

**Министерство просвещения Российской Федерации**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дагестанский государственный педагогический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по УМР  
*И. Дубинин*  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.1.01. Обязательные дисциплины профиля "Химия"**

**Б1.В.1.01.01 «Неорганический синтез»**

**Направление подготовки - 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

**Профили подготовки - «Химия» и «Биология»**

**Квалификация: Бакалавр**

**Формы обучения – очная, заочная**

**Сроки обучения- 5 лет, 5 лет 6 мес.**

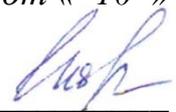
**Махачкала, 2021**

**Автор (ы):** Гасаналиева Патимат Насирдиновна, доцент кафедры химии, к.х.н.

**Рецензент:** проф. Гусейнов Р.М.

**Программа утверждена на:**

заседании кафедры химии (протокол № от « 10 » мая 2021г.)

Зав. кафедрой проф. Гаматаева Б.Ю.  10 мая

Учёного совета факультета БГиХ (протокол №10 от «21» мая 2021г.)

Председатель Алиев Ш.М., к.г.н.  21 мая

на заседании учебно-методического совета ДГПУ (протокол № 3 от «31» мая 2021 г.)

Председатель УМС: проф., И.А. Дибиров  31 мая 2021г.

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является ознакомление обучающихся с особенностями неорганических производств и химико-технологических систем, а также лабораторных способов получения неорганических веществ. Данный курс является завершающим при изучении неорганической, физической и аналитической химии, а потом ранее полученные знания используются при составлении прописей получения веществ, определения возможности протекания реакций, расчетах равновесия, при определении выхода продукта и т. п.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.1.01.01 «Неорганический синтез» относится к естественно – научному циклу образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование вариативной части.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами общей, неорганической, физической, аналитической химии и т.п. К началу изучения дисциплины студенты должны знать основные классы неорганических соединений, их свойства и способы получения, образование химической связи, теорию электролитической диссоциации, периодический закон Д. И. Менделеева и строение атома, окислительно-восстановительные реакции, владеть основными способами получения и анализа основных классов неорганических соединений. Освоение данной дисциплины необходимо при подготовке к итоговой государственной аттестации, для качественного выполнения выпускной квалификационной работы.

Связь с другими дисциплинами учебного плана

Перечень действующих предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Общая химия Физическая химия Аналитическая химия Неорганическая химия	Итоговая государственная аттестация Выпускная квалификационная работа

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В процессе изучения данной дисциплины происходит формирование следующих компетенций:

<b>Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения</b>
--

ОПК-8	<p>в области педагогической деятельности:</p> <p>Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</p>	<p>ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний.</p> <p>ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса</p>
<b>Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения</b>		
ПК-1	<p>способен определять химические объекты, явления и процессы на атомарном и молекулярном уровне.</p>	<p>ПК-1.1. владеет основными химическими понятиями, знаниями химических знаков и явлений;</p> <p>ПК-1.2. владеет навыками ведения наблюдений;</p> <p>ПК-1.3. владеет методикой проведения экскурсий на химические объекты;</p> <p>ПК-1.4. применяет навыки сравнения химических явлений, процессов и анализа статистических данных, выполняет расчетно-экспериментальные работы (заполнения таблиц, построения графиков, схем, профилей и т.д.).</p>
ПК-2	<p>способен выявлять взаимосвязи и особенности химических элементов, реакций, веществ, их распространенности в природе и в живых объектах, понимает их роль в природе и хозяйственной деятельности</p>	<p>ПК-2.1. владеет методами научного описания и объяснения химических процессов и явлений; навыками работы с химическими веществами; методами физико-химического анализа химических объектов;</p> <p>ПК-2.2. свободно оперирует основными химическими понятиями и законами;</p> <p>ПК-2.3. владеет методами научного описания современных химических проблем различных направлений;</p> <p>ПК-2.4. знает взаимосвязи химических компонентов природы и человека, факторы воздействия и защиты живой и неживой природы.</p>
ПК-3	<p>владеет методами исследований и анализа химических основ процессов и механизмов работы различных систем и производств.</p>	<p>ПК-3.1. навыками работы с энциклопедическими, литературными и химическими источниками для получения новой информации о процессах и явлениях;</p> <p>ПК-3.2. традиционными и современными методами физико-химических исследований; процессов и явлений; навыками анализа и сравнения химической информации;</p> <p>ПК-3.3. методами системного анализа механизмов химических процессов и явлений</p>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- различные химические системы,
- основные закономерности химических реакций,
- реакционную способность веществ на основании знания о строении атомов, периодической системы элементов и химической связи.
- сущность основных методов синтеза неорганических веществ в лабораториях;
- сущность аппаратуры и контрольно-измерительных приборов.

**уметь:**

- применять научные знания в области общей и неорганической химии в учебной и профессиональной деятельности;
- осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современного естествознания;
- использовать основные методы статистической обработки экспериментальных данных;
- решать задачи, используя приобретенные знания,
- расписывать уравнения реакций,
- производить расчеты, используя основные химические закономерности.
- обоснованно выбирать оптимальные методы синтеза;
- прогнозировать оптимальные условия проведения синтеза и оценивать характеристики результатов анализа;
- самостоятельно работать в лаборатории, получая неорганические вещества.

**владеть:**

- практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ.
- навыками безопасной работы с химическими реактивами, растворами, научиться методам титрования растворов, выявлению признаков протекания реакции, собирать гальванические элементы разных типов, проводить электролиз растворов различных электролитов;
- приобретенными знаниями и умениями в практической деятельности и повседневной жизни для:
  - объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
  - определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
  - экологически грамотного поведения в окружающей среде;
  - оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;

- безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
- приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Вид учебной работы	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>52</b>	<b>14</b>
Лекции/практическая подготовка	18/4	4/2
Лабораторные работы (ЛР) /практическая подготовка	20/10	6/2
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>47</b>	<b>88</b>
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям		
Самостоятельное изучение тем		
Экзамен		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Контрольные работы	9	6
Реферат		
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**а. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) (Очная форма обучения)**

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Всего	Виды учебной работы (в академических часах)				Реализ. копмет.	Форма текущего контроля
			Л	ПЗ	ЛБ	СР		
1	Важнейшие лабораторные приёмы, используемые при получении веществ.		4		8	10	ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Тесты, зачет допуск

2	Приготовление растворов		6		2	10	ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Задачи, тесты, зачет допуск
3	Галогенирование		8		14	17	ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Тесты, зачет допуск
4	Новые методы синтеза неорганических соединений		4		6	10	ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Контроль ная работа
	<b>Итого</b>		<b>22</b>		<b>30</b>	<b>47</b>		<b>зачет</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Всего	Виды учебной работы (в академических часах)				Реализ. копмет.	Форма текущего контроля
			Л	ПЗ	ЛБ	СР		
1	Важнейшие лабораторные приёмы, используемые при получении веществ.		2		2	22	ОПК-8; ПК-8; ПК-9; ПК-10	Тесты, зачет допуск
2	Приготовление растворов		1		2	22	ОПК-8; ПК-8; ПК-9; ПК-10	Задачи, тесты, зачет допуск
3	Галогенирование		2		2	22	ОПК-8; ПК-8; ПК-9; ПК-10	Тесты, зачет допуск
4	Новые методы синтеза неорганических соединений		1		2	22	ОПК-8; ПК-8; ПК-9; ПК-10	Контроль ная работа
	<b>Итого</b>		<b>6</b>		<b>8</b>	<b>88</b>		<b>зачет</b>

### в. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) (Очная форма обучения)

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Название Раздела 1	
	Общие лабораторные приемы для очистки и получения веществ	
<i>Содержание лекционного курса</i>		

1.1.	Важнейшие лабораторные приёмы, используемые при получении веществ.	Выделение вещества из раствора, отделение осадков от раствора, высушивание веществ, очистка веществ, хранение
1.2.	Выделение веществ из раствора	Кристаллизация, выпаривание, затравка, кристаллы
1.3.	Отделение осадков из раствора	Фильтрование, центрифугирование, отжимание
1.4.	Высушивание и хранение веществ	Высушивание, эксикаторы, вакуум - эксикаторы, перекристаллизация, возгонка, дистилляция, зонная плавка, хранение твердых, жидких и газообразных веществ.
	<b>Приготовление растворов</b>	
1.5.	Приготовление растворов	Массовая доля, молярная доля, плотность, ареометр, моляльность, молярность, нормальная концентрация, молярная концентрация.
	<b>Галогенирование</b>	
1.6.	Хлорирование металлов, неметаллов, оксидов.	Получение легкокипящих хлоридов, легко возгоняющих хлоридов; хлорирование хлористым водородом, хлорирование тетрахлоридом углерода, фосгеном и хлоридом серы.
1.7.	Бромирование металлов, неметаллов, оксидов.	Бромирование металлов и неметаллов бромом, бромистым водородом или смесью брома с другими газами; бромирование оксидов бромом
1.8.	Йодирование металлов, неметаллов, оксидов.	Йодирование металлов и неметаллов йодом йодирование металлов и неметаллов в парах йода в смеси с водородом азотом двуокисью углерода или аргоном; йодирование оксидов йодом в присутствии угля
1.9.	Получение и очистка солей	Получение нитридов карбидов; получение солей в водных растворах
1.10.	<b>Новые методы синтеза неорганических соединений</b>	Выбор растворителя, методы синтеза безводных неорганических соединений, твердофазные методы синтеза
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
	Очистка медного купороса перекристаллизацией	Очистка медного купороса перекристаллизацией
	Очистка углекислого газа	Очистка получаемого в аппарате Киппа углекислого газа методом поглощения
	Очистка воды перегонкой	Дистилляция, перегонка, колба Вьюрца, дистиллированная вода

	Приготовление растворов	Приготовление раствора с определенной массовой долей из твердого вещества и воды, приготовление раствора с заданной массовой долей из более концентрированного раствора, приготовление раствора заданной моляльности, молярной концентрации, нормальной
	Получение оксида меди (I) из сульфата меди (II)	Получение, физические и химические свойства оксида меди; получение оксида меди (I) из сульфата меди (II)
	Получение дихромата аммония	Получение, физические и химические свойства и особенности дихромата аммония; получение дихромата аммония из оксида хрома (VI)
	Получение тиосульфата натрия	Физические и химические свойства, способы выделения веществ из раствора, правила хранения полученного вещества; получение тиосульфата натрия из сульфита натрия
	Получение йодистого азота	Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса), связь между $\Delta G$ соединения и его устойчивостью при данных условиях, сущность метода очистки вещества возгонкой, меры безопасности при работе с взрывоопасными веществами; получение йодистого азота
	Получение меди из её солей	Получение меди из сульфата меди
	Выделение поташа из золы	Способы очистки веществ, классификацию веществ (реактивов) по чистоте; выделение поташа из золы
	Получение сульфата меди (II) из меди	Взаимодействия металлов с кислотами; получение сульфата меди (II) из меди со смесью конц. серной и азотной кислот
	Получение комплексных соединений меди	Строение комплексных соединений, уравнения диссоциации комплексного соединения, комплексного иона и константы нестойкости; получение тетраамминкупрогидроксида.

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Название Раздела 1</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1.	Важнейшие лабораторные приёмы, используемые при получении веществ.	Выделение вещества из раствора, отделение осадков от раствора, высушивание веществ, очистка веществ, хранение

1.2	Выделение веществ из раствора	Кристаллизация, выпаривание, затравка, кристаллы
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
1	Очистка медного купороса	Очистка медного купороса перекристаллизацией
2	Очистка углекислого газа	Очистка получаемого в аппарате Киппа углекислого газа методом поглощения
3	Очистка воды перегонкой	Дистилляция, перегонка, колба Вьюрца, дистиллированная вода

## 6. Образовательные технологии

№ п/п	Вид и тема занятий (лекция, пр.р., л/р.)	Используемые интерактивные технологии	Количество часов
1	<b>Лекция:</b>		
	Важнейшие лабораторные приёмы, используемые при получении веществ.	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме.	2
	Выделение веществ из раствора	Проектор, компьютер, набор слайдов, презентаций	2
	Отделение осадков из раствора	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме.	2
	Высушивание и хранение веществ	Проектор, компьютер, набор слайдов, презентаций	2
	Восстановление водородом оксидов и хлоридов.	Проектор, компьютер, набор слайдов, презентаций	2
	Хлорирование металлов, неметаллов, оксидов.	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме.	2
	Бромирование металлов, неметаллов, оксидов.	Проектор, компьютер, набор слайдов, презентаций	2
	Йодирование металлов, неметаллов, оксидов.	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме.	2
	Получение и очистка солей	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме.	2
Новые методы синтеза неорганических соединений	Проектор, компьютер, набор слайдов, презентаций, видео – фильмов.	2	
2	<b>Лабораторная работа:</b>		
	Очистка медного купороса	Работа в малых группах, презентации по теме.	2

	перекристаллизацией		
	Очистка углекислого газа	Работа в малых группах, презентации по теме.	2
	Очистка воды перегонкой	Работа в малых группах, презентации по теме.	2
	Приготовление растворов	Работа в малых группах, презентации по теме.	2
<b>Итого:</b>			<b>28</b>

**7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Очная форма обучения**

<b>№п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Трудоемкость (в академических часах)</b>	<b>Форма отчетности</b>
1	Важнейшие лабораторные приёмы, используемые при получении веществ.	Подготовка и защита рефератов, докладов	10	Тесты, зачет допуск
2	Приготовление растворов	Выполнение домашних заданий	10	Задачи, тесты, зачет допуск
3	Галогенирование	Выполнение домашних заданий	7	Тесты, зачет допуск
4	Новые методы синтеза неорганических соединений	Выполнение домашних заданий, работа с Интернет ресурсами	6	Контрольная работа

**Заочная форма обучения**

<b>№п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Трудоемкость (в академических часах)</b>	<b>Форма отчетности</b>
1	Важнейшие лабораторные приёмы, используемые при получении веществ.	Выполнение домашних заданий	22	Тесты, зачет допуск
2	Приготовление растворов	Выполнение домашних заданий	22	Зачет допуск
3	Галогенирование	Выполнение домашних заданий	22	Зачет допуск

		заданий, самостоятельное изучение программных вопросов		
4	Новые методы синтеза неорганических соединений	Самостоятельное изучение программных вопросов, выполнение домашних заданий, работа с Интернет ресурсами	22	Контрольная работа

### Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Окислительно-восстановительные реакции.
2. Электролитическое получение веществ.
3. Хроматографические методы очистки веществ.
4. Образование и разрушение ионных решеток.
5. Кислотно-основное взаимодействие. Реакции в водных растворах.
6. Образование и диссоциация комплексов. Комплексообразование или обмен лигандов.
7. Реакции веществ в твердой фазе.
8. Многокомпонентные реакции в системе твердая фаза – газ, твердая фаза – жидкость и твердое вещество – твердое вещество.
9. Кинетика твердофазных реакций.
10. Полимеризация и конденсация.
11. Термическая диссоциация. Превращения без изменения состава.
12. Основные методы идентификации неорганических соединений.
13. Неорганические материалы.

### 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

а. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенция	Этапы формирования											
	Л1	Л2	Л3	Л4	Л5	Л6	Л7	Л8	Л9	Л10	ЛБ1-9	ЛБ10-14
ОПК-8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

**б. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала (или зачет/незачет)		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-8	<p><b>З</b> - требования образовательных стандартов У- применять образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов</p> <p><b>В</b> - должен владеть требованиями образовательного стандарта, - навыками организации педагогического процесса использованием современных образовательных технологий</p>	<p>ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:</p> <p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает</p>	<p>студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.</p>	<p>1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания;</p> <p>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</p> <p>3) излагает материал последовательно и правильно.</p>

		ошибки.		
ПК-8	З- сущность аппаратуры и контрольно-измерительных приборов. У- применять научные знания в области общей и неорганической химии в учебной и профессиональной деятельности; В - практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ.	ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
ПК-9	З- сущность основных методов синтеза неорганических веществ в лабораториях; -сущность аппаратуры и контрольно-измерительных приборов. У - использовать основные методы статистической	ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать

	<p>обработки экспериментальных данных;</p> <p>- решать задачи, используя приобретенные знания,</p> <p>-расписывать уравнения реакций,</p> <p>- производить расчеты, используя основные химические закономерности</p> <p>В - определениями возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;</p>	<p>допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки</p>		<p>свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</p> <p>3) излагает материал последовательно и правильно.</p>
ПК-10	<p>З - различные химические системы,</p> <p>- основные закономерности химических реакций,</p> <p>У - прогнозировать оптимальные условия проведения синтеза и оценивать характеристики результатов анализа;</p> <p>В - навыками безопасной работы с химическими реактивами, растворами, научиться методам титрования растворов, выявлению признаков протекания реакции, собирать гальванические элементы разных типов, проводить электролиз растворов различных</p>	<p>ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:</p> <p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и</p>	<p>студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.</p>	<p>1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания;</p> <p>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно</p>

	электролитов; - оценкой влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;	привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.		составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
--	--	--	--	--

### 8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 8.3.1..ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### Тесты для текущего контроля

##### Контрольные вопросы и задания:

##### 1. Приготовление растворов.

**Массовая доля растворенного вещества.** Отношение массы растворенного вещества к массе раствора называется массовой долей растворенного вещества.  $\omega\% = \frac{m_{\text{растворенного вещества}}}{m_{\text{раствора}}} \cdot 100\%$ .

Например: приготовить 280г раствора NaCl, массовая доля, которая 5%.

$$5\% = \frac{x}{280} \cdot 100\% \quad x\% = \frac{280 \cdot 5}{100} = 14\%$$

$$280 - 14 = 266 \text{ г воды.}$$

##### 2. Расчеты по химической формуле.

Зная химическую формулу вещества, можно рассчитать относительное содержание каждого элемента в образце вещества по его массе.

##### Задача

Найти массовую долю Al в оксиде Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

**Дано:**

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

---

Найти  $\omega(\text{Al})$ ?

## Решение

Записываем формулы массовой доли

$$\omega = \frac{m(\text{растворенного вещества})}{m(\text{раствора})} \cdot 100\%$$

Найдем для этого молярную массу оксида алюминия  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

$$Mr(\text{Al}_2\text{O}_3) = 2 \cdot Ar(\text{Al}) + 3 \cdot Ar(\text{O}) = 2 \cdot 27 + 3 \cdot 16 = 102 \text{ г/моль.}$$

Найдем массовую долю алюминия

$$\omega(\text{Al}) = \frac{2 \cdot Ar(\text{Al})}{Mr(\text{Al}_2\text{O}_3)} \cdot 100\% = \frac{2 \cdot 27}{102} \cdot 100\% = 53\%.$$

Зная массовую долю глинозема мы легко можем найти, сколько Al может быть получено из любого количества глинозема, например,

$$\text{Из } 1 \text{ т.} = 1 \cdot 0,53 = 0,53 \text{ т. Al}$$

$$\text{Из } 200 \text{ тыс. т.} = 200 \cdot 0,53 = 106 \text{ тыс.т. Al.}$$

**Ответ:**  $\omega(\text{Al}) = 53\%$ .

## Задача №2

Определить содержание элементов в серной кислоте  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

**Дано:**



---

Найти  $\omega(\text{H})$ ,  $\omega(\text{S})$ ,  $\omega(\text{O})$ ?

## Решение

Записываем формулы массовой доли

$$\omega = \frac{m(\text{растворенного вещества})}{m(\text{раствора})} \cdot 100\%$$

Найдем для этого молярную массу серной кислоты  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

$$Mr(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot Ar(\text{H}) + Ar(\text{S}) + 4 \cdot Ar(\text{O}) = 2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16 = 98 \text{ г/моль.}$$

Найдем массовую долю каждого из элементов

$$\omega(\text{H}) = \frac{2 \cdot Ar(\text{H})}{Mr(\text{H}_2\text{SO}_4)} \cdot 100\% = \frac{2 \cdot 1 \text{ г / моль}}{98 \text{ г / моль}} \cdot 100\% = 2,0\%.$$

$$\omega(\text{S}) = \frac{Ar(\text{S})}{Mr(\text{H}_2\text{SO}_4)} \cdot 100\% = \frac{32 \text{ г / моль}}{98 \text{ г / моль}} \cdot 100\% = 32,7\%.$$

$$\omega(\text{O}) = \frac{4 \cdot Ar(\text{O})}{Mr(\text{H}_2\text{SO}_4)} \cdot 100\% = \frac{4 \cdot 16 \text{ г / моль}}{98 \text{ г / моль}} \cdot 100\% = 65,3\%.$$

$$65,3+32,7+2=100\%.$$

**Ответ:**  $\omega(H)=2,0\%$ ,  $\omega(S)=32,7\%$ ,  $\omega(O)=65,3\%$ .

### Задача №3

Пусть установлено, что вещество, состоящее из углеводорода и водорода, содержит 75,0% углерода С. Какова формула этого вещества.

**Дано:**

$$\omega(C)=75\%$$

---

Найти  $C_xH_y$ -?

### Решение

$Ar(C)=12\text{г/моль}$ ,  $Ar(H)=1\text{г/моль}$ .

1) Нам дано 75% углерода, нужно определить массовую долю водорода

$$\omega(H)=100\%-75\%=25\%$$

$$2) \omega(C) = \frac{x \cdot Ar(C)}{Mr(C_xH_y)} \text{ и } \omega(H) = \frac{y \cdot Ar(H)}{Mr(C_xH_y)}$$

Надо найти X и Y.

$$X = \frac{\omega(C) \cdot Mr(C_xH_y)}{Ar(C)}, Y = \frac{\omega(H) \cdot Mr(C_xH_y)}{Ar(H)}.$$

Напишем соотношение X и Y и сократим

$$\frac{X}{Y} = \frac{\omega(C) \cdot Mr(C_xH_y) \cdot Ar(H)}{\omega(H) \cdot Ar(C) \cdot Mr(C_xH_y)} = \frac{\omega(C) \cdot Ar(H)}{\omega(H) \cdot Ar(C)}$$

$$\frac{X}{Y} = \frac{75 \cdot 1}{12 \cdot 25} = \frac{75}{300} = \frac{1}{4}$$

$X=1$ ,  $Y=4$  значит формула  $CH_4$ .

**Ответ:** формула  $CH_4$ .

### Задача №4

Рассчитайте количество вещества магния в образце этого металла массой 6г.

**Дано:**

$$m(Mg)=6 \text{ г.}$$

---

$\nu(Mg)$

### Решение

Зная молярную массу магния  $\{M(\text{Mg})=[A_r(\text{Mg})] \text{ г/моль} = 24 \text{ г/моль}\}$ , определяем количество вещества по формуле

$$\nu(\text{Mg}) = \frac{m(\text{Mg})}{M(\text{Mg})}$$

$$\nu(\text{Mg}) = \frac{6\text{г}}{24\text{г/моль}} = 0,25\text{моль}$$

**Ответ:**  $\nu(\text{Mg})= 0,25$  моль.

### Задача №5

Определите число молекул  $\text{Br}_2$  в бrome массой 3,2 г.

Дано:

$$m(\text{Br}_2)=3,2\text{г}$$

---

$$N(\text{Br}_2)$$

### Решение

1. Рассчитываем количество вещества брома по формуле:

$$\nu(\text{Br}_2) = \frac{m(\text{Br}_2)}{M(\text{Br}_2)} ;$$

$$\nu(\text{Br}_2) = \frac{3,2\text{г}}{160\text{г/моль}} = 0,02\text{моль}$$

2. Вычисляем число молекул брома в веществе

$$N(\text{Br}_2) = \nu(\text{Br}_2) \cdot N_A$$

$$N(\text{Br}_2) = 0,02\text{моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} 1/\text{моль} = 1,204 \cdot 10^{22}$$

**Ответ:**  $N(\text{Br}_2)=1,204 \cdot 10^{22}$

## Тесты промежуточного контроля знаний

**1.** Кристаллизация – это:

*а) выделение вещества из раствора путём введения в раствор другого вещества, как правило, хорошо растворимого в данном растворителе – высаливателя*

*б) переход вещества из газообразного, жидкого или твёрдого аморфного состояния в кристаллическое (упорядоченное)*

*в) испарение твёрдого вещества с последующей конденсацией пара непосредственно в твёрдое вещество*

**2.** Одно из представленных условий является обязательным для начала кристаллизации вещества из раствора:

- а) Вносят вещества, снижающие растворимость исходного вещества, которое выделяем в виде кристаллов*
- б) Вводят вещества, способствующие протеканию транспортных химических реакций*
- в) применяют индифферентные газы.*

**3.** Кристаллизацию веществ из раствора, растворимость которых сильно зависит от температуры (например,  $KNO_3$  в воде), лучше провести:

- а) проводят частичным или полным выпариванием растворителя из насыщенного раствора при почти постоянной температуре*
- б) охлаждением горячих растворов*
- в) использование одновременно охлаждения и выпаривания*

**4.** Для лучшей кристаллизации  $AgNO_3$  из раствора в данный раствор необходимо добавить:

- а)  $Fe(NO_3)_2$ ;*
- б)  $NaNO_3$ ;*
- в)  $HNO_3$*
- г)  $Fe(NO_3)_3$ ;*

**5.** Можно ли кристаллизовать из раствора при его пересыщении следующие кристаллогидраты:

- а)  $Fe(NO_3)_2 \cdot 9H_2O$*
- б)  $Na_2CO_3 \cdot 7H_2O$*
- в)  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$*
- г)  $Na_2CO_3 \cdot H_2O$*

Выберите из списка кристаллогидрат, который невозможно кристаллизовать из раствора при его пересыщении.

**6.** Приведена классификация осадков: творожистые ( $AgCl$ ), кристаллические ( $BaSO_4$ ), зернистые ( $PbSO_4$ ), студенистые  $[Al(OH)_3]$ , хлопьевидные ( $As_2S_3$ ), желатиноподобные ( $H_2SiO_3$ ) и т.п. Такая классификация:

- а) является научной;*
- б) является случайной;*
- в) не является научной*

**7.** .....-это рыхлые, хлопьевидные, студенистые, медленно осаждающиеся массы. Трудно поддаются отделению и промыванию. Речь идёт об осадках:

- а) кристаллических;*
- б) аморфных*
- в) зернистых*

**8.** Для веществ, кристаллизующихся на фильтре, наиболее пригодно:

- а) горячее фильтрование*
- б) обычное фильтрование при н.у.*
- в) фильтровальная посуда*

**9.** Для уменьшения концентрации газа, находящегося в равновесии с фильтруемым веществом, процесс ведут в:

- а) в установках горячего фильтрования*
- б) обычное фильтрование при н.у.*
- в) в фильтровальной посуде*
- г) в закрытых установках в атмосфере индифферентных газов.*

**10.** В склянках Вульфа используют:

- а) твёрдые осушители;*
- б) жидкие осушители;*
- в) совокупность твёрдых и жидких осушителей.*

**11.** В наиболее общем случае высушивание твёрдых негигроскопичных веществ, кристаллизующихся без кристаллизационной воды проводят в:

- а) в сушильном шкафу при 60-100°C.*
- б) сушильном шкафу – 100 – 150°C*
- в) в сушильном шкафу ниже 60°C*

**12.** При подборе растворителя для перекристаллизации вещества необходимо учитывать следующие требования к растворителю:

- а) должен быть химически инертен к растворяемому веществу при любой температуре;*
- б) должен хорошо растворять очищаемое вещество при высокой температуре и плохо при комнатной и пониженной температуре;*
- в) должен хорошо растворять примеси при пониженной температуре, либо не растворять их при кипячении;*
- г) должен образовывать расплав с очищаемым веществом*

В данном списке присутствует лишнее требование. Укажите его.

**13.** Очистку от окрашенных примесей осуществляют в присутствии адсорбентов:

- а) силикагеля;*
- б) активированного угля*
- в) пемзы.*

**14.** Наиболее приемлемый вариант проведения возгонки в лаборатории, если последняя пойдёт по схеме:

- а) твёрдое вещество - пар – твёрдое вещество*
- б) твёрдое вещество – жидкость – пар – твёрдое вещество*
- в) твёрдое вещество – жидкость – пар – жидкость - твёрдое вещество*

**15.** Для возгонки большого количества вещества применяется прибор:

- а) воронку с фильтром и фарфоровой чашкой;*
- б) часовые стёкла;*
- в) колбу с пальцеобразным холодильником\**

**16.** Недостатки возгонки:

- а) ограниченность применения (вещества с молекулярной структурой)*
- б) отсутствие контакта с растворителем\**
- в) длительность процесса*

Один их признаков не является недостатком. Укажите его.

**17.** Вещество не сразу возгоняется, а в начале плавиться:

- а)  $HgI_2$  и элементарная сера*
- б) соли аммония, хлорид и бромид ртути*
- в) соединения  $Hg$ ,  $As$ , иодидов, органические соединения*
- г) нитриты, нитраты, ацетаты, карбонаты и сульфаты щелочных металлов*

**18.** Если кристаллическое вещество нагреть, медленно перемещая зону расплава, то примеси будут концентрироваться в этой зоне и двигаться вместе с ней. При повторении этого процесса несколько раз примеси сместятся к одному концу и в основной своей массе будет получено чистое вещество. Такой метод очистки твёрдых веществ получил название:

- а) зонной плавки;*
- б) транспортных химических реакций;*
- в) перекристаллизации в растворе;*
- г) высаливание*

**19.** При подборе металла-очистителя для очистки растворов солей наблюдаются отклонения от электрохимического ряда в промежутке между:

- а) между литием и натрием;*
- б) кобальтом и железом*
- в) магнием и кадмием*
- г) висмутом и ртутью*

**20.** Для получения «абсолютного» этилового спирта – 99,95% в лаборатории используют

- а) свежий  $CaO$*
- б) натрий или магний*
- в) простую перегонку*

**21.** Выделение теплоты фазового перехода наблюдается при

- а) возгонке;*
- б) перегонке*
- в) кристаллизации*

**22.** Одно из представленных условий является обязательным для начала кристаллизации вещества из раствора:

- а) вводят вещества, способствующие протеканию транспортных химических реакций*

- б) исходную фазу переохлаждают, перегревают или пересыщают кристаллизуемым веществом\*
- в) применяют индифферентные газы.

**23.** Если растворимость вещества мало изменяется с изменением температуры (NaCl в воде), то его кристаллизацию из раствора лучше провести:

- а) частичным или полным выпариванием растворителя из насыщенного раствора при почти постоянной температуре (изотермическая К.)
- б) использованием одновременно охлаждения и выпаривания
- в) охлаждением горячих растворов

**24.** Для лучшей кристаллизации FeSO<sub>4</sub> из раствора в данный раствор необходимо добавить:

- а) Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>;
- б) AgNO<sub>3</sub>;
- в) Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>;
- г) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

**25.** Лучшими осадительными свойствами солей из растворов обладает

- а) пропанол;
- б) метанол;
- в) этанол.

**26.** Для выделения кристаллогидрата из раствора перед синтезом необходимо выяснить:

- а) температуру растворения вещества в кристаллизационной воде,
- б) прочность кристаллогидратов (и возможность выветривания на воздухе,
- в) теплоту фазового перехода кристаллогидрата.
- г) возможность потери кристаллизационной воды при нагревании вещества

Один из указанных необходимых справочных значений – лишний. Укажите его.

**27.** Выберите из списка кристаллогидрат, который невозможно кристаллизовать из раствора при его пересыщении:

- а) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>·7H<sub>2</sub>O
- б) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>·10H<sub>2</sub>O
- в) CaCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O
- г) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O

**28.** .....- это раствор, в котором жидкая (растворитель) и твёрдая фаза (растворённое вещество) находятся в равновесии. Речь идёт о:

- а) пересыщенном растворе
- б) насыщенном растворе
- в) ненасыщенном растворе.

**29.** Для ускоренного фильтрования и более полного освобождения осадка от раствора используют:

- а) горячее фильтрование*
- б) обычное фильтрование при н.у.*
- в) фильтровальная посуда*
- г) вакуумное фильтрование*

**30.** При подборе твёрдого осушителя для газов учитывается:

- а) дальнейшее применение газов, т.к. нежелательные примеси в осушителе могут вступить в химическое взаимодействие с осушаемым газом;*
- б) необходимость кристаллизации газов\**
- в) примеси в осушителе, которые при неправильном подборе осушителя могут взаимодействовать с полученным газом.*

Одна из особенностей является лишней. Укажите её.

**31.** В лабораторных осушительных системах для осушки газов используют:

- а) твёрдые и жидкие осушители;*
- б) твёрдые осушители;*
- в) жидкие осушители.*

**32.** Гигроскопичные вещества, не дающие кристаллогидраты, сушат при:

- а) в сушильном шкафу при 60-100°C.*
- б) в сушильном шкафу ниже 60°C*
- в) сушильном шкафу – 100 – 150°C*

**33.** При подборе растворителя для перекристаллизации вещества необходимо учитывать следующие требования к растворителю:

- а) должен быть химически инертен к растворяемому веществу при любой температуре;*
- б) не должен удаляться с поверхности очищаемого вещества*
- в) должен хорошо растворять очищаемое вещество при высокой температуре и плохо при комнатной и пониженной температуре;*
- г) должен хорошо растворять примеси при пониженной температуре, либо не растворять их при кипячении*

В данном списке присутствует лишнее требование. Укажите его

**34.** Возгонка наиболее приемлема для очистки веществ с кристаллической решёткой:

- а) молекулярной*
- б) ионной;*
- в) ионно-ковалентной.*

**35.** Приемущества возгонки:

- а) отличается более низкими температурами и*
- б) отсутствием контакта с растворителем*
- в) ограниченность применения*
- г) хороший выход вещества*

Один из признаков лишний. Укажите его.

**36.** Хорошо возгоняются следующие и дают возгоны белого цвета вещества:

- а)  $HgI_2$  и элементарная сера*
- б) Соли аммония, хлорид и бромид ртути\**
- в) Соединения  $Hg$ ,  $As$ , иодидов, органические соединения*

**37.** Зонная плавка не пригодна для:

- а) для очистки веществ, разлагающихся при перегонке;*
- б) разделения многокомпонентных систем*
- в) веществ, разлагающихся при плавлении*
- г) для очистки веществ, склонных к образованию пересыщенных растворов*

Один из указанных признаков пригоден, укажите его.

**38.** При практическом осуществлении зонной плавки есть несколько вариантов приборов:

- а) вещество запаивают в ампулу и вдоль этой ампулы перемещается трубчатая печь, снабжённая реостатом*
- б) медленное перемещение вдоль твёрдого удлинённого образца с очищаемым веществом, узкой расплавленной зоны, создаваемой специальными нагревателями*
- в) вещество запаивают в ампулу с газом-переносчиком и вдоль этой ампулы перемещается трубчатая печь, снабжённая реостатом*

Один из лабораторных приемов не применяется для зонной плавки, назовите его.

**39.** Обратимые гетерогенные реакции, сопровождающиеся переносом очищаемого вещества из одной температурной зоны в другую в результате образования и разложения газообразных продуктов наблюдаются при:

- а) зонной плавке;*
- б) сублимации (возгонке)*
- в) транспортных химических реакциях*
- г) перекристаллизации в растворе.*

**40.** Выделение веществ из водного раствора путём испарения раствора называется:

- а) возгонкой, б) перегонкой,*
- в) кристаллизацией, г) фильтрованием*

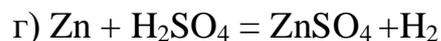
**41.** Отделение осадка от раствора проводят путем:

- а) взбалтывания, б) перемешивания, в) встряхивания, г) фильтрования*

**42.** Для ускорения разделения твердой и жидкой фазы применяют:

- а) центрифугирование, б) перемешивание, в) декантацию, г) перегонку*

- 43.** Легкоокисляющиеся гидроксиды, следует получать и фильтровать в атмосфере:
- а) воздуха, б) кислорода, в) индифферентных газов, г) паров воды
- 44.** При высушивании веществ в эксикаторах на их дно помещают осушитель, такие как:
- а)  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{MgO}$ ,
  - б)  $\text{CaO}$ ,  $\text{Co}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{MnO}$ ,
  - в)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{KOH}$ ,
  - г)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ .
- 45.** С помощью магниевых или кальциевых стружек, нагретых до  $500-600^\circ\text{C}$  можно удалить из аргона и азота:
- а) воздух, б) кислород, в) хлор, г) углекислый газ.
- 46.** Процесс испарения и конденсации твердого вещества без перехода в жидкое состояние называется:
- а) возгонкой, б) перекристаллизацией, в) растворением, г) замерзанием.
- 47.** Метод, который применяется для дальнейшей очистки очень чистых веществ, называется:
- а) фильтрованием, б) высушиванием, в) зонной плавкой, г) отжигом.
- 48.** Чтобы установить, от каких примесей можно освободить соль, действуя на нее металлом, пользуются:
- а) таблицей растворимости, б) таблицей Менделеева, в) электронным строением,
  - г) электрохимическим рядом напряжений.
- 49.** Реакцию гидрирования щелочных и щелочноземельных металлов проводят в пределах:
- а)  $50-100^\circ\text{C}$ , б)  $400-700^\circ\text{C}$ , в)  $100-300^\circ\text{C}$ , г)  $1000-1500^\circ\text{C}$ .
- 50.** Какая реакция протекает в аппарате Киппа при получении водорода?
- а)  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
  - б)  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2$
  - в)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{S}$



**51.** Какие примеси бывают при получении водорода взаимодействием цинка с серной кислотой?

- а)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCl}$
- б)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{AsH}_3$
- в)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{AsH}_3$ ,  $\text{Br}_2$
- г)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SbH}_3$ ,  $\text{SO}_2$

**52.** Какое устройство используют для очистки водорода?

- а) стеклянный пористый фильтр
- б) промывалка с концентрированным щелочным раствором  $\text{KMnO}_4$
- в) U-образная трубка с красным фосфором
- г) промывалка с концентрированной азотной кислотой

**53.** Почему ряд металлов, восстановление которых водородом с термодинамической точки зрения возможно, на практике получить не удастся?

- а) так как образуются оксиды
- б) из-за низких температур кипения продукт улетучивается
- в) слишком высоки температуры плавления металлов
- г) очень мала скорость процесса

**54.** Почему процессы получения металлов с помощью водорода ведут при температурах больше  $500 - 600^\circ\text{C}$ ?

- а) при низких температурах скорость процессов мала
- б) при низких температурах равновесие смещено влево
- в) при невысоких температурах получают металлы в пиррофорном состоянии
- г) при низких температурах образуются оксиды в промежуточной степени окисления

**55.** Чем можно хлорировать металлы и неметаллы?

- а)  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{CCl}_4$
- б)  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}$

- в)  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{COCl}_2$ ,  $\text{CCl}_4$
- г)  $\text{COCl}_2$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{KClO}_4$

**56.** Какой окислитель лучше использовать для получения хлора из соляной кислоты?

- а) перманганат калия
- б) диоксид серы
- в) серную кислоту
- г) бихромат калия

**57.** Чем загрязнен хлор, полученный окислением соляной кислоты перманганатом калия?

- а)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{HCl}$
- б)  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,
- в)  $\text{O}_2$ ,  $\text{HCl}$
- г)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{KMnO}_4$

**58.** Зачем при хлорировании в лабораторных условиях используют аппарат Киппа с  $\text{CO}_2$ ?

- а) для взаимодействия с примесями, загрязняющими хлор
- б) для вытеснения хлора после охлаждения для осушения системы
- в) для проверки на герметичность
- г) для осушения системы

**59.** Раствор какого вещества применяют для поглощения избытка хлора?

- а)  $\text{KMnO}_4$
- б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- в)  $\text{KI}$
- г)  $\text{KOH}$

**60.** Какой продукт получается при хлорировании: хрома, кобальта, титана?

- а)  $\text{CrCl}_2$ ,  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{TiCl}_4$
- б)  $\text{CrCl}_2$ ,  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{TiCl}_2$
- в)  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{TiCl}_4$
- г)  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{CoCl}_3$ ,  $\text{TiCl}_4$

**61.**Выделение веществ из водного раствора путём испарения раствора называется:

- а) возгонкой, б) перегонкой,
- в) кристаллизацией, г) фильтрованием

**62.** Отделение осадка от раствора проводят путем:

- а) взбалтывания, б) перемешивания, в) встряхивания, г) фильтрования

**63.** Для ускорения разделения твердой и жидкой фазы применяют:

- а) центрифугирование, б) перемешивание, в) декантацию, г)перегонку

**64.**Легкоокисляющиеся гидроксиды, следует получать и фильтровать в атмосфере:

- а) воздуха, б) кислорода, в) индифферентных газов, г) паров воды

**65.**При высушивании веществ в эксикаторах на их дно помещают осушитель, такие как:

- а)  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{MgO}$ ,
- б)  $\text{CaO}$ ,  $\text{Co}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{MnO}$ ,
- в)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{KOH}$ ,
- г)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ .

**66.** С помощью магниевых или кальциевых стружек, нагретых до  $500-600^\circ\text{C}$  можно удалить из аргона и азота:

- а) воздух, б) кислород, в) хлор, г) углекислый газ.

**67.** Процесс испарения и конденсации твердого вещества без перехода в жидкое состояние называется:

- а) возгонкой, б) перекристаллизацией, в) растворением, г) замерзанием.

**68.** Метод, который применяется для дальнейшей очистки очень чистых веществ называется:

- а) фильтрованием, б) высушиванием, в) зонной плавкой, г) отжимом.

**69.**Чтобы установить, от каких примесей можно освободить соль, действуя на нее металлом, пользуются:

- а) таблицей растворимости, б) таблицей Менделеева, в) электронным строением,

г) электрохимическим рядом напряжения.

**70.** Реакцию гидрирования щелочных и щелочноземельных металлов проводят в пределах:

а) 50-100<sup>0</sup>С, б) 400-700 <sup>0</sup>С, в) 100-300 <sup>0</sup>С, г) 1000-1500<sup>0</sup>С.

**71.** Какие из соединений относятся к классу аммиакатов?

а)  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

б)  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6] \text{I}_2$

в)  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6] \text{I}_2$

г)  $\text{K}[\text{Co}(\text{NH}_3)_2 (\text{NO}_2)_4]$

**72.** Какой заряд могут иметь комплексообразователи?

а) «0», «-», «+»

б) «-» и «+»

в) «+»

г) «0» и «+»

**73.** Какой из ионов имеет название катион «хлоронитротетраммин кобальта (+3)»

а)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4 (\text{NO}_2)_4]^+$

б)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3 (\text{NO}_2)_2 \text{Cl}]$

в)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4 (\text{NO}_2)\text{Cl}]^+$

г)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2 (\text{NO}_2)_2 \text{Cl}_2]^-$

**74.** Раствор какого вещества применяют для поглощения избытка хлора?

а)  $\text{KMnO}_4$

б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

в)  $\text{KI}$

г)  $\text{KOH}$

**75.** Что обычно используют в качестве окислителя и в качестве катализатора при окислении иона  $\text{Co}^{2+}$  в аммиачном растворе?

а)  $\text{H}_2\text{O}_2$  и  $\text{PbO}_2$

б)  $\text{H}_2\text{O}_2$  и уголь активированный

в)  $\text{O}_2$  воздуха и платину

г)  $\text{O}_2$  и уголь активированный

- 76.** Чем загрязнен хлор, полученный окислением соляной кислоты перманганатом калия?
- а)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{HCl}$
  - б)  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,
  - в)  $\text{O}_2$ ,  $\text{HCl}$
  - г)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{KMnO}_4$
- 77.** Какой из указанных процессов является процессом восстановления?
- а)  $\text{WO}_3 \rightarrow \text{W}$
  - б)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4$
  - в)  $\text{MoO}_3 \rightarrow \text{MoO}_2$
  - г)  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \rightarrow \text{MoO}_3$
- 78.** Какие оксиды можно получить разложением солей аммония?
- а)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{MoO}_3$
  - б)  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{WO}_3$
  - в)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{CrO}_3$
  - г)  $\text{FeO}_3$ ,  $\text{MnO}_3$ ,  $\text{CrO}_3$
- 79.** Какие оксиды проявляют сильные окислительные свойства?
- а)  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{WO}_3$
  - б)  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{WO}_3$
  - в)  $\text{CrO}_3$
  - г)  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{MoO}_3$
- 80.** Чтобы установить, от каких примесей можно освободить соль, действуя на нее металлом, пользуются:
- а) таблицей растворимости, б) таблицей Менделеева, в) электронным строением,
  - г) электрохимическим рядом напряжения.
- 81.** Основные способы получения оксидов  $\text{Mo(VI)}$  и  $\text{W(VI)}$ :
- а) разложение молибдатов и вольфраматов разложение нитратов
  - б) непосредственное соединение  $\text{Э} + \text{O}_2$
  - в) разложение карбонатов
  - г) разложение нитратов
- 82.** Какие способы очистки можно использовать для оксида молибдена (+6)

- а) политермическая перекристаллизация
- б) перегонка в вакууме с охлаждением паров на твердой подложке
- в) возгонка в атмосфере воздуха
- г) зонная плавка

**83.** Как изменяются температуры кипения в ряду HF-HCl-HBr- $\text{HI}$ ?

- а) монотонно возрастают
- б) монотонно уменьшаются
- в) сначала уменьшаются, потом возрастают
- г) сначала возрастают, потом уменьшаются

**84.** Как изменяются кислотные свойства в ряду HF-HCl-HBr- $\text{HI}$ ?

- а) не изменяются
- б) уменьшаются
- в) возрастают
- г) сначала падают, потом возрастают

**85.** Какие способы можно использовать для получения  $\text{HI}$ ?

- а) из простых веществ
- б)  $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц}) = \text{HI} + \text{KHSO}_4$
- в) гидролиз  $\text{AlI}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{HI} + \text{Al}(\text{OH})_3$
- г) гидролиз  $\text{PI}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{HI} + \text{H}_3\text{PO}_3$

**86.** Почему не используют реакцию:  $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц}) = \text{HI} + \text{KHSO}_4$

- а) продукт загрязнен:  $\text{I}_2$ , S,  $\text{H}_2\text{S}$
- б) очень низкая скорость реакции
- в) трудно разделить продукты
- г) процесс идет со взрывом

**87.** Зачем в установке применяют U-образные трубки, заполненные стеклянными бусами и влажным красным фосфором?

- а) для уменьшения температуры летящих газов
- б) для поглощения паров брома (иода), не вступивших в реакцию
- в) для поглощения паров воды
- г) как пламягаситель

**88.** Для чего используют ареометр?

- а) для фильтрации

- б) для взвешивания
- в) для измерения объема
- г) для определения плотности раствора

**89.** Какие из перечисленных оксидов можно восстанавливать алюмотермически?

- а)  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$
- б)  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{CoO}$ ,  $\text{Ta}_2\text{O}_5$
- в)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{NiO}$ ,  $\text{WO}_3$
- г)  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

**90.** Почему не восстанавливают алюмотермически  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{CrO}_3$ ?

- а) слишком большая скорость, разбрасывание реакционной смеси
- б) слишком маленькая скорость реакции
- в) частичное разложение или испарение оксидов
- г) при реакции выделяется очень мало теплоты

**91.** Наиболее часто в качестве восстановителя при металлотермии используют

- а) алюминий
- б) цинк
- в) железо
- г) кальций или магний

**92.** Чем может быть загрязнен основной продукт?

- а) кислородом
- б) кремнием
- в) алюминием
- г) водородом

**93.** Какой состав зажигательной смеси используют при алюмотермии?

- а)  $\text{K}_2\text{O}_2$
- б)  $\text{KNO}_3 + \text{Al}$
- г)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{Al}$
- в)  $\text{BaO}_2 + \text{Al}$

**94.** Что лучше применять в качестве реактора?

- а) корундовые тигли
- б) стеклянные пробирки

- в) шамотовые тигли
- г) фарфоровые тигли

**95.** Системы, обменивающиеся с окружающей средой веществом и энергией, называются

- а) открытые
- б) закрытые
- в) изолированные
- г) гомогенные
- д) термодинамические

**96.** Критерием наступления равновесия в закрытой системе в изобарно-изотермических условиях является:

- а) уменьшение энергии Гиббса
- б) увеличение энергии Гиббса
- в) увеличение энтропии
- г) минимальное значение энергии Гиббса
- д) максимальное значение энтропии

**97.** Реакция обязательно является простой, если:

- а) реакция протекает между простыми веществами
- б) порядок кинетического уравнения реакции равен нулю
- в) период полу превращения не зависит от начальной концентрации реагирующих веществ
- г) реакция осуществляется посредством большого числа однотипных элементарных актов
- д) порядок кинетического уравнения реакции равен единице

**98.** Экспоненциальный множитель уравнения Аррениуса характеризует

- а) общее число столкновений между частицами в системе
- б) долю благоприятно ориентированных частиц в момент столкновения
- в) зависимость энергии активации от температуры
- г) зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ
- д) долю активных столкновений частиц в системе

**99.** К коллигативным свойствам растворов относится

- а) температура замерзания
- б) осмотическое давление
- в) давление насыщенного пара
- г) повышение температуры кипения раствора
- д) осмолярность

### 8.3.2. ВОПРОСЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ (ЭКЗАМЕН/ЗАЧЕТ)

1. Понятие о химических реактивах и их классификация.
2. Основные методы очистки химических реактивов.
3. Перекристаллизация
4. Зонная плавка
5. Химическое осаждение
6. Транспортные реакции
7. Дистилляция
8. Ректификация
9. Ионный обмен и адсорбция
10. Экстракция
11. Хроматография
12. Синтезы неорганических и координационных соединений в водных и неводных средах.
13. Выбор растворителя для управления химическим процессом.
14. Реакции в газовой фазе.
15. Твердофазные методы синтеза.
16. Получение простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов, кислот, солей.
17. Методы синтеза безводных неорганических соединений.
18. Особенности препаративных методов в химии координационных соединений.

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

#### Оценка работы с тестовыми заданиями:

- 0-20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно»;
- 30-50% - «удовлетворительно»;
- 60-80% - «хорошо»;
- 80-100% – «отлично»

#### Требования к оформлению реферата, эссе, портфолио и т.д.

#### *Рекомендации по подготовке реферата*

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста:

- актуальность темы исследования;
- новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных);

- умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал;

Степень раскрытия сущности вопроса:

- соответствие плана теме реферата;
- соответствие содержания теме и плану реферата;
- полнота и глубина знаний по теме;
- обоснованность способов и методов работы с материалом;
- умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников:

- оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

- насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;
- оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;
- соблюдение требований к объёму реферата.

### ***Шкала оценивания реферата***

<b>Баллы</b>	<b>Критерии</b>
5	выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
3-4	основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
1-2	имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты

	отсутствует вывод.
0	тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### Критерии оценки на промежуточной аттестации

#### *Рекомендации по оцениванию результатов тестирования студентов*

В завершении изучения каждой темы дисциплины «Введение в химию» проводится тестирование (компьютерное или бланковое).

#### *Критерии оценки результатов тестирования*

Оценка (стандартная)	Оценка (тестовые нормы: % правильных ответов)
«отлично»	80-100 %
«хорошо»	70-79%
«удовлетворительно»	60-69%
«неудовлетворительно»	менее 60%

### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование литературы	Местонахождение	Кол. экземпляров
<b>Основная литература</b>			
1	Свиридов В.В., Попкович Г.А., Василевская Е.И. Неорганический синтез. М., 2010.	www.livelib.ru	
2	Общая химическая технология. Методология проектирования химических процессов. Под. ред. Т.Г. Харлампи. СПб.: Лань, 2013, 512 с.	http://lanbook.com	
3	Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС. Под. Ред. Х.Э. Харлампи. СПб.: Лань, 2013, 400 с.	http://lanbook.ru	
1. Методы неорганического синтеза : учебное пособие / И. К. Гаркушин, О. В. Лаврентьева, А. В. Колядо, Е. И. Фролов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 501 с. — ISBN 978-5-7964-2112-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:			

<https://www.iprbookshop.ru/90623.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Алехина, Е. А. Неорганический синтез : практикум / Е. А. Алехина, И. В. Скворцова. — Омск : Издательство ОмГПУ, 2019. — 118 с. — ISBN 978-5-8268-2197-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105303.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Синтез неорганических соединений в режиме горения : лабораторный практикум / А. М. Столин, Г. С. Баронин, М. Р. Филонов, П. М. Бажин. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2011. — 38 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107155.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### Дополнительная литература

1	Неорганическая химия. В трех томах под ред. академика Ю.Д. Третьякова. М.:Академия, 2004.	Библиотек а ДГПУ	15
2	Химическая энциклопедия: в 5-ти томах – М.: «Советская энциклопедия», 1988-1998.		
3	Журнал неорганической химии. Ежемесячное издание Российской Академии наук	Библиотек а ДГПУ	
4	Журнал общей химии. Ежемесячное издание Российской Академии наук.	Библиотек а ДГПУ	
5	Ключников Н.Г., Неорганический синтез. М.1997.	Библиотек а ДГПУ	25
6	Воскресенский П.И., Техника лабораторных работ. М.,1982.	<a href="http://www.bookspice.ru">http://www.bookspice.ru</a>	
7	Глинка Ф.Б., Ключников Н.Г., Химия комплексных соединений. М., 1971.	Библиотек а ДГПУ	10
8	Карякин Ю.В., Ангелов К.И., Чистые химические реактивы. М.,1971.	<a href="http://www.torrentino.me">http://www.torrentino.me</a>	
9	Ключников Н.Г., Практикум по неорганическому синтезу. М., 1979.	Библиотек а ДГПУ	15
10	И.Г.Хомченко . Сборник задач и упражнений по химии. М., 2002.	Библиотек а ДГПУ	5
11	А.С.Гудкова, К.М. Ефремова, Н.Н. Магдесиева, Н.В. Мельчакова. 500 задач по химии. М.,1977.	<a href="http://www.alib.ru">http://www.alib.ru</a>	
12	Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия. СПб: Химиздат, 2000.	<a href="http://www.alleng.ru">http://www.alleng.ru</a>	

13	Анорганикум: В 2-х т. Под ред.Л.Кольдица.- М.Мир,1984	<a href="http://www.libex.ru">http://www.libex.ru</a>	
14	Практикум по неорганической химии. Под ред.В.П.Зломанова.-М.МГУ,1994.	<a href="http://www.libex.ru">http://www.libex.ru</a>	
15	Свиридов В.В., Попкович Г.А., Василевская Е.И. Неорганический синтез: Учебное пособие для вузов. 2001.	<a href="http://www.livelib.ru">www.livelib.ru</a>	

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины «Неорганический синтез» могут быть использованы материалы следующих аналитических интернет-сайтов:

1. <http://www.hij.ru/> Химия и жизнь: научно-популярный журнал. Электронная версия научно-популярного журнала. Архив содержаний номеров. Доступ к полной версии журнала через регистрацию. Оформление подписки.
2. <http://www.alhimik.ru> Полезные советы, эффектные опыты, химические новости, виртуальный репетитор, консультации, казусы и ляпсусы, история химии.
3. <http://c-books.narod.ru> Литература по химии.
4. <http://formula44.narod.ru> Курс органической химии за 10-й класс. Постановка опытов. Классы органических соединений, тестирование. Биографии знаменитых ученых.
5. <http://www.tl.ru/~gimnl3/docs/ximia/him2.htm> Механизмы органических реакций. Основные типы механизмов химических реакций. <http://www.tl.ru> ,
6. <http://cnit.ssau.ru/organics/> Органическая химия. Электронный учебник для средней школы 10-11 кл.
7. <http://www.jergym.hiedu.cz/~canovm/vyhledav/variarity/rusko2.html> Периодическая система химических элементов. История открытия элементов и происхождение их названий, описание физических и химических свойств.
8. <http://lyceuml.ssu.runnet.ru/~vdovina/sod.html> Расчетные задачи по химии. Сборник расчетных задач по неорганической и органической химии для работы на школьном спецкурсе. Список литературы.
9. <http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html> Химия для всех. Электронный справочник за полный курс химии.
10. <http://www.schoolchemistry.by.ru> Школьная химия — справочник. Справочник и учебник по химии. Главная особенность — химкалькулятор, который упрощает решение задач по химии.

11. <http://chemistry.nm.ru/> Репетитор по химии. Интерактивный курс подготовки к централизованному тестированию и ЕГЭ по химии. Для зарегистрированных пользователей: тесты, теоретический разбор решений. В свободном доступе: пробные тесты, литература, некоторые химические программы. Методические рекомендации для подготовки к ЦТ и ЕГЭ по химии.

12. <http://www.chemistry.narod.ru/> Мир химии. Некоторые направления химической науки: общая характеристика. Опыты, таблицы. Великие химики: годы жизни.

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

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения, учебным планом предусмотрены занятия лабораторного типа, самостоятельная работа, подготовка и защита рефератов, электронных презентаций по выполнению которых и даются рекомендации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

Специфика обучения в вузе, в отличие от обучения в школе состоит в том, что в вузе решающее значение приобретает самостоятельная работа как одна из форм организации учебно-воспитательного процесса. Внутренняя установка студента на самостоятельную работу делает его учебную и научную деятельность целеустремленным, активным и творческим процессом, насыщенным личностным смыслом обязательных достижений. Студент, пользуясь программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс познания. В этой ситуации преподаватель лишь опосредованно управляет его деятельностью.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания конкретной науки, овладение необходимыми умениями творческого познания;

*Основными формами самостоятельной работы являются:*

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;

- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- формулирование тезисов;
- составление аннотаций и написание рецензий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- изучение научной литературы;
- подготовка к семинарским занятиям, зачетам и экзаменам;
- подготовка и защита реферата, электронных презентаций.

**12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

**Перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов**

**Перечень поисковых систем:** [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru); [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru); [www.google.ru](http://www.google.ru); [www.mail.ru](http://www.mail.ru); [www.aport.ru](http://www.aport.ru); [www.lycos.ru](http://www.lycos.ru); [www.nigma.ru](http://www.nigma.ru); [www.liveinternet.ru](http://www.liveinternet.ru); [www.webalta.ru](http://www.webalta.ru); [www.filesearch.ru](http://www.filesearch.ru); [www.metabot.ru](http://www.metabot.ru); [www.no19.ru](http://www.no19.ru); [www.zoneru.org](http://www.zoneru.org).

Открытый каталог научных конференций, выставок и семинаров – [www.konferencii.ru](http://www.konferencii.ru)

**Перечень информационных справочных систем**

**1. «КнигаФонд».** Обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВО.

**2. «Университетская библиотека онлайн».** Обеспечивает доступ к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств.

**3.Справочная правовая система КонсультантПлюс**

**4.Информационно-правовая система ГАРАНТ**

**Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. химик. ru,

2. students.chemport.ru,
3. chemistry-chemists.com,
4. anchem.ru,
5. <http://chemport.ru>,
6. forum.xumuk.ru.
7. dgpu. ru

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Проектор
2. Экран
3. Компьютер
4. Комплект электронных презентаций, слайдов
5. Пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы, ...)
6. Специализированное ПО:
7. Лаборатория «неорганического синтеза», оснащенная вытяжным шкафом, техническими весами, химической посудой, лабораторными нагревательными приборами, раковиной.
8. Шаблоны отчетов по лабораторным работам
9. Рабочее место преподавателя, неоснащенное компьютером с доступом в Интернет
10. Рабочие места студентов, неоснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде