<b>Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины</b>	<b>РП актуализирована на заседании кафедры</b>		
	<b>Дата</b>	<b>Номер протокола заседания кафедры</b>	<b>Подпись заведующего кафедрой</b>

<p>В рабочую программу вносятся следующие изменения</p> <p>1. ....;</p> <p>2.....и т.д.</p> <p>или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год</p>			
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--