

Министерство просвещения Российской Федерации  
ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный педагогический  
университет им. Р.Гамзатова"

Кафедра химии



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.07 ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ "ПРОФИЛЬ 1"**  
**Б1.О.07.07 "НЕОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ"**

Направление подготовки - 44.03.05 Педагогическое образование  
Направленность (профиль) – «Химия» и «Биология»  
Квалификация выпускника: Бакалавр  
Форма обучения – очная, заочная  
Год приема – 2025

Форма обучения	Семестр	Трудоемкость	Виды учебной работы					Форма аттестации
			Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия	Промежуточный контроль	СРС	
очная	9	108	20		28		60	зачет
заочная	9	108	6	10	8	3	81	зачет

Махачкала, 2025

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Целью** освоения дисциплины «Неорганический синтез» ознакомление обучающихся с особенностями неорганических производств и химико-технологических систем, а также лабораторных способов получения неорганических веществ.

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	способен определять химические объекты, явления и процессы на атомарном и молекулярном уровне.	ПК-1.1. владеет основными химическими понятиями, знаниями химических знаков и явлений; ПК-1.2. владеет навыками ведения наблюдений; ПК-1.3. владеет методикой проведения экскурсий на химические объекты;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.07.07 "НЕОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ" относится к обязательной части и Б1.О.07 ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ МОДУЛЮ "ПРОФИЛЬ 1" учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование.

Дисциплина Б1.О.07.07 "НЕОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ" базируется на компетенциях, знаниях и умениях, сформированных в ходе изучения дисциплин «Общая химия», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия».

Компетенций сформированные в процессе изучения дисциплины необходимы для освоения содержания дисциплин «Органический синтез», выполнения заданий (учебной, производственной практик, научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы).

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника: ПК-1.

В результате изучения модуля обучающиеся должны:

Код компетенции	Знает	Умеет	Владеет
ПК-1.1. владеет основными химическими понятиями, знаниями химических знаков и явлений	-различные химические системы, основные закономерности химических реакций, -сущность основных методов синтеза неорганических веществ в лабораториях	применять научные знания в области общей и неорганической химии в учебной и профессиональной деятельности; использовать основные методы статистической обработки экспериментальных данных; прогнозировать оптимальные условия проведения синтеза и оценивать характеристики результатов анализа;	навыками безопасной работы с химическими реактивами, растворами; 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; приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве; критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.
ПК-1.2. владеет навыками ведения наблюдений	-реакционную способность веществ на основании знания о строении атомов, периодической системы элементов и химической связи.	-осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современного естествознания. - решать задачи, используя приобретенные знания, расписывать уравнения реакций, производить расчеты, используя основные химические закономерности, обоснованно выбирать оптимальные методы синтеза.	-научиться методам титрования растворов, выявлению признаков протекания реакции, собирать гальванические элементы разных типов, проводить электролиз растворов различных электролитов.
ПК-1.3. владеет методи-	сущность аппаратуры и контрольно-	самостоятельно работать в лаборатории,	экологически грамотного поведения в окружающей

кой проведения экскурсий на химические объекты	измерительных приборов.	получая неорганические вещества. -практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ.	среде; оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы; безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием.
--	-------------------------	--	---

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы (108 часов). Дисциплина изучается в 9 семестре.

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№1	№2
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>			
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	<b>20</b>	<b>20</b>	
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)			
лабораторные занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)	<b>28</b>	<b>28</b>	
курсовое проектирование			
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
<b>2. Объем самостоятельной работы обучающихся (СРС)</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)			
Вид промежуточного контроля:		<b>зачёт</b>	

#### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№1	№2
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>			
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	<b>6</b>	<b>6</b>	

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№1	№2
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	10	10	
лабораторные занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)	8	8	
курсовое проектирование			
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
<b>2. Объем самостоятельной работы обучающихся(СРС)</b>	<b>81</b>	<b>81</b>	
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)			
Вид промежуточного контроля:	3	зачёт	

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) очная форма обучения

/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
1	Предмет и задачи дисциплины «Неорганический синтез»	10	2	2		6
2	Опасные свойства реактивов	12	2	2		8
3	Основные приемы работы в лаборатории	56	12	16		28
4	Приготовление растворов заданной концентрации	30	4	8		18
	<i>Курсовое проектирование</i>	X				-
	<i>Консультация к экзамену</i>	X				-
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>	X				X
	Итого:	108	20	28		60

### заочная форма обучения

/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР

1	Предмет и задачи дисциплины «Неорганический синтез»	13	1		2	10
2	Опасные свойства реактивов	13	1		2	10
3	Основные приемы работы в лаборатории	36	2	4	2	28
4	Приготовление растворов заданной концентрации	43	2	4	4	33
	<i>Курсовое проектирование</i>	X				-
	<i>Консультация к экзамену</i>	3				-
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>	X				X
	Итого:	108	6	8	10	81

### 5.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

#### Тема 1. Предмет и задачи дисциплины «Неорганический синтез»

Неорганический синтез как раздел неорганической химии, цели, задачи неорганического синтеза, история развития неорганического синтеза, классификация химических веществ в неорганическом синтезе

#### Тема 2. Опасные свойства реактивов

Влагочувствительность, светочувствительность, теплочувствительность, пожароопасность, ядовитость неорганических веществ. Хранение реактивов

#### Тема 3. Основные приемы работы в лаборатории

Осаждение, кристаллизация, перемешивание, разделение раствора и осадка (фильтрование, центрифугирование, отжимание), промывание осадка, выпаривание, высушивание, прокаливание, хранение веществ, основные методы очистки веществ (перекристаллизация, возгонка, возгонка).

#### Тема 4. Приготовление растворов заданной концентрации

Растворы, классификации растворов, способы выражения концентрации веществ: массовая доля, молярная концентрация, моляльная концентрация, нормальная концентрация, титры

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы обучающихся
1	Предмет и задачи дисциплины «Неорганический синтез»	Работа с литературой (учебником, справочником, дополнительной литературой)
2	Опасные свойства реактивов	Работа с литературой (учебником, справочником, дополнительной литературой), самостоятельная работа
3	Основные приемы работы в лаборатории	Работа с литературой (учебником, справочником, дополнительной литературой), самостоятельная работа

4	Приготовление растворов заданной концентрации	Выполнение письменной домашней работы, решение химических задач и упражнений.
---	---	---

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Средства текущего контроля успеваемости	Перечень компетенций
1	Предмет и задачи дисциплины «Неорганический синтез»	Устный опрос	ПК-1
2	Опасные свойства реактивов	Тестирование	ПК
3	Основные приемы работы в лаборатории	Коллоквиум, устный опрос	ПК
4	Приготовление растворов заданной концентрации	Лаб. работа «Приготовление растворов», решение задач, контрольная работа	ПК

### 7.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

#### 1. Семестр – 9; форма аттестации – зачет.

##### 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 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  $\omega(Al)$ ?

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

### Задача №3

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

**Дано:**

$$\omega(\text{C}) = 75\%$$

---

Найти  $\text{C}_x\text{H}_y$ ?

### 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<sub>4</sub>.

**Ответ:** формула CH<sub>4</sub>.

### Задача №4

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

Дано:

$$m(Mg)=6 \text{ г.}$$

---

$$v(Mg)$$

### Решение

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

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

**Ответ:**  $v(Mg)=0,25$  моль.

### Задача №5

Определите число молекул Br<sub>2</sub> в броме массой 3,2 г.

Дано:

$$m(Br_2)=3,2\text{г}$$

---

$$N(Br_2)$$

### Решение

1. Рассчитываем количество вещества брома по формуле:

$$v(Br_2) = \frac{m(Br_2)}{M(Br_2)};$$
$$v(Br_2) = \frac{3,2\text{г}}{160\text{г/моль}} = 0,02\text{моль}$$

2. Вычисляем число молекул брома в веществе

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

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

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

### Тестовые задания для текущего контроля

**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,  $\text{KNO}_3$  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  $\text{AgNO}_3$  из раствора в данный раствор необходимо добавить:

- а)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ;*
- б)  $\text{NaNO}_3$ ;*
- в)  $\text{HNO}_3$*
- г)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ;*

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

- а)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$*
- б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$*
- в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$*
- г)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$*

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

**6.** Приведена классификация осадков: творожистые ( $\text{AgCl}$ ), кристаллические ( $\text{BaSO}_4$ ), зернистые ( $\text{PbSO}_4$ ), студенистые [ $\text{Al}(\text{OH})_3$ ], хлопьевидные ( $\text{As}_2\text{S}_3$ ), желатиноподобные ( $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ) 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<sub>2</sub> 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 это-

го 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 СаО*
- 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)  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$

в)  $CaCl_2 \cdot 6 H_2O$

г)  $Na_2CO_3 \cdot H_2O$

**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  $60-100^\circ C$ .

б) в сушильном шкафу ниже  $60^\circ C$

в) сушильном шкафу –  $100 - 150^\circ C$

**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.** Преимущества возгонки:

а) отличается более низкими температурами

б) отсутствие контакта с растворителем

в) ограниченность применения

г) хороший выход вещества

Один из признаков лишней. 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)  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,*
- 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)  $\text{P}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ .*

**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) отжимом.*

**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 напряжения.*

**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)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{S}$
- г)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

**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 удается?

- 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 получаются металлы в пирофорном состоянии

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)  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,
- 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)  $\text{P}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ .

**66.** С помощью магниевых или кальциевых стружек, нагретых до  $500\text{-}600^\circ\text{C}$  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) отжигом.

**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)  $50\text{-}100^\circ\text{C}$ , б)  $400\text{-}700^\circ\text{C}$ , в)  $100\text{-}300^\circ\text{C}$ , г)  $1000\text{-}1500^\circ\text{C}$ .

**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 напряжений.

**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  $\text{HF-HCl-HBr-HI}$ ?

- 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-HI?

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

**85.** Какие способы можно использовать для получения HI?

- а) из простых веществ
- б)  $KI + H_2SO_4$  (конц) =  $HI + KHSO_4$
- в) гидролиз  $AlI_3 + H_2O = HI + Al(OH)_3$
- г) гидролиз  $PI_3 + H_2O = HI + H_3PO_3$

**86.** Почему не используют реакцию:  $KI + H_2SO_4$  (конц) =  $HI + KHSO_4$

- а) продукт загрязнен:  $I_2$ , S,  $H_2S$
- 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 фильтрования
- б) для взвешивания
- в) для измерения объема
- г) для определения плотности раствора

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

- а)  $CrO_3$ ,  $TiO_2$ ,  $V_2O_5$
- б)  $MnO_2$ ,  $CoO$ ,  $Ta_2O_5$
- в)  $SiO_2$ ,  $NiO$ ,  $WO_3$
- г)  $V_2O_5$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $Cr_2O_3$

**90.** Почему не восстанавливают алюмотермически  $MnO_2$ ,  $CrO_3$ ?

- 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

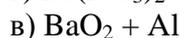
- а) алюминий
- б) цинк
- в) железо
- г) кальций или магний

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

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

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

- а)  $K_2O_2$
- б)  $KNO_3 + Al$



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

## 2. Примерный перечень вопросов к зачету

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.

**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.

**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.

### ***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 объем 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***

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

**3. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, описание критериев оценивания компетенций представляются в таблице**

Код компетенции, индикаторы достижения компетенции (ИДК)	Уровни освоения компетенций			
	Продвинутый	Базовый	Пороговый	Не освоены компетенции
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	«зачтено»			«не зачтено»
ПК-1	<p><b>Знает на продвинутом уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-структуру, состав и дидактические единицы предметной области;</li> <li>-закономерности и принципы формирования содержания химического образования;</li> <li>- структуру состав и дидактические единицы школьно курса химии</li> </ul>	<p><b>Знает на базовом уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру состав и дидактические единицы предметной области;</li> <li>- закономерности и принципы формирования содержания химического образования;</li> <li>- структуру состав и дидактические единицы школьно курса химии</li> </ul>	<p><b>Знает на пороговом уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-структуру состав и дидактические единицы предметной области;</li> <li>- закономерности и принципы формирования содержания химического образования;</li> <li>- структуру состав и дидактические единицы школьно курса химии</li> </ul>	<p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру состав и дидактические единицы предметной области;</li> <li>-закономерности и принципы формирования содержания химического образования;</li> <li>- структуру состав и дидактические единицы школьно курса химии</li> </ul>
	<p><b>Умеет на продвинутом уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО и возрастными особенностями учащихся;</li> </ul>	<p><b>Умеет на базовом уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО и возрастными</li> </ul>	<p><b>Умеет на пороговом уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО и</li> </ul>	<p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО и возрастными особенностями учащихся;</li> <li>- разрабатывать различные формы</li> </ul>

	- разрабатывать различные формы учебных занятия, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	особенностями учащихся; - разрабатывать различные формы учебных занятия, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	возрастными особенностями учащихся; - разрабатывать различные формы учебных занятия, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	учебных занятия, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные
	<b>Владеет на продвинутом уровне:</b> -методиками отбора учебного содержания в соответствии с требованиями ФГОС ОО; -навыками разработки различных форм учебных занятия; -методами, приемами и технологиями обучения, в том числе информационными	<b>Владеет на базовом уровне:</b> -методиками отбора учебного содержания в соответствии с требованиями ФГОС ОО; -навыками разработки различных форм учебных занятия; -методами, приемами и технологиями обучения, в том числе информационными	<b>Владеет на пороговом уровне:</b> -методиками отбора учебного содержания в соответствии с требованиями ФГОС ОО; -навыками разработки различных форм учебных занятия; -методами, приемами и технологиями обучения, в том числе информационными	<b>Не знает:</b> -методиками отбора учебного содержания в соответствии с требованиями ФГОС ОО; -навыками разработки различных форм учебных занятия; -методами, приемами и технологиями обучения, в том числе информационными

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Перечень основной учебной литературы

1. Свиридов В.В., Попкович Г.А., Василевская Е.И. Неорганический синтез. М., 2010.

2. Общая химическая технология. Методология проектирования химических процессов. Под. ред. Т.Г. Харлампиди. СПб.: Лань, 2013, 512 с.
3. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС. Под. Ред. Х.Э. Харлампиди. СПб.: Лань, 2013, 400 с.
4. Гасаналиева П.Н. Неорганический синтез. Учебно – методическое пособие. Махачкала: Алеф, 2022.-52с.

## **8.2. Перечень дополнительной учебной литературы**

*Указывается не более десяти наименований.*

1. Ключников Н.Г., Неорганический синтез. М.1997.
2. Неорганическая химия. В трех томах под ред. академика Ю.Д. Третьякова. М.:Академия, 2004.
3. Ключников Н.Г., Практикум по неорганическому синтезу. М.Просвещение, 1988. -240с.
4. Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений по химии. М., 2002.
5. Воскресенский П.И., Техника лабораторных работ. М.,1982.
6. Бауэр Г. Руководство по неорганическому синтезу, (перевод с нем.), М.: Мир, 1986.

## **8.3. Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

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, эффективные 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.

#### **8.4. Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо использование следующего лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

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

#### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

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

Рабочие места студентов, неоснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся целесообразно ознакомиться с ее рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, а также с предлагаемым перечнем заданий.

### ***Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям***

#### ***Лекционные занятия***

Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины. Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал. Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов.

#### ***Практические занятия***

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятия важно внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы, активно участвовать в обсуждении изучаемых вопросов. В ходе своего выступления целесообразно использовать как технические средства обучения, так и традиционные, то есть доску и мел (при необходимости).

#### ***Организация внеаудиторной деятельности обучающихся***

Внеаудиторная деятельность обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий самостоятельной работы (инвариантной и вариативной частей) и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

### ***Подготовка к зачету (экзамену)***

В процессе подготовки к зачету обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к зачету - это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к зачету необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче зачета старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к зачету целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на зачет и содержащихся в данной программе.

## **11. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких студентов, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию института.

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

**Автор(ы) рабочей программы дисциплины (модуля):**

*Доцент каф. химии, канд. хим. наук*

*Гасаналиева П.Н*

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):**

### **«НЕОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ»**

- 1. Цель освоения дисциплины (модуля):** ознакомление обучающихся с особенностями неорганических производств и химико-технологических систем, а также лабораторных способов получения неорганических веществ.
- 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**  
Дисциплина «Неорганический синтез» относится к обязательной части образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование
- 3. Требования к результатам освоения дисциплины(модуля):**  
ПК-1.1. владеет основными химическими понятиями, знаниями химических знаков и явлений;  
ПК-1.2. владеет навыками ведения наблюдений;  
ПК-1.3. владеет методикой проведения экскурсий на химические объекты;
- 4. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы (108 часов).**
- 5. Семестр: 9**
- 6. Основные разделы дисциплины (модуля):**
  1. Предмет и задачи дисциплины «Неорганический синтез»
  2. Опасные свойства реактивов
  3. Основные приемы работы в лаборатории
  4. Приготовление растворов заданной концентрации
- 7. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации: зачет**
- 8. Авторы:**

*Гасаналиева П.Н. , доцент кафедры химии*