

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
Должность: исполняющий обязанности ректора  
Дата подписания: 09.02.2022 09:59:25  
Уникальный программный ключ: 4f6042f92f26818253a667205646475b03807ac6

**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 «01» июня 2020 г.  
№ 11

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.03 Общая и неорганическая химия  
(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

Б1.О.03 Неорг. х.  
(индекс, краткое наименование дисциплины)

33.05.01 Фармация  
(код, наименование направления подготовки (специальности))

Провизор  
(квалификация)

Очная  
(форма(ы) обучения)

5 лет  
(нормативный срок обучения)

Год набора – 2021

Пермь, 2020 г.

**Авторы–составители:**

Канд. фармацевт. наук, доцент кафедры общей и органической химии Касимова Н.Н.

Заведующий кафедрой  
общей и органической химии, д-р хим. наук, профессор

Гейн В.Л.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО .....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	6
3. Содержание и структура дисциплины .....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	8
5. Методические материалы по освоению дисциплины .....	16
6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине .....	16
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....	17

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.	ИДОПК-1.2.	Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	<p><b>На уровне знаний:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Имеет представление о табулировании экспериментальных данных.</li> <li>- Имеет представление об интерполяции, экстраполяции экспериментальных данных для нахождения искомым величин.</li> <li>- Знает правила работы с химической посудой, растворами и твердыми реактивами, индикаторами, концентрированными кислотами и лабораторным оборудованием.</li> <li>- Знает классификацию и общие химические свойства основных классов неорганических соединений, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений.</li> <li>- Знает основные положения химической термодинамики и кинетики, теории окислительно-восстановительного равновесия для оценки возможности и выбора оптимальных условий протекания химической</li> </ul>

			<p>реакции.</p> <p>- Знает основные положения теории строения атома и химической связи, виды и механизмы её образования, способы выражения состава растворов, закон эквивалентов, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, коллигативные свойства растворов, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, положения теории электролитической диссоциации электролитов и гидролиза солей, теорию кристаллического поля (для комплексных соединений).</p> <p>- Знает физические свойства веществ, методы безопасной работы с учетом этих свойств.</p> <p>- Знает правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.</p> <p><b>На уровне умений:</b></p> <p>- Умеет формулировать выводы на основе анализа литературных данных и собственных экспериментов и расчетов, используя принятые в научной литературе единицы измерения и термины.</p>
--	--	--	--

				<p>- Умеет объяснять влияние различных атомов на полярность химической связи, поляризуемость химической связи, способность к диссоциации, решать задачи по темам курса и записывать уравнения реакций.</p> <p>- Умеет прогнозировать возможность гидролиза, рассчитывать константу и степень гидролиза, растворимость, устойчивость соединения и его реакционную способность.</p>
--	--	--	--	---

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП ВО, изучается на 1 курсе (1 семестр), в соответствии с учебным планом, общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах составляет 4 з. е. (144 акад. часа).

## 3. Содержание и структура дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Объем дисциплины, час.					СР	Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации	
		Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий						
			Л	ЛЗ	ПЗ				
1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>Очная форма обучения</b>									
<b>Семестр №1</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8		
Раздел 1	Введение	2				2	ССЗ		
Тема 1.1	Предмет, задачи и методы общей и неорганической химии, ее место в системе естественных наук и фармообразования.	1				1			
Тема 1.2	Основные законы, положения и понятия. Номенклатура неорганических веществ.	1				1	ССЗ		
Раздел 2	Строение вещества	12	2	8		2	ССЗ, Т		
Тема 2.1	Квантовая теория строения атома. Периодический закон Д.И.	6	1	4		1	ССЗ	Т**	

	Менделеева							
Тема 2.2	Теория химической связи.	6	1	4		1	СС3	
Раздел 3	Основные закономерности протекания химических реакций	12	2	8		2	СС3, Т	
Тема 3.1	Энергетика и направление химических реакций.	6	1	4		1	СС3	Т**
Тема 3.2	Учение о скоростях и механизмах реакций. Химическое равновесие и его смещение.	6	1	4		1	СС3	
Раздел 4	Учение о растворах	21	6	12		3	СС3, ОПЗ, КР, Т	
Тема 4.1	Растворы и их свойства. Концентрации растворов. Растворы электролитов.	7	2	4		1	ОПЗ, КР	
Тема 4.2	Химическое равновесие в растворах слабых электролитов. Водородный показатель.	7	2	4		1	СС3	Т**
Тема 4.3	Поведение солей в водных растворах (гидролиз). Протолитическая теория. Гетерогенные равновесия в растворах. Производство растворимости.	7	2	4		1	СС3	
Раздел 5	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)	9	3	4		2	СС3, КР	
Тема 5.1	ОВР и их типы. Уравнивание ОВР ионно-электронным методом (метод полуреакций).	5	2	2		1	СС3	КР**
Тема 5.2	Восстановительные потенциалы и направление ОВР в водных растворах	4	1	2		1	СС3	
Раздел 6	Химия комплексных соединений	8	3	4		1	СС3, КР	
Тема 6.1	Химия комплексных соединений	8	3	4		1	СС3, КР	
Раздел 7	Химия элементов	44	4	18		22	СС3, ОПЗ, Т	
Тема 7.1	Химия р-элементов. Общая характеристика неметаллов. Галогены.	4,5	1	1		3	СС3, ОПЗ	Т**
Тема 7.2	Элементы VIA группы (халькогены)	4,5		1	3		СС3	
Тема 7.3	Элементы VA группы	6,5	1	4		2	СС3	
Тема 7.4	Элементы IVA и IIIA групп.	5,5		4	1		СС3	
1	2	3	4	5	6	7	8	
Тема 7.5	Химия s- и d-элементов. Общая характеристика металлов.	2,33	1	1		1	СС3	Т**
Тема 7.6	Элементы VIIБ группы	3,33		1	2		СС3	
Тема 7.7	Элементы VIIIБ группы.	3,33	1	2		СС3		
Тема 7.8	Элементы VIБ группы.	3,33	1	2		СС3		
Тема 7.9	Элементы IB группы.	3,33	1	1		2	СС3	

Тема 7.10	Элементы ПБ группы.	3,33		1		2	ССЗ
Тема 7.11	Биотехнологии в охране окружающей среды	4		2		2	ССЗ
Промежуточная аттестация		36				36	Экзамен
<b>Всего:</b>		<b>144</b>	<b>20</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>70</b>	

Примечание: \*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, ее место в системе естественных наук и фармообразования. Тема 1.2. Основные законы, положения и понятия. Номенклатура неорганических веществ.

Раздел 2. Строение вещества. Тема 2.1. Строение вещества. Квантовая теория строения атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. Тема 2.2. Теория химической связи.

Раздел 3. Основные закономерности протекания химических процессов. Тема 3.1. Энергетика и направление химических реакций. Тема 3.2. Учение о скоростях и механизмах химических реакций, химическое равновесие и его смещение.

Раздел 4. Учение о растворах. Тема 4.1. Растворы и их свойства. Концентрации растворов. Растворы электролитов. Тема 4.2. Химическое равновесие в растворах слабых электролитов. Водородный показатель. Тема 4.3. Поведение солей в водных растворах (гидролиз). Протолитическая теория. Гетерогенные равновесия в растворах. Произведение растворимости.

Раздел 5 Окислительно-восстановительные реакции. Тема 5.1. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и их типы. Уравнивание ОВР ионно-электронным методом (метод полуреакций). Тема 5.2. Восстановительные потенциалы и направление ОВР в водных растворах.

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

Раздел 7. Химия элементов. Тема 7.1. Общая характеристика неметаллов (p-элементов). Химия галогенов.

Тема 7.2. Химия халькогенов. Тема 7.3. Химия p-элементов VA группы. Тема 7.4. Химия p-элементов IVA и IIIA групп. Тема 7.5. S- и d-элементы. Общая характеристика металлов. Тема 7.6. Химия d-элементов VIII группы. Тема 7.7. Химия d-элементов VIII группы. Тема 7.8. Химия d-элементов VIB группы. Тема 7.9. Химия d-элементов IB группы. Тема 7.10. Химия d-элементов ПБ группы. Тема 7.11. Биотехнологии в охране окружающей среды

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Формы и оценочные средства для текущего контроля.

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

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

Тестирование (тема «Квантовая теория строения атома. Периодический закон Д.И. Менделеева.» и «Теория химической связи»).

Вариант №1



1. Электрон заселяет третий квантовый слой, а его атомная орбиталь имеет гантелевидную форму. Установите значения главного и орбитального квантовых чисел этого электрона.  
А)  $n=3 \quad l=0$     Б)  $n=3 \quad l=1$     В)  $n=3 \quad l=2$     Г)  $n=3 \quad l=3$
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 А гр.; Б) 4 период, 7А гр.; В) 4 период, 7 Б гр.; Г) 7 период, 4Б гр
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 сигма- и пи-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 гибридизации принимает участие одна неподелённая электронная пара. Какую форму имеет молекула?  
А) треугольная    Б) линейная    В) тетраэдрическая    Г) угловая

Контрольная работа (тема «Растворы и их свойства. Концентрации растворов. Растворы электролитов»)

#### Вариант 15

1. Рассчитать массу кристаллогидрата  $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$  и объём воды, необходимые для приготовления 250 мл 9% -го раствора ( $\rho = 1,07$  г/мл)
2. Как приготовить 1 л раствора  $KBrO_3$  с  $C_f = 0,1$  моль/л, который будет использоваться для проведения окислительно-восстановительной реакции с образованием  $Br_2$ ? Рассчитать объём этого раствора, необходимый для приготовления 100 мл раствора с  $C_f = 0,05$  моль/л.

Индивидуальное практическое задание (Практическое задание по приготовлению растворов).

Задание № 1 1. Приготовить 100г раствора с массовой долей  $Cr(NO_3)_3$  2%. Исходная соль  $Cr(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ . 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 (раздел 3).                      Задача 1

Как следует одновременно изменить температуру и давление в обратимой реакции  $2NO_{2(г)} \leftrightarrow N_{2O_{4(г)}}$  ( $\Delta H$  прямой реакции  $-57,4$  кДж),  
бурая                      бесцветная

чтобы газовая смесь обесцветилась?

а) р увеличить,  $t^\circ$  уменьшить; б) р и  $t^\circ$  увеличить; в) р и  $t^\circ$  уменьшить; г) р уменьшить,  $t^\circ$  увеличить.

4.1.3. Шкала оценивания для текущего контроля

Тестирование - дифференцированная оценка:

90 -100 % баллов – оценка «отлично», 75 - 89 % баллов – оценка «хорошо»,

51- 74 % баллов – оценка «удовлетворительно», 0 – 50 % баллов – оценка «неудовлетворительно».

Контрольная работа - дифференцированная оценка:

«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 - недифференцированная оценка:

Более 50 процентов заданий выполнено на занятии самостоятельно – зачтено.

Менее 50 процентов выполнено – не зачтено

Собеседование по ситуационным задачам - недифференцированная оценка:

«зачтено» - 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.

«незачет» - ответ полностью неверный, либо ответ верный частично, но теоретическое обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки.

## 4.2. Формы и оценочные средства для промежуточной аттестации.

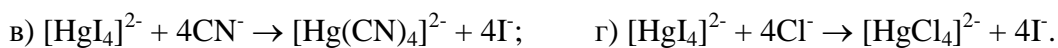
### 4.2.1. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

### 4.2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации: тест.

Билет 4.

1. Объем  $\text{NH}_3$ , содержащего  $18,06 \cdot 10^{23}$  атомов Н, равен: а) 22,4 л; б) 67,2 л; в) 44,8 л; г) 11,2 л.
2. Определите сумму протонов, нейтронов и электронов в атоме изотопа хлора-37:  
а) 74; б) 91; в) 37; г) 54.
3. Какой уровень и подуровень заполняется после 5s? а) 5d; б) 4f; в) 4d; г) 5p.
4. Электронный аналог кислорода и серы, находящийся в 7 периоде, имеет порядковый номер:  
а) 116; б) 117; в) 106; г) 107.
5. Катион  $\text{Э}^{3+}$  имеет валентную конфигурацию  $3d^6 4s^0$ . Этот элемент - : а) Fe б) Со в) Mn г) Cr.
6. Какой атомный параметр находится в периодической зависимости от заряда ядра?  
а) масса атома; б) суммарное число протонов и нейтронов;  
в) высшая степень окисления; г) число атомных орбиталей.
7. Формула высшей кислородсодержащей кислоты, образованной некоторым элементом,  $\text{H}_2\text{ЭO}_4$ . Возможная валентная конфигурация в основном состоянии: а)  $5s^2 5p^4$ ; б)  $3d^8 4s^2$ ; в)  $5s^2 5p^6$ ; г)  $4s^2 4p^5$
8. Укажите формулу молекулы, в которой все связи  $\sigma$ -типа:  
а)  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$ ; б)  $\text{NO}_2\text{Cl}$ ; в)  $\text{SF}_6$ ; г) таких молекул быть не может.
9. Донором электронной пары является частица: а)  $\text{BCl}_3$ ; б)  $\text{N}(\text{CH}_3)_3$ ; в)  $\text{CH}_4$ ; г)  $\text{NH}_4^+$ .
10. Какую форму имеет молекула воды, если тип гибридизации атома кислорода  $sp^3$ ; в гибридизации участвуют две одноэлектронных орбитали и две неподеленных электронных пары.  
а) пирамидальную; б) тетраэдрическую; в) линейную; г) угловую.
11.  $\Delta H_f^0(\text{CuO}_{(к)}) = -156$  кДж/моль. Сколько выделится или поглотится теплоты при разложении на простые вещества 1 моль оксида меди (II)?  
а) выделится 312 кДж;  
б) поглотится 312 кДж; в) поглотится 156 кДж; г) выделится 156 кДж.

12. Проведя анализ уравнения Гиббса с учетом изменения энтропии, установить, при каких температурах возможно протекание экзотермической р-ции  $\text{Ca(OH)}_{2(p)} + \text{CO}_{2(r)} = \text{CaCO}_{3(k)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)}$ :  
 а) при высоких; б) при любых; в) ни при каких температурах; г) при низких.
13. При температуре  $26^\circ\text{C}$  скорость реакции в 3 раза выше, чем при  $16^\circ\text{C}$ . Во сколько раз она возрастет при повышении температуры с 16 до  $46^\circ\text{C}$ ? а) в 27 раз; б) в 12 раз; в) в 81 раз; г) в 9.
14. Смещение равновесия вправо в обратимой реакции  $\text{FeO}_{(к)} + \text{CO}_{(r)} \leftrightarrow \text{Fe}_{(к)} + \text{CO}_{2(r)}$  - Q произойдет при: а) повышении температуры; б) повышении давления и понижении температуры; в) понижении давления и повышении температуры; г) понижении давления.
15. Гомогенная обратимая реакция выражается уравнением  $2A + B \leftrightarrow 2C$ . В момент равновесия:  $[A] = 2$  моль/л;  $[B] = 4,5$  моль/л;  $K_p = 0,5$ .  $[C] = ?$  а) 4,5; б) 9; в) 12; г) 3.
16. Какова молярная концентрация раствора бромата калия ( $M=167$  г/моль), в 250 мл которого содержится 4,18 г  $\text{KBrO}_3$ ? а) 0,01; б) 0,001; в) 0,1; г) 1.
17. Растворы нижеприведенных веществ имеют одинаковую молярную концентрацию и температуру. Расположите эти растворы в порядке уменьшения осмотического давления:  
 а) нитрат цинка – борная кислота – фруктоза; б) фруктоза – нитрат цинка – борная кислота;  
 в) борная кислота – фруктоза – нитрат цинка; г) фруктоза – борная кислота – нитрат цинка.
18. Молярная концентрация какого иона в насыщенном водном растворе мышьяковой кислоты наибольшая? а)  $\text{AsO}_4^{3-}$ ; б)  $\text{H}^+$ ; в)  $\text{HAsO}_4^{2-}$ ; г)  $\text{H}_2\text{AsO}_4^-$ .
19. В каком ряду электролитов равной концентрации происходит увеличение рН растворов?  
 а)  $\text{H}_2\text{S} - \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{H}_2\text{SO}_3$ ; б)  $\text{H}_2\text{SO}_4 - \text{H}_2\text{S} - \text{H}_2\text{SO}_3$ ; в)  $\text{H}_2\text{SO}_3 - \text{H}_2\text{S} - \text{H}_2\text{SO}_4$ ; г)  $\text{H}_2\text{SO}_4 - \text{H}_2\text{SO}_3 - \text{H}_2\text{S}$ .
- В заданиях 20 – 23 установите соответствие концентрации раствора и величины рН.
20. 0,2М  $\text{HClO}$  ( $K_d = 5 \cdot 10^{-8}$ ) а) 2;  
 21. 0,05М  $\text{Ca(OH)}_2$  б) 13;  
 22. 0,01М  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ( $K_d^1 = 10^{-2}$ ) в) 4;  
 23. 0,1М  $\text{HNO}_3$  г) 1.
24. Вычислить рН раствора слабой кислоты, если  $C = 0,1$  моль/л,  $\alpha = 0,0001$ . а) 5; б) 6; в) 4; г) 3.
25. В 0,5 л насыщенного раствора труднорастворимого электролита типа АВ содержится  $3 \cdot 10^{-5}$  моль аниона В. Вычислить ПР этой соли. а)  $9 \cdot 10^{-10}$ ; б)  $12 \cdot 10^{-5}$ ; в)  $3,6 \cdot 10^{-9}$ ; г)  $3 \cdot 10^{-10}$ .
26. Восстановите левую часть ионного уравнения гидролиза  $\dots \leftrightarrow \text{Cr(OH)}_3 + \text{H}^+$ :  
 а)  $\text{Cr(OH)}_2^{2+} + \text{HON} \leftrightarrow \dots$  б)  $\text{Cr(OH)}_2^+ + \text{HON} \leftrightarrow \dots$  в)  $\text{CrOH}^{2+} + \text{HON} \leftrightarrow \dots$  г)  $\text{CrOH}^+ + 2\text{HON} \leftrightarrow \dots$
27. В растворе какой соли фенолфталеин окрашен в малиновый цвет?  
 а)  $\text{Ca(NO}_3)_2$ ; б)  $\text{MgSO}_4$ ; в)  $\text{ZnCl}_2$ ; г)  $\text{K}_2\text{SiO}_3$ .
28. Степень гидролиза хлорида сурьмы (III) уменьшается при:  
 а) добавлении  $\text{HCl}$ ; б) кипячении; в) добавлении  $\text{H}_2\text{O}$ ; г) добавлении  $\text{Ca(OH)}_2$ .
29. Процесс восстановления происходит в случае:  
 а)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeO}_2^-$ ; б)  $\text{FeO}_2^- \rightarrow \text{FeO}_4^{2-}$ ; в)  $\text{FeO}_4^{2-} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ ; г)  $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ .
30. В окислительно-восстановительной реакции  $\text{I}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$  сумма коэффициентов при окислителе и восстановителе равна: а) 13; б) 8; в) 9; г) 10.
31. Наиболее слабый окислитель – это: а)  $\text{Cl}_2$ ,  $E^0(\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-) = 1,36$  В;  
 б)  $\text{Br}_2$ ,  $E^0(\text{Br}_2/2\text{Br}^-) = 1,07$  В; в)  $\text{BrO}_3^-$ ,  $E^0(\text{BrO}_3^-/\text{Br}^-) = 1,52$  В; г)  $\text{NO}_3^-$ ,  $E^0(\text{NO}_3^-/\text{N}_2) = 1,24$  В.
32. Из раствора 1 моль комплексной соли  $\text{CrCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$  нитрат серебра осаждает часть хлора в виде 2 моль  $\text{AgCl}$ . Координационная формула исходного соединения:  
 а)  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_3$ ; б)  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_2]\text{Cl}$ ; в)  $[\text{CrCl}_3](\text{NH}_3)_5$ ; г)  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ .
33. Какая реакция приведет к трансформации комплексного иона в другой комплексный ион?  
 а)  $[\text{HgI}_4]^{2-} + 4\text{Br}^- \rightarrow [\text{HgBr}_4]^{2-} + 4\text{I}^-$ ; б)  $[\text{HgI}_4]^{2-} + 4\text{SCN}^- \rightarrow [\text{Hg}(\text{SCN})_4]^{2-} + 4\text{I}^-$ ;



34. Установить исходные вещества в схеме реакции:  $\dots \rightarrow I_2O_5 + H_2O$ .

- а)  $HIO_3$ ; б)  $I_2 + HIO$ ; в)  $I_2 + HI$ ; г)  $HIO + HIO_2$ .

35. Укажите группу соединений, в которой присутствуют бромид натрия, иодноватистая кислота, перхлорат калия:

- а)  $NaBrO_2, HIO_3, KClO_4$ ;  
 б)  $NaBrO, HIO_2, KClO_3$ ; в)  $NaBrO_2, HIO, KClO_4$ ; г)  $NaBrO_3, H_5IO_6, KClO_4$ .

36. В какой схеме одним из продуктов реакции будет  $SO_2$ ? а)  $H_2SO_4(\text{конц}) + KBr \rightarrow$

- б)  $H_2SO_4(\text{конц}) + NaCl \rightarrow$  в)  $Al_2S_3 + H_2O \rightarrow$  г)  $Na_2SO_3 + HNO_3(\text{конц}) \rightarrow$

37. Восстановите левую часть уравнения  $\dots \rightarrow \text{соль} + SO_2 + H_2O$ :

- а)  $Cu + H_2SO_4(\text{конц})$ ; б)  $Zn + H_2SO_4(\text{разб.})$ ; в)  $Cu + H_2SO_4(\text{разб.})$ ; г)  $S + H_2SO_4(\text{конц.})$ .

38. В пробирку с соединением азота прибавили щелочь, нагрели. Влажная лакмусовая бумажка, поднесенная к отверстию, посинела. Какое это соединение? а)  $KNO_2$  б)  $NaNO_3$  в)  $Cu(NO_3)_2$  г)  $NH_4NO_3$ .

39. Какие вещества не могут совместно присутствовать в растворе, т.к. реагируют друг с другом?

- а)  $HNO_3$  и  $H_3PO_4$ ; б)  $HNO_3$  и  $K_2SO_4$ ; в)  $HNO_3$  и  $H_2S$ ; г)  $NH_3$  и  $KOH$ .

40. Допишите недостающий продукт реакции  $Bi(NO_3)_3 + Br_2 + NaOH \rightarrow \dots + NaBr + H_2O$ :

- а)  $Bi(OH)_2NO_3$ ; б)  $NaBiO_3$ ; в)  $Bi_2O_3$ ; г)  $Bi(OH)_3$ .

41. Фосфин можно получить при взаимодействии: а) фосфата кальция с серной кислотой;

б) оксида фосфора (V) с водой; в) фосфида кальция с соляной к-той; г) кальция с фосфорной к-той.

42. В реакции  $KMnO_4 + KNO_2 + H_2SO_4(\text{разб.}) \rightarrow$  коэф-т при восстановителе: а) 5; б) 7; в) 3; г) 10.

43. 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) Al на фильтре, Cr в фильтрате в) оба в фильтрате; г) Cr на фильтре, Al в ф-те.

44. Соль  $K_2MnO_3$  получается при взаимодействии

- а)  $Mn(OH)_2 + KOH$ ; б)  $MnO + KOH$ ; в)  $MnO_2 + KOH + O_2$ ; г)  $MnO_2 + K_2CO_3$ .

45. Выберите ряд названий, соответствующий ряду кислот  $H_2MnO_3 - HMnO_4 - H_2MnO_4 - H_4MnO_4$ :

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

46. Какой из хлоридов цинка, кадмия и ртути менее всего гидролизуеться в растворе при равных концентрации и температуре? а)  $ZnCl_2$ ; б)  $HgCl_2$ ; в)  $h(ZnCl_2) = h(HgCl_2) = h(CdCl_2)$ ; г) ни один.

47. Какой реакцией можно обнаружить ион  $Mn^{2+}$  в растворе?

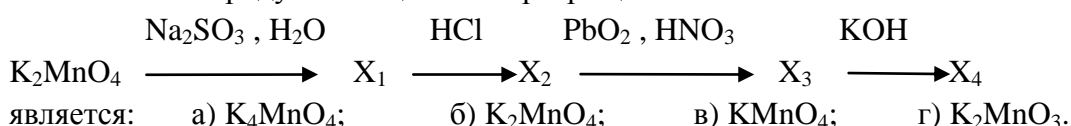
- а)  $MnSO_4 + NaBiO_3 + HNO_3 \rightarrow$  б)  $MnCO_3 \xrightarrow{t^\circ}$  в)  $MnCl_2 + KCH_3COO \rightarrow$  г)  $MnCl_2 + H_3PO_4 \rightarrow$

48. Для превращения  $Fe_2O_3 \rightarrow K_2FeO_4$  используют: а)  $KOH$ ; б)  $Cl_2 + KOH$ ; в)  $K_2SO_4$  г)  $H_2SO_4$

49. Какие реактивы следует взять для качественной реакции  $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow CrO_5$ ?

- а)  $H_2SO_4$ ; б)  $H_2O_2 + H_2SO_4$ ; в)  $H_2O_2 + H_2SO_4^{\text{эфир}} \rightarrow$  г)  $H_2SO_4^{\text{эфир}} \rightarrow$

50. Конечным продуктом в цепочке превращений



#### 4.2.3. Шкала оценивания:

90 -100 % баллов – оценка «отлично», 75 - 89 % баллов – оценка «хорошо»,  
51- 74 % баллов – оценка «удовлетворительно», 0 – 50 % баллов – оценка «неудовлетворительно».

#### 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-1.2.	+	

#### 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-1.2	Тест	Не имеет представление о табулировании экспериментальных данных. Не имеет представление об интерполяции, экстраполяции экспериментальных данных для нахождения искомых величин. Не знает правила работы с химической посудой, растворами и твердыми реактивами, индикаторами, концентрированными кислотами и лабораторным оборудованием. Не знает классификацию и общие химические свойства элементов различных групп	Имеет представление о табулировании экспериментальных данных. Имеет представление об интерполяции, экстраполяции экспериментальных данных для нахождения искомых величин. Знает правила работы с химической посудой, растворами и твердыми реактивами, индикаторами, концентрированными кислотами и лабораторным оборудованием. Знает классификацию и общие химические свойства основных классов неорганических соединений, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и

			<p>свойства основных классов неорганических соединений, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений. Не знает основные положения химической термодинамики и кинетики, теории окислительно-восстановительного равновесия для оценки возможности и выбора оптимальных условий протекания химической реакции. Не знает основные положения теории строения атома и химической связи, виды и механизмы её образования, способы выражения состава растворов, закон эквивалентов, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, коллигативные свойства растворов, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, положения теории</p>	<p>их важнейших соединений. Знает основные положения химической термодинамики и кинетики, теории окислительно-восстановительного равновесия для оценки возможности и выбора оптимальных условий протекания химической реакции. Знает основные положения теории строения атома и химической связи, виды и механизмы её образования, способы выражения состава растворов, закон эквивалентов, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, коллигативные свойства растворов, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, положения теории электролитической диссоциации электролитов и гидролиза солей, теорию кристаллического поля (для комплексных соединений). Знает физические свойства веществ, методы безопасной работы с учетом этих свойств. Знает правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.</p>
--	--	--	--	---

			<p>электролитической диссоциации электролитов и гидролиза солей, теорию кристаллического поля (для комплексных соединений).</p> <p>Не знает физические свойства веществ, методы безопасной работы с учетом этих свойств.</p> <p>Не знает правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.</p>	
			<p>Не умеет формулировать выводы на основе анализа литературных данных и собственных экспериментов и расчетов, используя принятые в научной литературе единицы измерения и термины.</p> <p>Не умеет объяснять влияние различных атомов на полярность химической связи, поляризуемость химической связи, способность к диссоциации, решать задачи по темам курса и записывать уравнения реакций.</p> <p>Не умеет прогнозировать возможность гидролиза, рассчитывать</p>	<p>Умеет формулировать выводы на основе анализа литературных данных и собственных экспериментов и расчетов, используя принятые в научной литературе единицы измерения и термины.</p> <p>Умеет объяснять влияние различных атомов на полярность химической связи, поляризуемость химической связи, способность к диссоциации, решать задачи по темам курса и записывать уравнения реакций.</p> <p>Умеет прогнозировать возможность гидролиза, рассчитывать константу и степень гидролиза, растворимость, устойчивость соединения и его реакцию</p>

			константу и степень гидролиза, растворимость, устойчивость соединения и его реакцию и его реакцию способность.	способность.
--	--	--	--	--------------

Компетенция считается сформированной на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой, если по итогам применения оценочных средств промежуточной аттестации или их отдельных элементов результаты, демонстрируемые обучающимся, отвечают критерию сформированности компетенции.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации хотя бы одна из компетенций не сформирована на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно».

## **5. Методические материалы по освоению дисциплины**

Для организации учебного процесса по дисциплине разработаны следующие методические рекомендации:

1. Тесты по общей и неорганической химии для самоконтроля и подготовки к экзамену: пособие для студентов I курса очного, заочного и очно-заочного обучения / Михайловский А.Г., Касимова Н.Н., Сурикова О.В., Федорова И.В. - Пермь, 2017 г. – 54 с.
2. Тесты по общей и неорганической химии для самоконтроля и подготовки к экзамену (для студентов I курса): пособие для студентов I курса очного, заочного и очно-заочного обучения / Михайловский А.Г., Касимова Н.Н., Сурикова О.В., Федорова И.В. - Пермь, 2015 г. – 54 с.
3. Учебно-методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Общая и неорганическая химия» (для студентов I курса факультета очного обучения): пособие для студентов первого курса ПГФА / Михайловский А.Г., Касимова Н.Н., Михалев В.А., Сурикова О.В., Федорова И.В. – Пермь, 2014 г. – 60 с.

## **6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Основная литература.**

1. Общая и неорганическая химия. Ч.2. Химия элементов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Апарнев, Л. В. Шевницына. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015. — 90 с. — Режим доступа: ISBN 978-57782-2738-5. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91626.html>
2. 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>
3. 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>
4. Общая химия: учеб. пособие / Н.Л. Глинка – М., Кнорус, 2013. – 746 с.
5. 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. 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>
2. 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>
3. Общая химия: учеб. пособие для студентов вузов / А.В. Суворов, А.Б. Никольский - С.-Пб., Химия, 1995 г. – 623 с.
4. 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.
5. Общая и неорганическая химия: учеб. для студентов вузов/М.Х. Карапетьянц, С.И. Дракин - М., Химия, 1993 г. – 592 с.
6. Константы неорганических веществ: справ. / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева; под ред. Р.А. Лидина -М., Дрофа, 2006 г.
7. 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**

Семинарские и практические занятия проводятся в специализированных учебных аудиториях, оснащенных наглядным материалом и литературой, необходимыми для изучения вопросов дисциплины: утвержденными методическими указаниями, специальной литературой. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам академии и кафедры, есть возможность работы с сайтами BookUp,. На лекциях и занятиях используется мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор). Наборы таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины. Для освоения и закрепления отдельных вопросов разработаны ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам.

Необходимые приборы, вспомогательные материалы и оборудование для проведения лабораторных работ находятся в учебных аудиториях (химическая посуда, штативы, спиртовки, наборы реактивов и индикаторов).

Образовательные технологии – коммуникативные технологии (собеседование), неимитационные технологии (лекции, тестирование).

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Государственная фармакопея Российской Федерации <http://femb.ru>
2. Информационная сеть Техэксперт <https://cntd.ru/>
3. Информационная система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>
4. Научная электронная библиотека КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/>
5. Научная электронная библиотека РИНЦ (Elibrary) <http://elibrary.ru>
6. Научная электронная библиотека SpringerLink <https://link.springer.com/>
7. Российское образование: федеральный портал. — Электрон. данные. — Режим доступа : <http://www.edu.ru/>
8. Система «Антиплагиат»: программно-аппаратный комплекс для проверки текстовых документов на наличие заимствований из открытых источников в сети Интернет и других источников <https://www.antiplagiat.ru/>
9. Университетская информационная система Россия <https://uisrussia.msu.ru/>

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.03 Общая и неорганическая химия

**Код и наименование направления подготовки, профиля:** 33.05.01 Фармация.

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

**Форма обучения:** очная.

#### **Формируемые компетенции:**

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

ИДОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.

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

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП ВО, изучается на 1 курсе (1 семестр), в соответствии с учебным планом, общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах составляет 4 з. е. (144 акад. часа).

#### **Содержание дисциплины:**

Раздел 1 Введение. Тема 1.1. Предмет, задачи и методы общей и неорганической химии, ее место в системе естественных наук и фармообразования. Тема 1.2. Основные законы, положения и понятия. Номенклатура неорганических веществ.

Раздел 2. Строение вещества. Тема 2.1. Строение вещества. Квантовая теория строения атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. Тема 2.2. Теория химической связи.

Раздел 3. Основные закономерности протекания химических процессов. Тема 3.1. Энергетика и направление химических реакций. Тема 3.2. Учение о скоростях и механизмах химических реакций, химическое равновесие и его смещение.

Раздел 4. Учение о растворах. Тема 4.1. Растворы и их свойства. Концентрации растворов. Растворы электролитов. Тема 4.2. Химическое равновесие в растворах слабых электролитов. Водородный показатель. Тема 4.3. Поведение солей в водных растворах (гидролиз). Протолитическая теория. Гетерогенные равновесия в растворах. Производство растворимости.

Раздел 5 Окислительно-восстановительные реакции. Тема 5.1. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и их типы. Уравнивание ОВР ионно-электронным методом (метод полуреакций). Тема 5.2. Восстановительные потенциалы и направление ОВР в водных растворах.

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

Раздел 7. Химия элементов. Тема 7.1. Общая характеристика неметаллов (p-элементов). Химия галогенов. Тема 7.2. Химия халькогенов. Тема 7.3. Химия p-элементов VA группы. Тема 7.4. Химия p-элементов IVA и IIIA групп. Тема 7.5. S- и d-элементы. Общая характеристика металлов. Тема 7.6. Химия d-элементов VIII группы. Тема 7.7. Химия d-элементов VIII группы. Тема 7.8. Химия d-элементов VII группы. Тема 7.9. Химия d-элементов IB группы. Тема 7.10. Химия d-элементов IB группы. Тема 7.11 Биотехнологии в охране окружающей среды.

#### **Форма промежуточной аттестации:**

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена