

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России)**

**Омарова  
Джамила  
Авадзиевна**

Подписано цифровой  
подписью: Омарова  
Джамила Авадзиевна  
Дата: 2022.02.15  
19:43:42 +03'00'



СОГЛАСОВАНО

И. о. проректора по учебной работе, к.м.н.

Д. А. Омарова

« 30 » августа 2021 \_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **« Стехиометрические законы химии»**

Индекс дисциплины по учебному плану **ФТД.01**

Специальность: **33.05.01 Фармация**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Квалификация выпускника: **провизор**

Факультет: **фармацевтический**

Кафедра **общей и биологической химии**

Форма обучения: **очная**

Курс: **1**

Семестр: **I**

Всего трудоёмкость: **1 з.е. / 36 часов**

Лекции: **8 часов**

Практические занятия: **17 часов**

Самостоятельная работа обучающегося : **11 часа**

Форма контроля: **зачет** в I семестре

**Махачкала 2021**

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 27 августа 2021 г., протокол №1.

Рабочая программа согласована:

1. Директор НМБ ДГМУ \_\_\_\_\_  (В.Р. Мусаева)
2. УУМР, С 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 «Стехиометрические законы химии» 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, направленных на формирование компетенций, необходимых для деятельности провизора;
- формировать у студентов навыки самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по данной дисциплине.

## II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<b>Код и наименование компетенции (или ее части)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<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>- основные законы химии, общие закономерности протекания химических процессов и их роль в жизнедеятельности организма;</li><li>- обобщать приобретенные знания, применять их для характеристики химических реакций с участием соединений биогенных элементов;</li><li>- производить химические расчеты, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и лекарственных препаратов;</li><li>- научно обосновывать полученные результаты;</li><li>- решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне;</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 наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы;</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>- физико-химическим и математическим аппаратом для проведения необходимых расчетов;</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

Курс «Стехиометрические законы химии» входит в факультативную часть рабочего учебного плана подготовки специалистов по специальности 33.05.01. – «Фармация» с индексом ФТД.О1

Предшествующими, на которых непосредственно базируется данная дисциплина, являются школьные курсы химии, биологии, физики.

«Стехиометрические законы химии» являются основой для изучения следующих дисциплин: химия биогенных элементов, аналитическая 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 1 зачетная единица.

Виды работы		Количество часов в семестре
Контактная работа (всего), в том числе:		<b>25</b>
Аудиторная работа		<b>25</b>
Лекции (Л)		<b>8</b>
Практические занятия (ПЗ)		<b>17</b>
Внеаудиторная работа		
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)		<b>11</b>
Вид промежуточной аттестации		зачет
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	<b>36</b>
	з.е.	<b>1</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. Количественные отношения в химии.	Основные типы расчетных задач по химии. Основные физические и химические величины. Основные приемы решения задач. Общие требования к решению и оформлению химических задач.
2	ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Расчеты по химическим формулам.	Вычисление массовой доли элемента в веществе. Определение массовых отношений элементов в веществе. Вывод формул соединений по данным химического анализа. Вывод формул химических соединений различными способами.
3	ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Расчеты по химическим уравнениям.	Определение количества вещества по его массе. Вычисление массы данного количества вещества. Определение массы вещества (газа) по его объему. Определение числа частиц газа по его объему. Вычисление массы и объема определенного числа молекул газа. Расчет масс некоторых элементов, содержащихся в организме человека. Расчет по формуле кристаллогидрата. Массовая и объемная доля компонентов смеси, в том числе и примесей. Расчеты, связанные с понятием «доля» компонентов смеси и примесей (определение массовой доли примеси в веществе).
4	ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Газообразное состояние вещества.	Задачи с использованием газовых законов. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Плотность газов. Относительная плотность газов. Задачи, связанные с объемными отношениями газов при химических реакциях. Газовые смеси. Объемная, молярная, массовая доли компонентов газовой смеси. Средняя молярная масса газовой смеси, ее расчет.

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы, час.	
-----------	---------------------------------	---------------------------	--

	плины	Аудиторная		Внеаудиторная	Всего
		Л	ПЗ	СРО	
<b>1</b>	Введение. Количественные отношения в химии.	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>
<b>2</b>	Расчеты по химическим формулам.	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	Расчеты по химическим уравнениям.	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	Газообразное состояние вещества.	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			<b>зачет</b>		
<b>Итого за семестр:</b>		<b>8</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>36</b>

### 5.3. Тематический план лекций

№ раздела	Наименование раздела	Темы лекций	Кол-во часов в семестре
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	Введение. Количественные отношения в химии.	Л1. Количественные отношения в химии.	<b>2</b>
<b>2</b>	Расчеты по химическим формулам.	Л2. Вычисление массовой доли элемента в веществе. Вывод формул химических соединений различными способами.	<b>2</b>
<b>3</b>	Расчеты по химическим уравнениям.	Л3. Расчеты по химическим уравнениям массы или количества вещества по известному количеству вещества или известной массе одного из вступающих или получающихся в результате реакции.	<b>2</b>
<b>4</b>	Газообразное состояние вещества.	Л4. Задачи с использованием газовых законов. Закон Авогадро. Молярный объем газов.	<b>2</b>
<b>Итого</b>			<b>8</b>

### 5.4. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование практических занятий	Формы текущего контроля *	Количество часов в семестре
1.	Введение. Количественные отношения в химии.	ПЗ.1 Вводное занятие.	Т	2
2.	Расчеты по хи-	ПЗ.2 Вывод формул соединений	Пр	3

	мическим формулам. процессов.	по массовым соотношениям элементов в сложном веществе		
3.	Расчеты по химическим уравнениям.	ПЗ.3. Расчеты по химическим уравнениям масс веществ. Вычисления по химическим уравнениям массы или количества вещества по известному количеству вещества или известной массе одного из вступающих или получающихся в результате реакции веществ.	Пр	2
		ПЗ.4. Вычисления по химическим уравнениям массы или количества вещества одного из продуктов реакции по массе исходного вещества, содержащего определенную долю примесей.	Пр	2
		ПЗ.5. Определение массы или массовой доли вещества в смеси по уравнению реакции. Вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного.	Пр	2
		ПЗ.6. Определение массы исходного вещества по массе продукта реакции и массовой доле выхода. Вычисление масс продукта реакции по массам исходных веществ, одно из которых дано в избытке.	Пр	2
4.	Газообразное состояние вещества.	ПЗ.7. Задачи, связанные с объемными отношениями газов при химических реакциях.	Пр	2
		ПЗ.8. Плотность газов. Относительная плотность газов.	Пр	2
		ПЗ.9. Газовые смеси. Объемная, молярная, массовая доли компонентов газовой смеси. Средняя молярная масса газовой смеси, ее расчет	Пр	2
				<b>17</b>

*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**

<b>№ раздела</b>	<b>Виды СРС</b>	<b>Всего часов</b>	<b>*Форма контроля</b>
	Работа с электронными образовательными ресурсами,		

2	размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. Работа с литературными источниками, в том числе с нормативной и технологической справочной документацией по фитотерапии, как на бумажных носителях, так и в электронной (интерактивной) форме.	3	Пр
3	Работа с литературными источниками, в том числе с нормативной и технологической справочной документацией по фитотерапии, как на бумажных носителях, так и в электронной (интерактивной) форме	3	Пр
4	Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций	4	Пр
Итого:		11	

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

### 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. Количественные отношения в химии.	Т
ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Расчеты по химическим формулам.	Пр
ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Расчеты по химическим уравнениям.	Пр
ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Газообразное состояние вещества.	Пр
ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	<b>Промежуточный контроль - зачет</b>	Пр

#### 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. Количественные отношения в химии.  
ПЗ.1 Вводное занятие .



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

1. Чистыми веществами называют:

- а) вещества, которые обладают постоянными свойствами;
- б) вещества, в которых под микроскопом нельзя обнаружить разнородные частицы;
- в) вещества, которые состоят из молекул одного вида;
- г) вещества, которые не содержат примесей.

Приведите пример чистых веществ, используемых в быту.

2. Какая формулировка закона постоянства состава наиболее точна?

- а) Все вещества имеют постоянный состав независимо от способа получения;
- б) вещества всегда имеют постоянный состав;
- в) химические соединения молекулярного строения имеют постоянный состав;
- г) все вещества имеют постоянный состав, т.е. состоят из одинаковых молекул.

Каков качественный и количественный состав сульфатной кислоты?

3. Химические соединения переменного состава называют:

- а) сложными веществами; б) дальтонидами;
- в) комплексными веществами; г) бертоллидами.

Приведите примеры.

4. Химические соединения постоянного состава называют:

- а) бертоллидами; б) веществами;
- в) дальтонидами; г) корпускулидами.

Приведите примеры.

5. Закон постоянства состава объясняется тем, что:

- а) у элементов возможна постоянная валентность;
- б) массы атомов и их соотношения в молекулярных соединениях постоянны;
- в) массовая доля элемента в веществе постоянна;
- г) сложные вещества всегда имеют постоянный состав.

6. Массовые отношения элементов в нитратной кислоте равны:

- а) 2: 14: 64; в) 1: 28: 60;
- б) 1: 14: 48; г) 2: 7: 48.

Приведите расчет.

7. В какой строке приведены только названия веществ с постоянным составом?

- а) Титан (IV)оксид, вода, хлороводород;
- б) уксусная кислота, карбон (IV)оксид, аммиак;
- в) феррум(II) сульфид, кремний оксид, железо;
- г) калий хлорид, аргентум оксид, цинк сульфид.

Приведите расчет количественного состава воды.

8. Для реакции с серой взяли железо количеством вещества 0,3 моль. Это составляет по массе:

- а) 18,6 г; б) 16,8 г; в) 15,8 г; г) 18,5 г.

Приведите вычисления.

9. Ошибочным является выражение:

а)  $n = m/M$ ; б)  $M(\text{H}_3\text{PO}_4) = 98$ ; в)  $n = V/V_m$ , г)  $M(\text{H}_2) = 2$ .

Исправьте ошибочную запись.

10. Физический смысл закона сохранения массы веществ:

- а) во время химических реакций атомы не разрушаются;
- б) масса веществ до реакции равна массе веществ после реакции;
- в) современные весы позволяют определять массу с высокой точностью;
- г) материя неуничтожима.

Поясните ответ.

11. Всегда ли выполняется закон сохранения массы веществ?

- а) Да, при всех явлениях; б) не выполняется во всех физических явлениях;
- в) выполняется во всех физико-химических процессах;
- г) выполняется в процессе химических превращений.

Поясните ответ.

12. О законе сохранения массы веществ можно сказать:

- а) масса вещества сохраняется, так как атомы не разрушаются;
- б) из графита массой 3 г можно получить 3 г алмазов;
- в) масса веществ, вступивших в реакцию, равна массе образовавшихся веществ;
- г) масса вещества остается постоянной.

Какое суждение соответствует формулировке этого закона?

13. Молярный объем любого газа (при н. у.) равен:

а)  $6 \cdot 10^{23}$  г/моль; б) 22,4 г/моль; в)  $6 \cdot 10^{23}$  л/моль; г) 22,4 л/моль.

Запишите величину молярных объемов аммиака и воды при нормальных условиях.

14. Средняя молярная масса воздуха равна:

а) 22,4 г/моль; б) 29 г/моль; в) 22,4 л/моль; г) 29 л/моль.

Запишите величину молярного объема воздуха при нормальных условиях.

15. Молярный объем газа ( $V_m$ , л), количество вещества ( $n$ , моль) и объем этого газа ( $V$ , л) связаны между собой соотношением:

а)  $V_m = n/V$ ; б)  $V_m = V/n$ ; в)  $V_m = Vn$ ; г)  $V_m = n + V$ .

Приведите верную формулу и рассчитайте количество молекулярного кислорода объемом 1 л.

16. Азот реагирует с водородом при образовании аммиака в объемном отношении:

а) 1 : 3; б) 3 : 1; в) 1 : 1; г) 2 : 3.

Запишите уравнение реакции.

17. Физический смысл закона объемных отношений:

- а) атомы в химических реакциях не разрушаются;
- б) молярные объемы газов при одинаковых условиях равны;
- в) молярные массы газов имеют постоянное значение;
- г) газообразные вещества — это вещества молекулярного состава.

Запишите уравнение реакции образования хлороводорода и укажите объемные отношения участников этого процесса.

18. Зная массы ( $m_1, m_2$ ) равных объемов двух газов и молярную массу ( $M_1$ ) одного из них, можно вычислить молярную массу другого газа ( $M_2$ ) по формуле:

а)  $M_2 = m_1 M_1 / m_2$ ; б)  $M_2 = M_1 / m_1 m_2$ ; в)  $M_2 = m_2 M_1 / m_1$ ; г)  $M_2 = m_1 / m_2 M_1$ .

Вычислите молярную массу этана, если масса 1 л его равна 1,34 г, а масса такого же объема метана ( $M = 16$ ) равна 0,71 г.

19. Относительная плотность газов показывает:

а) во сколько раз один газ плотнее другого;

б) во сколько раз масса одного газа больше массы другого газа;

в) во сколько раз один газ тяжелее другого;

г) во сколько раз объем 1 г одного газа больше соответствующего объема другого газа.

Вычислите относительную плотность хлора по воздуху.

20. В пропане объемом 3 л содержится молекул пропана столько:

а) сколько атомов кислорода в 1,5 л кислорода;

б) сколько молекул аммиака в порции массой 3 г;

в) сколько молекул уксусной кислоты объемом 3 л;

г) сколько атомов карбона в ацетилене объемом 3 л.

Приведите правильные вычисления.

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

- ✓ «Отлично»: 100-90%
- ✓ «Хорошо»: 89-70%
- ✓ «Удовлетворительно»: 69-51%
- ✓ «Неудовлетворительно»: <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. Расчеты по химическим формулам.

Код контролируемой компетенции ОПК-1 ИДОПК-1-2

ПЗ.2 Вывод формул соединений по массовым соотношениям элементов в сложном веществе

#### Задачи

1. Найти молекулярную формулу вещества, содержащего 93,75%-С, 6,25%- Н, если плотность его паров

по воздуху - 4,41.

2. Установить молекулярную формулу вещества. по следующим данным.: а) 75% - С, 25% - Н,  $D_{H_2} = 8$ .

б) 80% - С, 20% - Н,  $D_{H_2} = 15$ .

3. Найти молекулярную формулу вещества, содержащего 54,4% .- С, 36,4%- О, 9,1%;- Н, если плотность

его паров по водороду- 44.

4. Установить молекулярную формулу вещества, если известно, что оно содержит 51,9%-С, 9,7%- Н,

38,38%- Сl. Плотность его паров по водороду-46,25.

5. Вывести молекулярную формулу хлорпроизводного углеводорода, которое содержит 89,9% -- C1, 10,1% - Cl. Плотность этого вещества по водороду - 118,5.
6. Вывести молекулярную формулу вещества, содержащего 58,% углерода, 4,1% водорода, 11,4% азота и 26% кислорода. Плотность паров этого вещества по водороду - 61,5.
7. Установите простейшую формулу муравьиной кислоты, если известно, что массовые отношения в ней водорода, углерода и кислорода равны 1:6:16.
8. В натуральном жемчуге массовые отношения кальция, углерода и кислорода равны 10:3:12. Какова простейшая химическая формула жемчуга?
9. Определите молекулярную формулу кальциевой селитры, в которой 24,39% кальция, 17,07% азота, 58,54% кислорода. Относительная молекулярная масса кальциевой селитры равна 164.
10. Определите молекулярную формулу тиосульфата натрия, в котором массовая доля натрия 29,1%, серы 40,5%, кислорода 30,4%. Относительная молекулярная масса тиосульфата натрия 158.
11. Этиловый спирт содержит 52,18% углерода, 13,04% водорода, 34,78% кислорода. Плотность паров спирта по водороду равна 23. Определите формулу этилового спирта.
12. В оксиде молибдена отношение массы молибдена к массе атомарного кислорода равно 2. Определите простейшую формулу этого оксида.
13. Образец соединения фосфора и брома массой 81,3 г содержит фосфор массой 9,3 г. Определите простейшую формулу этого соединения.
14. Выведите молекулярную формулу газообразного вещества, если оно содержит 40% C, 53,33% O и 6,67% H. 1 л этого вещества (н.у.) имеет массу 1,34 г.
15. Установите молекулярную формулу газообразного соединения, содержащего 20% углерода, 26,7% кислорода и 53,3% серы и имеющего плотность по азоту 2,143. Приведите структурную формулу этого соединения .

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

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

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

Письменная работа по билетам.

#### **6.2.3. Основные виды задач, предлагаемые к зачету.**

Вычисление массовой доли элемента в веществе. Определение массовых отношений элементов в веществе. Вывод формул соединений по данным химического анализа. Вывод формул химических соединений различными способами.

Определение количества вещества по его массе. Вычисление массы данного количества вещества. Определение массы вещества (газа) по его объему. Определение числа частиц газа по его объему. Вычисление массы и объема определенного числа молекул газа. Расчет масс некоторых элементов, содержащихся в организме человека. Расчет по формуле кристаллогидрата. Массовая и объемная доля компонентов смеси, в том числе и примесей. Рас-

четы, связанные с понятием «доля» компонентов смеси и примесей (определение массовой доли примеси в веществе).

Задачи с использованием газовых законов. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Плотность газов. Относительная плотность газов. Задачи, связанные с объемными отношениями газов при химических реакциях. Газовые смеси. Объемная, молярная, массовая доли компонентов газовой смеси. Средняя молярная масса газовой смеси, ее расчет.

#### 6.2.4. Примеры экзаменационных билетов

**ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России**  
**Кафедра общей и биологической химии**  
**Специальность 33.05.01 – «Фармация»**  
 Стехиометрические законы химии  
**Экзаменационный билет № 1**

1. При сгорании 0,31 г газообразного органического вещества выделилось 0,224 л углекислого газа, 0,45 г воды и 0,112 л азота. Плотность вещества 1,384 г/л. Установите молекулярную формулу этого соединения и назовите его.

2. Сколько грамм гидроксида натрия (NaOH) необходимо для того, чтобы 49 грамм серной кислоты (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) прореагировало полностью?

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> <b>ИД опк-1 -2</b> 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	Студент умеет объяснять причины и последствия изменений направления, полноты и ре-

	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.	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	<p>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.</p>
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 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-biologicheskoy-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 Acsmc (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>
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. Шамяля 48, учебно-лабораторный корпус, 2 этаж	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Столы лабораторные, стулья, доска.</li> <li>2. Вытяжной шкаф.</li> <li>3. Шкафы для посуды.</li> <li>4. Шкафы для реактивов.</li> <li>5. Стол для титрования.</li> <li>6. Штативы с бюретками.</li> <li>7. Лабораторная посуда (пробирки, пипетки, предметные стекла, стеклянные палочки, колбы для титрования, воронки, фильтры и т.д.).</li> <li>8. Электрические приборы (печка, водяная баня, мешалка, сушилка для посуды и т.д.)</li> </ol>
2.	Лекционный зал № 1 – для проведения лекционных занятий, 100 м <sup>2</sup> Ул. Шамяля 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 ИНТЕРАКТИВНЫХ) МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

Используемые активные и интерактивные методы обучения при изучении данной дисциплины составляют порядка 32 % от объема аудиторных занятий, так как практически каждое занятие, предусматривает выполнение лабораторных опытов, решение задач, выполнение практических заданий.

№ раздела	Наименование раздела	Вид, название темы занятия с использованием форм активных и интерактивных методов обучения	Кол-во часов в семестре
1	2	3	4
1	Введение. Количественные отношения в химии.	Л1. Количественные отношения в химии.  <i>Лекция-визуализация.</i>	2

2	Расчеты по химическим формулам.	Л2. Вычисление массовой доли элемента в веществе. Вывод формул химических соединений различными способами. <i>Лекция-визуализация.</i>	2
3	Расчеты по химическим уравнениям.	Л3. Расчеты по химическим уравнениям массы или количества вещества по известному количеству вещества или известной массе одного из вступающих или получающихся в результате реакции.  <i>Лекция-визуализация.</i>	2
4	Газообразное состояние вещества.	Л4. Задачи с использованием газовых законов. Закон Авогадро. Молярный объем газов. <i>Лекция-визуализация.</i>	2
Итого			8

## **X. 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.

## **XI. 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.

## **ХII. 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>			
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--