

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
Должность: исполняющий обязанности ректора  
Дата подписания: 29.12.2022 10:40:15  
Уникальный программный ключ:  
4f6042f92f26818253a667205646475b93807ac6

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Пермская государственная фармацевтическая академия»**  
**Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра общей и органической химии  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНА  
решением кафедры  
Протокол от «25» августа 2021 г. № 15

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.Б.9 Химия общая и неорганическая  
(индекс, наименование дисциплины)

Б1.Б.9 Неорг. х  
(индекс, краткое наименование дисциплины)

19.03.01 Биотехнология  
(код, наименование направления подготовки (специальности))

Фармацевтическая биотехнология  
(направленность(и) (профиль (и))/специализация(ии))

Бакалавр  
(квалификация)

Очная  
(форма(ы) обучения)  
4 года  
(нормативный срок обучения)

Год набора – 2022

Пермь, 2021

**Автор(ы)–составитель(и):**

канд. фармацевт. наук, доцент кафедры общей и органической химии Касимова Н.Н.  
(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой

общей и органической химии д-р хим. наук, профессор Гейн В.Л.  
(наименование кафедры полностью) (ученая степень и(или) ученое звание ) (Ф.И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами ОПОП ВО.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3. Содержание и структура дисциплины .....	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине.....	7
5. Методические указания по освоению дисциплины.....	12
6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине.....	12
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....	13

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами ОПОП ВО**

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Код индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</b>
ОПК -1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИДОПК-1.3	Владеет и использует в своей профессиональной деятельности знания законов и закономерностей химических наук	На уровне умений: - Умеет рассчитывать тепловые эффекты химических процессов; составлять электронные конфигурации атомов, ионов, определять тип хим. связи; смещать равновесия в растворах электролитов. – умеет проводить простейшие химические эксперименты, работать с химической посудой, определять рН растворов при помощи индикаторов.
		ИДОПК-1.4	Изучает, анализирует, использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях биологических наук и их взаимосвязях с математическими, физическими и химическими науками.	На уровне знаний: - знает современную модель атома, - имеет представления о строении химических соединений и закономерностях протекания реакций; зависимости химических свойств простых и сложных веществ от положения элементов в периодической системе

**2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина Б1.Б.9 Химия общая и неорганическая относится к базовой части ОПОП, изучается в 1 семестре 1 курса, общая трудоемкость дисциплины составляет 216 ч. / 6 з. е.

### 3. Содержание и структура дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
<i>Очная форма обучения</i>							
<i>Семестр №1</i>							
Раздел 1	Введение	10		4		6	ССЗ
Тема 1.1	Предмет, задачи и методы общей и неорганической химии, ее место в системе естественных наук.	6				6	
Тема 1.2	Основные законы, положения и понятия. Номенклатура неорганических веществ.	4		4			ССЗ
Раздел 2	Строение вещества	20	4	8		8	ССЗ, Т
Тема 2.1	Квантовая теория строения атома. Периодический закон Д.И. Менделеева.	10	2	4		4	ССЗ
Тема 2.2	Теория химической связи.	10	2	4		4	ССЗ
Раздел 3	Основные закономерности протекания химических реакций	20	4	8		8	ССЗ, Т
Тема 3.1	Энергетика и направление химических реакций.	10	2	4		4	ССЗ
Тема 3.2	Учение о скоростях и механизмах реакций. Химическое равновесие и его смещение.	10	2	4		4	ССЗ
Раздел 4	Учение о растворах	34	6	16		12	ССЗ, ОПЗ, КР, Т
Тема 4.1	Растворы и их свойства. Концентрации растворов. Растворы электролитов.	10	2	4		4	ОПЗ, КР
Тема 4.2	Химическое равновесие в растворах слабых электролитов. Водородный показатель.	10	2	4		4	ССЗ
Тема 4.3	Поведение солей в водных растворах (гидролиз). Протолитическая теория. Гетерогенные равновесия в растворах. Производство растворимости.	14	2	8		4	ССЗ

Раздел 5	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)	16	4	4		8	ССЗ, КР	
Тема 5.1	ОВР и их типы. Уравнивание ОВР ионно-электронным методом (метод полуреакций).	9	2	3		4	ССЗ	КР**
Тема 5.2	Восстановительные потенциалы и направление ОВР в водных растворах	7	2	1		4	ССЗ	
Раздел 6	Химия комплексных соединений	10	2	4		4	ССЗ, КР	
Тема 6.1	Химия комплексных соединений	10	2	4		4	ССЗ, КР	
Раздел 7	Химия элементов	70	14	24		32	ССЗ, ОПЗ, Т	
Тема 7.1	Химия р-элементов. Общая характеристика неметаллов. Галогены.	10	2	4		4	ССЗ, ОПЗ	Т**
Тема 7.2	Элементы VIA группы (халькогены)	10	2	4		4	ССЗ, ОПЗ	
Тема 7.3	Элементы VA группы	10	2	4		4	ССЗ	
Тема 7.4	Элементы IVA и IIIA групп.	10	2	4		4	ССЗ	
Тема 7.5	Химия s- и d-элементов. Общая характеристика металлов.	2	2	1			ССЗ	Т**
Тема 7.6	Элементы VIIIБ группы	7		2		4	ССЗ	
Тема 7.7	Элементы VIIIБ группы.	6	2	1		4	ССЗ	
Тема 7.8	Элементы VIБ группы.	7		2		4	ССЗ	
Тема 7.9	Элементы IB группы.	4	2	1		2	ССЗ	
Тема 7.10	Элементы IIIБ группы.	4		1		2	ССЗ	
Промежуточная аттестация		36				36	Экзамен	
<b>Всего:</b>		<b>216</b>		<b>102</b>		<b>78</b>		

*Примечание: \* – формы текущего контроля успеваемости: тестирование (Т), контрольная работа (КР), отчет по индивидуальным практическим заданиям (ОПЗ), собеседование по ситуационным задачам (ССЗ). \*\* – содержит вопросы по данным темам, проводится по изучении последней*

### 3.2. Содержание дисциплины.

Раздел 1. Введение. Тема 1.1 Предмет, задачи и методы общей и неорганической химии. Тема 1.2 Основные законы, положения и понятия химии.

Раздел 2. Строение вещества. Тема 2.1 Строение вещества. Квантовая теория строения атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. Квантово-механическая модель строения атома. Электронные и электроно-структурные формулы атомов. Тема 2.2 Теория химической связи.

Раздел 3. Основные закономерности протекания химических реакций. Тема 3.1 Энергетика и направление химических реакций. Тема 3.2 Учение о скоростях и механизмах химических реакций.

Раздел 4. Учение о растворах. Тема 4.1 Растворы и их свойства. Концентрации растворов. Растворы электролитов. Раствор, растворитель, растворенное вещество. Тема 4.2 Химическое равновесие в растворах слабых электролитов. Водородный показатель. Ионизация воды. Ионное произведение

воды. Водородный показатель. рН растворов сильных и слабых кислот и оснований. Тема 4.3 Поведение солей в водных растворах (гидролиз).

Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Тема 5.1 Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и их типы. Тема 5.2 Восстановительные потенциалы и направление ОВР в водных растворах.

Раздел 6. Химия комплексных соединений. Тема 6.1 Химия комплексных соединений.

Раздел 7. Химия элементов. Тема 7.1 Химия р-элементов. Общая характеристика неметаллов. Галогены. Тема 7.2 Элементы VIA группы (халькогены). Тема 7.3 Элементы VA группы. Общая характеристика элементов VA группы. Тема 7.4 Элементы IVA и IIIA групп. Тема 7.5 Химия s- и d-элементов. Тема 7.6 Элементы VIIБ группы. Тема 7.7 Элементы VIIIБ группы. Тема 7.8 Элементы VIБ группы. Тема 7.9 Элементы IB группы. Общая характеристика IB группы. Тема 7.10 Элементы IIБ группы.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Формы и материалы текущего контроля.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Химия общая и неорганическая используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся: тестирование, контрольная работа, отчет по индивидуальным практическим заданиям, собеседование по ситуационным задачам.

4.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Тест.

Пример для тестирования по темам «Квантовая теория строения атома. Периодический закон Д.И. Менделеева.» и «Теория химической связи»:

Вариант №1

1. Электрон заселяет третий квантовый слой, его атомная орбиталь имеет гантелевидную форму. Значения главного и орбитального кв. чисел: а)  $n=3, l=0$  б)  $n=3, l=1$  в)  $n=3, l=2$  г)  $n=3, l=3$
2. Какой уровень и подуровень заселяются электронами вслед за  $6s$ ? а)  $4f$  б)  $5d$  в)  $6p$  г)  $5f$
3. Укажите группу ионов, которой принадлежит нижеприведённая электронная конфигурация:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  а)  $Cl^{+1} Ca^{+2} Mn^{+2}$  б)  $Cl^{-1} Ca^{+2} Mn^{+7}$  в)  $Cl^{+1} Ca^{+2} Mn^{+7}$  г)  $Cl^{-1} Ca^{+2} Mn^{+6}$
4. Определите местоположение элемента в периодической системе по конфигурации его валентных электронов:  $3d^5 4s^2$  а) 4 период, 2 группа, главная подгруппа б) 4 период, 7 группа, гл. подгруппа в) 4 период, 7 группа, побочная подгруппа г) 7 период, 4 группа, побочная подгруппа
5. Какой порядковый номер имеет элемент, завершающий 7 период? а) 115 б) 116 в) 117 г) 118
6. В каких степенях окисления наиболее проявляется сходство элементов главной и побочной подгрупп 7 группы? а) во всех б) в низшей в) в нулевой г) в высшей
7. Сколько молекул в нижеприведённом ряду содержат только ковалентные связи:  $Ca(OH)_2, O_2, H_2CO_3, Na_2O, SO_2, NH_4NO_3, H_2O_2$ ? а) 3 б) 5 в) 6 г) 4
8. С какой частицей молекула  $NH_3$  может образовать дополнительные связи по донорно-акцепторному механизму? а)  $H^+$  б)  $CH_4$  в)  $H^-$  г)  $Cl_2$
9. Сколько  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в молекуле ацетилена  $C_2H_2$ ? а) 5 и 0 б) 3 и 2 в) 4 и 1 г) 2 и 3
10. Атом серы в молекуле  $SO_2$  находится в  $sp^2$ -гибридизации, причём в гибридации принимает участие одна неподелённая электронная пара. Какую форму имеет молекула? а) треугольная б) линейная в) тетраэдрическая г) угловая

Контрольная работа.

Пример билета контрольной работы по теме «Растворы и их свойства. Концентрации растворов. Растворы электролитов»:

Вариант 1

1. Рассчитать массу кристаллогидрата  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  и объём воды, необходимые для приготовления 250 мл 9% -го раствора ( $\rho = 1,07$  г/мл)
2. Как приготовить 1 л раствора  $\text{KBrO}_3$  с  $C_f = 0,1$  моль/л, который будет использоваться для проведения окислительно-восстановительной реакции с образованием  $\text{Br}_2$ ? Рассчитать объём этого раствора, необходимый для приготовления 100 мл раствора с  $C_f = 0,05$  моль/л.

Индивидуальное практическое задание.

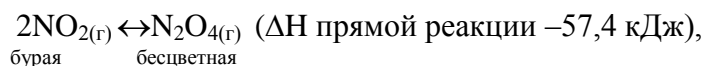
Пример для индивидуального практического задания:

Практическое задание № 1 по приготовлению растворов.

1. Приготовить 100г раствора с массовой долей  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$  2%. Исходная соль  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ .
2. Измерить плотность приготовленного раствора.
3. Рассчитать молярную концентрацию этого раствора.
4. Какой объём исходного раствора необходимо взять для приготовления 50 мл раствора с молярной концентрацией 0,05 моль/л? Приготовить разведение.

Ситуационная задача.

Задача 1. Как следует одновременно изменить температуру и давление в обратимой реакции



чтобы газовая смесь обесцветилась? а) р увеличить, Т уменьшить; б) р и Т увеличить; в) р и Т уменьшить; г) р уменьшить, Т увеличить.

Задача 2. Раствор, содержащий смесь солей сульфатов алюминия и хрома (III), обработали избытком щелочи, а затем профильтровали. Где будут находиться соединения алюминия и хрома?

- а) оба – на фильтре; б) алюминий – на фильтре, хром – в фильтрате;
- в) оба – в фильтрате; г) хром – на фильтре, алюминий – в фильтрате.

Задача 3. Из нижеприведенных молекул и ионов:  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NH}_3$  - составить координационные формулы комплексных соединений катионного, анионного и электронеутрального типа (5 соединений).

Задача 4. Установите соответствие концентрации раствора и величины рН.

1. 0,2М  $\text{HClO}$  ( $K_d = 5 \cdot 10^{-8}$ );
  2. 0,05М  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;
  3. 0,01М  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ( $K_d^1 = 10^{-2}$ );
  4. 0,1М  $\text{HNO}_3$
- а) 1. б) 4; в) 13; г) 2

4.1.3. Шкала оценивания для текущего контроля

Тест.

87-100 процентов правильных ответов – отлично;

73-86 процентов правильных ответов – хорошо

60-72 процента правильных ответов – удовлетворительно;

менее 60 процентов правильных ответов – неудовлетворительно.

Контрольная работа.

«отлично» – все ответы верны, ход решения верный;

«хорошо» – арифметические ошибки и неточности в 25-40 процентах заданий, остальные ответы верны, ход решения везде верный;

«удовлетворительно» - ошибки и неточности в 40-50 процентах заданий, не менее половины верных ответов, ход решения верен на 50-75 процентов;



«неудовлетворительно» – ход решения неверен в большинстве заданий, верных ответов менее 50 процентов.

Индивидуальное практическое задание.

Более 50 процентов заданий выполнено на занятии самостоятельно – зачтено.

Менее 50 процентов выполнено – не зачтено

Собеседование по ситуационным задачам.

Дан верный ответ (на основании приведенных уравнений реакций, составленных формул веществ или проделанных расчетов), обоснованный с использованием теоретических знаний; либо ответ верный полностью или частично, но имеются ошибки в рассуждениях, теоретическое обоснование неполное – зачтено

Ответ полностью неверный, либо ответ верный частично, но теоретическое обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки – не зачтено

4.2. Формы и материалы промежуточной аттестации.

4.2.1. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

4.2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации: тест.

Пример экзаменационного билета:

#### БИЛЕТ №1

1. Число атомов кислорода в сульфате меди ( $M=160$  г/моль) массой 16 г равно:  
а)  $3,01 \cdot 10^{23}$ ; б)  $1,204 \cdot 10^{23}$ ; в)  $2,408 \cdot 10^{23}$ ; г)  $6,02 \cdot 10^{23}$ .
2. Какая частица имеет большее число электронов, чем протонов?  
а) гидроксид-ион; б) ион магния; в) атом фосфора; г) ион аммония.
3. Какой уровень и подуровень заполняется после  $6p$ ? а)  $5f$ ; б)  $7s$ ; в)  $6d$ ; г)  $7p$ .
4. Порядковый номер элемента, валентные электроны которого имеют конфигурацию  $6s^2 6p^5$ , равен: а) 104; б) 210; в) 84; г) 85.
5. Недавно открытый химический элемент с порядковым номером 116 является электронным аналогом: а) лития; б) кислорода; в) марганца; г) азота.
6. Какая характеристика элемента не зависит от номера группы, в которой он находится?  
а) заряд ядра; б) высшая степень окисления; в) число валентных электронов; г) формула водородного соединения.
7. Химический элемент находится в 4 периоде, формула его летучего водородного соединения НЭ. Назовите этот элемент. а) Вг; б) Ge; в) Mn; г) Ti.
8. Электронно-структурной формуле  
 $n : m : n$   
..  
n  
отвечает строение молекулы:  
а)  $SO_3$ ; б)  $BF_3$ ; в)  $NH_3$ ; г)  $SeO_3$ .
9. Какую форму имеет молекула  $SOCl_2$ , если сера в  $sp^3$  гибридизации, в гибридизации участвуют 3 одноэлектронные орбитали и одна неподеленная электронная пара? а) пирамидальную; б) тетраэдрическую; в) угловую; г) треугольную.
10. Элемент с какой электронной конфигурацией образует кристаллическую решетку металлического типа:  
а)  $3s^2 3p^4$ ; б)  $4s^2 4p^6$ ; в)  $1s^2 2s^2$ ; г)  $3s^2 3p^5$ ?
11. Тепловой эффект какой реакции в стандартных условиях соответствует  $\Delta H_f^\circ (CaO_{(к)})$ ?  
а)  $CaCO_{3(к)} = CaO_{(к)} + CO_{2(г)}$ ; б)  $Ca_{(к)} + O_{(г)} = CaO_{(к)}$ ; в)  $Ca(OH)_{2(к)} = CaO_{(к)} + CO_{2(г)}$ ; г)  $Ca_{(к)} + 0,5 O_{2(г)} = CaO_{(к)}$ .
12. Проведя анализ уравнения Гиббса с учетом изменения энтропии, установить, при каких температурах возможно протекание реакции  $NH_{3(г)} + CO_{2(г)} + H_2O_{(ж)} = NH_4HCO_{3(к)} + Q$ : а) при высоких температурах; б) при любых температурах; в) при низких температурах; г) ни при каких температурах.
13. Как изменится скорость реакции синтеза аммиака, если концентрацию азота увеличить в 3 раза, а концентрацию водорода уменьшить в 3 раза?  
а) уменьшится в 9 раз; б) не изменится; в) увеличится в 3 раза; г) уменьшится в 6 раз.
14. Смещение равновесия вправо в реакции  $CO_{(г)} + 2H_{2(г)} \leftrightarrow CH_3OH_{(г)} - Q$  произойдет при:  
а) уменьшении  $p$ ; б) уменьшении  $T$ ; в) уменьшении  $C(CH_3OH)$ ; г) уменьшении  $C(H_2)$

15. Гомогенная обратимая реакция выражается уравнением  $3A + B \leftrightarrow 2C$ . В момент равновесия  $[A] = 2$  моль/л,  $[B] = 0,5$  моль/л,  $[C] = 3$  моль/л.  $K_p = ?$  а) 2; б) 2,25; в) 1,08; г) 0,92.
16. Какова молярная концентрация раствора, если в 200 мл его содержится 1,16 г натрия хлорида ( $M=58$  г/моль)? а) 0,01 моль/л; б) 0,02 моль/л; в) 0,1 моль/л; г) 2 моль/л.
17. Расположите растворы одинаковой молярной концентрации и температуры в порядке уменьшения осмотического давления: а) галактоза – муравьиная кислота – фосфат натрия; б) фосфат натрия – галактоза – муравьиная кислота; в) муравьиная кислота – галактоза – фосфат натрия; г) фосфат натрия – муравьиная к-та – галактоза.
18. Молярная концентрация какого иона в насыщенном водном растворе гидроксида алюминия наибольшая? а)  $Al^{3+}$  б)  $OH^-$  в)  $AlOH^{2+}$  г)  $Al(OH)_2^+$
19. В каком ряду электролитов равной концентрации происходит уменьшение pH растворов?  
а)  $CH_3COOH - HCl - NH_4OH$ ; б)  $HCl - CH_3COOH - NH_4OH$  ;  
в)  $NH_4OH - HCl - CH_3COOH$ ; г)  $NH_4OH - CH_3COOH - HCl$ .
20. Вычислить pH раствора слабой кислоты с  $C = 0,05$  моль/л и  $\alpha = 0,02$  а) 5; б) 6; в) 3; г) 4
- В заданиях 21-24 установите соответствие концентрации раствора и величины pH:  
21. 0,05 М  $NH_4OH$  ( $K_d = 2 \cdot 10^{-5}$ ) 22. 0,05 М  $H_2SO_4$  23. 0,1 М  $H_2CO_3$  ( $K_d^1 = 10^{-7}$ ) 24. 0,01 М  $CsOH$   
а) 1 б) 11 в) 12 г) 4
25. В 0,5 л насыщенного раствора труднорастворимого электролита типа АВ содержится  $2 \cdot 10^{-4}$  моль катиона А. Вычислить ПР этой соли. а)  $4 \cdot 10^{-16}$ ; б)  $1,6 \cdot 10^{-7}$ ; в)  $4 \cdot 10^{-8}$ ; г)  $8 \cdot 10^{-4}$ .
26. В растворе какой соли лакмус синий? а)  $CaCl_2$ ; б)  $ZnSO_4$ ; в)  $Fe(NO_3)_3$ ; г)  $K_2CO_3$ .
27. Степень гидролиза катионов уменьшается в ряду:  
а)  $Fe^{3+} - Cu^{2+} - NH_4^+$ ; б)  $Fe^{3+} - NH_4^+ - Cu^{2+}$ ; в)  $NH_4^+ - Cu^{2+} - Fe^{3+}$ ; г)  $Cu^{2+} - NH_4^+ - Fe^{3+}$ .
28. Степень гидролиза хлорида висмута (III) увеличивается при:  
а) добавлении  $H_2SO_4$ ; б) добавлении  $H_2O$ ; в) охлаждении раствора; г) добавлении  $BiCl_3$ .
29. Процесс восстановления происходит в случае:  
а)  $AsO_3^{3-} \rightarrow AsO_4^{3-}$ ; б)  $NH_3 \rightarrow NO$ ; в)  $AsO_4^{3-} \rightarrow AsH_3$ ; г)  $SO_2 \rightarrow SO_3^{2-}$ ;
30. В окислительно-восстановительной реакции  $ClO_2 + KOH \rightarrow KCl + KClO_3 + H_2O$  сумма коэффициентов перед окислителем и восстановителем равна: а) 10; б) 12; в) 6; г) 8.
31. Наиболее сильный окислитель – это: а)  $Sn^{2+}$ ,  $E^0(Sn^{2+}/Sn) = -0,14$  В; б)  $Cu^{2+}$ ,  $E^0(Cu^{2+}/Cu) = 0,34$  В;  
в)  $Ag^+$ ,  $E^0(Ag^+/Ag) = 0,80$  В; г)  $Zn^{2+}$ ,  $E^0(Zn^{2+}/Zn) = -0,76$  В.
32. Тетрааниодиаминомхромат (III) бария имеет формулу: а)  $Cr[Ba(NH_3)_2(CN)_4]$ ; б)  $Ba[Cr(NH_3)_2(CN)_4]$ ;  
в)  $Cr_2[Ba(NH_3)_2(CN)_4]$ ; г)  $Ba[Cr(NH_3)_2(CN)_4]_2$ ;
33. Какая реакция приведет к трансформации комплексного иона в другой?  
а)  $[Cu(OH)_4]^{2-} + 4NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+} + 4OH^-$ ; б)  $[Cu(OH)_4]^{2-} + 4Cl^- \rightarrow [CuCl_4]^{2-} + 4OH^-$ ;  
в)  $[Cu(OH)_4]^{2-} + 4NCS^- \rightarrow [Cu(NCS)_4]^{2-} + 4OH^-$ ; г)  $[Cu(OH)_4]^{2-} + 4CN^- \rightarrow [Cu(CN)_4]^{2-} + 4OH^-$
34. Установить исходные вещества в схеме реакции:  $\dots \rightarrow NaI + NaIO_3 + H_2O$   
а)  $I_2O_5 + NaOH \rightarrow$  б)  $I_2 + NaOH \rightarrow$  в)  $NaIO + HI \rightarrow$  г)  $NaIO_2 + HI \rightarrow$
35. Укажите группу соединений, в которой присутствуют йодистая кислота, бромат натрия, хлорноватая кислота: а)  $HIO_3, NaBrO_4, HClO_2$ ; б)  $HIO, NaBrO_2, HClO$ ; в)  $H_5IO_6, NaBrO, HClO_4$ ; г)  $HIO_2, NaBrO_3, HClO_3$ .
36. В какой реакции оксид серы (IV) проявляет окислительные свойства?  
а)  $SO_2 + H_2O \rightarrow$  б)  $SO_2 + Cl_2 + H_2O \rightarrow$  в)  $SO_2 + H_2S \rightarrow$  г)  $SO_2 + KOH \rightarrow$
37. Какие вещества вступили в реакцию, если образовались  $BaSO_4 + H_2SO_4 + H_2O$ :  
а)  $Ba(HSO_4)_2 + BaSO_3 + O_2$ ; б)  $BaO + Ba(HSO_3)_2$ ; в)  $Ba(HSO_3)_2 + H_2O_2$ ; г)  $Ba + H_2SO_4(конц)$
38. В реакции  $SO_2(газ) + Br_2 + H_2O \rightarrow$  сумма коэффициентов при окислителе и восстановителе:  
а) 2; б) 4; в) 6; г) 20.
39. Какой нитрат разлагается при нагревании на нитрит и  $O_2$ ? а)  $AgNO_3$ ; б)  $Cu(NO_3)_2$ ; в)  $Fe(NO_3)_3$ ; г)  $NaNO_3$ .
40. Допишите недостающий продукт:  $KBiO_3 + MnSO_4 + HNO_3 \rightarrow HMnO_4 + \dots + KNO_3 + K_2SO_4 + H_2O$ .  
а)  $HBiO_3$ ; б)  $Bi(NO_3)_3$ ; в)  $Bi(OH)_3$ ; г)  $Bi_2O_3$ .
41. В реакции  $Bi(NO_3)_3 + Na_2[Sn(OH)_4] + NaOH \rightarrow$  сумма коэффициентов при окислителе и восстановителе:  
а) 5; б) 2; в) 3; г) 6.
42. Сравните реакцию среды в растворах силиката и карбоната натрия при одинаковых концентрациях и температуре: а) оба раствора одинаково щелочные; б) карбонат более щелочной;  
в) силикат более щелочной, чем карбонат; г) оба раствора одинаково кислые.
43. В какой реакции не происходит растворение осадка? а)  $\downarrow Zn(OH)_2 + NH_3 \cdot H_2O_{конц} \rightarrow$  б)  $\downarrow HgI_2 + HI_{конц} \rightarrow$   
в)  $\downarrow ZnS + HI_{конц} \rightarrow$  г)  $\downarrow CdS + KOH_{разб} \rightarrow$
44. Сульфат хрома (III) обработали большим избытком щелочи. Какое соединение образуется при этом? а)  $Na_2CrO_4$ ; б)  $Cr(OH)_3$ ; в)  $Na_3[Cr(OH)_6]$ ; г)  $Cr_2O_3$ .

45. Приведенному ряду солей –  $K_2MnO_3$ ,  $K_2MnO_4$ ,  $KMnO_4$ ,  $K_4MnO_4$  – соответствует ряд названий кислот:

- а) метамарганцеватистая  
 марганцовистая  
 марганцовая  
 ортомарганцеватистая  
 в) метамарганцеватистая  
 ортомарганцеватистая  
 марганцовая  
 марганцовистая
- б) марганцовистая  
 метамарганцеватистая  
 марганцовая  
 ортомарганцеватистая  
 г) ортомарганцеватистая  
 марганцовистая  
 марганцовая  
 метамарганцеватистая

46. В какой схеме одним из продуктов реакции будет  $MnO_2$ ?  
 а)  $KMnO_4 + Na_2SO_3 + KOH \rightarrow$   
 б)  $KMnO_4 + NaNO_2 + H_2O \rightarrow$     в)  $KMnO_4 + KI + H_2SO_4 \rightarrow$     г)  $MnSO_4 + NaBiO_3 + HNO_3 \rightarrow$

47. Какие реактивы следует взять для осуществления превращения  $AgNO_3 \rightarrow Ag$ ?

- а)  $NH_4OH$ ;    б)  $NH_4OH + C_6H_{12}O_6$ ;    в)  $NH_4Cl$ ;    г)  $NH_3$ .

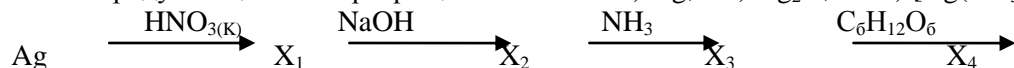
48. Молярная масса эквивалента перманганата калия при переходе в  $Mn^{2+}$ : а) М;    б) М/2; в) М/3; г) М/5.

49. С помощью какого реактива можно окислить  $Co^{2+}$  до  $Co^{3+}$ , если

$E^\circ, В:$	$Co^{3+}/Co^{2+}$	$Cl_2/2Cl^-$	$Br_2/2Br^-$	$I_2/2I^-$
	1,8	1,36	1,03	0,54

а) только хлорной водой;    б) хлорной и бромной;    в) все галогены подходят;    г) ни один не подходит.

50. Конечный продукт в цепочке превращений - это: а)  $Ag$ ; б)  $Ag_2O$ ; в)  $[Ag(NH_3)_2](OH)$ ; г)  $AgNO_3$



#### 4.2.3 Шкала оценивания.

0-29 правильных ответов – неудовлетворительно;

30-36 правильных ответов – удовлетворительно;

37-43 правильных ответов – хорошо;

44-50 правильных ответов – отлично.

#### 4.3. Соответствие оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине формируемым компетенциям

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства промежуточной аттестации
		тест
ОПК -1	ИДОПК-1.3	+
	ИДОПК-1.4	+

#### 4.4. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Структурные элементы оценочных средств	Критерии оценки сформированности компетенции	
			Не сформирована	Сформирована
ОПК -1	ИДОПК-1.3	Тест	- Не умеет рассчитывать тепловые эффекты химических процессов; составлять электронные конфигурации атомов, ионов, определять тип хим. связи; смещать равновесия в растворах	- Умеет рассчитывать тепловые эффекты химических процессов; составлять электронные конфигурации атомов, ионов, определять тип хим. связи; смещать равновесия в растворах электролитов.

			<p>электролитов.</p> <p>– не умеет проводить простейшие химические эксперименты, работать с химической посудой, определять рН растворов при помощи индикаторов.</p>	<p>– умеет проводить простейшие химические эксперименты, работать с химической посудой, определять рН растворов при помощи индикаторов.</p>
	ИДОПК-1.4	Тест	<p>- Не знает современную модель атома,</p> <p>- не имеет представлений о строении химических соединений и закономерностях протекания реакций; зависимости химических свойств простых и сложных веществ от положения элементов в периодической системе</p>	<p>- Знает современную модель атома,</p> <p>- имеет представления о строении химических соединений и закономерностях протекания реакций; зависимости химических свойств простых и сложных веществ от положения элементов в периодической системе</p>

### 5. Методические материалы по освоению дисциплины

Полный комплект методических материалов по дисциплине находится на кафедре.

### 6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине

#### 6.1. Основная литература.

1. Общая химия: [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Жолнин; под ред. В.А. Попкова, А.В. Жолнина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 400 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429563.html>
2. Химия: Учебник для вузов [Электронный ресурс] / И.Н. Семенов, И.Л. Перфилова – С.-Пб.: Химиздат, 2017. – 656 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN978593882915.html>
3. Общая химия: учеб. пособие / Н.Л. Глинка – М., Кнорус, 2013. – 746 с.
4. Химия [Электронный ресурс]: учебник для высших учебных заведений / А.А. Гуров и др. – М. Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. – 775 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785703847282.html>

#### 6.2. Дополнительная литература.

1. Неорганическая химия: [Электронный ресурс]: учебник для фармацевтических университетов и факультетов / О. В. Нестерова, В. А. Попков, А. В. Бабков [и др.]; под редакцией В. А. Попкова, Т. М. Литвиновой. — М.: Лаборатория знаний, 2020. — 367 с. — Режим доступа: ISBN 978-5-00101-923-7. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99869.html>
2. Общая химия в 2 т. Том 1: [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 357 с. —

(Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9353-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451561>

3. Общая химия: [Электронный ресурс] / Попков В.А., Пузаков С.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 976 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html>

4. Вопросы и задачи по общей химии [Электронный ресурс] / Суворов А.В., Никольский А.Б.- СПб.: ХИМИЗДАТ, 2002. – 304 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5938080258.html>

5. Общая химия: учеб. пособие для студентов вузов / А.В. Суворов, А.Б. Никольский - С.-Пб., Химия, 1995 г. – 623 с.

5. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для мед. спец. вузов/Ю.А. Ершов и др.; под ред. Ершова. М.: Высшая школа, 1993. –559 с.

7. Общая и неорганическая химия: учеб. для студентов вузов/М.Х. Карапетьянц, С.И. Дракин - М., Химия, 1993 г. – 592 с.

8. Константы неорганических веществ: справ./ Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева; под ред. Р.А. Лидина -М., Дрофа, 2006 г.

9. Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии: учеб. пособие для студентов вузов / Под ред. Н.Н. Павлова - М., Дрофа, 2005

## **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

В процессе изучения дисциплины используются: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторное и инструментальное оборудование для работы студентов.

Лаборатория оснащена вытяжными шкафами, достаточным количеством химической посуды, оборудования и реактивов для индивидуальной лабораторной работы каждого студента (пробирки, колбы, мерные цилиндры, пипетки, стеклянные палочки, весы, разновес, электрические плитки, спиртовки, лабораторные штативы, штанглазы с растворами и кристаллическими реактивами). Для чтения лекций имеется мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран); есть наборы таблиц по всем разделам дисциплины, ситуационные задачи, тестовые задания, доска.

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.9 Химия общая и неорганическая

**Код и наименование направления подготовки, профиля:** 19.03.01 Биотехнология. Фармацевтическая биотехнология.

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр.

**Форма обучения:** очная.

**Формируемая (ые) компетенция (и):**

ОПК-1 – способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

ИДОПК-1.3 – владеет и использует в своей профессиональной деятельности знания законов и закономерностей химических наук.

ИДОПК-1.4 – изучает, анализирует, использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях биологических наук и их взаимосвязях с математическими, физическими и химическими науками.

**Объем и место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина Б1.Б.9 Химия общая и неорганическая относится к базовой части ОПОП, изучается в 1 семестре 1 курса, общая трудоемкость дисциплины составляет 216 ч. / 6 з. е.

**План дисциплины:**

Раздел 1. Введение. Предмет, задачи и методы общей и неорганической химии. Основные законы, положения и понятия химии.

Раздел 2. Строение вещества.

Раздел 3. Основные закономерности протекания химических реакций.

Раздел 4. Учение о растворах. Растворы и их свойства.

Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).

Раздел 6. Химия комплексных соединений

Раздел 7. Химия элементов.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен