

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Петровская Анна Викторовна

Должность: Директор по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания,

Дата подписания: 08.11.2024 14:46:01 направленность (профиль) программы Технология и организация ресторанного бизнеса

Уникальный программный ключ:

798bda6555fbdebe827768f6f1710bd17a9070c31fdc1b6a6ac5a1f10c8c5199

Приложение 6 к основной профессиональной образовательной программе

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»**

Факультет экономики, менеджмента и торговли

Кафедра торговли и общественного питания

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по учебной дисциплине Б1.О.13 НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация  
общественного питания**

**Направленность (профиль) программы «Технология и организация  
ресторанного бизнеса»**

**Уровень высшего образования *Бакалавриат***

**Год начала подготовки 2021**

Краснодар – 2021 г.

Составитель(и):

к.т.н., доцент, доцент  
(ученая степень, ученое звание, должность,)

Л.И. Амбарцумян

Оценочные материалы одобрены на заседании кафедры торговли и общественного питания, протокол № 6 от 21 января 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине «Неорганическая химия»

### ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<b>Формируемые компетенции</b> (код и наименование компетенции)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование индикатора)	<b>Результаты обучения</b> (знания, умения)	<b>Наименование контролируемых разделов и тем</b>
ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья	ОПК-2.2.3-1 Знает основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции	Тема 1. Основные законы химии. Периодическая система Д.И. Менделеева. Строение и свойства неорганических веществ Тема 2. Свойства растворов. Электролитическая диссоциация Тема 3. Окислительно-восстановительные реакции Тема 4. Общая характеристика металлов и неметаллов
		ОПК-2.2.У-1 Умеет проводить стандартные испытания по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания	

# МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

## ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ НА АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

### Тема 1. Основные законы химии. Периодическая система Д.И. Менделеева. Строение и свойства неорганических веществ

1. Пользуясь периодической таблицей, дайте характеристику химическому элементу №5 по плану:

- название химического элемента, его символ;
- относительная атомная масса (округлённо до целого числа);
- заряд ядра атома;
- число протонов и нейтронов в ядре атома;
- общее число электронов;
- номер периода, группы, в котором расположен химический элемент.

2. Вычислите массовую долю водорода в химической формуле  $\text{NaNH}$ .

3. Массовые доли меди и кислорода в оксиде меди соответственно равны 88,8% и 11,2%. Установите простейшую формулу вещества.

4. Определите порядковый номер, название, относительную атомную массу элемента, находящегося в 3-м периоде, 3-м ряду, IV группе.

5. а) Дайте характеристику химического элемента алюминия на основании его положения в периодической системе и строения атома.

б) Напишите уравнение реакции, подтверждающее характер оксида данного элемента.

### Тема 2. Свойства растворов. Электролитическая диссоциация.

1. Какие вещества, формулы которых приведены ниже, подвергаются гидролизу: а)  $\text{CaSO}_4$ , б)  $\text{AgNO}_3$ , в)  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ? Укажите характер среды растворов указанных веществ при их гидролизе.

2. Какова масса соли, образующейся при взаимодействии 200г 2%-го раствора гидроксида натрия с 200 г 10%-го раствора соляной кислоты?

3. Докажите свойства кислот на примере ортофосфорной кислоты. Запишите уравнения реакций в молекулярном и в ионном виде.

4. При взаимодействии 168 г гидроксида калия и раствора сульфата меди (II) массой 200 г, в котором 0,08 массовых долей соли, выпадает осадок. Определите массу осадка.

5. Докажите свойства солей на примере хлорида меди (II). Запишите уравнения реакций в молекулярном и в ионном виде.

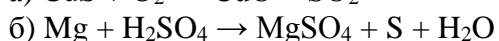
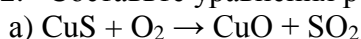
### Тема 3. Окислительно-восстановительные реакции.

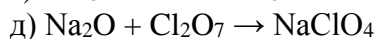
1. Определите степени окисления элементов в соединениях:  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Cr}$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ ?

Какие из этих соединений являются за счет хрома:

- только окислителями;
- только восстановителями;
- проявляют двойственность окислительно-восстановительных свойств?

2. Составьте уравнения реакций, соответствующих схемам:





Какие из этих реакций являются окислительно-восстановительными? Для каждой окислительно-восстановительной реакции составьте электронный баланс.

3. Для хлорида меди (II) приведите по две реакции, протекающие:

а) с изменением степеней окисления;

б) без изменения степеней окисления.

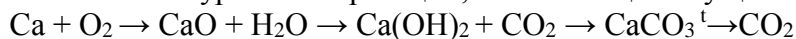
Приведите для указанных вами реакций, где это необходимо, электронный баланс и ионные уравнения реакций.

4. Серу массой 12,8 г окислили достаточным количеством кислорода. Продукт окисления серы пропустили через избыток гидроксида калия. К полученному раствору прилили раствор хлорида кальция. Определите массу выпавшего осадка.

#### Тема 4. Общая характеристика металлов и неметаллов.

1. Где в периодической системе располагаются металлы, и, каковы особенности их строения?

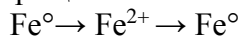
2. Запишите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



3. Рассмотрите электролиз раствора сульфата железа (II) в нейтральной среде. Вычислите сколько л. кислорода (н.у) выделится на аноде, если на катоте отложилось 5,6 г. железа.

4. Составьте уравнения реакций взаимодействия натрия, магния и алюминия с соляной кислотой. Рассчитайте, в какой из трех реакций выделится больше водорода, если каждый металл взять количеством вещества 1 моль.

5. Напишите молекулярные уравнения реакций для осуществления следующих превращений:



Составьте схемы электронного баланса.

## Задания для текущего контроля

### Индикаторы достижения:

ОПК-2.2. Использует основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья

### Комплект заданий для контрольной работы

#### Раздел 1. Основы неорганической химии

#### Тема 1. Основные законы химии. Периодическая система Д.И. Менделеева. Строение и свойства неорганических веществ

**Задание 1.** Выберите один правильный ответ.

Энергию атомных орбиталей в многоэлектронных атомах характеризует сумма...	n + l
	n + ms
	n + ml
	l + ml
Электронная конфигурация внешнего энергетического уровня иона Fe <sup>2+</sup> имеет вид...	3d <sup>5</sup> 4s <sup>0</sup>
	3d <sup>6</sup> 4s <sup>0</sup>
	3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>
	3d <sup>8</sup> 4s <sup>0</sup>
В молекуле водорода осуществляется следующий тип химической связи...	ионная
	ковалентная неполярная
	ковалентная полярная
	Водородная
Наиболее сильные основные свойства проявляет вещество, формула которого...	LiOH
	KOH
	NH <sub>4</sub> OH
	NaOH
С кислотами и щелочами взаимодействует оксид ...	Алюминия
	Лития
	Магния
	Бора
Валентность атома – это...	число химических связей, образованных данным атомом в соединении
	число электронов, недостающее для получения электронной конфигурации ближайшего инертного газа
	число отданных или принятых электронов
	степень окисления атома
В молекуле сероводорода химическая связь ...	ковалентная неполярная
	донорно-акцепторная
	Водородная
	ковалентная полярная
При взаимодействии Al(OH) <sub>3</sub> с избытком HCl образуется соль, формула которой...	Al(OH) <sub>2</sub> Cl
	AlHCl <sub>2</sub>
	Al(OH)Cl <sub>2</sub>
	AlCl <sub>3</sub>
	6
	7

Число валентных электронов у элемента, образующего высший гидроксид состава НЭОЗ, равно ...	5
	4
Электронная конфигурация внешнего энергетического уровня иона Fe <sup>2+</sup> имеет вид...	3d <sup>5</sup> 4s <sup>0</sup>
	3d <sup>6</sup> 4s <sup>0</sup>
	3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>
	3d <sup>8</sup> 4s <sup>0</sup>
Максимально высокое значение главного квантового числа основного состояния атома серебра равно...	5
	6
	7
	4
Определите электронную конфигурацию иона Al <sup>3+</sup>	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup>
	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>0</sup> 3p <sup>0</sup>
	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>0</sup> 3d <sup>10</sup>
	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>0</sup>
	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup>
Атомная единица массы (а.е.м.) - это:	1/12 массы атома углерода
	масса одного атома углерода
	1/100 массы атома углерода
	масса углерода по отношению к массе атома водорода

**Задание 2.** Ответьте на следующие вопросы.

- Составьте электронно-графические формулы для следующих элементов: Li, B, N, F, Na.
- Составьте структурные формулы всех возможных изомеров гексена, дайте им названия.
- Составьте электронно-графические формулы для следующих элементов: Si, S, Al, P, Cl.
- Напишите полные электронные формулы атомов углерода (C), кремния (Si) и титана (Ti). К какому семейству по формирующим электронам относится каждый из этих элементов?
- У каких из этих ионов внешняя электронная оболочка сходна с внешней электронной оболочкой инертных газов?
- Какие ионы элементов P, S и Cl одинаковы по своему строению с атомом аргона?
- Как изменяются окислительно-восстановительные свойства элементов третьего периода при переходе от натрия к хлору? Объясните это с точки зрения строения электронных оболочек.
- Сколько электронов содержат в наружном слое следующие элементы третьего периода: Mg, Al, P, S, Cl?
- Одинаково ли строение электронных оболочек: а) у ионов хлора и ионов кальция; б) у ионов натрия и брома?
- Ядро атома содержит 10 нейтронов, электронная оболочка – 9 электронов. Какой это элемент? Какова электронная формула этого элемента?
- Определите по формулам высших оксидов номера групп, в которых находятся элементы Э, образующие следующие оксиды: Э<sub>2</sub>O; Э<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; Э<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, ЭО<sub>3</sub>.
- Напишите полные электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 18, 19 и 21. Какие это элементы? Назовите формирующие электроны атомов этих элементов.
- Найдите в периодической таблице элемент, имеющий конфигурацию внешней электронной оболочки 3d<sup>5</sup>4s<sup>2</sup>. Какой это элемент? Запишите его полную электронную формулу.
- Назовите возможные значения всех четырех квантовых чисел для каждого из четырех электронов бериллия.

15. Сколько неспаренных электронов имеет атом каждого из следующих элементов: Si, Mg, Fe, Pt? Какое максимальное количество электронов могут отдать эти элементы при окислении?
16. Назовите элементы, соответствующие следующим характеристикам:  
а) щелочной металл с валентным электроном на орбитали 5s;  
б) неметаллы с валентными электронами на орбитали 5p.
17. Сколько и какие значения может принимать магнитное квантовое число  $m_l$  при орбитальном квантовом числе  $l = 0; 1$  и  $2$ ?
18. На основе периодического закона определите, какой из перечисленных атомов имеет наибольшую энергию ионизации, а какой наименьшую: Al, Mg, P, Ar, S?
19. Какие ионы мышьяка (As) и селена (Se) имеют одинаковое электронное строение с атомом криптона (Kr)?
20. Какие ионы элементов второго периода одинаковы по строению электронной оболочки с атомом неона Ne?
21. Найдите в периодической таблице элемент, имеющий конфигурацию внешней электронной оболочки  $5s^25p^4$ . Какой это элемент? Запишите формулу его высшего оксида.

## **Тема 2. Свойства растворов. Электролитическая диссоциация.**

**Задание 1.** Решите контрольные задачи:

1. Сколько граммов NaOH содержится в 40 мл раствора с массовой долей растворенного вещества 32 % ( $= 1.35$  г/мл)?
2. Сколько литров 2.5 %-го раствора NaOH ( $= 1.03$  г/мл) можно приготовить из 100 мл 3.5 %-го раствора NaOH ( $= 1.38$  г/мл)?
3. Сколько граммов растворенного вещества содержат 10 л раствора NaCl, если  $c = 0.1$  моль/л?
4. Сколько граммов соли AlCl<sub>3</sub> содержится в 200 мл раствора при  $c = 1$  моль/л?
5. Сколько граммов K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> необходимо взять для приготовления 125 мл раствора с  $c = 0.15$  моль/л?
6. Сколько миллилитров раствора с  $c = 0.25$  моль/л можно приготовить из 4 г CuSO<sub>4</sub>?
7. Какова массовая доля (%) растворенного вещества, полученного растворением в 1 л воды при н.у. 11.2 л хлористого водорода?
8. Сколько граммов KCl содержится в 40 мл раствора с массовой долей растворенного вещества 32 % ( $= 1.35$  г/мл)?
9. Сколько граммов CuCl<sub>2</sub> необходимо взять, чтобы приготовить 250 мл раствора с экв = 0.1 моль/л?
10. Сколько граммов Ca(OH)<sub>2</sub> необходимо взять, чтобы приготовить 10 л раствора (экв = 0.2 моль/л)?
11. Сколько граммов K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> следует добавить к 450 г раствора с массовой долей растворенного вещества 8 %-й той же соли, чтобы получить раствор с массовой долей растворенного вещества 12 %?
12. Сколько литров раствора с  $c = 0.0025$  моль/л можно приготовить из 56 г Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>?
13. Сколько граммов 50 %-го раствора Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ( $= 1.3$  г/мл) надо взять, чтобы приготовить 2 л раствора с  $c = 6$  моль/л?
14. Сколько миллилитров раствора Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (экв = 0.2 моль/л) можно приготовить из 20 г этой соли?
15. Из 10 кг 20 %-го раствора при охлаждении выделилось 400 г соли. Какова массовая доля (%) растворенного вещества охлажденного раствора?
16. Сколько миллилитров раствора с экв = 0.01 моль/л можно приготовить из 0.56 г KOH?
17. Сколько воды следует добавить к 200 мл раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> с экв = 0.1 моль/л, чтобы получить раствор с экв = 0.02 моль/л?



18. Смешали 400 мл 1.2 М раствора  $H_2SO_4$  и 600 мл 1.8 М раствора  $H_2SO_4$ . Какова молярная концентрация эквивалентов полученного раствора?
19. Какова массовая доля ( %) растворенного вещества, полученного растворением в 1 л воды при н.у. 12 л хлористого водорода ( раств. = 1 г/мл)?
20. Сколько граммов  $KCl$  содержится в 1 мл раствора с  $C = 0.002$  моль/л?
21. Смешано 2 л раствора  $KCl$  с экв = 0.5 моль/л и 0,5 л раствора  $KCl$  с экв = 2 моль/л. Вычислите молярную концентрацию эквивалентов вновь полученного раствора.
22. Чему равна экв 50 %-го раствора серной кислоты ( = 1.4 г/мл)?
23. Сколько граммов следует растворить в 250 г воды для получения раствора, содержащего 5 % безводной соли?
24. Чему равна молярная концентрация раствора, который содержит 175.5 г  $NaCl$  в 3 л раствора?
25. Сколько граммов азотной кислоты содержится в 300 мл раствора с экв = 0.2 моль/л?
26. До какого объема следует разбавить водой 2.4 л раствора  $H_2SO_4$  с концентрацией  $c = 1.6$  моль/л для получения раствора с концентрацией экв = 0.25 моль/л?
27. Сколько воды надо прибавить к 500 мл 20 %-го раствора  $NaCl$  ( = 1.152 г/мл), чтобы получить 4.5 %-й раствор?
28. Сколько литров 2.5 %-го раствора  $NaOH$  ( = 1.03 г/мл) можно приготовить из 200 мл 35 %-го раствора  $NaOH$  ( = 1.38г/мл)?
29. В каком объеме раствора с экв = 0.1 моль/л содержится 7.1 г  $Na_2SO_4$ ?
30. Сколько граммов  $K_2CO_3$  необходимо для приготовления 500 мл раствора с экв = 0.25 моль/л?
31. Для приготовления раствора сульфата меди (II) использовали 50 г соли и 450 г воды. Определите массовую долю сульфата меди (II) в полученном растворе.
32. Какова массовая доля нитрата калия ( $KNO_3$ ) в растворе, полученном при растворении 20 г соли в 180 г воды?
33. Вычислите массу раствора с массовой долей гидроксида натрия в нем 0,23, если для приготовления раствора использовали 4,6 г щелочи.
34. При выпаривании 50 г раствора получили 5 г твердого остатка. Вычислите массовую долю растворенного в растворе вещества.
35. К 150 г 5% раствора хлорида натрия добавили 5 г той же соли. Вычислите массовые доли веществ в новом растворе.
36. Из 275 г 10% раствора ацетата натрия выпарили 50 г воды. Вычислите массовую долю соли в новом растворе.
37. К 200 г 5% раствора хлорида бария добавили 10 г той же соли. Вычислите массовые доли веществ в новом растворе.
38. Сколько граммов поваренной соли  $NaCl$  придется взять для приготовления 300 мл водного раствора с концентрацией 0,25 М?
39. Требуется приготовить раствор массой 320 г с массовой долей хлорида калия 3% рассчитайте массу  $KCl$  и массу воды, которые необходимы для приготовления раствора.
40. Нитрат калия массой 10 г растворили в воде объемом 150 мл. Плотность воды равна 1 г/мл. Рассчитайте массовую долю соли в растворе.
42. в 44,1 г воды растворили 2 г гидроксида натрия. Рассчитайте молярную долю  $NaOH$ .
43. В воде массой 100 г при температуре 25 ° С растворяется фосфат калия  $K_3PO_4$  массой 106 г. Рассчитайте массу фосфата калия, необходимую для приготовления 20 г раствора фосфата калия, насыщенного при температуре 25 ° С.
44. В лаборатории имеется раствор с массовой долей серной кислоты 5,5% (плотность 1,035 г/мл). Определите объем этого раствора, который потребуются для приготовления раствора 0,25 М  $-H_2SO_4$  объемом 300 мл.
45. Определите молярную концентрацию раствора, полученного при растворении сульфата натрия массой 21,3 г в воде массой 150 г, если плотность полученного раствора равна 1,12 г/ мл

46. Определите массу нитрата натрия, которая требуется для приготовления 2 л десятимолярного раствора
47. Определите массовую долю азотной кислоты (в процентах) в 4,3М растворе  $\text{HNO}_3$  плотность которого составляет 1,14 г/мл

### Тема 3. Окислительно-восстановительные реакции

**Задание 1.** Для подчеркнутого элемента определите степень окисления. По формуле соединения определите МЭК соединения.

1.  $\underline{\text{H}}\text{NO}_2$
2.  $\underline{\text{Bi}}\text{Cl}_5$
3.  $\underline{\text{Fe}}_2\text{O}_3$
4.  $\text{H}_2\underline{\text{Si}}\text{O}_3$
5.  $\underline{\text{Cu}}_2\text{O}$
6.  $\underline{\text{KClO}}_3$
7.  $\underline{\text{Si}}\text{H}_4$
8.  $\text{Na}\underline{\text{Cr}}\text{O}_2$
9.  $\underline{\text{HClO}}_2$
10.  $\underline{\text{Bi}}_2\text{O}_5$
11.  $\underline{\text{H}}\text{I}$
12.  $\underline{\text{K}}\text{NO}_2$
13.  $\underline{\text{HClO}}_4$
14.  $\text{Mg}\underline{\text{Cl}}_2$
15.  $\underline{\text{KClO}}$
16.  $\underline{\text{Ni}}\text{O}$
17.  $\underline{\text{As}}_2\text{O}_3$
18.  $\underline{\text{Pb}}\text{O}_2$
19.  $\underline{\text{CrCl}}_3$
20.  $\underline{\text{Cl}}_2\text{O}_7$
21.  $\underline{\text{AgCl}}$
22.  $\underline{\text{K}_2\text{FeO}_4}$
23.  $\underline{\text{SnO}}_2$
24.  $\underline{\text{BF}}_3$
25.  $\underline{\text{AlCl}}_3$
26.  $\underline{\text{RbF}}$
27.  $\underline{\text{Cl}_2}\text{O}$
28.  $\text{Na}_2\underline{\text{Zn}}\text{O}_2$
29.  $\underline{\text{KAlO}}_2$

**Задание 2.** Реакции ионного обмена. Даны вещества, участвующие в реакции ионного обмена. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций. Рассчитайте МЭК веществ, вступивших в реакцию.

1.  $\text{FeCl}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4$
2.  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$
3.  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{S}$
4.  $\text{CuSO}_4 + \text{Na}_2\text{S}$
5.  $\text{ZnCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3$
6.  $\text{AlCl}_3 + \text{Na}_3\text{PO}_4$
7.  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2$
8.  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$
9.  $\text{FeSO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{S}$
10.  $\text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl}$
11.  $\text{CaCl}_2 + \text{AgNO}_3$

12.  $\text{NaOH} + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
13.  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{S}$
14.  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{HI}$
15.  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
16.  $\text{HCl} + \text{Cr}(\text{OH})_3$
17.  $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$
18.  $\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4$
19.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3$
20.  $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl}$
21.  $\text{AgNO}_3 + \text{FeCl}_3$
22.  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$
23.  $(\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{HCl}$
24.  $\text{NH}_4\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4$
25.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HCl}$
26.  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3$
27.  $\text{KCN} + \text{H}_2\text{SO}_4$
28.  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Mg}(\text{OH})_2$
29.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{KOH}$
30.  $\text{KClO} + \text{HCl}$

**Задание 3.** Расставьте коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций (см. вариант), используя метод электронного баланса.

Определите окислитель и восстановитель и вычислите молярные массы их эквивалентов.

1.  $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
2.  $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
4.  $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
5.  $\text{I}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaIO} + \text{NaI} + \text{H}_2\text{O}$
6.  $\text{NaCrO}_2 + \text{PbO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{Na}_2\text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
7.  $\text{FeSO}_4 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
8.  $\text{Al} + \text{HNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
9.  $\text{KBr} + \text{KBrO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
10.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{CrCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
11.  $\text{HClO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$
12.  $\text{P} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}$
13.  $\text{CrCl}_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaBr} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
14.  $\text{PbS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
15.  $\text{Cu} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
16.  $\text{Cu}_2\text{O} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
17.  $\text{CuS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
18.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
19.  $\text{HNO}_3 + \text{Zn} \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
20.  $\text{MnO}_2 + \text{O}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
21.  $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{PbO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HMnO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
22.  $\text{FeSO}_4 + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
23.  $\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
24.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
25.  $\text{H}_3\text{AsO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
26.  $\text{NaCrO}_2 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$
27.  $\text{FeS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
28.  $\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
29.  $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$



#### Тема 4. Общая характеристика металлов и неметаллов.

1. Какие из следующих взятых попарно веществ могут взаимодействовать друг с другом?

1.  $\text{AgNO}_3 + \text{Cu} =$
2.  $\text{ZnCl}_2 + \text{Ag} =$
3.  $\text{HgCl}_2 + \text{Zn} =$
4.  $\text{MgSO}_4 + \text{Zn} =$
5.  $\text{ZnSO}_4 + \text{Sn} =$
6.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Mg} =$

Выразить происходящие реакции молекулярными и ионными уравнениями.

2. Составить схемы и написать электродные реакции, протекающие в медно-никелевом гальваническом элементе со стандартными электродами. Вычислить ЭДС такого элемента.

3. Составить схемы и написать электродные реакции, протекающие в гальванических элементах, в одном из которых цинк является катодом, а в другом – анодом.

4. Железная пластинка, выдержанная в растворе медного купороса, после промывания и высушивания оказалась тяжелее на 2 г по сравнению с исходным весом. Определить количество меди, выделившейся на железной пластине.

6. Составить схему и написать реакции электродных процессов, происходящих при электролизе водного раствора медного купороса. Дан металл и рН среды (см. табл.).

1. Оцените возможность коррозии данного металла. Составьте электрохимическую схему коррозионного гальванического элемента, запишите уравнения анодной, катодной и суммарной реакций при коррозии металла.

2. Предложите катодное металлическое покрытие для данного металла. Составьте электрохимическую схему элемента, образующегося при нарушении целостности покрытия, запишите уравнения анодной, катодной и суммарной реакций.

3. Предложите вариант протекторной защиты данного металла. Составьте электрохимическую схему такой защиты, запишите уравнения анодной, катодной и суммарной реакций при работе протекторной защиты.

4. Предложите способ электрозащиты металла. Составьте электрохимическую схему такой защиты, запишите уравнения анодной, катодной и суммарной реакций при работе электрозащиты.

Номер варианта	Металл	рН	Номер варианта	Металл	рН
1	Cu	10,0	16	Sn	10,0
2	Cu	8,0	17	Ge	5,0
3	Co	10,0	18	Ag	4,0
4	Fe	4,0	19	Cd	5,0
5	Pb	6,0	20	Pb	2,0
6	Bi	5,0	21	Fe	9,0
7	Zn	10,0	22	Cd	11,0
8	Ni	7,0	23	Co	4,0
9	Tl	10,0	24	Pb	6,0
10	Mn	2,0	25	Cr	5,0
11	Ti	7,0	26	Zn	6,0
12	Hg	3,0	27	Co	5,0
13	Pb	10,0	28	Fe	6,0
14	Ga	6,0	29	V	4,0
15	Zn	3,0	30	Mo	7,0

**Критерии оценки (в баллах):**

- 20 баллов выставляется, если обучающийся выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.
- 15 баллов, если обучающийся выполнил работу полностью, но допустил в ней не более двух несущественных ошибок.
- 10 баллов, если обучающийся правильно выполнил не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные.
- 5 баллов, если обучающийся выполнил меньше, чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.
- 0 баллов, если обучающийся работу не выполнил.

## Задания для творческого рейтинга

### Индикаторы достижения:

ОПК-2.2. Использует основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья

### Тематика докладов:

1. Предмет и значение химии. Роль химии, как науки, в современном мире.
2. Материя и ее движение. Учение о составе вещества.
3. Этапы развития учений о составе вещества.
4. Алхимия как явление средневековой культуры.
5. Модель атома Бора - первая квантовая модель атома.
6. Вклад русских ученых в развитие неорганической химии.
7. Распространение химических элементов в природе.
8. Химические процессы в живой и неживой природе.
9. Важнейшие классы и номенклатура неорганических веществ.
10. Периодическая система элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева.
11. Водород. Соединения, свойства, получение, нахождение в природе.
12. Галогены. Соединения, свойства, получение, нахождение в природе.
13. Кислород. Соединения, свойства, получение, нахождение в природе.
14. Азот. Соединения, свойства, получение, нахождение в природе.
15. Углерод. Соединения, свойства, получение, нахождение в природе.
16. Общие свойства металлов. Сплавы.
17. Общие свойства неметаллов. Классификация соединения.
18. Лантаноиды и актиноиды. Свойства, получение, нахождение в природе.

### Критерии оценки (в баллах):

1	Постановка цели доклада	3 - цель четко сформулирована и убедительно обоснована; 2 - цель сформулирована, но не обоснована; 1 - цель сформулирована нечетко; 0 - цель не сформулирована.
2	Соответствие содержания доклада заявленной теме	3 - содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает; 2 - содержание доклада, за исключением отдельных моментов, соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает; 1 - содержание доклада лишь частично соответствует заявленной теме
3	Степень раскрытия темы:	3 – тема раскрыта полностью; представлен обоснованный объём информации; изложение материала логично, доступно; 2 – тема раскрыта хорошо, но не в полном объёме; информации представлено недостаточно; в отдельных случаях нарушена логика в изложении материала, не совсем доступно; 1 - раскрыта малая часть темы; поиск информации проведён поверхностно; в изложении материала отсутствует логика, доступность.

4	Использование демонстрационного материала	2 - автор представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался; 1 - использовался в докладе, хорошо оформлен, но есть неточности; 0 - представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком или был оформлен плохо, неграмотно.
5	Владение научным и специальным аппаратом:	3 - показано владение специальным аппаратом; 2 - использованы общенаучные и специальные термины; 1 - показано владение базовым аппаратом.
6	Качество ответов на вопросы	3 - отвечает на вопросы; 2 - не может ответить на большинство вопросов; 1 - не может четко ответить на вопросы; 0 - не может ответить ни на один вопрос
7	Четкость выводов:	3 - полностью характеризуют работу; 2 - нечеткие; 1 - имеются, но не доказаны.
	Итого баллов:	максимальный балл - 20

### **Тематика групповых и/или индивидуальных проектов:**

#### **Индикаторы достижения:**

ОПК-2.2. Использует основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья

#### **Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции.**

1. Какой процесс называется электролитической диссоциацией?
2. Что называют водородным и гидроксильным показателем? Каковы их значения в нейтральной, кислой и щелочной средах?
3. Какие электролиты называются амфотерными? Как происходит их диссоциация?
4. Какая реакция называется гидролизом? Какие соли подвергаются гидролизу?
5. Какие соли подвергаются необратимому гидролизу?

#### **Критерии оценки (в баллах):**

Баллы	Содержание	Сдача отчета
<b>5 баллов</b>	Используется фактическая информация. Идеи полностью описаны и раскрыты. Работа включает в себя 3 умозаключения (или более), полученные на основе проведенных исследований.	Выступление логично выстроено. Представление информации подготовлено, манера изложения материала удерживает внимание аудитории. Речь четкая, используются терминология по теме.
<b>3 балла</b>	Используется фактическая информация. Идеи описаны почти полностью. Работа включает в себя не менее 3-х умозаключений, полученных на основе проведенных исследований	Представление относительно интересно, присутствуют логические переходы, манера изложения материала обычно удерживает внимание аудитории. Терминология не всегда верно интерпретируется
<b>1,5 балла</b>	Информация – по большей части фактическая. Идеи – описаны не полностью. Умозаключения есть, но они незначительные.	Выступление не всегда логично, привлекает внимание аудитории большую часть времени. Термины по теме используются редко

<b>0 баллов</b>	Информация не носит фактического характера. Идеи носят фрагментарный характер. Умозаключения не относятся к тематике исследовательской работы	Изложение материала раскрывается нелогично, внимание аудитории отсутствует, термины по теме не используются
-----------------	---	---



**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ  
ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Структура экзаменационного билета/зачетного задания**

**Экзаменационный билет**

<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
<i>Вопрос 1.</i> Дать характеристику элемента хлора: положение в периодической системе, строение электронной оболочки атома, распределение электронов по квантовым ячейкам, указать валентные электроны, свойства оксидов и гидроксидов.	8
<i>Вопрос 2.</i> Химические связи. Перечислите виды химических связей. Охарактеризуйте водородную связь.	8
<i>Задача 1.</i> Запишите уравнения гидролиза фторида цезия, сульфата хрома, нитрата бария, хлорида калия. Определите pH среды реакции.	8
<i>Задача 2.</i> Окислительно-восстановительные реакции. Закончите реакции, определите окислитель и восстановитель, если это возможно. CO <sub>2</sub> +O <sub>2</sub> → HF+I <sub>2</sub> → Al+H <sub>2</sub> O→ Hg+HNO <sub>3</sub> (разб.)→	8
<i>Задача 3.</i> Определить молярную концентрацию 20%-ного раствора фосфорной кислоты с плотностью 1,1 г/мл.	8

**Задания, включаемые в экзаменационный билет**

**Типовой перечень вопросов к экзамену:**

1. Дать характеристику элемента *хлора*: положение в периодической системе, строение электронной оболочки атома, распределение электронов по квантовым ячейкам, указать валентные электроны.

2. Дать характеристику элемента *кремния*: положение в периодической системе, строение электронной оболочки атома, распределение электронов по квантовым ячейкам, указать валентные электроны.

3. Дать характеристику элемента *селена*: положение в периодической системе, строение электронной оболочки атома, распределение электронов по квантовым ячейкам, указать валентные электроны.

4. Дать характеристику элемента *кальция*: положение в периодической системе, строение электронной оболочки атома, распределение электронов по квантовым ячейкам, указать валентные электроны.

5. Дать характеристику элемента *серы*: положение в периодической системе, строение электронной оболочки атома, распределение электронов по квантовым ячейкам, указать валентные электроны.

6. Дать характеристику элемента *марганца*: положение в периодической системе, строение электронной оболочки атома, распределение электронов по квантовым ячейкам, указать валентные электроны.



24. Дать характеристику элемента *олова*: положение в периодической системе, строение электронной оболочки атома, распределение электронов по квантовым ячейкам, указать валентные электроны.

25. Дать характеристику элемента *азота*: положение в периодической системе, строение электронной оболочки атома, распределение электронов по квантовым ячейкам, указать валентные электроны.

26. Основные классы неорганических соединений: определения, номенклатура и взаимосвязь. Понятие степени окисления и составление формул оксидов, гидроксидов и солей.

27. Оксиды: классификация, номенклатура, способы получения и свойства. Кислотные и основные свойства. Амфотерность.

28. Кислотно-основный характер оксидов. Установление характера оксидов в зависимости от положения элемента в периодической системе и от степени окисления элемента.

29. Гидроксиды: кислоты и основания. Классификация, номенклатура, способы получения и свойства.

30. Соли: классификация, номенклатура, способы получения и свойства.

31. Периодическая система Д.И. Менделеева, периодический закон. Характер изменения радиуса атомов, энергии ионизации, сродства к электрону, относительной электроотрицательности и химических свойств элементов по группам и периодам периодической системы.

32. Скорость химических реакций. Закон действия масс. Константа скорости. Факторы, влияющие на скорость реакции.

33. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и энергия Гиббса, их взаимосвязь. Направление протекания химических реакций.

34. Общая характеристика растворов. Отличия растворов от механических смесей. Физические и химические процессы при растворении.

35. Электролитическая диссоциация. Электролиты. Понятие о сильных и слабых электролитах. Степень диссоциации и ее зависимость от концентрации электролита. Константа диссоциации.

36. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Расчет pH водных растворов кислот и оснований.

37. Определение pH растворов. Важнейшие индикаторы. Представление о буферных растворах.

38. Гидролиз солей. Реакция среды в растворах различных солей. Запись уравнений гидролиза.

39. Совместный гидролиз двух солей. Влияние присутствия кислот, оснований и других солей на равновесие гидролиза.

40. Константа гидролиза. Степень гидролиза и ее зависимость от природы, концентрации соли и от температуры. Расчет pH гидролиза.

41. Типы химических реакций. Реакции обмена в растворах электролитов.

42. Окислительно-восстановительные реакции. Понятие окислителя и восстановителя, процессов окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители.

43. Типы окислительно-восстановительных реакций: определения и примеры.

44. Методы расстановки коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях.

45. Комплексные соединения. Строение комплексных соединений: комплексообразователь, лиганды, внешняя и внутренняя сферы.

46. Общая характеристика элементов I группы периодической системы Д. И. Менделеева

47. Общая характеристика элементов II группы периодической системы Д. И. Менделеева

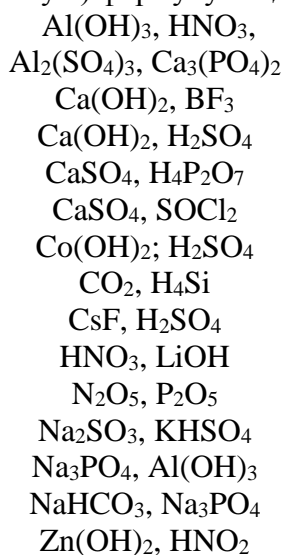
48. Общая характеристика элементов VI группы периодической системы Д. И. Менделеева

49. Общая характеристика элементов VII группы периодической системы Д. И. Менделеева

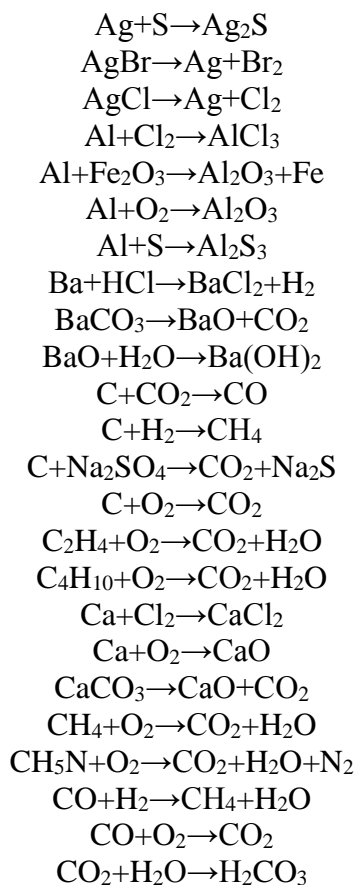
50. Общая характеристика элементов VIII группы Периодической системы Д. И. Менделеева.

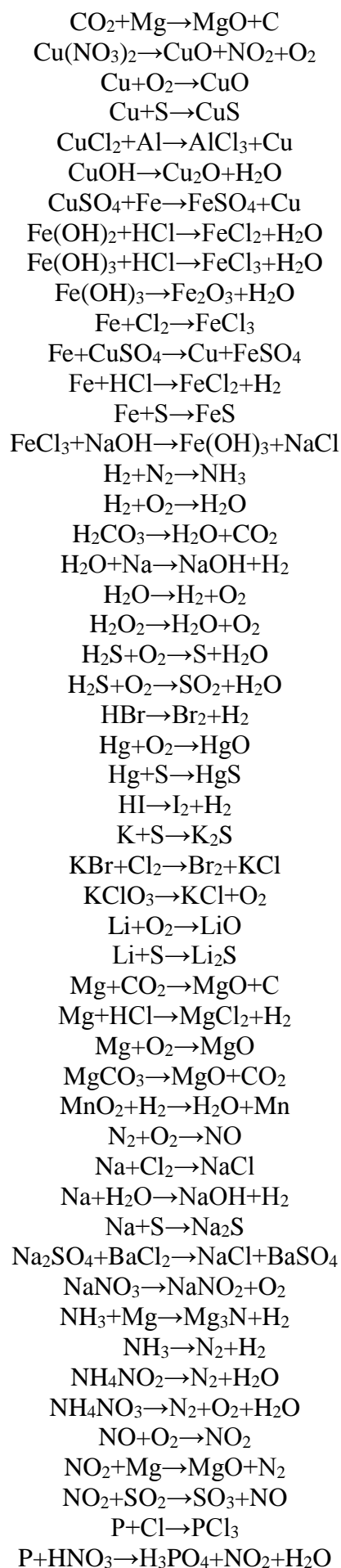
**Типовые расчетно-аналитические задания/задачи:**

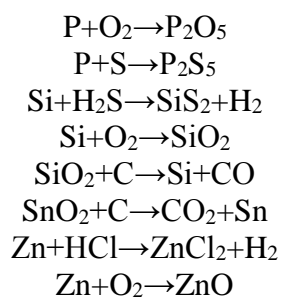
1. Напишите структурную (графическую) формулу соединений:



2. Расставьте коэффициенты в приведенных ниже схемах химических реакций, определите тип реакции.







**Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания**

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
85 – 100 балло в	«отлично»/ «зачтено»	ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья	Знает верно и в полном объеме: основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции  Умеет верно и в полном объеме: проводить стандартные испытания по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания	Продвинутый
70 – 84 балло в	«хорошо»/ «зачтено»	ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований	Знает с незначительным и замечаниями: основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для	Повышенный

			и экспертизы продукции общественног о питания и используемог о сырья	инструментально й оценки показателей качества и безопасности продукции  Умеет с незначительным и замечаниями: проводить стандартные испытаний по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания	
50 – 69 балло в	«удовлетворительно»/ «зачтено»	ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессионально й деятельности	ОПК-2.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественног о питания и используемог о сырья	Знает на базовом уровне, с ошибками: основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментально й оценки показателей качества и безопасности продукции  Умеет на базовом уровне, с ошибками: проводить стандартные испытаний по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания	Базовый

<p>менее 50 балло в</p>	<p>«неудовлетворительно »/ «не зачтено»</p>	<p>ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественног о питания и используемог о сырья</p>	<p>Не знает на базовом уровне: основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции</p> <p>Не умеет на базовом уровне: проводить стандартные испытания по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания</p>	<p>Компетенции не сформированы</p>
-------------------------------------	---	--	--	---	------------------------------------