

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Михаил Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.06.2023 11:36:26

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«Общая и неорганическая химия»

«22» июня 2023 г. протокол №11

Заведующий кафедрой  Д.З. Маглаев

(подпись)

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«ХИМИЯ»

**Направление подготовки**

08.03.01 Строительство

**Направленность (профиль)**

Промышленное и гражданское строительство

**Квалификация**

Бакалавр

Составитель \_\_\_\_\_ А.А. Атаева

**ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«Химия»**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основы квантовой Механики. Теория квантовых чисел.	ОПК-1	1-я рубежная аттестация
2	Основные положения метода МО. Строение атома.	ОПК-1	1-я рубежная аттестация
3	Элементы химической термодинамики	ОПК-1	1-я текущая аттестация 1-я рубежная аттестация
4	Химическое и фазовое равновесие	ОПК-1	1-я текущая аттестация 1-я рубежная аттестация
5	Химическая кинетика	ОПК-1	1-я текущая аттестация 1-я рубежная аттестация
6	Растворы	ОПК-1	1-я рубежная аттестация
7	Электрохимические процессы	ОПК-1	1-я рубежная аттестация
8	Обзор химии элементов	ОПК-1	1-я рубежная аттестация
9	Химическая идентификация	ОПК-1	1-я рубежная аттестация Обсуждение реферата по самостоятельной работе
10	Общие закономерности неорганической химии	ОПК-1	2-я рубежная аттестация
11	Водород и галогены	ОПК-1	2-я рубежная аттестация
12	Халькогены	ОПК-1	2-я текущая аттестация 2-я рубежная аттестация Обсуждение реферата по самостоятельной работе
13	p- Элементы пятой группы	ОПК-1	2-я текущая аттестация 2-я рубежная аттестация Обсуждение реферата по самостоятельной работе
14	p-Элементы четвертой группы	ОПК-1	2-я текущая аттестация 2-я рубежная аттестация

			Обсуждение реферата по самостоятельной работе
15	p-Элементы третьей группы	ОПК-1	2-я рубежная аттестация Обсуждение реферата по самостоятельной работе
16	Химия s-элементов	ОПК-1	Лабораторная работа
17	Переходные элементы	ОПК-1	Лабораторная работа
18	Благородные газы	ОПК-1	Контрольная работа

### ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	<i>Коллоквиум</i>	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	<i>Контрольная работа</i>	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу учебной дисциплины.	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	<i>Реферат Доклад</i>	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов, докладов
4.	<i>Тест</i>	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Вопросы к первой аттестации  
ТЕСТЫ**

I. Вещества. Вещества простые и сложные. Физические и химические явления. Закон сохранения массы. Физические и химические свойства веществ. Смеси.

1. Химические явления наблюдаются при:

- 1) грозových разрядах;
- 2) смешивании формальдегида и воды;
- 3) нагревании смеси железных опилок и серы;
- 4) фильтрование томатного сока.

2. Из одного химического вещества состоит физическое тело:

- 1) автомобиль;
- 2) телевизор;
- 3) мельхиоровая ложка;
- 4) медная проволока.

3. Растворением в воде можно очистить:

- 1) железные опилки от примесей древесных опилок;
- 2) медные опилки от примеси железных опилок;
- 3) натрий от примеси калия;
- 4) хлорид натрия от примеси нитрата калия.

4. Магнит можно использовать для разделения на отдельные компоненты смесь, состоящую из:

- 1) серы и красного фосфора;
- 2) железных и древесных опилок;
- 3) речного песка и питьевой соды;
- 4) поваренной соли и сахара.

5. В воде размешали глину. Разделить полученную неоднородную смесь на отдельные компоненты (воду и глину) можно:

- 1) фильтрованием на бумажном фильтре;
- 2) дистилляцией;
- 3) отстаиванием;
- 4) с помощью магнита.

6. Фильтрование на бумажном фильтре можно использовать для разделения на отдельные компоненты смесь, состоящую из:

- 1) воды и уксуса;
- 2) мела и воды;
- 3) бензина и воды;
- 4) воды и сахара.

7. С помощью воды и фильтрования можно разделить на отдельные компоненты смесь:

- 1) поваренной соли и сахара;

- 2) сахара и древесных опилок;
- 3) поваренной соли и муки;
- 4) гексана и гептана.

**8.** О протекании химического явления обязательно свидетельствует:

- 1) выделение энергии;
- 2) появления запаха;
- 3) образование новых веществ;
- 4) изменение агрегатного состояния вещества.

**9.** Появлением запаха сопровождаются химические явления, протекающие вследствие:

- 1) растворения сульфида калия в соляной кислоте;
- 2) пропускание углекислого газа в известковую воду;
- 3) грозных разрядов;
- 4) растворения пищевой соды в серной кислоте.

**10.** Образованием осадка сопровождаются химические явления, протекающие в результате:

- 1) смешивание водных растворов KOH и HCl;
- 2) пропускание CO<sub>2</sub> в водный раствор Ba(OH)<sub>2</sub>;
- 3) растворение SO<sub>2</sub> в H<sub>2</sub>O;
- 4) смешивание водных растворов Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и BaCl<sub>2</sub>.

Вопрос	Ответ
1	1, 2, 3
2	4
3	1
4	2
5	1, 2, 3
6	2
7	2, 3
8	3
9	1, 3
10	2, 4

**II.** Атом. Химический элемент. Аллотропия. Химические формулы. Химические уравнения. Закон постоянства состава. Молекула. Ион. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Относительные атомная и молекулярная масса.

**1.** Укажите правильные записи:

- 1)  $M_r(\text{H}_2) = 2$ ;
- 2)  $m_a(\text{F}) = 19 \text{ у}$ ;
- 3)  $M_r(\text{F}_2) = 38 \text{ г/моль}$ ;
- 4)  $M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г}$ .

**2.** Укажите число элементов, входящих в состав перечисленных веществ – силан, фуллерен, карборунд, графит:

- 1) 4;
- 2) 3;
- 3) 2;
- 4) 1.

**3.** О химическом элементе (а не о простом веществе) водород речь идет в утверждениях:

- 1) самый распространенный во Вселенной;
- 2) не имеет запаха;
- 3) входит в состав всех кислот;
- 4) в воде массовая доля равна 11,1%.

**4.** Отметьте утверждения, в которых говорится о простом веществе (а не о химическом элементе) кислород:

- 1) входит в состав всех оксидов;
- 2) участвует в процессе дыхания растений и животных;
- 3) плохо растворим в воде;
- 4) имеет несколько изотопов.

**5.** Как простое вещество, так и химический элемент отражает запись:

- 1)  $O_2$ ;
- 2)  $O^{-2}$ ;
- 3)  $Cu$ ;
- 4)  $2H_2$ .

**6.** Химический элемент характеризуется:

- 1) распространенностью в природе;
- 2) массовой долей атомов в веществе;
- 3) принадлежностью к определенному типу семейств (s-, p-, d-, f-);
- 4) температурой плавления.

**7.** Простое вещество характеризуется:

- 1) валентностью;
- 2) способностью намагничиваться;
- 3) зарядом ядра;
- 4) растворимостью.

**8.** Как атом, так и простое вещество характеризуется:

- 1) размером;
- 2) массой;
- 3) электроотрицательностью;
- 4) валентными возможностями.

**9.** Зная химическую формулу веществ, можно:

- 1) рассчитать массовые доли атомов элементов;
- 2) найти относительную молекулярную (формульную) массу;
- 3) определить среднюю массу молекулы вещества;
- 4) предсказать растворимость любого вещества в воде.

**10.** Две молекулы кислорода показывает запись:

- 1)  $2O$ ;
- 2)  $O_2$ ;
- 3)  $2O_2$ ;
- 4)  $2/3 O_3$ .

Вопрос	Ответ
1	1, 2
2	2
3	1, 3, 4
4	2, 3
5	3
6	1, 2, 3
7	2, 4
8	1, 2
9	1, 2, 3
10	3

### III. Моль. Молярная масса. Закон Авогадро. Молярная концентрация газа.

1. Укажите молярную концентрацию (моль/дм<sup>3</sup>) Н<sub>2</sub> массой 3 г, помещенного в сосуд объемом 5 дм<sup>3</sup>:

- 1) 0,1;
- 2) 0,2;
- 3) 0,3;
- 4) 0,4.

2. Один моль воды ( $t = 4^{\circ}\text{C}$ ,  $p = 101 \text{ кПа}$ ) содержится в ее порции объемом:

- 1) 22,4 дм<sup>3</sup>;
- 2) 0,18 дм<sup>3</sup>;
- 3) 36 дм<sup>3</sup>;
- 4) 18 дм<sup>3</sup>.

3. Наибольшее число молекул ( $t = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $p = 101 \text{ кПа}$ ) содержится в порции:

- 1) азота химическим количеством 3 моль;
- 2) углекислого газа массой 440 г;
- 3) воды объемом 36 см<sup>3</sup>;
- 4) озона объемом 400 дм<sup>3</sup>.

4. В реакции синтеза аммиака из простых веществ объем азота относится к объему водорода как:

- 1) 1: 1;
- 2) 1: 2;
- 3) 1: 3;
- 4) 1: 4.

5. Плотность (н.у.) какого газа равна 1,964 г/дм<sup>3</sup>?

- 1) метана;
- 2) кислорода;
- 3) озона;
- 4) углекислого газа.

6. Относительная плотность по гелию равна 12 для газа:

- 1) оксида углерода (II);
- 2) оксида углерода (IV);
- 3) озона;
- 4) кислорода.

7. Относительная плотность газа по гелию равна 4. Чему равна относительная плотность газа по водороду?

- 1) 2;
- 2) 8;
- 3) 16;
- 4) 32.

8. Один моль содержит порции веществ:

- 1) 22,4 дм<sup>3</sup> жидкой воды;
- 2) 22,4 дм<sup>3</sup> кислорода (н.у.);
- 3) 48 г озона;
- 4) 233 г сульфата бария.

9. Выберите правильные утверждения. При одинаковых условиях в порциях кислорода и озона равного объема содержится:

- 1) одинаковое число атомов;
- 2) одинаковое число молекул;
- 3) одинаковая масса;
- 4) разная масса.

10. Выберите правильные утверждения. При одинаковых условиях порции озона и кислорода равной массы:

- 1) содержат одинаковое число атомов;
- 2) содержат одинаковое число молекул;
- 3) занимают равный объем;
- 4) содержат одинаковое суммарное число протонов в атомах.

Вопрос	Ответ
1	3
2	4
3	4
4	3
5	4
6	3
7	2
8	2, 3, 4
9	2, 4
10	1, 4

#### IV. Типовые расчетные задачи

1. Смешали серу массой 6,40 г цинковыми опилками химическим количеством 0,15 моль и смесь нагрели. Найдите массу (г) полученного продукта.

2. Смешали равные объемы O<sub>2</sub> и C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>. Найдите относительную плотность полученной газовой смеси (н.у.) по водороду.

3. Рассчитайте массу (г) атомов хлора в порции хлорида алюминия 13,35 г.

4. Массовая доля кислорода в его смеси с гелием равна 80%. Рассчитайте объемную долю (%) гелия в смеси.

5. Массовая доля атомов хлора в его оксиде равна 47,02%. Укажите формулу оксида.



6. Массовая доля атомов элемента в оксиде  $\text{Э}_3\text{O}_4$  равна 72,4%. Что это за элемент?

7. Даны образцы хлора и аммиака, каждый объемом (н.у.)  $2,24 \text{ дм}^3$ . Во сколько раз число атомов в одном из образцов больше?

8. Газы кислород и азот смешали в массовом отношении 1: 3 соответственно. Найдите массу (г) такой смеси объемом (н.у.)  $100 \text{ дм}^3$ .

9. Смешали равные массы газов  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2$ . Найдите относительную плотность этой газовой смеси по хлору.

10. Массы порций  $\text{O}_2$  и  $\text{CO}$  равны. Найдите отношение объема  $\text{CO}$  к объему  $\text{O}_2$ .

Вопрос	Ответ
1	14,55 г
2	14,5
3	10,65 г
4	66,7%
5	$\text{Cl}_2\text{O}_5$
6	Fe
7	в 2 раза больше в порции аммиака
8	129 г
9	0,287
10	8:7

## V. Строение ядер атомов. Изотопы. Нуклиды. Явления радиоактивности

1. Электронейтральный атом азота содержит 7р и 7е. Ион  $\text{N}^{-3}$  содержит:

- 1) 7р и 7е;
- 2) 10р и 7е;
- 3) 7р и 10е;
- 4) 4р и 10е.

2. Электронейтральный атом кальция содержит 20р и 20е. Ион  $\text{Ca}^{2+}$  содержит:

- 1) 20р и 20е№
- 2) 18р и 20е;
- 3) 20р и 18е;
- 4) 20р и 22е.

3. Больше протонов, чем электронов содержит частица, символ (формула) которой:

- 1)  $\text{NH}_4^+$ ;
- 2) Mn;
- 3)  $\text{S}^{2-}$ ;
- 4)  $\text{O}_2$ .

4. Число протонов равно числу электронов в частице, формула которой:

- 1)  $\text{NH}_4^+$ ;
- 2)  $\text{T}_2\text{O}$ ;
- 3)  $\text{H}_3\text{O}^+$ ;
- 4)  $\text{SO}_4^{2-}$ .

**5.** Число протонов в электронейтральном нуклиде:

- 1) всегда равно числу нейтронов;
- 2) всегда равно числу электронов;
- 3) равно атомному номеру элемента в периодической системе;
- 4) равно разности между нуклонным числом и числом нейтронов.

**6.** Массовое число в точности равно относительной атомной массе для нуклида:

- 1)  $^{65}\text{Cu}$ ;
- 2)  $^{12}\text{C}$ ;
- 3)  $^{35}\text{Cl}$ ;
- 4)  $^{23}\text{Na}$ .

**7.** Электронейтральный атом какого элемента содержит столько же электронов, сколько их содержит в двух ионах  $\text{NH}_4^+$ ?

- 1) N;
- 2) F;
- 3) Ne;
- 4) Ca.

**8.** Укажите символ самой тяжелой частицы:

- 1)  $\alpha$ ;
- 2) p;
- 3) D;
- 4) T.

**9.** Сколько различных по изотопному составу молекул водорода можно получить из нуклидов  $^1\text{H}$ , D и T?

- 1) 4;
- 2) 6;
- 3) 8;
- 4) 10.

**10.** Сколько различных по изотопному составу молекул воды можно получить из нуклидов  $^1\text{H}$ , D, T и  $^{16}\text{O}$ ?

- 1) 2;
- 2) 4;
- 3) 6;
- 4) 8.

Вопрос	Ответ
1	3
2	3
3	2
4	1
5	2
6	2
7	4
8	1
9	2
10	3

## VI. Структура электронных оболочек атомов

1. Укажите электронную конфигурацию атома элемента с протонным числом 15:

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ ;
- 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ ;
- 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ ;
- 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ .

2. Какова сокращенная электронная конфигурация атома элемента с порядковым номером 20?

- 1) [Ar]  $4s^1$ ;
- 2) [Ne]  $3s^1$ ;
- 3) [Ar]  $4s^2$ ;
- 4) [Ne]  $3s^2$ .

3. Укажите электронную конфигурацию нуклида  ${}_1^3\text{H}$ :

- 1)  $1s^1$ ;
- 2)  $1s^2$ ;
- 3)  $1s^2 2s^1$ ;
- 4)  $1s^2 2s^2$ .

4. Сколько неспаренных электронов содержит нуклид  ${}^{15}\text{N}$  в основном состоянии?

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

5. Укажите сокращенную электронную конфигурацию основного состояния атома марганца:

- 1) [Ar]  $3d^3 4s^2$ ;
- 2) [Ar]  $3d^5 4s^2$ ;
- 3) [Ar]  $3d^5 4s^1$ ;
- 4) [Ar]  $3d^6 4s^2$ .

6. Число неспаренных электронов в атоме фосфора в основном состоянии равно:

- 1) 5;
- 2) 4;
- 3) 3;
- 4) 2.

7. Наибольшее число вакантных (незаполненных) орбиталей на внешнем электронном слое в основном состоянии имеет атом:

- 1) Na;
- 2) Al;
- 3) P;
- 4) Cl.

8. Укажите число незаполненных 3d-орбиталей в основном состоянии атома V:

- 1) 4;
- 2) 3;
- 3) 2;

4) 1.

**9.** Число неспаренных электронов в основном состоянии атома Cr равно:

- 1) 6;
- 2) 5;
- 3) 4;
- 4) 3.

**10.** Укажите суммарное число s-электронов в основном состоянии атома Cu:

- 1) 8;
- 2) 6;
- 3) 7;
- 4) 5.

Вопрос	Ответ
1	4
2	3
3	1
4	3
5	3
6	3
7	1
8	3
9	1
10	3

## **VII. Периодическая система химических элементов**

**1.** Легче остальных перечисленных электрон теряет атом:

- 1) Na;
- 2) Mg;
- 3) Al;
- 4) Si.

**2.** Какие утверждения справедливы для последовательности элементов C, N, O?

- 1) слева направо уменьшается радиус атома;
- 2) слева направо уменьшается электроотрицательность атомов;
- 3) справа налево возрастает число электронных слоев;
- 4) слева направо увеличивается число валентных электронов.

**3.** Атом элемента 3-го периода в основном состоянии содержит три неспаренных электрона. Каковы формулы летучего водородного соединения и высшего оксида элемента.

- 1)  $\text{ЭН}_2$  и  $\text{Э}_2\text{O}_3$ ;
- 2)  $\text{ЭН}_3$  и  $\text{Э}_2\text{O}_3$ ;
- 3)  $\text{ЭН}_3$  и  $\text{Э}_2\text{O}_5$ ;
- 4)  $\text{ЭН}_2$  и  $\text{Э}_2\text{O}_5$ .

**4.** Расположенные в одном и том же периоде химические элементы Ca и Se различаются между собой:

- 1) числом валентных электронов в атоме;
- 2) радиусом атома;

- 3) формулой высшего оксида;
- 4) числом электронных слоев в атоме.

5. Формула высшего оксида элемента  $\text{Э}_2\text{O}_5$ . Укажите формулу его летучего водородного соединения:

- 1)  $\text{ЭH}$ ;
- 2)  $\text{ЭH}_2$ ;
- 3)  $\text{ЭH}_3$ ;
- 4)  $\text{ЭH}_4$ .

6. Катион некоторого элемента  $\text{Э}^{3+}$  имеет электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ . К какому семейству относится элемент Э?

- 1) s;
- 2) p;
- 3) d;
- 4) f.

7. К какому семейству относится элемент, катион которого  $\text{Э}^{2+}$  имеет электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ?

- 1) s;
- 2) p;
- 3) d;
- 4) f.

8. Зная только номер группы А, в которой расположен элемент, можно для него предсказать:

- 1) формулу водородного соединения;
- 2) число энергетических уровней в атоме;
- 3) формулу высшего оксида;
- 4) число валентных электронов в атоме.

9. Формула высшего оксида элемента  $\text{Э}_2\text{O}_7$ . Укажите электронную конфигурацию валентных электронов атома элемента:

- 1)  $ns^2 np^2$ ;
- 2)  $ns^2 np^3$ ;
- 3)  $ns^2 np^4$ ;
- 4)  $ns^2 np^5$ .

10. Плотность простейшего водородного соединения некоторого элемента такая же, как и у кислорода. Укажите сокращенную электронную конфигурацию атома элемента:

- 1)  $\dots 2s^2 2p^2$ ;
- 2)  $\dots 3s^2 3p^4$ ;
- 3)  $\dots 3s^2 3p^2$ ;
- 4)  $\dots 2s^2 2p^5$ .

Вопрос	Ответ
1	1
2	1
3	2
4	1, 2, 3
5	3
6	3

7	1
8	1, 3, 4
9	4
10	3

### **VIII. Природа и типы химических связей. Ковалентная связь**

**1.** Только по обменному механизму ковалентные связи образованы в:

- 1) молекуле воды;
- 2) ионе аммония;
- 3) молекуле аммиака;
- 4) молекуле фторида бора (III).

**2.** По донорно-акцепторному механизму химическая связь образуется в молекулах (ионах):

- 1)  $\text{H}_3\text{N} \cdot \text{BF}_3$ ;
- 2)  $\text{H}_3\text{O}^+$ ;
- 3)  $\text{NH}_3$ ;
- 4)  $\text{CO}_2$ .

**3.** Атом с электронной конфигурацией  $1s^2 2s^2 2p^3$  может образовать ковалентных связей по обменному механизму:

- 1) четыре;
- 2) три;
- 3) две;
- 4) одну.

**4.** Атом с электронной конфигурацией  $1s^2 2s^2 2p^4$  может образовать ковалентных связей по обменному механизму:

- 1) четыре;
- 2) три;
- 3) две;
- 4) одну.

**5.** Только одну ковалентную связь по обменному механизму могут образовать атомы элементов:

- 1) N;
- 2) H;
- 3) Cl;
- 4) O.

**6.** Три связи по обменному механизму и одну по донорно-акцепторному может образовать атом:

- 1) C;
- 2) O;
- 3) N;
- 4) F.

**7.** Две связи по обменному механизму и две по донорно-акцепторному может образовать атом:

- 1) H;

- 2) F;
- 3) O;
- 4) Li.

**8.** При образовании химической связи в роли акцептора электронной пары могут выступать:

- 1) атом H;
- 2) ион  $H^+$ ;
- 3) анион  $H^-$ ;
- 4) молекула  $BF_3$ .

**9.** При образовании химической связи в качестве донора электронной пары могут выступать:

- 1) атом H;
- 2) анион  $H^-$ ;
- 3) молекула  $NH_3$ ;
- 4) молекула  $CH_4$ .

**10.** Связь, образованная по донорно-акцепторному механизму, присутствует в частицах:

- 1)  $HNO_3$ ;
- 2)  $H_2O$ ;
- 3)  $NH_3$ ;
- 4) CO.

Вопрос	Ответ
1	1, 3
2	1, 2
3	2
4	3
5	2, 3
6	3
7	3
8	2, 4
9	2, 3
10	1, 4

### Оксиды

**1.** Оксид алюминия проявляет кислотные свойства, реагируя с:

- 1)  $H_2O$ ;
- 2)  $HNO_3$ ;
- 3) KOH;
- 4)  $Na_2O$ .

**2.** Оксид меди (II) и оксид цинка проявляют основные свойства, реагируя с:

- 1)  $H_2$ ;
- 2) HCl;
- 3)  $H_2O$ ;
- 4) CO.

**3.** Укажите формулу оксидов, которые могут взаимодействовать с кислородом:

- 1)  $\text{CO}_2$ ;
- 2)  $\text{CO}$ ;
- 3)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;
- 4)  $\text{SO}_2$ .

**4.** В пробирки, содержащие оксиды  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{SiO}_2$ , добавили воду. Лакмус приобретает красную окраску в пробирках с оксидами:

- 1)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ;
- 2)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;
- 3)  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;
- 4)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SiO}_2$ .

**5.** Между собой могут взаимодействовать оксиды, образованные элементами с атомными номерами:

- 1) 1 и 13;
- 2) 4 и 11;
- 3) 1 и 30;
- 4) 12 и 16.

**6.** В пробирки, содержащие оксиды  $\text{BaO}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{ZnO}$ , добавили воду. Число пробирок, в которых лакмус приобретает синюю окраску, равно:

- 1) 5;
- 2) 4;
- 3) 3;
- 4) 2.

**7.** С кислородом **НЕ** могут взаимодействовать оксиды:

- 1)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;
- 2)  $\text{CO}$ ;
- 3)  $\text{SO}_3$ ;
- 4)  $\text{H}_2\text{O}$ .

**8.** При взаимодействии какого оксида с водным раствором  $\text{KOH}$  образуется соль состава  $\text{K}[\text{Э}(\text{OH})_4]$ ?

- 1)  $\text{MnO}_3$ ;
- 2)  $\text{N}_2\text{O}_3$ ;
- 3)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ;
- 4)  $\text{CrO}_3$ .

**9.** Укажите формулу оксида, молекула которого содержит четыре неподеленные пары электронов:

- 1)  $\text{SO}_2$ ;
- 2)  $\text{CO}_2$ ;
- 3)  $\text{SO}_3$ ;
- 4)  $\text{H}_2\text{O}$ .

**10.** В порядке последовательного увеличения числа неподеленных пар электронов в молекуле формулы оксидов записаны в ряду:

- 1)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ;
- 2)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ;



3)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ;

4)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ .

Вопрос	Ответ
1	3, 4
2	2
3	2, 4
4	2
5	2, 4
6	4
7	1, 3, 4
8	3
9	2
10	4

### Основания

**1.** Гидроксид алюминия образуется при взаимодействии (электролиты взяты в виде водных растворов):

- 1)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;
- 2)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{KOH}$ ;
- 3)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  (4,26 г) и  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  (5,13 г);
- 4)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  (3,42 г) и  $\text{KOH}$  (6,72 г).

**2.** Между собой взаимодействуют (сильные основания взяты в виде водных растворов):

- 1)  $\text{HCl}$  и  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;
- 2)  $\text{NaOH}$  и  $\text{Be}(\text{OH})_2$ ;
- 3)  $\text{KOH}$  и  $\text{NaCl}$ ;
- 4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{SO}_3$ .

**3.** С разбавленным раствором  $\text{NaOH}$  реагирует каждое из веществ в группах:

- 1)  $\text{Al}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_2$ ;
- 2)  $\text{P}_2\text{O}_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{CuCl}_2$ ;
- 3)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;
- 4)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ .

**4.** Щелочи реагируют со всеми:

- 1) растворимыми солями;
- 2) кислотами;
- 3) оксидами;
- 4) амфотерными гидроксидами.

**5.** Основание можно получить при взаимодействии:

- 1)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;
- 2)  $\text{MgSO}_4$  (р-р) и  $\text{NaOH}$  (р-р, избыток);
- 3)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{KOH}$  (р-р, избыток);
- 4)  $\text{K}$  и  $\text{H}_2\text{O}$ .

**6.** Нитрат меди (II) образуется, когда между собой реагируют (электролиты взяты в виде водных растворов):

- 1)  $\text{CuO}$  и  $\text{HNO}_3$ ;
- 2)  $\text{Cu(OH)}_2$  и  $\text{NaNO}_3$ ;
- 3)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{NaNO}_3$ ;
- 4)  $\text{Cu(OH)}_2$  и  $\text{KNO}_3$ .

**7.** Оба реагента –  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.) и  $\text{KOH}$  (разб.) – взаимодействуют с:

- 1)  $\text{CuCl}_2$ ;
- 2)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;
- 3)  $\text{Cr(OH)}_3$ ;
- 4)  $\text{CaO}$

**8.** Гидроксид натрия образуется при взаимодействии:

- 1)  $\text{NaCl}$  (р-р);
- 2)  $\text{FeO}$ ;
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
- 4)  $\text{HNO}_3$

**9.** При комнатной температуре гидроксид меди (II) реагирует с:

- 1)  $\text{NaCl}$  (р-р);
- 2)  $\text{FeO}$ ;
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
- 4)  $\text{HNO}_3$ .

**10.** Гидроксид цинка и оксид алюминия по отдельности взаимодействуют с ( $25^\circ\text{C}$ ):

- 1) соляной кислотой и магнием;
- 2) серной кислотой и гидроксидом натрия;
- 3) азотной кислотой и хлоридом калия;
- 4) гидроксидом бария и нитратом натрия.

Вопрос	Ответ
1	3
2	1, 2, 4
3	3
4	1, 2, 4
5	2, 4
6	1, 2
7	2, 3
8	2, 3, 4
9	3, 4
10	2

## Кислоты

**1.** Одноосновным кислотам отвечают все кислотные остатки (заряд не указан):

- 1)  $\text{CH}_3\text{COO}$ ,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{S}$ ;
- 2)  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}$ ;
- 3)  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{NO}_3$ ;
- 4)  $\text{CH}_3\text{COO}$ ,  $\text{PO}_4$ ,  $\text{Cl}$ .

2. Укажите формулу четвертой «лишней» кислоты:

- 1) HCl;
- 2) HBr;
- 3) HI;
- 4) HF.

3. Сероводород образуется, когда между собой реагируют:

- 1) HCl (р-р) и сульфат натрия;
- 2) HNO<sub>3</sub> (конц.) и сульфид калия;
- 3) HCl (р-р) и сульфид натрия;
- 4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (разб.) и сера.

4. Различить пробирки с разбавленными солями и серной кислотами можно с помощью:

- 1) пищевой соды;
- 2) гидроксида калия;
- 3) гидроксида бария;
- 4) меди.

5. Разбавленные водные растворы HCl и H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> можно различить с помощью:

- 1) NaNO<sub>3</sub>;
- 2) AgNO<sub>3</sub>;
- 3) Ca(OH)<sub>2</sub>;
- 4) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

6. Формула кислоты, отвечающей высшей степени окисления атома элемента, H<sub>4</sub>Э<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.  
Какие еще кислоты соответствуют такой степени окисления элемента?

- 1) H<sub>2</sub>Э<sub>2</sub>O<sub>7</sub>;
- 2) HЭO<sub>3</sub>;
- 3) H<sub>5</sub>ЭO<sub>6</sub>;
- 4) H<sub>3</sub>ЭO<sub>4</sub>.

7. Как H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (разб.), так и HCl (разб.) реагируют с:

- 1) CuO;
- 2) Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>;
- 3) Be(OH)<sub>2</sub>;
- 4) Ag.

8. Пробирки с разбавленными H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> можно различить с помощью:

- 1) KOH;
- 2) MgO;
- 3) Cu;
- 4) лакмуса.

9. Кислоты образуются при растворении в воде оксидов элементов семейств:

- 1) s- и p-;
- 2) p- и d-;
- 3) s- и d-;

4) s-, p-, d-.

**10.** Кислотные свойства соединений постепенно нарастают в группах:

- 1) HF, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HClO<sub>4</sub>;
- 2) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HF, HClO<sub>4</sub>;
- 3) HAlO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>;
- 4) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HAlO<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>.

Вопрос	Ответ
1	2
2	4
3	3
4	3
5	2, 3
6	2, 4
7	1, 3
8	2
9	2
10	1, 3

### Соли

**1.** Соль образуется, когда с H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (разб.) реагируют:

- 1) KCl (p-p);
- 2) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>;
- 3) Cu;
- 4) Ca(OH)<sub>2</sub>.

**2.** Укажите ряд, в котором каждое из веществ в реакции с соляной кислотой образует соль:

- 1) Zn, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>;
- 2) Al(OH)<sub>3</sub>, ZnO, BaSO<sub>4</sub>;
- 3) NaNO<sub>2</sub>, KF, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>;
- 4) CuO, NaOH, SO<sub>3</sub>.

**3.** Даны формулы веществ: Mg, Mg(OH)<sub>2</sub>, MgCO<sub>3</sub>, MgO. Сколько из них в реакции с азотной кислотой образуют соль (соли)?

- 1) 4;
- 2) 3;
- 3) 2;
- 4) 1.

**4.** С образованием соли с водным раствором сульфата меди (II) реагируют металлы.

- 1) Zn;
- 2) Hg;
- 3) Ag;
- 4) Fe.

**5.** В водном растворе химическое взаимодействие возможно между солями:

- 1) Na<sub>2</sub>S и CuCl<sub>2</sub>;
- 2) CaCl<sub>2</sub> и Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>;
- 3) Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> и KCl;

4)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{NaF}$ .

6. Соль образуется, когда к раствору  $\text{BaCl}_2$  добавляют:

- 1) азотную кислоту;
- 2) серную кислоту;
- 3) сульфат калия;
- 4) нитрат натрия.

7. В водном растворе осуществимы реакции между:

- 1)  $\text{NaCl}$  и  $\text{BaCO}_3$ ;
- 2)  $\text{ZnSO}_4$  и  $\text{KOH}$ ;
- 3)  $\text{Zn(NO}_3)_2$  и  $\text{Cu}$ ;
- 3)  $\text{FeS}$  и  $\text{HCl}$ .

8. Соль можно получить при взаимодействии:

- 1)  $\text{ZnSO}_4$  (р-р) и  $\text{Mg}$ ;
- 2)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{HNO}_3$ ;
- 3)  $\text{Fe(OH)}_3$  и  $\text{KCl}$  (р-р);
- 4)  $\text{BaCO}_3$  и  $\text{NaNO}_3$  (р-р).

9. Сульфат кальция образуется, когда водный раствор хлорида кальция реагирует с:

- 1)  $\text{NaHSO}_3$ ;
- 2)  $\text{BaSO}_4$ ;
- 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;
- 4)  $\text{K}_2\text{SO}_3$ .

10. Соль аммония можно получить при взаимодействии:

- 1) аммиака и воды;
- 2) аммиака и разбавленной серной кислоты;
- 3) сульфата аммония хлорида бария;
- 4) хлорида аммония и нитрата серебра (I).

Вопрос	Ответ
1	2, 4
2	1
3	1
4	1, 4
5	1, 2
6	2, 3
7	2, 3
8	1, 2
9	3
10	2, 3, 4

### Связь между классами неорганических веществ

1. Могут совместно находиться в водном растворе вещества, формулы которых:

- 1)  $\text{(MgOH)Cl}$  и  $\text{HCl}$ ;
- 2)  $\text{Cu(OH)NO}_3$  и  $\text{KOH}$ ;
- 3)  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  и  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ;

4)  $\text{NaHCO}_3$  и  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .

2. С каждым из веществ, формулы которых  $\text{O}_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , взаимодействует:

- 1) аммиак;
- 2) оксид серы (VI);
- 3) оксид серы (IV);
- 4) оксид магния.

3. С  $\text{KOH}$  (р-р) реагирует каждое из веществ, формулы которых приведены в рядах:

- 1)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ;
- 2)  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
- 3)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;
- 4)  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{BeO}$ ,  $\text{SiO}_2$ .

4. Дигидроортофосфат аммония в водном растворе реагирует с веществами, формулы которых:

- 1)  $\text{NH}_3$ ;
- 2)  $\text{KOH}$ ;
- 3)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;
- 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

5. Для осуществления перехода  $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2 \rightarrow \text{CaSO}_3$  необходимо взять:

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;
- 2)  $\text{KOH}$ ;
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
- 4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

6. Для осуществления перехода  $\text{NaHSO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$  необходимо взять:

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;
- 2)  $\text{KOH}$ ;
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
- 4)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .

7. Карбонат кальция реагирует, а сульфат калия – нет, с водным раствором:

- 1)  $\text{NaCl}$ ;
- 2)  $\text{CO}_2$ ;
- 3)  $\text{HNO}_3$ ;
- 4)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

8. При нагревании соли могут образовываться:

- 1) кислотный и основной оксиды;
- 2) другая соль и простое вещество;
- 3) кислота и щелочь;
- 4) два газообразных (н. у.) вещества.

9. В водном растворе возможно взаимодействие между веществами, формулы которых:

- 1)  $\text{K}_2\text{CO}_3$  и  $\text{CaCl}_2$ ;
- 2)  $\text{Zn}$  и  $\text{CuSO}_4$ ;
- 3)  $\text{Cu}$  и  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ;
- 4)  $\text{H}_2\text{S}$  и  $\text{CuSO}_4$ .

10. Укажите формулы веществ, при нагревании которых образуются соединения, которые могут реагировать с разбавленными растворами щелочей с образованием солей:

- 1)  $\text{KNO}_3$ ;
- 2)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ;
- 3)  $\text{CaCO}_3$ ;
- 4)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .

Вопрос	Ответ
1	4
2	3
3	1, 3, 4
4	1, 2, 4
5	2, 4
6	3
7	2, 3
8	1, 2, 4
9	1, 2, 4
10	2, 3

### Вопросы к 2 аттестации

#### Окислительно-восстановительные реакции

1. Укажите уравнение реакции, в результате которой степень окисления атомов азота понижается с 0 до -2:

- 1)  $\text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{N}_2\text{H}_4 + 4\text{OH}^-$ ;
- 2)  $\text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_2\text{OH} + 2\text{OH}^-$ ;
- 3)  $\text{N}_2 + 6\text{H}^+ = 2\text{NH}_3$ ;
- 4)  $\text{N}_2 + 8\text{H}^+ = 2\text{NH}_4^+$ .

2. Отметьте уравнение реакции, в результате которой степень окисления атомов хлора повышается с 0 до +7:

- 1)  $\text{HCl} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{ClO}_2 + 5\text{H}^+$ ;
- 2)  $\text{Cl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{ClO}_3^- + 12\text{H}^+$ ;
- 3)  $\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O} = 2\text{ClO}_4^- + 16\text{H}^+$ ;
- 4)  $2\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{Cl}_2\text{O} + 4\text{H}^+$ .

3. Укажите схемы реакций, в результате которых степень окисления атомов хрома понижается с +6 до +3:

- 1)  $\text{CrO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ = \text{CrO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ ;
- 2)  $\text{CrO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} = \text{Cr}(\text{OH})_3 + 5\text{OH}^-$ ;
- 3)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ ;
- 4)  $\text{CrO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ = \text{Cr} + 4\text{H}_2\text{O}$ .

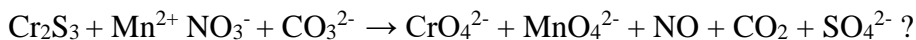
4. Отметьте схемы или уравнения, в которых пероксид водорода является восстановителем:

- 1)  $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O}$ ;
- 2)  $\text{H}_2\text{O}_2 = \text{O}_2 + 2\text{H}^+$ ;
- 3)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 4)  $\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .

5. Укажите уравнения реакций, в которых степень окисления атомов фосфора понижается с +3 до +1:

- 1)  $\text{H}_3\text{PO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{H}_3\text{PO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 2)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 4\text{H}^+ = \text{H}_3\text{PO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;
- 3)  $\text{HPO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_2^- + 3\text{OH}^-$  ;
- 4)  $\text{PO}_4^{3-} + 2\text{HPO}_3^{2-} + 2\text{OH}^-$  .

**6.** Все элементы, какого ряда окисляются в окислительно-восстановительной реакции, представленной схемой



- 1) C, S, Cr;
- 2) Mn, N, S;
- 3) Mn; S, Cr;
- 4) Cr, S, N.

**7.** Укажите символы элементов, которые окисляются в реакции, схема которой  $\text{FeS}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ :

- 1) Fe;
- 2) N;
- 3) S;
- 4) O.

**8.** В реакции, схема которой  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{Cl}^- = 3\text{Cl}_2 + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ , окислителями являются атомы элемента, символ которого:

- 1) Cl;
- 2) Cr;
- 3) H;
- 4) O.

**9.** Укажите уравнения процессов окисления:

- 1)  $\text{Cr}(\text{OH})_3 + 5\text{OH}^- = \text{CrO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$ ;
- 2)  $\text{ClO}_2^- + 2\text{OH}^- = \text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 3)  $\text{ZnO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Zn}^0 + 4\text{OH}^-$ ;
- 4)  $\text{H}_2\text{PO}_2^- + 2\text{H}^+ = \text{H}_3\text{PO}_2$ .

**10.** При нагревании нитрата серебра (I) восстанавливаются атомы элемента(ов):

- 1) только серебра;
- 2) только азота;
- 3) серебра и азота;
- 4) серебра и кислорода.

Вопрос	Ответ
1	1
2	3
3	1, 2, 3
4	2, 3
5	1, 3
6	3
7	1, 3
8	2
9	1, 2
10	3



## Тепловой эффект химической реакции

1. Отметьте уравнения реакций, для которых величина теплового эффекта будет примерно одинаковой:

- 1)  $\text{KOH}_{(p-p)} + \text{HCl} = \text{KCl}_{(p-p)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)}$ ;
- 2)  $\text{N}_2 = \text{N} + \text{N}$ ;
- 3)  $\text{NaOH}_{(p-p)} + \text{HNO}_3_{(p-p)} = \text{NaNO}_3_{(p-p)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)}$ ;
- 4)  $\text{CaCO}_3_{(т)} = \text{CaO}_{(т)} + \text{CO}_2_{(г)}$ .

2. Укажите схемы экзотермических процессов:

- 1)  $\text{O} + \text{O} = \text{O}_2$ ;
- 2)  $\text{H}_2\text{O}_{(ж)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(г)}$ ;
- 3)  $2\text{KNO}_3_{(т)} = 2\text{KNO}_2_{(г)} + \text{O}_2_{(г)}$ ;
- 4)  $\text{Al} (1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1) \text{Al} (1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^2)$ .

3. Укажите схемы экзотермических процессов:

- 1)  $\text{C} (1s^2 2s^1 2p^3) \rightarrow \text{C} (1s^2 2s^2 2p^2)$ ;
- 2)  $\text{F} + \text{F} \rightarrow \text{F}_2$ ;
- 3)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6_{(г)} + 6\text{O}_2_{(г)} = 6\text{CO}_2_{(г)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(ж)}$ ;
- 4)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$ .

4. Отметьте уравнения процесса, протекающего с наибольшим выделением теплоты:

- 1)  $2\text{H}_2_{(г)} + \text{O}_2_{(г)} = 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$ ;
- 2)  $2\text{H}_2_{(г)} + \text{O}_2_{(г)} = 2\text{H}_2\text{O}_{(ж)}$ ;
- 3)  $2\text{H}_2_{(г)} + \text{O}_2_{(г)} = 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$ ;
- 4)  $\text{CO}_2_{(г)} \rightarrow \text{CO}_2_{(г)}$ .

5. На основании термического уравнения реакции горения пропена  $\text{C}_3\text{H}_6_{(г)} + 9/2\text{O}_2_{(г)} \rightarrow \text{CO}_2_{(г)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(г)} + 2060\text{кДж}$  укажите тепловой эффект (кДж) реакции горения смеси  $\text{C}_3\text{H}_6$  и  $\text{O}_2$  химическим количеством 1 моль со стехиометрическим соотношением объемов реагентов:

- 1) 1498;
- 2) 1124;
- 3) 374,5
- 4) 187, 3.

6. Укажите экзотермические процессы:

- 1)  $\text{F}_{(г)}^0 + e^- \rightarrow \text{F}_{(г)}^-$ ;
- 2)  $\text{H}_2_{(г)} \rightarrow 2\text{H}_{(г)}$ ;
- 3)  $\text{Mg}_{(г)} \rightarrow \text{Mg}_{(г)}^{2+} + 2e^-$ ;
- 4)  $\text{Ca}_{(г)}^{2+} + 2e^- = \text{Ca}_{(г)}$ .

7. Эндотермическими будут процессы:

- 1)  $\text{Br}_{(г)}^- \rightarrow \text{Br}_{(г)}^0 + e^-$ ;
- 2)  $\text{I}_2_{(г)} \rightarrow \text{I}_{2(г)}$ ;
- 3)  $\text{Hg}_{(г)} \rightarrow \text{Hg}_{(ж)}$ ;
- 4)  $\text{Cl}_{(г)}^0 + e^- \rightarrow \text{Cl}_{(г)}^-$ .

8. Энергия связи Н-Сl равна 431 кДж/моль, а энергия связей Н-Н и Сl-Сl соответственно равны 436 кДж/моль. На основании этих данных рассчитайте тепловой эффект (кДж), реакции образования 1 моль хлороводорода из простых веществ:

- 1) + 92;
- 2) +184;
- 3) -92;
- 4) -184.

9. Энергия химической связи Н-Н равна  $7,24 \cdot 10^{-19}$  Дж. Укажите тепловой эффект (кДж) реакции превращения в атомы молекулярного водорода массой 4г:

- 1) +435,8;
- 2) +871,7;
- 3) -871,7;
- 4) -435,8.

10. Первая энергия ионизации атома хлора равна  $20,8 \cdot 10^{-19}$  Дж. Найдите энергию (кДж) которую надо затратить для перевода в катионы всех атомов, содержащихся в порции атомарного хлора массой 7,1г:

- 1) 62,6;
- 2) 125,2;
- 3) 187,8;
- 4) 250,4.

Вопрос	Ответ
1	1, 3
2	2, 3, 4
3	1, 2, 3
4	1
5	3
6	1, 4
7	1, 2, 3
8	1
9	3
10	4

### Скорость химической реакции и химическое равновесие

1. Увеличить выход продуктов обратимой реакции  $N_{2(r)} + 3H_{2(r)} = 2NH_{3(r)} + Q$

можно:

- 1) повышая давление;
- 2) используя катализатор;
- 3) увеличивая концентрацию водорода;
- 4) повышая температуру.

2. В наибольшей степени сместить в сторону образования продукта равновесие в системе  $2SO_{2(r)} + O_{2(r)} = 2SO_{3(r)} + Q$  можно, если одновременно:

- 1) повысить и давление, и температуру;
- 2) понизить давление, и температуру;
- 3) понизить давление, повысить температуру;
- 4) повысить давление, понизить температуру.

3. Равновесие  $SO_{3(p-p)}^{2-} + H_2O_{(ж)} = HSO_{3(p-p)}^{-} + OH_{(p-p)}^{-} - Q$  можно сместить вправо, если:

- 1) добавить кислоты;
- 2) добавить воду;
- 3) добавить щелочь;
- 4) повысить температуру.

**4.** Уменьшение объема сместит в сторону исходных веществ равновесие процессов:

- 1)  $\text{CaCO}_{3(\text{т})} = \text{CaO}_{(\text{т})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$ ;
- 2)  $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = \text{H}_2\text{CO}_{3(\text{р-р})}$ ;
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_{3(\text{р-р})} = \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + \text{SO}_{3(\text{г})}$ ;
- 4)  $2\text{NH}_3 = \text{N}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})}$ .

**5.** Увеличение объема сместит равновесие в сторону продукта (продуктов) реакции в случае процессов:

- 1)  $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{NO}_{(\text{г})}$ ;
- 2)  $\text{C}_{(\text{т})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{CO}_{(\text{г})}$ ;
- 3)  $2\text{SO}_{3(\text{г})} = \text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$ ;
- 4)  $\text{BaO}_{(\text{т})} + \text{CO}_{2(\text{г})} = \text{BaCO}_{3(\text{т})}$ .

**6.** в сторону образования сероводорода равновесие процесса  $\text{H}_2\text{S}_{(\text{р-р})} = \text{H}^+_{(\text{р-р})} + \text{HS}^-_{(\text{р-р})} - \text{Q}$  сместится при:

- 1) добавлении в раствор  $\text{NaHS}$ ;
- 2) подкислении раствора;
- 3) понижении температуры;
- 5) подщелачивании раствора.

**7.** При повышении температуры:

- 1) возрастает скорость как экзотермических, так и эндотермических реакций;
- 2) скорость экзотермических реакций возрастает, а эндотермических – уменьшается;
- 3) скорость экзотермических реакций уменьшается, а эндотермических – возрастает;
- 4) уменьшается скорость как экзо-, так эндотермических реакций.

**8.** Равновесие процесса  $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = \text{H}_2\text{CO}_{3(\text{р-р})} + \text{Q}$  в сторону образования угольной кислоты смещают:

- 1) повышение давления;
- 2) повышение температуры;
- 3) увеличение концентрации углекислого газа;
- 4) понижение давления.

**9.** Изменение химического количества вещества А **НЕ** повлияет на скорость реакции:

- 1)  $\text{A}_{(\text{г})} + \text{B}_{(\text{г})} = \text{AB}_{(\text{г})}$ ;
- 2)  $2\text{A}_{(\text{г})} + \text{B}_{(\text{г})} = \text{A}_2\text{B}_{(\text{г})}$ ;
- 3)  $2\text{A}_{(\text{г})} + 2\text{B}_{(\text{г})} = 2\text{AB}_{(\text{г})}$ ;
- 4)  $\text{A}_{(\text{г})} + 2\text{B}_{(\text{г})} = \text{AB}_{2(\text{г})}$ .

**10.** Скорость гомогенной экзотермической реакции синтеза аммиака можно увеличить, если:

- 1) повысить температуру;
- 2) использовать катализатор;
- 3) увеличить давление;
- 4) понизить температуру.

Вопрос	Ответ
1	1, 3
2	4
3	1, 2, 4
4	1, 3, 4
5	2, 3
6	1, 2, 3
7	1
8	1, 3
9	3
10	1, 2, 3

## Растворы

**1. Укажите верные утверждения:**

- 1) при образовании растворов энергия может как выделяться, так и поглощаться;
- 2) концентрированный раствор всегда является насыщенным;
- 3) насыщенный раствор может быть разбавленным;
- 4) при увеличении температуры растворимость газов в жидкость как правило уменьшается.

**2. Химическое взаимодействие (20°C) влияет на растворимость в воде веществ, формулы которых;**

- 1) N<sub>2</sub>;
- 2) SO<sub>2</sub>;
- 3) CO;
- 4) CO<sub>2</sub>.

**3. Образование водородных связей оказывает влияние на растворимость в воде:**

- 1) аммиака;
- 2) бензола;
- 3) фтороводорода;
- 4) сульфата калия.

**4. Растворимость веществ в воде всегда увеличивается при:**

- 1) их химическом взаимодействии с водой;
- 2) понижении давления (для газов);
- 3) образовании водородных связей между молекулами воды и растворимого вещества;
- 4) повышении температуры.

**5. Необходимо как можно быстрее растворить кусочек сахара в воде. Для этого необходимо:**

- 1) охладить воду;
- 2) подогреть воду;
- 3) раздробить сахар;
- 4) перемешивать раствор.

**6. Хуже всего в воде растворяется:**

- 1) пропанол-1;
- 2) пропановая кислота;

- 3) пропаналь;
- 4) пропанол-2.

7. Даны растворы  $KBr$ ,  $KNO_3$ ,  $CaCl_2$  и  $Na_2SO_4$  с одинаковой плотностью и одинаковой молярной концентрацией. Наибольшей будет массовая доля раствора:

- 1)  $KBr$ ;
- 2)  $KNO_3$ ;
- 3)  $CaCl_2$ ;
- 4)  $Na_2SO_4$ .

8. Укажите формулы вещества, насыщенные растворы которых будут разбавленными:

- 1)  $N_2$ ;
- 2)  $HF$ ;
- 3)  $CaSO_4$ ;
- 4)  $KNO_3$ .

9. В воде наименее растворим газ, формула которого:

- 1)  $HCl$ ;
- 2)  $SO_2$ ;
- 3)  $O_2$ ;
- 4)  $NH_3$ .

10. Раствор образуется, если с водой массой 50 г смешать 50 г:

- 1) этанола;
- 2) азотной кислоты;
- 3) бензола;
- 4) мела

Вопрос	Ответ
1	1, 3, 4
2	2, 4
3	1, 3
4	1, 2, 3
5	2, 3, 4
6	3
7	2, 3, 4
8	2, 4
9	2
10	1

### Электролитическая диссоциация

1. Несмотря на наличие в водных растворах электролитов заряженных частиц, раствор в целом электронейтрален. Это объясняется тем, что:

- 1) ионы в растворах гидратированы;
- 2) число анионов всегда равно числу катионов;
- 3) ионы в растворе движутся хаотически;
- 4) суммарные электрические заряды катионов и анионов численно равны.

2. Водные растворы электролитов проводят электрический ток за счет:

- 1) только электронов;     2) катионов и электронов;  
3) анионов и электронов; 4) катионов и анионов.

3. Какую роль играет вода при растворении хлорида калия?

- 1) превращает электронейтральные атомы калия в катионы калия;  
2) превращает электронейтральные атомы хлора в анионы хлора;  
3) высвобождает ионы калия и хлора из кристаллической решетки;  
4) гидратирует ионы калия и хлора.

4. Атом хлора и анион хлора между собой различаются:

- 1) размерами;                            2) химическими свойствами;  
3) числом электронов                4) зарядом ядра.

5. pH раствора возрастает, когда в воде растворяют:

- 1) глицин;                                2)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ;  
3) жидкое мыло;                        4)  $\text{Al}_4\text{C}_3$ .

6. Электролитическая диссоциация угольной кислоты обратима, так как эта кислота:

- 1) слабая;                                2) неустойчивая;  
3) сильная;                              4) нерастворима в воде.

7. Окраска лакмуса изменяется в:

- 1) воде;                                   2) водном растворе  $\text{NaCl}$ ;  
3) водном растворе  $\text{HCl}$ ;     4) водном растворе  $\text{KOH}$ .

8. pH раствора уменьшается, когда в воде по отдельности растворяют:

- 1)  $\text{HCl}$  и  $\text{NH}_3$                        2)  $\text{SO}_3$  и  $\text{K}_2\text{O}$ ;  
3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ;       4)  $\text{NaHSO}_4$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$

9. В разбавленном водном растворе азотной кислоты присутствуют частицы:

- 1)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{H}^+$ ; 3)  $\text{HNO}_3$  4)  $\text{NO}_3$

10. В разбавленном водном растворе сульфата железа (III) отсутствуют частицы:

- 1) электронейтральные атомы железа;  
2) гидратированные ионы  $\text{Fe}^{3+}$ ;  
3) формульные единицы  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ;  
4) негидратированные ионы  $\text{SO}_4^{2-}$

Вопрос	Ответ
1	4
2	4
3	3, 4,
4	1, 2, 3
5	2, 3
6	1
7	3, 4
8	4
9	1, 2, 4
10	1, 3, 4

## Ионные уравнения реакций

1. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между растворами, содержащими 1 моль  $\text{NaHSO}_3$  и 1 моль  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ :

- 1) 3;            2) 4;            3) 5;            4) 6.

2. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между растворами, содержащими 1 моль  $\text{NaHCO}_3$  и 0,5 моль  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ :

- 1) 3;            2) 5;            3) 7;            4) 9.

3. Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между раствором  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и избытком  $\text{H}_3\text{PO}_4$  равна:

- 1) 2;            2) 3;            3) 4;            4) 5.

4. Раствор  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  насыщают углекислым газом. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции образования конечного продукта:

- 1) 3;            2) 4;            3) 5;            4) 6.

5. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном уравнении реакции  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  с избытком  $\text{H}_3\text{PO}_4$ :

- 1) 2;            2) 4;            3) 6;            4) 8.

6. Раствор  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  насыщают оксидом фосфора (V). Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции образования конечного продукта:

- 1) 6;            2) 5;            3) 4;            4) 3.

7. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между сульфатом цинка массой 3,22 г и гидроксидом натрия массой 3,2 г:

- 1) 4;            2) 5;            3) 6;            4) 7.

8. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между хлоридом хрома (III) массой 1,59 г и гидроксидом калия массой 2,24 г:

- 1) 5;            2) 6;            3) 3;            4) 4.

9. Даны ионы, формулы которых  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{OH}^-$ . Число возможных реакций между попарно взятыми ионами равно:

- 1) 6;            2) 5;            3) 4;            4) 3.

10. Даны ионы, формулы которых  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{OH}^-$ . Число возможных реакций между попарно взятыми ионами равны:

- 1) 3;            2) 4;            3) 5;            4) 6.

Вопрос	Ответ
1	3
2	4
3	3
4	1
5	3
6	1
7	3

8	2
9	4
10	2

**Неметаллы: общая характеристика электронного строения атома, физических и химических свойств простых веществ и соединений**

1. Элементы полуметаллы — это:

1) C, B, N; 2) B, Si, As; 3) Ge, Te, S; 4) I, P, S.

2. Укажите формулы соединений, названия которых имеют окончание «ид»:

1)  $\text{Ca}_3\text{N}_2$ ; 2)  $\text{CaSO}_4$ ; 3)  $\text{CaO}$ ; 4)  $\text{CaH}_2$

3. В качестве восстановителей для получения металлов из оксидов используются простые вещества. 1 неметаллы:

1) углерод; 2) азот; 3) кремний; 4) водород.

4. Минимальная отрицательная степень окисления атома неметалла в соединениях равна:

1) -5; 2) -4; 3) -3; 4) -2.

5. Максимальная положительная степень окисления атома неметалла в соединениях равна:

1) +8; 2) +7; 3) +10; 4) +5.

6. Только окислительные свойства в реакциях с другими веществами проявляет простое вещество:

1) углерод; 2) азот; 3) фтор; 4) фосфор.

7. Как положительные, так и отрицательные степени окисления в соединениях проявляют атомы элементов неметаллов, символы которых:

1) S; 2) O; 3) F; 4) N.

8. Единственную степень окисления в сложных веществах всегда проявляет атом:

1) фтора; 2) кислорода; 3) азота; 4) углерода.

9. Укажите общую формулу летучих водородных соединений элементов неметаллов VIIA группы:

1)  $\text{HЭ}$ ; 2)  $\text{H}_2\text{Э}$ ; 3)  $\text{ЭH}_3$ ; 4)  $\text{ЭH}_4$ .

10. Неизвестны (пока?) химические соединения для элементов неметаллов, символы которых:

1) He; 2) Xe; 3) Kr; 4) Ne.

Вопрос	Ответ
1	2
2	1, 3, 4
3	1, 3, 4
4	2
5	1
6	3
7	1, 2, 4
8	1



9	1
10	1, 4

## Водород. Вода

- Укажите, какие характеристики роднят водород с галогенами:
  - число валентных электронов в атоме;
  - возможность проявлять в соединениях степень окисления, равную -1;
  - число электронов, недостающих до полного завершения внешнего электронного слоя;
  - число электронов на внешнем электронном слое.
- Водород выделяется при взаимодействии:
  - Cu и HCl (разб.);
  - Zn и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(разб.);
  - NaN и H<sub>2</sub>O;
  - C и H<sub>2</sub>O (t°).
- Степень окисления атома H равна -1 в составе:
  - SiH<sub>4</sub> и NH<sub>3</sub>;
  - CH<sub>4</sub> и CaH<sub>2</sub>;
  - LiAlH<sub>4</sub> и SiH<sub>4</sub>;
  - HCl и H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>".
- Водород — восстановитель, реагируя с:
  - CuO;
  - K;
  - O<sub>2</sub>;
  - C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>.
- При взаимодействии с водой гидрид кальция пропишет свойства:
  - окислителя;
  - восстановителя;
  - ни окислителя, ни восстановителя;
  - окислителя и восстановителя.
- Укажите общую формулу гидридов щелочноземельных металлов:
  - MeH;
  - MeH<sub>2</sub>;
  - MeH<sub>3</sub>;
  - MeH<sub>4</sub>.
- Отметьте символ металла, которого нужно меньше его по массе для получения одного моля водорода в реакции с разбавленной серной кислотой:
  - Mg;
  - Al;
  - Fe;
  - Zn.
- С водой может реагировать каждое из веществ в паре:
  - Fe и Cu;
  - KH и H<sub>2</sub>;
  - NH<sub>3</sub> и Zn;
  - Ca и Fe.
- HE** взаимодействует с водой каждое из веществ в паре:
  - CaO и SiO<sub>2</sub>;
  - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и SO<sub>3</sub>;
  - K<sub>2</sub>O и CaH<sub>2</sub>;
  - H<sub>2</sub> и SiO<sub>2</sub>
- При температуре 20 °C вода реагирует с металлами:
  - Ca, Na, Al (амальгамированный);
  - K, Ba, Zn;
  - Li, Sr, Be;
  - Rb, Cs, Fe.

Вопрос	Ответ
1	2, 3
2	2, 3, 4
3	3

4	1, 3, 4
5	2
6	2
7	2
8	3, 4
9	4
10	1

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ»

ВАРИАНТ 1

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – Mg в соединении гидроксида магния  $Mg(OH)_2$  и определить: а)какая из связей Н – О или О – Mg характеризуется большей степенью ионности; б) каков характер диссоциации гидроксида магния в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какая из молекул \_\_\_\_\_ характеризуется более высокой энергией диссоциации на атомы? Сопоставить магнитные свойства этих молекул.
5. Описать с позиций метода ВС электронное строение молекулы  $BF_3$  и иона  $BF_4^-$ .
6. Радиусы ионов  $Na^+$  и  $Cu^+$  одинаковы (0,098 нм). Объяснить различие температур плавления хлорида натрия (801 °С) и хлорида меди (I) (430 °С).
7. Сероводород при обычной температуре – газ, а вода – жидкость. Объясните это различие в свойствах.

ВАРИАНТ 2

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – Ca в соединении гидроксида кальция  $Ca(OH)_2$  и определить: а)какая из связей Н – О или О – Ca характеризуется большей степенью ионности; б) каков характер диссоциации гидроксида кальция в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какая из молекул \_\_\_\_\_ характеризуется более высокой энергией диссоциации на атомы? Сопоставить магнитные свойства этих молекул.
5. Сравнить способы образования ковалентных связей в молекулах  $CH_4$ ,  $NH_3$ , и в ионе  $NH_4^+$ . Могут ли существовать ионы  $CH_5^+$  и  $NH_5^{2+}$ ?
6. Фторид кальция не диссоциирует на атомы даже при 1000 °С, а иодид меди (II) неустойчив уже при обычной температуре. Чем объяснить различную прочность этих соединений?

ВАРИАНТ 3

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – Sr в соединении гидроксида стронция  $Sr(OH)_2$  и определить: а)какая из связей Н – О или О – Sr характеризуется большей степенью ионности; б) каков характер диссоциации гидроксида стронция в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.

3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какая из молекул \_\_\_\_\_ характеризуется более высокой энергией диссоциации на атомы? Сопоставить магнитные свойства этих молекул.
5. Какой атом или ион служит донором электронной пары при образовании иона  $\text{BH}_4^-$ ?
6. Радиус иона  $\text{Ca}^{2+}$  равен 0,104 нм, иона  $\text{Cd}^{2+}$  - 0,099 нм. Объяснить различие температур плавления хлорида кальция ( $780^\circ\text{C}$ ) и хлорида кадмия ( $0,099^\circ\text{C}$ ).

#### ВАРИАНТ 4

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – Сl в соединении хлорноватистой кислоты  $\text{HClO}$  и определить: а)какая из связей Н – О или О – Сl характеризуется большей степенью ионности; б) каков характер диссоциации молекулы  $\text{HClO}$  в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какая из молекул \_\_\_\_\_ характеризуется более высокой энергией диссоциации на атомы? Сопоставить магнитные свойства этих молекул.
5. Описать с позиций метода ВС способность оксидов  $\text{NO}$  и  $\text{NO}_2$  образовывать димерные молекулы.
6. При переходе от  $\text{CsF}$  к  $\text{CsI}$  температура плавления кристаллов уменьшается. Объясните почему?

#### ВАРИАНТ 5

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – Вг в соединении бромноватистой кислоты  $\text{HBrO}$  и определить: а)какая из связей Н – О или О – Вг характеризуется большей степенью ионности; б) каков характер диссоциации молекулы  $\text{HBrO}$  в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какими магнитными свойствами обладает молекула  $\text{O}_2$ . Объясните почему.
5. Какие из перечисленных частиц не могут существовать в устойчивом состоянии с позиции теории МО \_\_\_\_\_?
6. Объясните неустойчивость гидроксидов меди (I) и серебра (I).

#### ВАРИАНТ 6

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – I в соединении йодноватистой кислоты  $\text{HIO}$  и определить: а) какая из связей Н – О или О – I характеризуется большей степенью ионности; б) каков характер диссоциации молекулы  $\text{HIO}$  в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какие из перечисленных частиц парамагнитны \_\_\_\_\_?
5. Какие из перечисленных частиц не могут существовать в устойчивом состоянии с позиции теории МО \_\_\_\_\_?
6. Объясните с позиций представлений о поляризации ионов меньшую устойчивость  $\text{PbCl}_4$  в сравнении с  $\text{PbCl}_2$ .

## ВАРИАНТ 7

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – I в соединении йодноватистой кислоты НЮ и определить: а) какая из связей Н – О или О – I характеризуется большей степенью ионности; б) каков характер диссоциации молекулы НЮ в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какие из перечисленных частиц парамагнитны \_\_\_\_\_?
5. Какие из перечисленных частиц не могут существовать в устойчивом состоянии с позиции теории МО \_\_\_\_\_?
6.  $K_2CO_3$  плавится при  $890^\circ C$  без разложения,  $Ag_2CO_3$  разлагается уже при  $220^\circ C$ . Объясните указанное различие.

## ВАРИАНТ 8

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – As. Определить: а) какая из связей Н – О или О – As более полярна; б) каков характер диссоциации молекулы  $As(OH)_3$  в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какие из перечисленных частиц парамагнитны \_\_\_\_\_?
5. Какие из перечисленных частиц не могут существовать в устойчивом состоянии с позиции теории МО \_\_\_\_\_?
6.  $BaCl_2$  в водных растворах диссоциирует полностью, а  $HgCl_2$  почти не диссоциирует. Объясните это различие.

## ВАРИАНТ 9

1. Вычислить разность относительных ЭО для связей К – Cl, Ca – Cl, Fe – Cl, Ge – Cl. Какая из связей характеризуется большей степенью ионности?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какие из перечисленных частиц парамагнитны \_\_\_\_\_?
5. Какие из перечисленных частиц не могут существовать в устойчивом состоянии с позиции теории МО \_\_\_\_\_?
6. У какого из соединений  $SrF_2$  или  $PbF_2$  температура плавления выше? Объясните.

## ВАРИАНТ 10

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – I в соединении йодноватистой кислоты НЮ и определить: а) какая из связей Н – О или О – I характеризуется большей степенью ионности; б) каков характер диссоциации молекулы НЮ в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какие из перечисленных частиц парамагнитны \_\_\_\_\_?

5. Какие из перечисленных частиц не могут существовать в устойчивом состоянии с позиции теории МО \_\_\_\_\_?
6. Какое из соединений  $MgCO_3$  или  $ZnCO_3$  термически более устойчиво? Объясните.

#### ВАРИАНТ 11

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – Mg в соединении гидроксида магния  $Mg(OH)_2$  и определить: а)какая из связей Н – О или О – Mg характеризуется большей степенью ионности; б) каков характер диссоциации гидроксида магния в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какая из молекул \_\_\_\_\_ характеризуется более высокой энергией диссоциации на атомы? Сопоставить магнитные свойства этих молекул.
5. Описать с позиций метода ВС электронное строение молекулы  $BF_3$  и иона  $BF_4^-$ .
6. Радиусы ионов  $Na^+$  и  $Cu^+$  одинаковы (0,098 нм). Объяснить различие температур плавления хлорида натрия (801 °С) и хлорида меди (I) (430 °С).

#### ВАРИАНТ 12

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – Са в соединении гидроксида кальция  $Ca(OH)_2$  и определить: а)какая из связей Н – О или О – Са характеризуется большей степенью ионности; б) каков характер диссоциации гидроксида кальция в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какая из молекул \_\_\_\_\_ характеризуется более высокой энергией диссоциации на атомы? Сопоставить магнитные свойства этих молекул.
5. Сравнить способы образования ковалентных связей в молекулах  $CH_4$ ,  $NH_3$ , и в ионе  $NH_4^+$ . Могут ли существовать ионы  $CH_5^+$  и  $NH_5^{2+}$ ?
6. Фторид кальция не диссоциирует на атомы даже при 1000 °С, а иодид меди (II) неустойчив уже при обычной температуре. Чем объяснить различную прочность этих соединений?

#### ВАРИАНТ 13

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – Mg в соединении гидроксида магния  $Mg(OH)_2$  и определить: а)какая из связей Н – О или О – Mg характеризуется большей степенью ионности; б) каков характер диссоциации гидроксида магния в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какая из молекул \_\_\_\_\_ характеризуется более высокой энергией диссоциации на атомы? Сопоставить магнитные свойства этих молекул.
5. Описать с позиций метода ВС электронное строение молекулы  $BF_3$  и иона  $BF_4^-$ .
6. Радиусы ионов  $Na^+$  и  $Cu^+$  одинаковы (0,098 нм). Объяснить различие температур плавления хлорида натрия (801 °С) и хлорида меди (I) (430 °С).

7. Сероводород при обычной температуре – газ, а вода – жидкость. Объясните это различие в свойствах.

#### ВАРИАНТ 14

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – Са в соединении гидроксида кальция  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и определить: а)какая из связей Н – О или О – Са характеризуется большей степенью ионности; б) каков характер диссоциации гидроксида кальция в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какая из молекул \_\_\_\_\_ характеризуется более высокой энергией диссоциации на атомы? Сопоставить магнитные свойства этих молекул.
5. Сравнить способы образования ковалентных связей в молекулах  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ , и в ионе  $\text{NH}_4^+$ . Могут ли существовать ионы  $\text{CH}_5^+$  и  $\text{NH}_5^{2+}$ ?
6. Фторид кальция не диссоциирует на атомы даже при  $1000^\circ\text{C}$ , а иодид меди (II) неустойчив уже при обычной температуре. Чем объяснить различную прочность этих соединений?

#### ВАРИАНТ 15

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – Sr в соединении гидроксида стронция  $\text{Sr}(\text{OH})_2$  и определить: а)какая из связей Н – О или О – Sr характеризуется большей степенью ионности; б) каков характер диссоциации гидроксида стронция в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какая из молекул \_\_\_\_\_ характеризуется более высокой энергией диссоциации на атомы? Сопоставить магнитные свойства этих молекул.
5. Какой атом или ион служит донором электронной пары при образовании иона  $\text{BH}_4^-$ ?
6. Радиус иона  $\text{Ca}^{2+}$  равен  $0,104$  нм, иона  $\text{Cd}^{2+}$  -  $0,099$  нм. Объяснить различие температур плавления хлорида кальция ( $780^\circ\text{C}$ ) и хлорида кадмия ( $0,099^\circ\text{C}$ ).

#### ВАРИАНТ 16

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – Cl в соединении хлорноватистой кислоты  $\text{HClO}$  и определить: а)какая из связей Н – О или О – Cl характеризуется большей степенью ионности; б) каков характер диссоциации молекулы  $\text{HClO}$  в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какая из молекул \_\_\_\_\_ характеризуется более высокой энергией диссоциации на атомы? Сопоставить магнитные свойства этих молекул.
5. Описать с позиций метода ВС способность оксидов  $\text{NO}$  и  $\text{NO}_2$  образовывать димерные молекулы.
6. При переходе от  $\text{CsF}$  к  $\text{CsI}$  температура плавления кристаллов уменьшается. Объясните почему?

#### ВАРИАНТ 17

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – Вг в соединении бромноватистой кислоты НВгО и определить: а)какая из связей Н – О или О – Вг характеризуется большей степенью ионности; б) каков характер диссоциации молекулы НВгО в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какими магнитными свойствами обладает молекула О<sub>2</sub>. Объясните почему.
5. Какие из перечисленных частиц не могут существовать в устойчивом состоянии с позиции теории МО \_\_\_\_\_?
6. Объясните неустойчивость гидроксидов меди (I) и серебра (I).

#### ВАРИАНТ 18

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – I в соединении йодноватистой кислоты НIО и определить: а) какая из связей Н – О или О – I характеризуется большей степенью ионности; б) каков характер диссоциации молекулы НIО в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какие из перечисленных частиц парамагнитны \_\_\_\_\_?
5. Какие из перечисленных частиц не могут существовать в устойчивом состоянии с позиции теории МО \_\_\_\_\_?
6. Объясните с позиций представлений о поляризации ионов меньшую устойчивость РbСl<sub>4</sub> в сравнении с РbСl<sub>2</sub>.

#### ВАРИАНТ 19

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – I в соединении йодноватистой кислоты НIО и определить: а) какая из связей Н – О или О – I характеризуется большей степенью ионности; б) каков характер диссоциации молекулы НIО в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?
4. Какие из перечисленных частиц парамагнитны \_\_\_\_\_?
5. Какие из перечисленных частиц не могут существовать в устойчивом состоянии с позиции теории МО \_\_\_\_\_?
6. К<sub>2</sub>СО<sub>3</sub> плавится при 890 °С без разложения, Аg<sub>2</sub>СО<sub>3</sub> разлагается уже при 220 °С. Объясните указанное различие.

#### ВАРИАНТ 20

1. Вычислить разность относительных ЭО атомов для связей Н – О и О – As. Определить: а) какая из связей Н – О или О – As более полярна; б) каков характер диссоциации молекулы As(OH)<sub>3</sub> в водном растворе?
2. Объяснить механизм образования молекулы \_\_\_\_\_.
3. Как изменяется прочность связи Н – Э в ряду \_\_\_\_\_? Почему?

4. Какие из перечисленных частиц парамагнитны \_\_\_\_\_?
5. Какие из перечисленных частиц не могут существовать в устойчивом состоянии с позиции теории МО \_\_\_\_\_?
6.  $\text{BaCl}_2$  в водных растворах диссоциирует полностью, а  $\text{HgCl}_2$  почти не диссоциирует. Объясните это различие.

### **Общая характеристика элементов VA группы.**

#### **Азот. Оксиды азота. Аммиак. Соли аммония**

1. Соль аммония образуется при взаимодействии:

- 1)  $\text{Zn}$  и  $\text{HNO}_3$  (очень разб.);
- 2)  $\text{NH}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;
- 3)  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  и  $\text{HNO}_3$ ;
- 4)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  и  $\text{KOH}$  (р-р).

2. Растения получают азот из почвы главным образом в виде:

- 1)  $\text{NH}_4^+$  и  $\text{NO}_3^-$ ;
- 2)  $\text{NH}_4^+$  и  $\text{NO}_2^-$ ;
- 3)  $\text{N}_2$  и  $\text{NO}_2^-$ ;
- 4)  $\text{N}_2$  и  $\text{NO}_3^-$ .

3. При комнатной температуре (20 °C) оксид азота (II) реагирует с:

- 1)  $\text{H}_2\text{O}$ ;
- 2)  $\text{KOH}$  (р-р);
- 3)  $\text{O}_2$ ;
- 4)  $\text{HCl}$  (р-р).

4. В описании свойств аммиака верными являются характеристики:

- 1) без запаха;
- 2) его водный раствор окрашивает лакмус в синий цвет;
- 3) с кислотами реагирует по типу реакции соединения;
- 4) в реакциях с кислотами выступает в роли основания,

5. Для лабораторного получения аммиака можно использовать:

- 1) нагревание нитрита аммония;
- 2) взаимодействие водных растворов нашатыря и гашеной извести;
- 3) нагревание карбоната аммония;
- 4) взаимодействие гидрокарбоната аммония и соляной кислоты.

6. Между собой реагируют:

- 1) водный раствор  $\text{NH}_3$  и  $\text{CO}_2$ ;
- 2)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  и  $\text{HNO}_3$ ;
- 3)  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  и  $\text{HCl}$ ;
- 4)  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

7. Аммиак, реагируя с соляной кислотой, выступает в роли:

- 1) кислоты;
- 2) основания;
- 3) акцептора протона;
- 4) донора электронной пары.

8. В ряду элементов  $\text{N} — \text{P} — \text{Sb}$  уменьшаются:

- 1) радиус атома;
- 2) электроотрицательность;
- 3) окислительная способность простых веществ;
- 4) энергия связи Э — Н в соединениях  $\text{ЭН}_3$ .

9. В промышленности азот получают:



- 1) из воздуха;
- 2) нагреванием нитрита аммония;
- 3) кипячением водной смеси нашатыря и гашеной извести;
- 4) из мочевины.

**10.** Аммиак можно осушать с помощью:

- 1) CaO (т);      2) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.);      3) SiO<sub>2</sub>;      4) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Вопрос	Ответ
1	1,3
2	1
3	3
4	2,3,4
5	2,3
6	1,2,3
7	2,3,4
8	2,3,4
9	1
10	1,3

### Азотная кислота и её соли. Азотные удобрения

**1.** Газ, относительная плотность которого по неону равна 2,3, выделяется при взаимодействии:

- 1) Zn и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (разб.);      2) Cu и HNO<sub>3</sub> (конц.);
- 3) Ag и HNO<sub>3</sub> (разб.);      4) S и HNO<sub>3</sub> (конц.).

**2.** В отличие от разбавленной соляной кислоты разбавленная азотная кислота реагирует с:

- 1) доломитом;      2) серебром;
- 3) гидроксидом натрия;      4) оксидом цинка.

**3.** Концентрированная азотная кислота **НЕ** реагирует, а концентрированная серная кислота — реагирует с:

- 1) Al (20 °C); 2) KCl (т);      3) NaNO<sub>3</sub> (т);      4) KHCO<sub>3</sub> (р-р).

**4.** При взаимодействии цинка с раствором HNO<sub>3</sub> образуется только одна соль и только одно простое вещество. Укажите сумму коэффициентов в уравнении реакции:

- 1) 10;      2) 20; 3)29;      4) 32.

**5.** При разбавлении степень восстановления азотной кислоты (т.е. число электронов, принятых молекулой кислоты):

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется;
- 4) может как возрастать, так и уменьшаться.

**6.** Наиболее глубоко разбавленная азотная кислота восстанавливается, реагируя с:

- 1)Mg;      2)Cu;      3)Ag;      4)Hg.

7. Смесь бурого газа и кислорода образуется при нагревании:

- 1)  $\text{KNO}_3$ ;                      2)  $\text{Cu}(\text{NO}_2)_2$ ;    3)  $\text{AgNO}_3$ ;            4)  $\text{NH}_4\text{NO}_2$ .

8. Концентрированная азотная кислота реагирует, а концентрированная соляная — нет с:

- 1) P;                      2) Zn;                      3) S;                      4)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

9. С разбавленной азотной кислотой реагируют:

- 1) KCl;                      2)  $\text{NH}_4\text{HS}$ ;                      3)  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ;                      4)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .

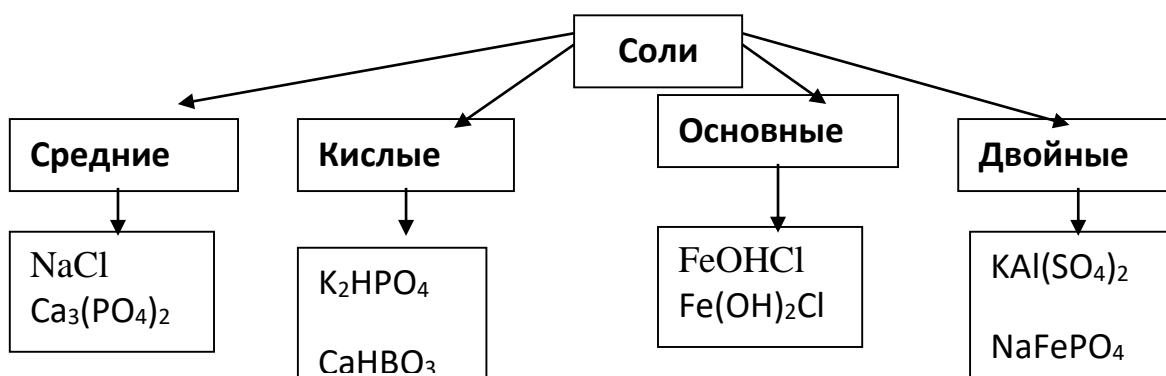
10. В реакциях Zn с  $\text{HNO}_3$  различных концентраций можно получить:

- 1)  $\text{NO}_2$ ;                      2)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ;                      3)  $\text{Zn}_3\text{N}_2$ ;                      4)  $\text{N}_2\text{O}$ .

Вопрос	Ответ
1	2,4
2	2
3	2,3
4	3
5	1
6	1
7	2,3
8	1,3
9	2,3
10	1,2,4

### Соли

Соли – сложные вещества, при диссоциации которых в водном растворе образуются катионы металлов и анионы кислотных остатков. Соли это сложные вещества, в молекулах которых атомы металлов связаны с кислотным остатком.



Средние соли – продукт полного замещения атомов водорода кислот на атомы металла.

(NaCl, MgCO<sub>3</sub>, Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> и др.)

С точки зрения теории электрической диссоциации, средними солями называются соли, образующие при диссоциации в водном растворе катионы металла и анионы кислотного остатка. Кислые соли – продукт неполного замещения атомов водорода кислот на атомы металла. Кислые соли образуют только двухосновные и трехосновные кислоты, например:

(NaHSO<sub>4</sub>, MgHPO<sub>4</sub>, Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, Ca (HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> и др.

С точки зрения теории электрической диссоциации, кислыми солями называются соли, которые в водном растворе диссоциируют ступенчато, т.е. по первой ступени диссоциация происходит по металлу, а вторая ступень по принципу диссоциации той кислоты, которая образует данный кислотный остаток.

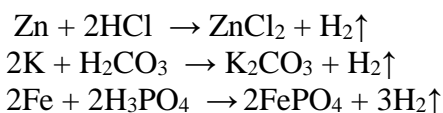
Основные соли – продукт неполного замещения гидроксогрупп многокислотных оснований на кислотный остаток. Основные соли образуют только двух-и трехвалентные металлы, например:

(MgOHCl, Al(OH)<sub>2</sub>NO<sub>3</sub>, FeOH(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> и др.)

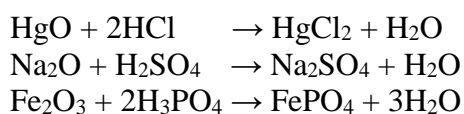
С точки зрения теории электрической диссоциации, основными солями называются соли, которые в водном растворе диссоциируют ступенчато, т.е. по первой ступени диссоциация происходит по кислотному остатку, а вторая ступень по принципу диссоциации того основания, которое образует сложный катион данной соли.

### Получение солей

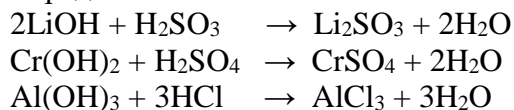
а) Почти все металлы (кроме металлов, расположенных левее водорода в ряду напряжений металлов) реагируют с кислотами с образованием средних солей:



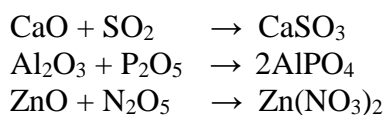
б) Оксиды многих металлов взаимодействуют с кислотами с образованием средних солей:



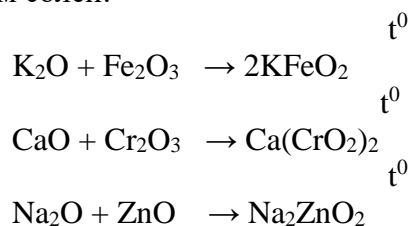
в) Основания взаимодействуют с кислотами (реакция нейтрализации) с образованием средних солей:



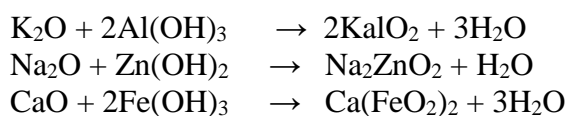
г) При взаимодействии основных и амфотерных оксидов с кислотными оксидами образуются соли:



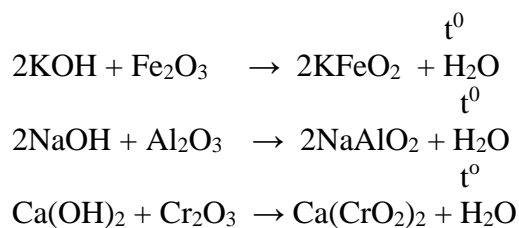
д) При нагревании основные оксиды реагируют с амфотерными оксидами с образованием солей:



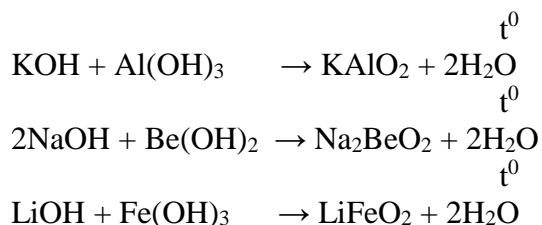
е) При нагревании основные оксиды реагируют с амфотерными гидроксидами с образованием средних солей:



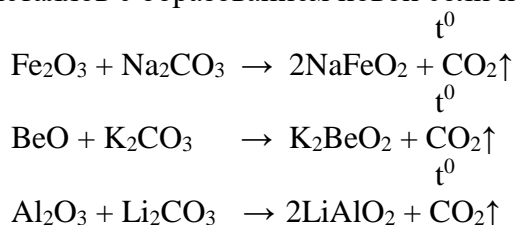
ж) При нагревании щелочей с амфотерными оксидами образуются соли:



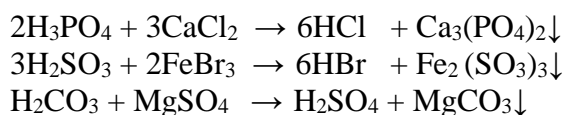
з) При нагревании щелочи также взаимодействуют с амфотерными гидроксидами с образованием солей:



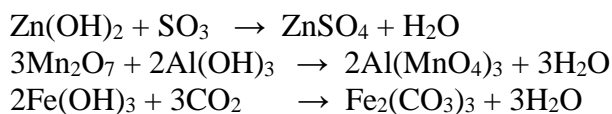
и) Оксиды амфотерных металлов при нагревании реагируют с карбонатами щелочных металлов с образованием новой соли и углекислого газа:



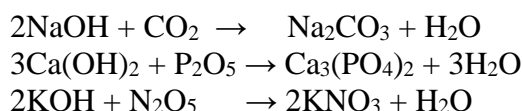
к) некоторые соли можно получить реакцией ионного обмена между кислотами и солями:



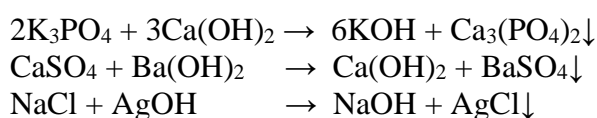
л) Амфотерные гидроксиды реагируют с кислотными оксидами с образованием соли и воды:



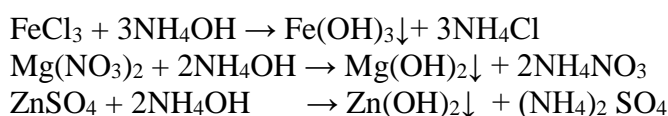
м) Щелочи свободно реагируют с кислотными оксидами с образованием соли и воды:



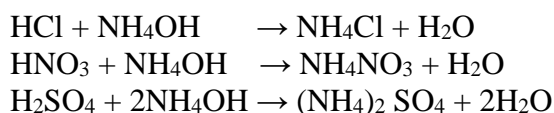
н) Реакцией ионного обмена между некоторыми солями и основаниями можно получить новую соль:



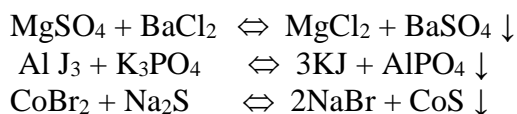
о) Соли аммония можно получить реакцией обмена между некоторыми солями и гидроксидом аммония:



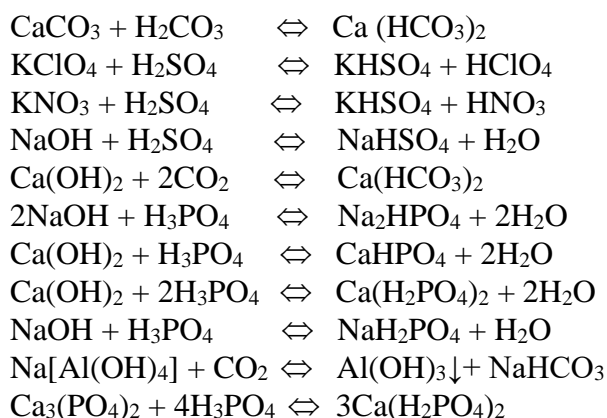
п) Многие кислоты реагируют с гидроксидом аммония с образованием соли и воды:



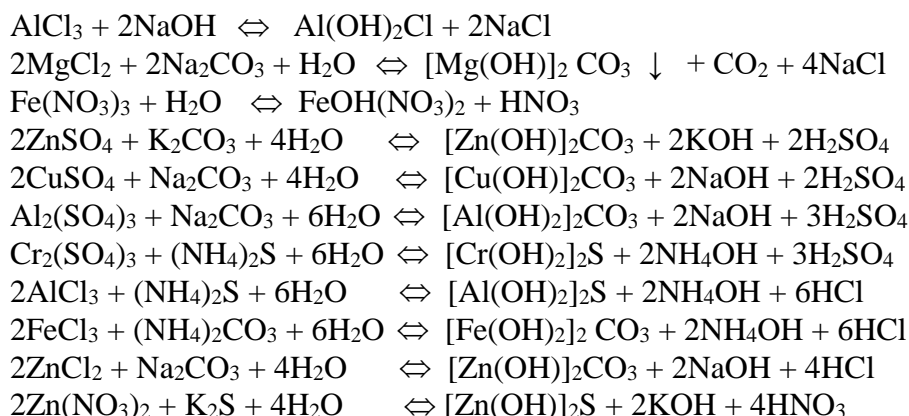
р) Растворы некоторых солей обмениваются своими составными частями с образованием новых солей:



е) Кислые соли можно получить реакциями, некоторые из них приведены ниже:

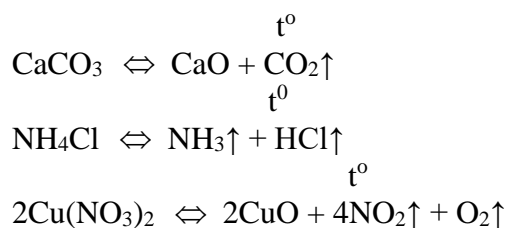


г) Основные соли можно получить следующими реакциями:

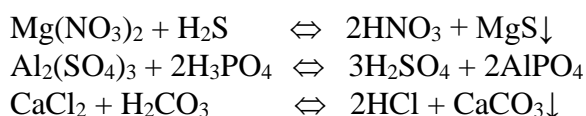


### Химические свойства солей

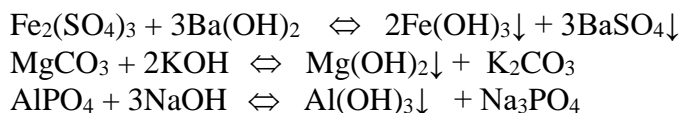
а) При нагревании многие соли разлагаются, такой процесс называется термическим разложением:



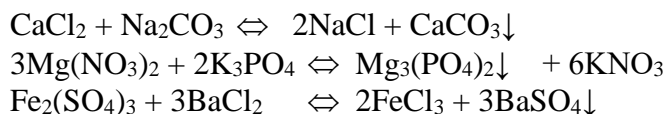
б) При взаимодействии с кислотами происходит обмен составными частями, где образуется новая соль и новая кислота:



в) При взаимодействии с основаниями образуется новая соль и новое основание:

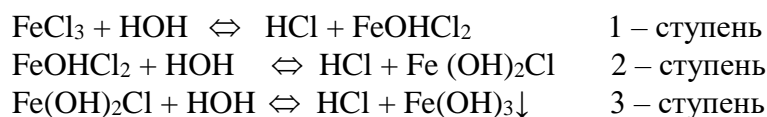


г) Растворы солей реагируют с растворами других солей, обмениваясь своими составными частицами с образованием новых солей:

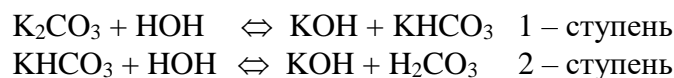


д) Некоторые соли подвергаются гидролизу, где обязательным условием является образование слабого электролита

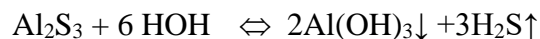
1) Гидролиз солей, образованных сильной кислотой и слабым основанием:



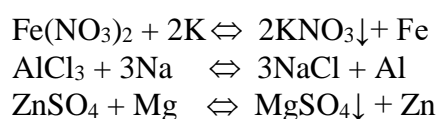
2) Гидролиз солей, образованных слабой кислотой и сильным основанием:



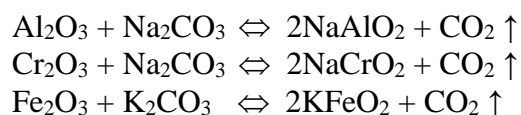
3) Гидролиз солей, образованных слабой кислотой и слабым основанием:



е) Более активные металлы вступают в реакцию замещения с солями, вытесняя менее активный металл с образованием новой соли:



ж) Карбонаты щелочных металлов реагируют с оксидами амфотерных металлов с образованием новых солей:



Для закрепления материала рассмотрим ряд примеров решения задач по изученной теме "Основные классы неорганических соединений".

### Соли

1. Даны химические формулы веществ: HBr, NaHSO<sub>4</sub>, Cu<sub>2</sub>O, Fe(OH)<sub>3</sub>, Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, Li<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>, Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, Cu(OH)<sub>2</sub>. Начертите в тетрадях таблицу и разместите формулы по соответствующим графам.

Ответ :

Оксиды		Основания		Кислоты	Соли	
Основные	Кислотные	Растворимые	Нерастворимые		Средние	Кислые
		е				

Оксиды		Основания		Кислоты	Соли	
Основные	Кислотные	Растворимые	Нерастворимые		Средние	Кислые
Cu <sub>2</sub> O	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ba(OH) <sub>2</sub>	Fe(OH) <sub>3</sub>	HBr	Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	NaHSO <sub>4</sub>
Li <sub>2</sub> O	SO <sub>2</sub>		Cu(OH) <sub>2</sub>	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>

2. Напишите химические формулы следующих солей: карбоната натрия, гидрокарбоната железа (II), сульфата железа (III), гидроортофосфата кальция, основного хлорида магния, дигидроортофосфата кальция.

Ответ :

Карбонат натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , гидрокарбонат железа (II) –  $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ , сульфат железа (III) –  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ , гидроортофосфат кальция –  $\text{CaHPO}_4$ , основной хлорид магния –  $\text{MgOHCl}$ , дигидроортофосфат кальция –  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ .

3. Напишите названия солей, формулы которых даны:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{KHSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{HS})_2$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ .

Ответ :

$\text{NaCl}$  – хлорид натрия,  $\text{NaNO}_3$  – нитрат натрия,  $\text{CaCl}_2$  – хлорид кальция,  $\text{KHSO}_4$  – гидросульфат калия,  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  – нитрат алюминия,  $\text{K}_3\text{PO}_4$  – ортофосфат калия,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  – сульфат натрия,  $\text{Na}_2\text{S}$  – сульфид натрия,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  – сульфит натрия,  $\text{Ca}(\text{HS})_2$  – гидросульфид кальция,  $\text{FeSO}_4$  – сульфат железа (II),  $\text{AgNO}_3$  – нитрат серебра,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  – сульфат железа (III),  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  – карбонат натрия,  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  – сульфат хрома (III),  $\text{NaHCO}_3$  – гидрокарбонат натрия,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  – гидрокарбонат кальция.

4. Напишите формулы важнейших солей следующих кислот: а) соляной, б) серной, в) азотной, г) ортофосфорной, д) угольной. Назовите эти соли.

Ответ :

а)  $\text{HCl}$  – хлорид натрия (поваренная соль)

б)  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  – пентагидрат сульфата меди (медный купарос), средство защиты растений от вредителей;

$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  – дигидрат сульфата кальция (гипс), строительный материал

в)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  – нитрат аммония (аммиачная селитра), удобрения.

г)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  – ортофосфат кальция образует скелет позвоночника

д)  $\text{NaHCO}_3$  – гидрокарбонат натрия (сода),

$\text{Na}_2\text{CO}_3$  – карбонат натрия (кальцинированная сода).

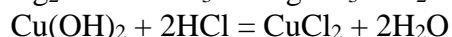
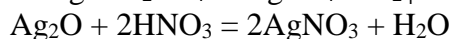
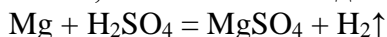
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  – декагидрат карбоната натрия (кристаллическая сода).

$\text{CaCO}_3$  – карбонат кальция (мел, известняк, мрамор).

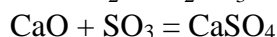
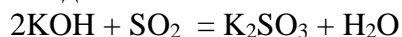
5. Перечислите способы получения солей и напишите по два уравнения соответствующих химических реакций.

Ответ :

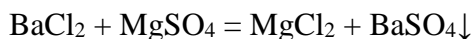
- 1) Реакции кислот с металлами, основными оксидами и основаниями:



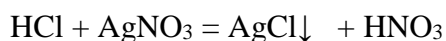
- 2) Реакция кислотных оксидов с основаниями и основными оксидами:



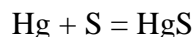
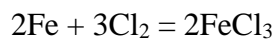
- 3) Обменные реакции:



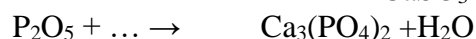
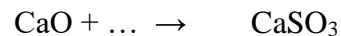
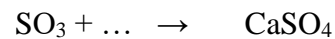
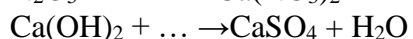
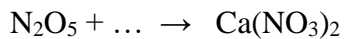
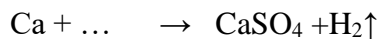




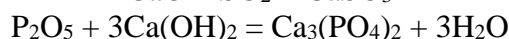
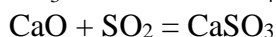
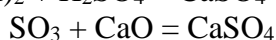
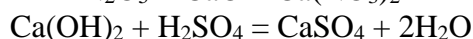
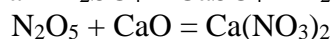
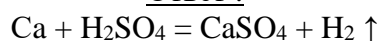
1) Реакции между металлами и неметаллами:



б) Составьте уравнения химических реакций, схемы которых даны ниже:

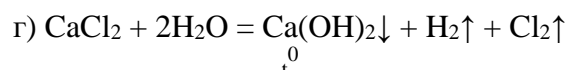
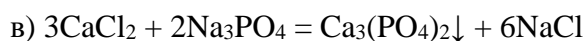
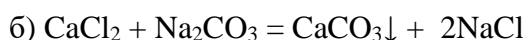
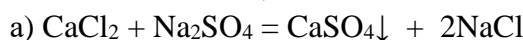


Ответ :



б) С какими веществами реагирует хлорид кальция, если получается: а) сульфат кальция, б) карбонат кальция, в) ортофосфат кальция, г) гидроксид кальция, д) хлороводород? Напишите уравнения реакций и поясните, почему они идут до конца.

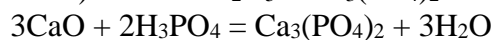
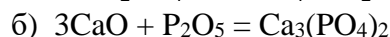
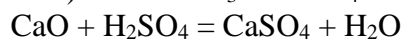
Ответ :



Реакции а) - в) идут до конца, потому что образуют осадок. Реакция г) идет при электролизе водного раствора  $\text{CaCl}_2$  с образованием двух газов. Последняя реакция идет до образования хлороводорода при нагревании твердого хлорида кальция с концентрированной серной кислотой.

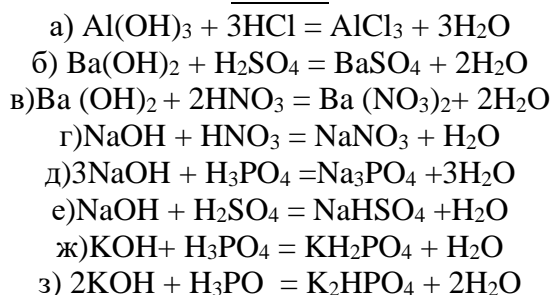
2) Какими двумя способами из оксида кальция можно получить: а) сульфат кальция, б) ортофосфат кальция? Составьте уравнения реакции.

Ответ :

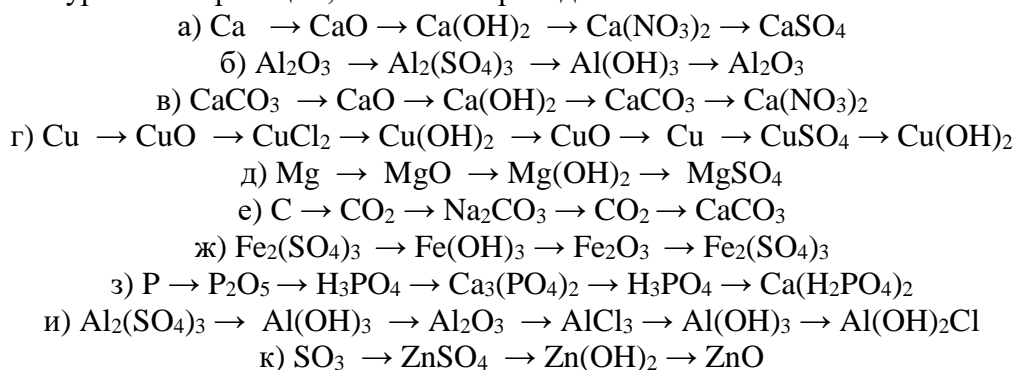


3) Напишите уравнения реакций нейтрализации, в результате которых образуются соли, формулы которых следующие: а)  $\text{AlCl}_3$ , б)  $\text{BaSO}_4$ , в)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ , г)  $\text{NaNO}_3$ , д)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ , е)  $\text{NaHSO}_4$ , ж)  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , з)  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ .

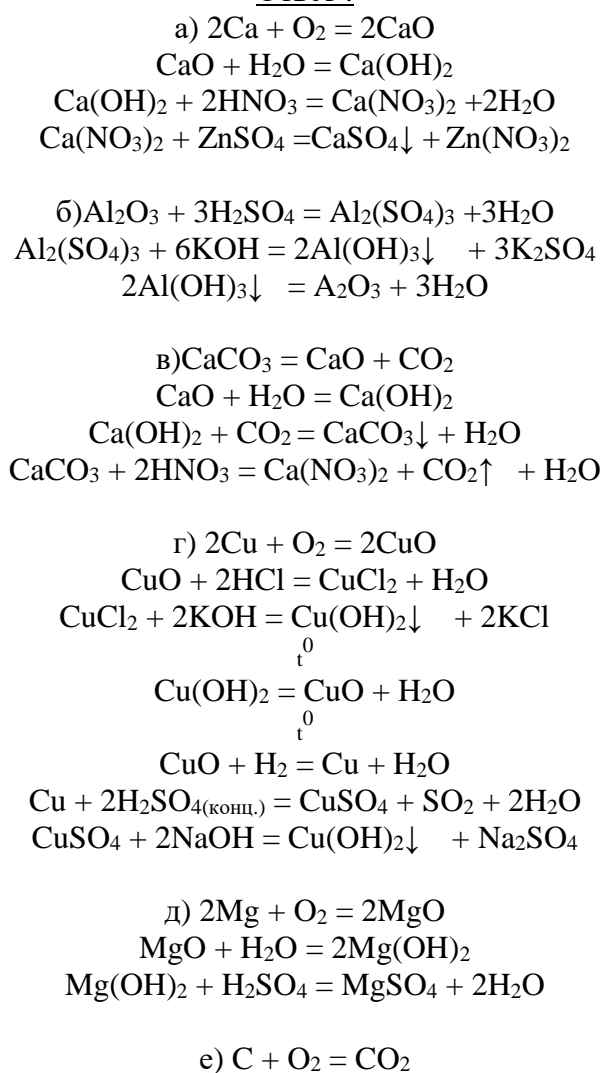
Ответ :

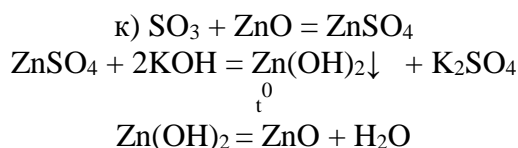
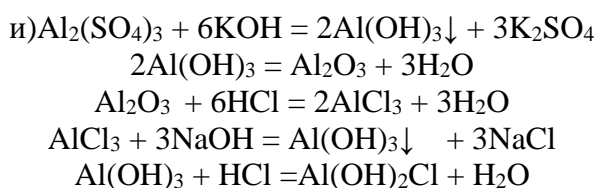
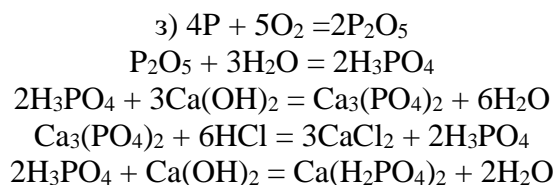
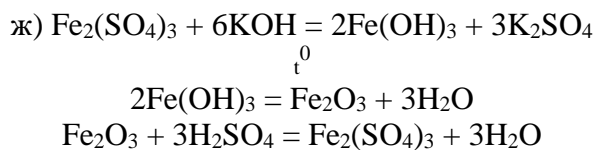
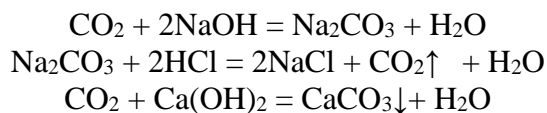


8. Составьте уравнения реакций, схемы которых даны ниже:



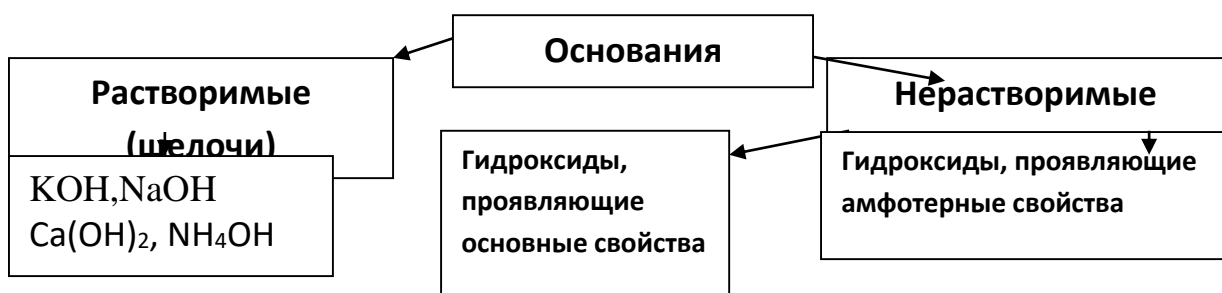
Ответ :



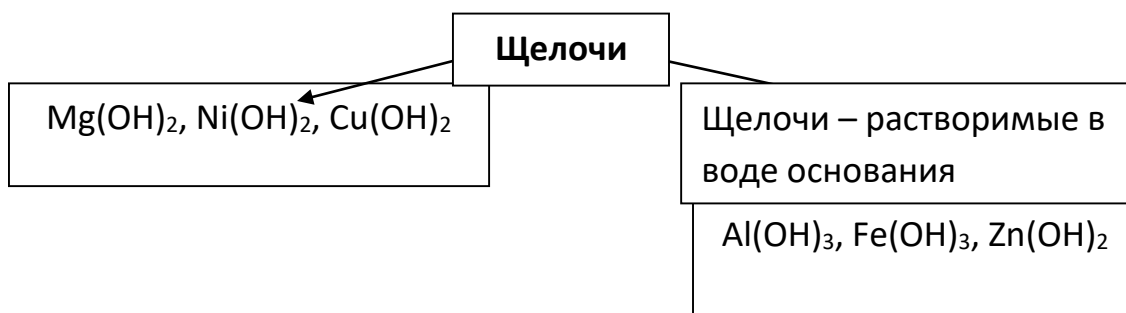


1.  $2\text{K} + \text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{S}$
2.  $4\text{K} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{K}_2\text{O}$
3.  $\text{K}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3$
4.  $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH}$
5.  $2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
6.  $\text{K}_2\text{S} \rightarrow 2\text{K} + \text{S}$
7.  $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$
8.  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
9.  $\text{K}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{O} + \text{SO}_2$
10.  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
11.  $\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$

### Основания (гидроксиды металлов)

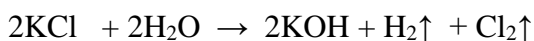


Основания – сложные вещества, при диссоциации которых в водном растворе образуются ионы металлов (аммония) и гидроксид-ионы OH. К неорганическим основаниям относятся гидроксиды металлов и аммиака.

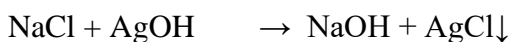
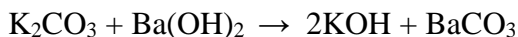


### Получение щелочей

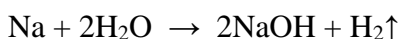
а) Щелочи в технике обычно получают электролизом водных растворов хлоридов:



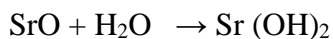
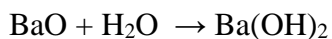
б) Реакцией обмена между некоторыми солями и основаниями образуются щелочи:



в) Щелочи могут быть также получены взаимодействием щелочных и щелочноземельных металлов с водой:

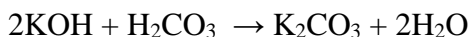


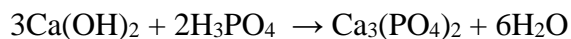
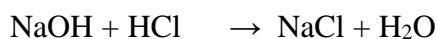
г) Также щелочи могут быть получены взаимодействием оксидов щелочных и щелочноземельных металлов с водой:



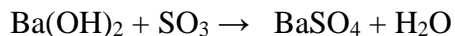
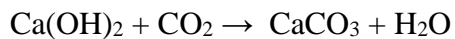
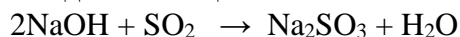
### Химические свойства щелочей

а) Реакция нейтрализации, т.е. реакция обмена между щелочами и кислотами:

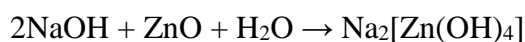
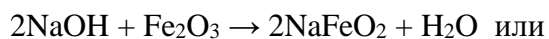
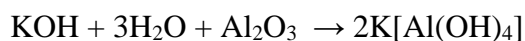




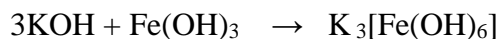
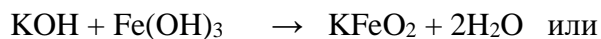
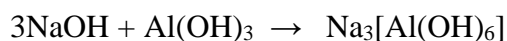
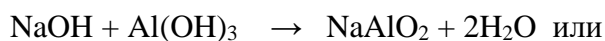
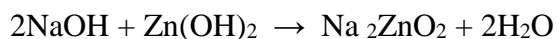
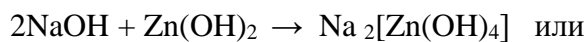
б) Взаимодействие щелочей с кислотными оксидами с образованием соли и воды:



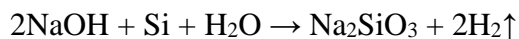
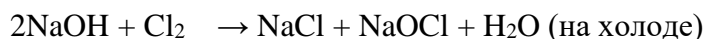
в) Щелочи реагируют с амфотерными оксидами с образованием соли и воды:



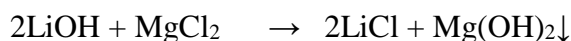
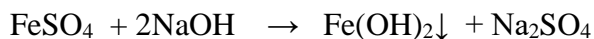
г) При взаимодействии с амфотерными гидроксидами также образуются соль и вода:

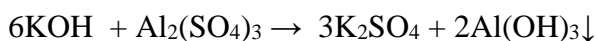


д) Растворы щелочей реагируют с некоторыми неметаллами:



е) Щелочи вступают в реакцию обмена с некоторыми солями:

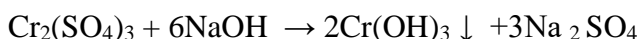
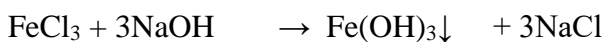
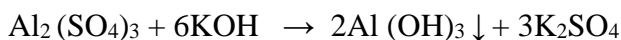




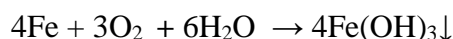
### Амфотерные гидроксиды

#### Получение

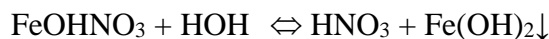
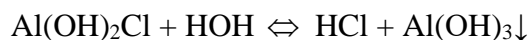
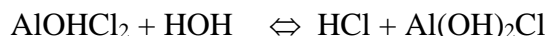
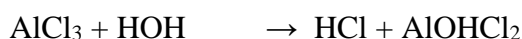
а) общим методом получения нерастворимых оснований является реакция обмена:



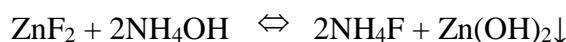
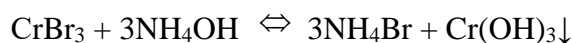
б) На воздухе некоторые амфотерные металлы окисляются, особенно в присутствии влаги:



в) При гидролизе солей, образованных сильной кислотой и слабым амфотерным основанием, образуются амфотерные гидроксиды:

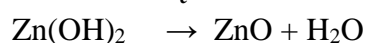
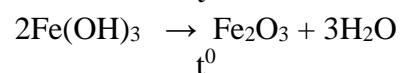
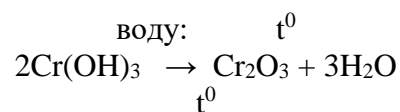


г) Растворимые соли амфотерных металлов, взаимодействуя с гидроксидом аммония, образуют амфотерные гидроксиды:

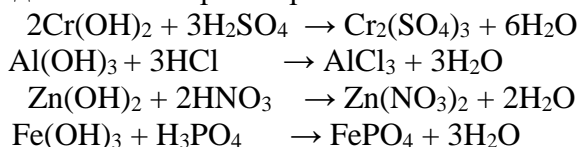


### Химические свойства амфотерных гидроксидов

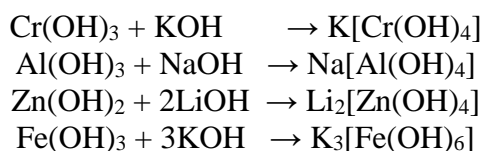
а) При прокаливании амфотерных гидроксидов происходит их разложение на оксид и



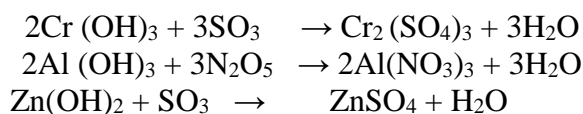
б) амфотерные гидроксиды способны растворяться как в кислотах с образованием солей:



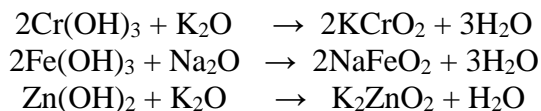
так и в щелочах с образованием солей, в которых амфотерный металл входит в состав аниона



в) Амфотерные гидроксиды при нагревании реагируют как с кислотными оксидами с образованием солей:



так и с основными оксидами с образованием солей, в которых амфотерный металл входит в состав аниона:



### Основания

1. Заполните таблицу, записав в ней по 2-3 формулы веществ, относящихся к каждому классу веществ.

Простые вещества		Сложные вещества			
Металлы	Неметаллы	Оксиды	Основания	Кислоты	Соли

Ответ :

Простые вещества		Сложные вещества			
Металлы	Неметаллы	Оксиды	Основания	Кислоты	Соли
Na	O <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	LiOH	HCl	NaBr
Ca	Cl <sub>2</sub>	FeO	Cu(OH) <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	CuSO <sub>4</sub>
Al	S	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe(OH) <sub>3</sub>	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>

2. Какие вещества называют основаниями и как их классифицируют? Напишите формулы оснований и назовите их.

Ответ :

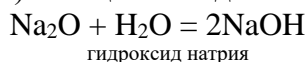
Основания – это вещества, в состав которых входят атомы металла, соединенные с гидроксогруппами. С точки зрения теории электрической диссоциации основания – это вещества, которые в водном растворе диссоциируют на ионы металла (или аммония) и гидроксид ионы OH.

Основания делятся на растворимые, или щелочные (NaOH – гидроксид натрия, Ba(OH)<sub>2</sub> – гидроксид бария) и нерастворимые (Cu(OH)<sub>2</sub> – гидроксид меди (II), Fe(OH)<sub>3</sub> – гидроксид железа (III)).

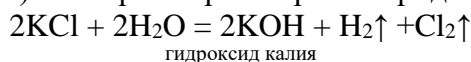
3. Приведите по три уравнения реакций, при помощи которых можно получить:  
а) растворимые и б) практически нерастворимые основания. Напишите их названия.

Ответ :

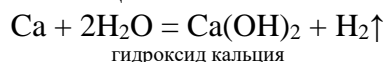
- а) 1) Реакция оксидов с H<sub>2</sub>O



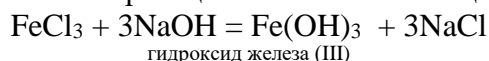
- 2) Электролиз растворов хлоридов



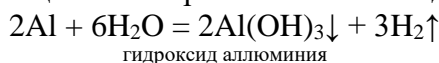
- 3) Реакция щелочных и щелочно – земельных металлов с H<sub>2</sub>O



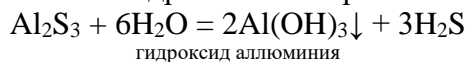
- б) 1) Обменная реакция соли металла с щелочью:



- 2) реакция некоторых металлов с водой:



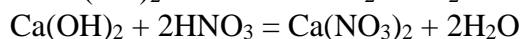
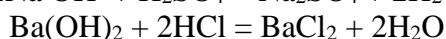
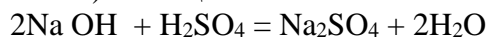
- 3) Полный гидролиз некоторых солей:



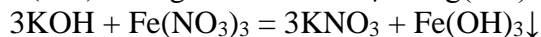
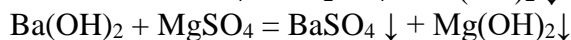
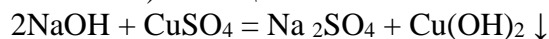
4. Составьте по три уравнения, характеризующих химические свойства щелочей.

Ответ :

- 1) Реакции с кислотами.



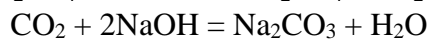
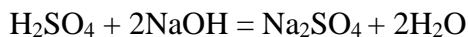
- 2) Реакции с солями:



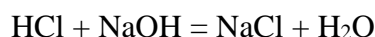
5. Какие из веществ, формулы которых приведены, реагируют с раствором гидроксида натрия: CaO, Cu(OH)<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, CuSO<sub>4</sub>, KCl, CuO, HCl ? Напишите уравнения практически осуществимых реакций.

Ответ :

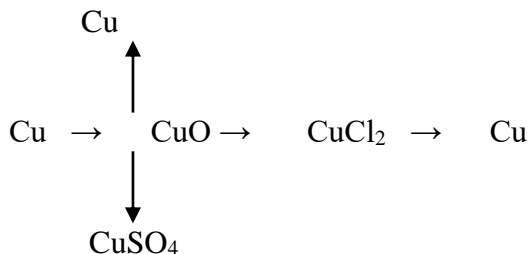
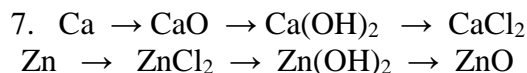
С раствором NaOH реагируют кислоты, кислотные оксиды и соли (в тех случаях, когда в результате реакции выпадает осадок):



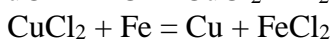
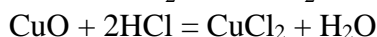
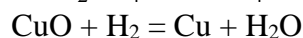
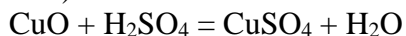
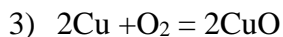
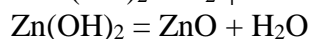
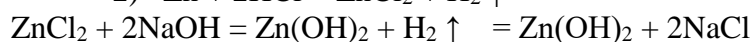
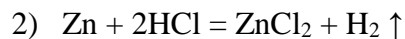
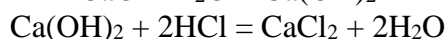
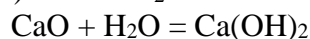
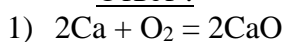




6. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



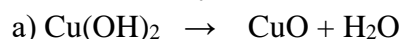
Ответ :



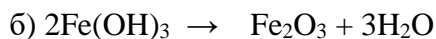
8. Напишите уравнения реакций разложения при нагревании:  
а) гидроксида меди (II), б) гидроксида железа (III), в) гидроксида алюминия.

Ответ :

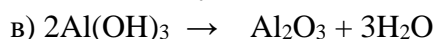
$t^0$



$t^0$



$t^0$



9. Расположите соединения, формулы которых даны ниже, в порядке возрастания содержания в них железа: а)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , б)  $\text{Fe(OH)}_3$ , в)  $\text{FeSO}_4$ , г)  $\text{FeO}$ , д)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

Ответ :

$$\text{а) } M_r(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 3 \cdot 56 + 4 \cdot 16 = 232$$

$$\omega_{(\text{Fe})} = 3 \cdot A_r(\text{Fe}) / M_r(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 3 \cdot 56 / 232 = 0,724$$

или 72,4 %

$$\text{б) } M_r(\text{Fe(OH)}_3) = 56 + 3(16 + 1) = 107 \quad \omega_{(\text{Fe})} = A_r(\text{Fe}) / M_r(\text{Fe(OH)}_3) = 56 / 107 = 0,523 \text{ или } 52,3\%$$

в)  $M_r(\text{FeSO}_4) = 56 + 32 + 4 \cdot 16 = 152$      $\omega_{(\text{Fe})} = A_r(\text{Fe}) / M_r(\text{FeSO}_4) = 56/152 = 0,386$  или 36,8%

г)  $M_r(\text{FeO}) = 56 + 16 = 72$      $\omega_{(\text{Fe})} = 56/72 = 0,777$  или 77,7%

д)  $M_r(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 2 \cdot 56 + 3 \cdot 16 = 160$      $\omega_{(\text{Fe})} = 2 \cdot A_r(\text{Fe}) / M_r(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 2 \cdot 56 / 160 = 0,7$  или 70%

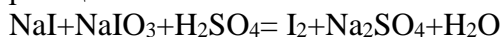
Ответ :

Содержания железа увеличивается в следующем ряду:  $\text{FeSO}_4 < \text{Fe}(\text{OH})_3 < \text{Fe}_2\text{O}_3 < \text{Fe}_3\text{O}_4 < \text{FeO}$ .

### **Химическая связь. Окисл. Восстан. реакции** **Вариант №**

1. Напишите электронные формулы атомов следующих элементов: Li, Cr, Br, S. Какие ионы могут образовать атомы этих элементов? Напишите уравнения процессов образования этих ионов.

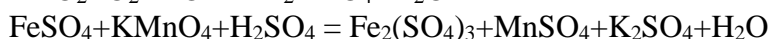
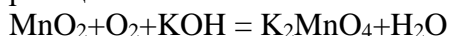
2. Методом электронного баланса составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:



### **Химическая связь. Окисл. Восстан. реакции** **Вариант №**

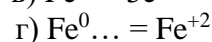
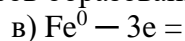
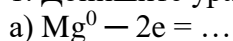
1. Напишите электронные формулы атомов следующих элементов: Na, Rb, I, S. Какие ионы могут образовать атомы этих элементов? Напишите уравнения процессов образования этих ионов.

4. Методом электронного баланса составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:



### **Химическая связь. Окисл. Восстан. реакции** **Вариант №**

1. Допишите уравнения следующих процессов образования ионов:



4. Методом электронного баланса составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:

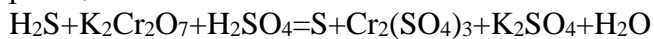


### **Химическая связь. Окисл. Восстан. реакции**

### Вариант №2

1. Какой тип связи (неполярная, полярная, ковалентная, ионная) в молекулах следующих веществ: O<sub>2</sub>, HBr, CsBr, Na<sub>2</sub>S, CCl<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O?

4. Методом электронного баланса составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:

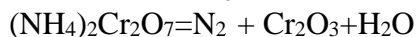
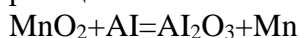


#### Химическая связь. Окисл. Восстан. реакции

### Вариант №2

1. Напишите электронные и графические формулы следующих молекул: HF, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>.

4. Методом электронного баланса составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:

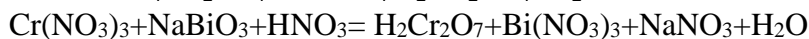


#### Химическая связь. Окисл. Восстан. реакции

### Вариант №2

1. Напишите графическую формулу молекулы оксида углерода (IV). Сколько σ- и π-связей в этой молекуле?

2. Методом электронного баланса составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:

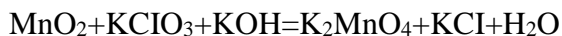
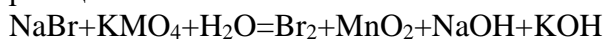


#### Химическая связь. Окисл. Восстан. реакции

### Вариант №2

1. Какой тип ковалентной связи – полярная или неполярная – в молекулах следующих веществ: CO, HI, H<sub>2</sub>S, OF<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>? К атомам каких элементов смещаются общие электронные пары в этих молекулах?

2. Методом электронного баланса составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:



#### Химическая связь. Окисл. Восстан. реакции

### Вариант №2

1. Какой тип ковалентной связи – полярная или неполярная – в молекулах следующих веществ: CO, HI, H<sub>2</sub>S, OF<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>? К атомам каких элементов смещаются общие электронные пары в этих молекулах?

4. Методом электронного баланса составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:

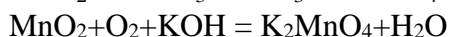




**Химическая связь. Окисл. Восстан. реакции**  
**Вариант №2**

1. Напишите графическую формулу молекулы оксида углерода (IV). Сколько  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в этой молекуле?

2. Методом электронного баланса составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:

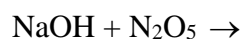
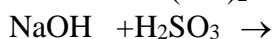


**«Теория электролитической диссоциации.**  
**Водные растворы электролитов»**

**Вариант №1**

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $Ni(NO_3)_2$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $RbOH$ ,  $KHCO_3$ .

2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:

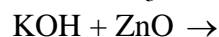
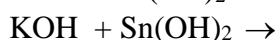
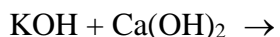


**«Теория электролитической диссоциации.**  
**Водные растворы электролитов»**

**Вариант №2**

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $Ca(NO_3)_2$ ,  $Pb(OH)_2$ ,  $H_3PO_4$ ,  $AlOHSO_4$ ,  $Al(HSO_4)_3$

2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:

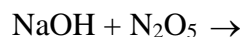
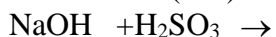
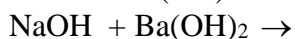


**«Теория электролитической диссоциации.**  
**Водные растворы электролитов»**

**Вариант №3**

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $NH_4(NO_3)_2$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $RbCl$ ,  $NaHCO_3$ ,  $H_2SO_3$ .

2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:

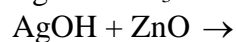
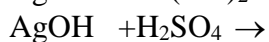
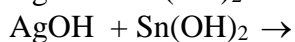


**«Теория электролитической диссоциации.  
Водные растворы электролитов»**

**Вариант №4**

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{FeOHSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$

2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:

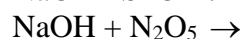
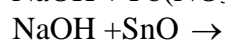
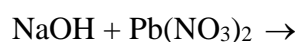
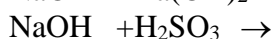
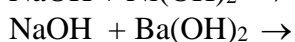


**«Теория электролитической диссоциации.  
Водные растворы электролитов»**

**Вариант №5**

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{CrCl}_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{RbNO}_3$ ,  $\text{NaHSO}_3$ .

2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:

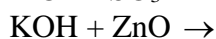
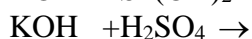
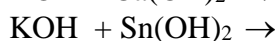
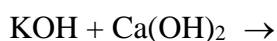


**«Теория электролитической диссоциации.  
Водные растворы электролитов»**

**Вариант №6**

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{NiOHSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$

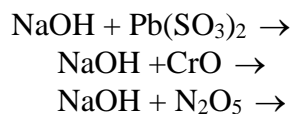
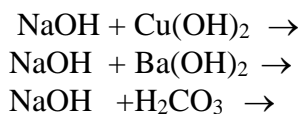
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



**«Теория электролитической диссоциации.  
Водные растворы электролитов»**

**Вариант №7**

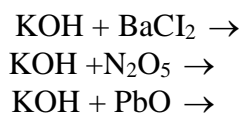
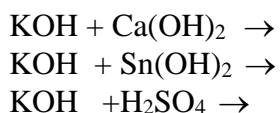
1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Cr}(\text{MnO}_4)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{RbOH}$ ,  $\text{LiHCO}_3$ .
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



**«Теория электролитической диссоциации.  
Водные растворы электролитов»**

**Вариант №8**

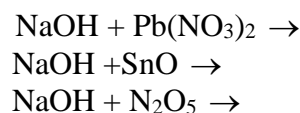
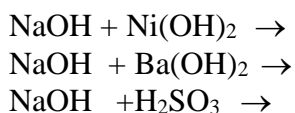
1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{AlOHSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



**«Теория электролитической диссоциации.  
Водные растворы электролитов»**

**Вариант №9**

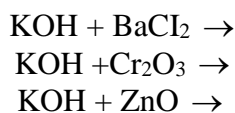
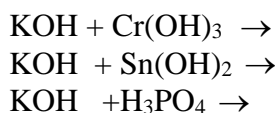
1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{RbOH}$ ,  $\text{KHCO}_3$ .
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



**«Теория электролитической диссоциации.  
Водные растворы электролитов»**

**Вариант №10**

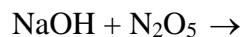
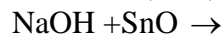
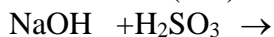
1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{FeOHSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



**«Теория электролитической диссоциации.  
Водные растворы электролитов»**

### Вариант №11

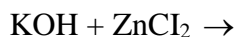
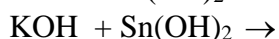
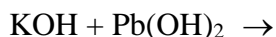
1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{RbOH}$ ,  $\text{KHCO}_3$ .
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



### «Теория электролитической диссоциации. Водные растворы электролитов»

### Вариант №12

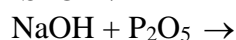
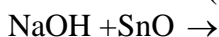
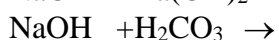
1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{HSO}_4)$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



### «Теория электролитической диссоциации. Водные растворы электролитов»

### Вариант №14

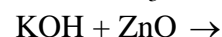
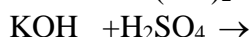
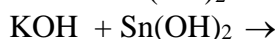
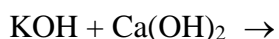
1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{FeCl}_3$ .
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



### «Теория электролитической диссоциации. Водные растворы электролитов»

### Вариант №15

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{AlOHSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:

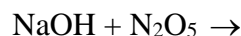
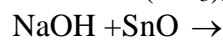
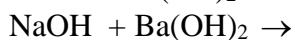


**«Теория электролитической диссоциации.  
Водные растворы электролитов»**

**Вариант №16**

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{RbOH}$ ,  $\text{KHCO}_3$ .

2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:

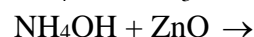
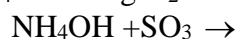
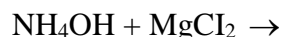
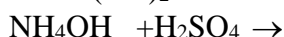


**«Теория электролитической диссоциации.  
Водные растворы электролитов»**

**Вариант №17**

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{FeOHSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$

2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:

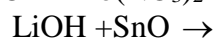
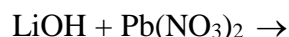
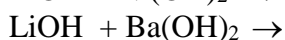


**«Теория электролитической диссоциации.  
Водные растворы электролитов»**

**Вариант №18**

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Be}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{LiHCO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$

2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:

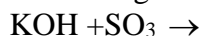
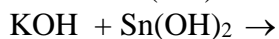
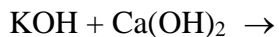


**«Теория электролитической диссоциации.  
Водные растворы электролитов»**

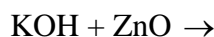
**Вариант №19**

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{AlOHSO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_3$

2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



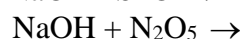
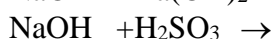
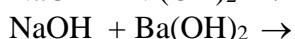




**«Теория электролитической диссоциации.  
Водные растворы электролитов»**

**Вариант №20**

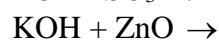
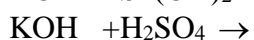
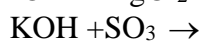
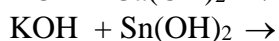
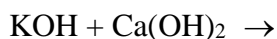
1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{RbOH}$ ,  $\text{KHCO}_3$ .
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



**«Теория электролитической диссоциации.  
Водные растворы электролитов»**

**Вариант №21**

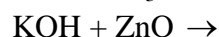
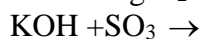
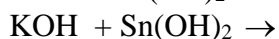
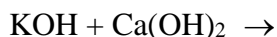
1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{FeOHSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



**«Теория электролитической диссоциации.  
Водные растворы электролитов»**

**Вариант №22**

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{FeOHSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



**«Классы неорганических соединений»**

**Вариант 1**

1. Напишите формулы следующих оксидов и укажите их химический характер:  
а) оксид фосфора(V), б) оксид магния, в) оксид хрома(VI), г) оксид алюминия.
2. Напишите:  
а) для кислот  $\text{HNO}_2$  и  $\text{H}_3\text{BO}_3$  возможные кислотные остатки, указав их зарядность и формулу кислотного остатка;

- б) для оснований  $\text{NaOH}$  и  $\text{Fe(OH)}_2$  возможные основные остатки, указав их зарядность и форму основного оксида;
- в) графические формулы  $\text{HNO}_2$  и  $\text{Fe(OH)}_2$ .
3. Запишите уравнения реакций взаимодействия амфотерного гидроксида цинка  $\text{Zn(OH)}_2$  с растворами:
- а) гидроксида натрия, б) азотной кислотой.
4. Составьте эмпирические графические формулы солей и укажите тип соли:
- а) гидрокарбонат кальция, б) сульфат железа (II), в) нитрат-гидроксид алюминия (гидроксонитрат алюминия).
5. Укажите, с какими из перечисленных веществ может реагировать соляная кислота:
- а) оксид алюминия, б) фосфорная кислота, в) гидроксид железа (III), г) нитрат серебра, д) оксид кремния (IV), ж) хлорид-гидроксид меди(II).
- Объясните, запишите уравнения возможных реакций и назовите продукты реакции.

## Вариант 2

1. Напишите формулы следующих оксидов и укажите их химический характер:
- а) оксид бериллия, б) оксид марганца (VII), в) оксид углерода (IV), г) оксид кальция.
2. Напишите для кислот:
- а)  $\text{HClO}_4$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$  возможные кислотные остатки, указав их зарядность и формулу кислотного оксида;
- б) для оснований  $\text{Au(OH)}_3$  и  $\text{CuOH}$  возможные основные остатки, указав зарядность и формулу основного оксида;
- в) графические формулы  $\text{HClO}_4$  и  $\text{Au(OH)}_3$ .
3. Запишите уравнения реакций взаимодействия амфотерного гидроксида олова (II)  $\text{Sn(OH)}_2$  с растворами: а) азотной кислоты, б) гидроксидом натрия.
4. Составьте эмпирические и графические формулы солей и укажите тип соли: а) дигидрофосфат натрия, б) карбонат кальция, в) карборат-гидроксид кальция (гидроксокарбонат кальция).
5. Укажите, с какими из перечисленных веществ может реагировать азотная кислота:
- а) оксид железа (III), б) мышьяковая кислота, в) гидроксид меди (II), карбонат кальция, д) оксид фосфора(V), ж) гидроксонитрат железа (II). Объясните и запишите уравнения возможных реакций и назовите продукты реакций.

## Вариант 3

1. Напишите формулы оксидов элементов (II) периода периодического системы, учитывая их высшую валентность, и укажите химический характер оксидов.
2. Напишите: а) для кислот  $\text{HClO}$  и  $\text{H}_2\text{CO}_3$  возможные кислотные остатки, указав их зарядность и формулу кислотного оксида, б) для оснований  $\text{Cu(OH)}_2$  и  $\text{RbOH}$  возможные основные остатки, указав их зарядность и формулу основного оксида, в) графические формулы  $\text{H}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Cu(OH)}_2$ .
3. Запишите уравнения реакций взаимодействия амфотерного гидроксида бериллия  $\text{Be(OH)}_2$  с растворами: а) гидроксида натрия, б) соляной кислоты.
4. Составьте эмпирические и графические формулы солей и укажите тип соли: а) сульфат натрия, б) гидроксохлорид магния, в) гидросиликат калия.
5. Укажите, с какими из перечисленных веществ может реагировать оксид кальция: а) оксид натрия, б) вода, в) фосфорная кислота, г) оксид хлора (I), д) гидроксид калия, ж) нитрат цинка. Объясните и запишите уравнения возможных реакций и назовите продукты реакций.

#### Вариант 4

1. Назовите оксиды  $\text{As}_2\text{O}_5$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$  и укажите их химический характер. Закончите уравнение реакции  $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$  назовите продукты реакции.
2. Напишите:
  - а) для кислот  $\text{H}_2\text{SO}_3$  и  $\text{HAlO}_2$  возможные кислотные остатки, указав их зарядность и формулу кислотного оксида,
  - б) для оснований  $\text{Mn}(\text{OH})_3$  и  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  возможные основные остатки, указав их зарядность и формулу основного оксида,
  - г) графические формулы  $\text{HAlO}_2$  и  $\text{Mn}(\text{OH})_2$ .
3. Запишите уравнения реакций взаимодействия амфотерного гидроксида хрома (III) с растворами: а) серной кислоты, б) гидроксида калия.
4. Составьте эмпирические и графические формулы солей и укажите тип соли: а) дигидрофосфат калия, б) сульфид цинка, в) гидроксосульфат магния.
5. Укажите, с какими из перечисленных веществ может реагировать гидроксид кальция: а) вода, б) фосфорная кислота, в) оксид углерода (IV), г) оксид натрия, д) хлорид железа(III), ж) гидрокарбонат кальция. Объясните и запишите уравнения возможных реакций и назовите продукты реакций.

#### Вариант 5

1. Составьте формулы оксидов элементов III периода периодической системы, учитывая их высшую валентность, и укажите химический характер оксидов.
2. Напишите:
  - а) для кислот  $\text{H}_2\text{MoO}_4$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$  возможные кислотные остатки, указав их зарядность и формулу кислотного оксида;
  - б) для оснований  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  и  $\text{KOH}$  возможные основные остатки, указав их зарядность и формулу основного оксида;
  - в) графические формулы  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ .
3. Запишите уравнения реакций взаимодействия амфотерного гидроксида свинца (II) с растворами: а) азотной кислоты, б) гидроксида натрия.
4. Составьте эмпирические и графические формулы солей и укажите тип соли: а) сульфат магния, б) гидрофосфат магния, в) гидроксонитрат магния.
5. Укажите, с какими из перечисленных веществ может реагировать оксид серы (VI): а) вода, б) гидроксид бария, в) оксид углерода (IV), г) нитрат меди (II), д) оксид алюминия, ж) фосфорная кислота. Объясните и запишите уравнения возможных реакций и назовите продукты реакций.

#### Вариант 6

1. Напишите формулу оксида и укажите его химический характер: а) оксид цинка, б) оксид хлора (V), в) оксид фосфора (III), г) оксид железа (II).
2. Напишите:
  - а) для кислот  $\text{H}_2\text{MoO}_4$  и  $\text{HClO}_2$  возможные кислотные остатки, указав их зарядность и формулу кислотного оксида;
  - б) для оснований  $\text{CsOH}$  и  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  основные остатки, указав их зарядность и формулу основного оксида;
  - в) графические формулы  $\text{H}_2\text{MoO}_4$  и  $\text{Pb}(\text{OH})_4$ .
3. Запишите уравнения реакций взаимодействия амфотерного гидроксида свинца (IV)  $\text{Pb}(\text{OH})_4$  с растворами: а) азотной кислоты, б) гидроксида натрия.
4. Составьте эмпирические и графические формулы солей и укажите тип соли: а) гидрофосфат калия, б) фосфат железа(III), в) гидроксохлорид железа(III).

5. Укажите, с какими из перечисленных веществ может реагировать гидроксид калия: а) гидроксид бериллия, б) оксид натрия, в) нитрат меди(II), г) оксид углерода (IV), д) сероводородная кислота, ж) гидросульфид калия. Объясните и запишите уравнения возможных реакций и назовите продукты реакций.

### Вариант 7

1. Назовите оксиды и укажите их характер: а)  $\text{SO}_3$ , б)  $\text{SO}_2$ , в)  $\text{FeO}$ , г)  $\text{AsO}_3$ . Допишите уравнение реакции  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  назовите продукты реакции.

2. Напишите:

а) для кислот:  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  возможные кислотные остатки указав их зарядность и формулу кислотного оксида.

б) для оснований:  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{KOH}$  возможные основные остатки, указав их зарядность и формулу основного оксида.

г) графические формулы:  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ .

3. Запишите уравнения реакций взаимодействия амфотерного гидроксида цинка  $\text{Zn(OH)}_2$  с растворами: а) серной кислоты, б) гидроксидом натрия.

4. Составьте эмпирические и графические формулы солей и укажите тип соли: а) хлорид алюминия, б) хлорид-гидроксид алюминия, в) гидросульфат магния, г) гидроксохлорид алюминия.

5. Укажите, с какими из перечисленных веществ может реагировать бромоводородная кислота: а) оксид железа (VI), б) силикат натрия, в) оксид алюминия, г) нитрат серебра, д) сернистая кислота, ж) бромид-гидроксид магния. Объясните и запишите уравнения возможных реакций и назовите продукты реакций.

### Вариант 8

1. Напишите формулы следующих оксидов и укажите их химический характер: а) оксид углерода (IV), б) оксид ванадия (V), в) оксид ванадия (III).

2. Напишите:

а) для кислот  $\text{HJO}_3$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$  возможные кислотные остатки, указав их зарядность и формулу кислотного оксида.

б) для оснований  $\text{CsOH}$  и  $\text{Mn(OH)}$  возможные основные остатки, указав их зарядность и формулу основного оксида

в) графические формулы  $\text{HJO}_3$  и  $\text{Mn(OH)}_3$ .

3. Запишите уравнения реакций взаимодействия амфотерного гидроксида олова,  $\text{Sn(OH)}_2$  с растворами: гидроксида натрия, б) азотной кислотой.

4. Составьте эмпирические и графические формулы солей и укажите тип соли: а) сульфид алюминия, б) гидросиликат натрия, в) гидроксонитрат кальция.

5. Укажите, с какими из перечисленных веществ может реагировать серная кислота: а) нитрат бария, б) оксид хрома (VI), в) гидроксид алюминия, г) фосфорная кислота, д) оксид железа (II), ж) гидросульфат натрия. Объясните и запишите уравнения возможных реакций и назовите продукты реакций.

### Вариант 9

1. Напишите формулы следующих оксидов и укажите их химический характер: а) оксид бериллия, б) оксид марганца (VII), в) оксид углерода(IV), г) оксид кальция.

2. Напишите:

а) для кислот  $\text{HClO}_4$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , возможные кислотные остатки, указав их зарядность и формулу кислотного оксида;

- б) для оснований  $\text{Au}(\text{OH})_3$  и  $\text{CuOH}$  возможные основные остатки, указав их зарядность формулу основного оксида;
- в) графические формулы  $\text{HClO}_4$  и  $\text{Au}(\text{OH})_3$ .
3. Запишите уравнения реакций взаимодействия амфотерного гидроксида олова  $\text{Sn}(\text{OH})_2$  с растворами: а) азотной кислоты, б) гидроксида натрия.
4. Составьте эмпирические и графические формулы солей и укажите тип соли: а) дигидрофосфат натрия, б) карбонат кальция, в) гидрокарбонат натрия.
5. Укажите, с какими из перечисленных веществ может реагировать азотная кислота: а) оксид железа (III), б) мышьяковая кислота, в) гидроксид меди (II), г) карбонат кальция, д) оксид фосфора (V), ж) гидроксонитрат железа (II). Объясните и запишите уравнения возможных реакций и назовите продукты реакций.

### Вариант 10

1. Напишите формулы следующих оксидов и укажите их химический характер: а) оксид натрия, б) оксид азота (V), в) оксид серы (VI), г) оксид железа (II).
2. Напишите:
- а) для кислот  $\text{HNO}_3$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$  возможные кислотные остатки, указав их зарядность и формулу кислотного остатка;
- б) для оснований  $\text{LiOH}$  и  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  возможные основные остатки, указав их зарядность формулу основного оксида;
- в) графические формулы  $\text{H}_2\text{SO}_3$  и  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ;
3. Запишите уравнения реакций взаимодействия амфотерного гидроксида хрома (III) с растворами: а) гидроксид калия, б) азотная кислота.
4. Составьте эмпирические и графические формулы солей и укажите тип соли: а) карбонат магния, б) сульфат железа (III), в) гидрофосфат кальция.
5. Укажите, с какими из перечисленных веществ может реагировать соляная кислота: а)  $\text{CuO}$ , б)  $\text{Cu}$ , в)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , г)  $\text{Ag}$ , д)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

### Вариант 11

1. Напишите формулы следующих оксидов и укажите их химический характер: а) оксид кальция, б) оксид марганца (VI), в) оксид углерода (IV), г) оксид бериллия.
2. Напишите:
- а) для кислот  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$  возможные кислотные остатки, указав их зарядность и формулу кислотного оксида;
- б) для оснований  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{LiOH}$  возможные основные остатки, указав их зарядность формулу основного оксида;
- в) графические формулы  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
3. Запишите уравнения реакций взаимодействия амфотерного гидроксида алюминия с растворами: а) соляной кислоты, б) гидроксида калия.
4. Составьте эмпирические и графические формулы солей и укажите тип соли: а) хлорид бериллия, б) дигидрофосфат натрия, в) гидроксосульфат алюминия.
5. Укажите, с какими из перечисленных веществ может реагировать азотная кислота: а) гидроксонитрат железа (II), б) оксид фосфора (V), в) карбонат кальция, г) гидроксид меди (II), д) мышьяковая кислота, ж) оксид железа (III).

### Вариант 12

1. Напишите формулу оксидов элементов III периода периодической системы, учитывая их высшую валентность, и укажите химический характер оксидов.
2. Напишите:

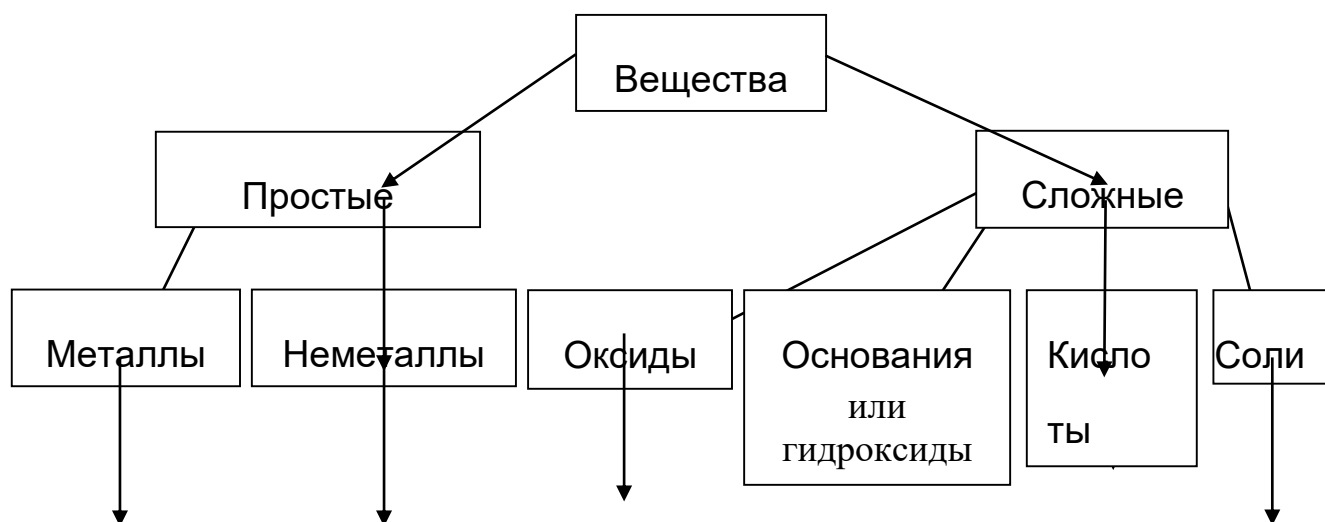
- а) для кислот  $\text{HClO}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_3$  возможные кислотные остатки, указав их зарядность и формулу кислотного оксида;
- б) для оснований  $\text{CsOH}$  и  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  возможные основные остатки, указав их зарядность формулу основного оксида;
- в) графические формулы  $\text{H}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ .
3. Запишите уравнения реакций взаимодействия амфотерного гидроксида бериллия с растворами: а) гидроксида натрия, б) серной кислоты.
4. Составьте эмпирические и графические формулы солей и укажите тип соли: а) сульфат хрома (III), б) гидросиликат кальция, в) гидроксохлорид магния, г) гидроксохлорид бария.
5. Укажите, с какими из перечисленных веществ может реагировать вода:  $\text{BaO}$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ . Напишите уравнения реакций.

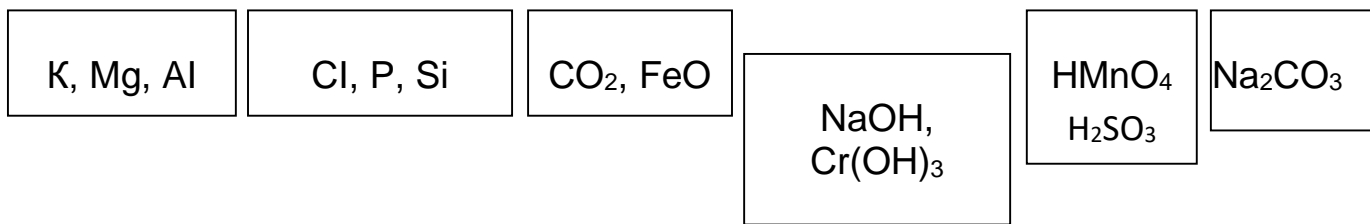
### Вариант 13

1. Назовите оксиды:  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ , и укажите их химический характер. Закончите уравнения реакции  $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ , назовите продукты реакции.
2. Напишите:
- а) для кислот  $\text{HNO}_2$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$  возможные кислотные остатки, указав их зарядность и формулу кислотного оксида;
- б) для оснований  $\text{Mn}(\text{OH})_3$ , и  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  возможные основные остатки, указав их зарядность формулу основного оксида;
- в) графические формулы  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и  $\text{Mn}(\text{OH})_3$ .
3. Запишите уравнения реакций взаимодействия амфотерного гидроксида алюминия с растворами: а) азотной кислоты, б) гидроксида калия.
4. Составьте эмпирические и графические формулы солей и укажите тип соли: сульфат алюминия, карбонат натрия, дигидрофосфат калия, дигидроксохлорид алюминия.
5. Укажите, с какими из перечисленных веществ может реагировать оксид бария:  $\text{Al}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{S}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Объясните и запишите уравнения возможных реакций и назовите продукты реакций.

### Классы неорганических соединений.

Химические вещества принято делить на две большие группы: немногочисленную группу простых веществ (их, с учетом аллотропных модификаций насчитывается около 400) и очень многочисленную группу сложных веществ. Сложные вещества обычно делят на четыре важнейших класса: оксиды, основания (гидроксиды), кислоты и соли. Приведенная выше первичная классификация является несовершенной, т.к. в ней нет места для аммиака, гидридам, нитридам, и другим бинарным соединениям металлов с неметаллами.

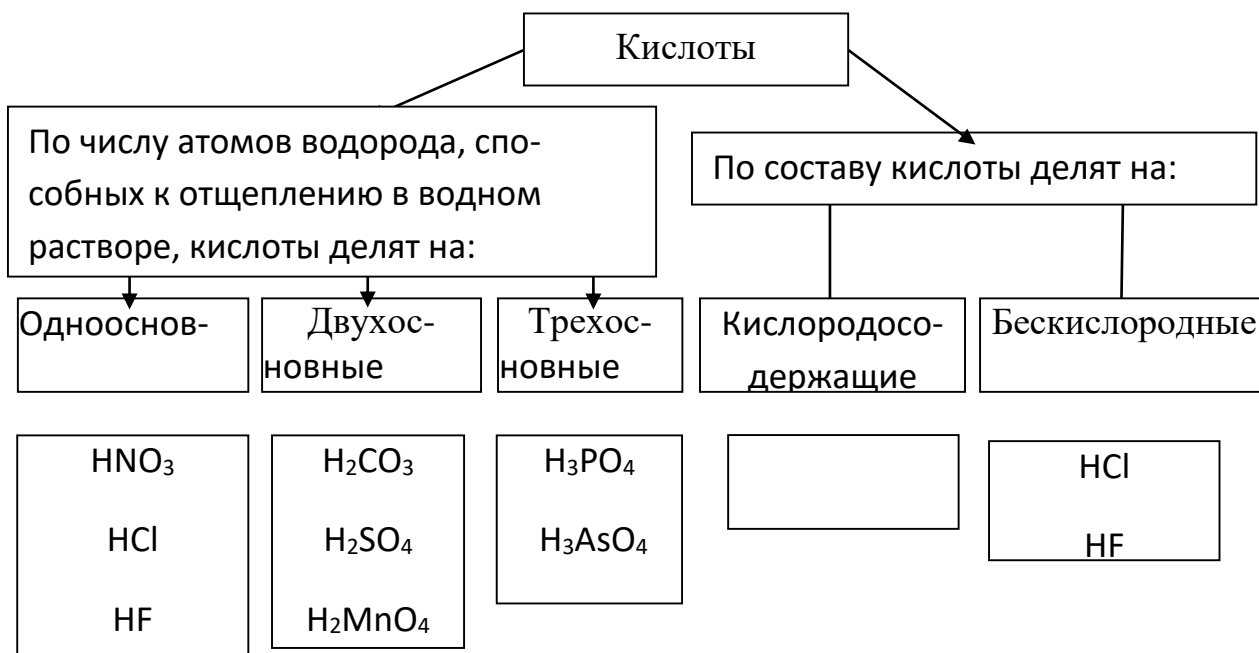




### Кислоты

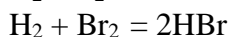
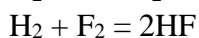
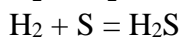
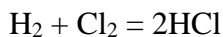
Кислоты – это сложные вещества, в молекулах которых атомы водорода связаны с кислотными остатками. С точки зрения теории электрической диссоциации, кислотой называется соединение, образующее при диссоциации в водном растворе из положительных ионов только ионы водорода H<sup>+</sup>.

Обычно название кислородсодержащих кислот производится от названия неметалла с прибавлением окончаний –ная, –вая, если степень окисления неметалла равна номеру группы. По мере понижения степени окисления суффиксы меняются в следующем порядке: –оватая, –истая, –оватистая.

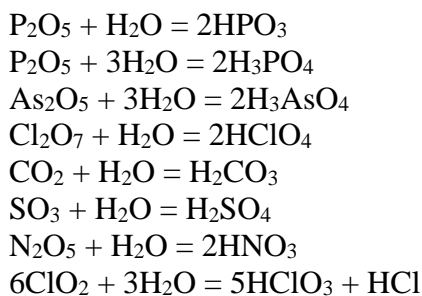


### Получение кислот

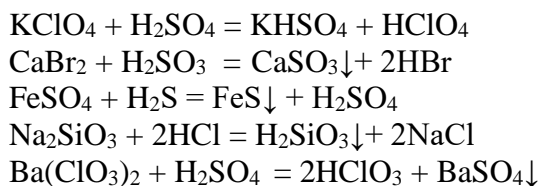
а) Бескислородные кислоты могут быть получены при непосредственном соединении неметаллов с водородом:



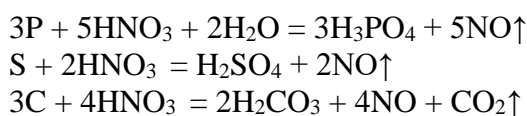
б) Кислородсодержащие кислоты могут быть получены при взаимодействии кислотных оксидов с водой.



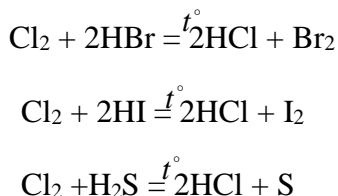
в) Как бескислородные, так и кислородосодержащие кислоты можно получить по реакциям обмена между солями и другими кислотами:



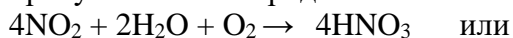
г) Некоторые металлы восстанавливают азотную кислоту ( $\text{HNO}_3$ ) с образованием соответствующих кислот:



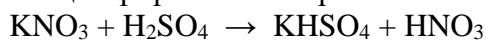
д) При нагревании хлор способен вытеснять бром, йод, или серу из соответствующих бескислородных кислот:



е) Сильную азотную кислоту можно получить при растворе бурого газа в воде в присутствии кислорода:

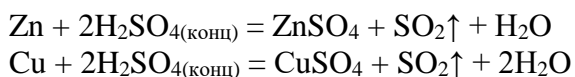


в лабораторных условиях при взаимодействии нитратов щелочных металлов с концентрированной серной кислотой:



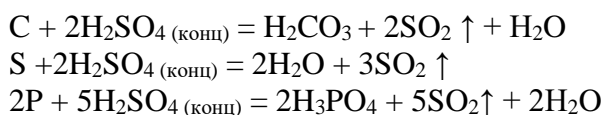
### Химические свойства кислот Химические свойства серной кислоты

а) При взаимодействии концентрированной серной кислоты с различными металлами, как правило, происходит ее восстановление до оксида серы (**IV**), например:

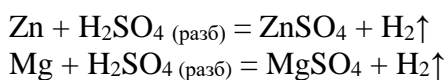




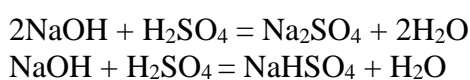
д) При взаимодействии концентрированной серной кислоты с некоторыми неметаллами также происходит ее восстановление до оксида серы (IV), например:



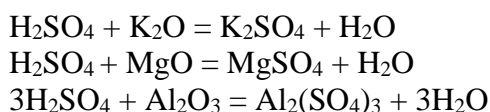
в) Разбавленная серная кислота окисляет только металлы, стоящие в ряду напряжений левее водорода, например:



г) При взаимодействии щелочами серная кислота образует два типа солей, средние (сульфаты) и кислые (гидросульфаты):

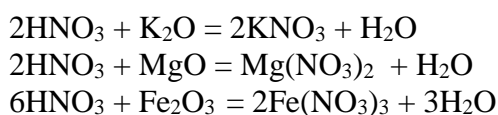


д) При взаимодействии с оксидами металлов серная кислота образует соль и воду:

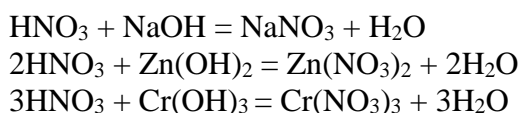


### Химические свойства азотной кислоты

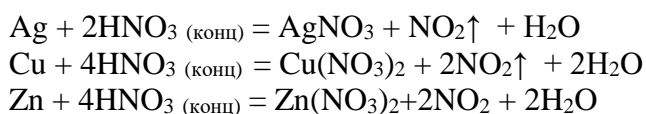
а) Азотная кислота реагирует с оксидами металлов с образованием соли и воды:



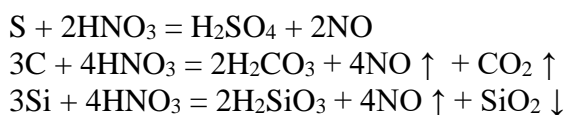
б) Азотная кислота реагирует с основаниями (реакция нейтрализации):



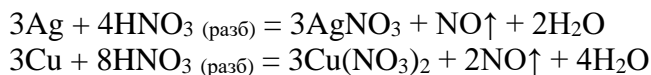
в) Концентрированная азотная кислота реагирует с металлами с образованием оксида азота(IV):



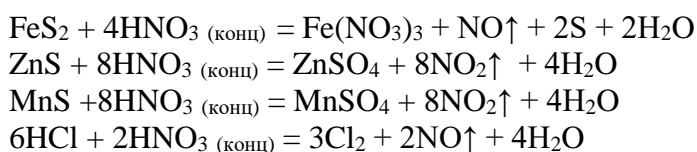
д) Некоторые неметаллы восстанавливают азотную кислоту до оксида азота (II) или до оксида азота(IV):



г) Разбавленная азотная кислота реагирует с некоторыми металлами с образованием оксида азота(II):



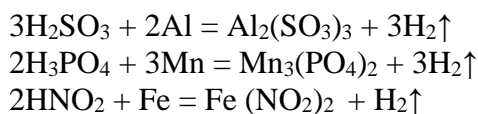
е) Со сложными веществами азотная кислота восстанавливается, как правило до NO (реже до NO<sub>2</sub>) оксида азота(II), реже до оксида азота (IV):



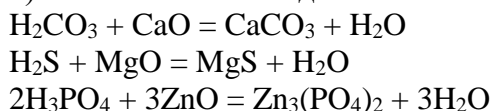
ж) Очень разбавленная азотная кислота с металлами образует нитрат аммония:  
 $\text{Mg} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

### Химические свойства других кислот

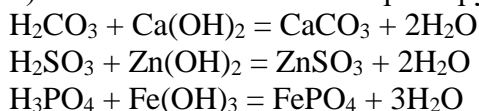
а) При взаимодействии кислот с металлами, расположенными в электрохимическом ряду левее водорода, образуется соль и выделяется газообразный водород, кроме азотной кислоты:



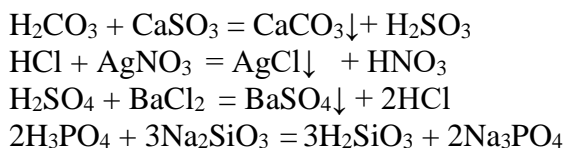
б) С основными оксидами кислоты реагируют с образованием соли и воды:



в) С основаниями кислоты реагируют с образованием соли и воды:



г) С солями кислоты вступают в реакцию обмена, где образуется новая соль и новая кислота:



### Типовые примеры к теме: «Кислоты»

Пример 1.

Какие вещества называются кислотами? Начертите в тетради приведенную ниже таблицу, и в соответствующих графах запишите химические формулы известных вам кислот. Подчеркните кислотные остатки и отметьте их валентность.

Кислоты				
Кислородосодержащие	Бескислородные	Одноосновные	Двухосновные	Трехосновные

Ответ :

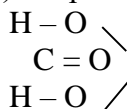
Кислотами называются вещества, которые состоят из атомов водорода, способных замещаться на атомы металла и кислотных остатков. С точки зрения теории электрической диссоциации кислоты – это вещества, которые в водном растворе диссоциируют на ионы водорода и кислотного остатка.

Кислоты				
Кислородосодержащие	Бескислородные	Одноосновные	Двухосновные	Трехосновные
I <u>HNO<sub>3</sub></u>	I <u>HCl</u>	I <u>HNO<sub>3</sub></u>	II <u>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></u>	III <u>H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></u>
II <u>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></u>	II <u>H<sub>2</sub>S</u>	I <u>HNO<sub>2</sub></u>	II <u>H<sub>2</sub>S</u>	III <u>H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub></u>
III <u>H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></u>	I <u>HBr</u>	I <u>HF</u>	II <u>H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></u>	

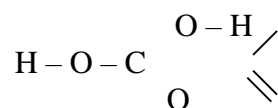
Пример 2.

Составьте структурные формулы следующих кислот: а) угольной, б) бромоводородной, в) сернистой, г) хлорной HClO<sub>4</sub>

Ответ:



а) угольная кислота H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>: H – O – C = O или



б) бромоводородная кислота HBr: H – Br

в) сернистая кислота H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>: S = O  $\begin{array}{l} \text{O} - \text{H} / \\ \quad \quad \backslash \\ \quad \quad \text{O} - \text{H} \end{array}$

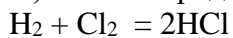
г) хлорная кислота HClO<sub>4</sub>: H – O – Cl – O  $\begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \\ \parallel \end{array}$

3. Какими способами получают кислоты? Составьте уравнения реакций.

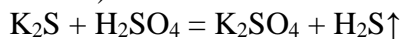
Ответ :

Кислородсодержащие кислоты можно получить взаимодействием кислотных оксидов с водой:  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$

1) Бескислородные кислоты получают взаимодействием водорода с неметаллом:



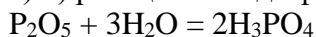
2) Сильные кислоты вытесняют более слабые из них солей:



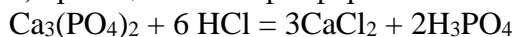
4. Какими двумя способами можно получить: а) ортофосфорную кислоту, б) сероводородную кислоту? Напишите уравнение соответствующих реакций.

Ответ :

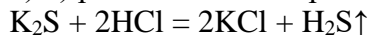
а) 1) реакция оксида фосфора (V) с водой:



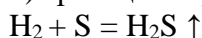
2) реакция солей фосфорной кислоты с сильными кислотами:



б) 1) реакция солей сероводородной кислоты с сильными кислотами:

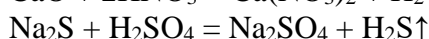
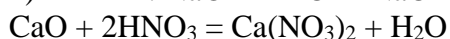
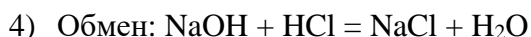
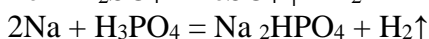
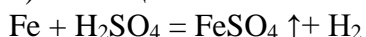
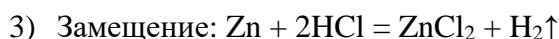
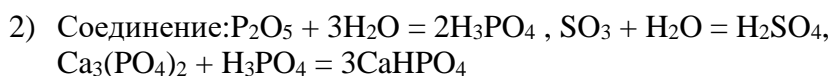
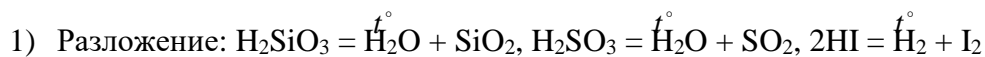


2) реакция серы с водородом и растворения  $\text{H}_2\text{S}$  в воде:



5. запишите по три уравнения реакции разложения, соединения, замещения и обмена с участием кислот.

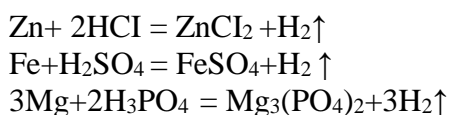
Ответ :



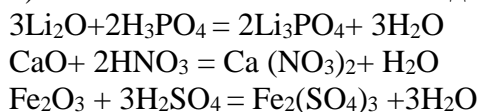
5. Напишите и приведите по три уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства кислот. Отметьте, к какому типу реакции они относятся.

6. Ответ:

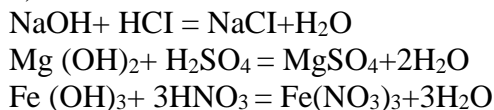
4) Кислота + металл = соль + водород- реакция замещения



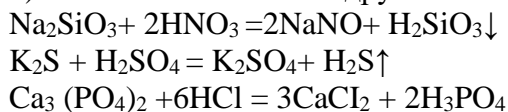
5) Кислота + основной оксид = соль + вода – реакция обмена



6) Кислота + основание = соль + вода – реакция обмена



7) Кислота + соль = другая соль + другая кислота- реакция обмена

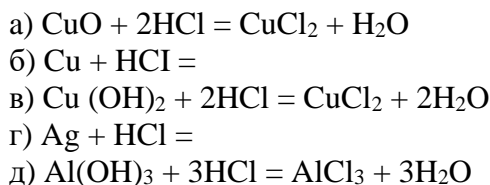


7. Какие из веществ, формулы которых приведены, реагируют с соляной кислотой:

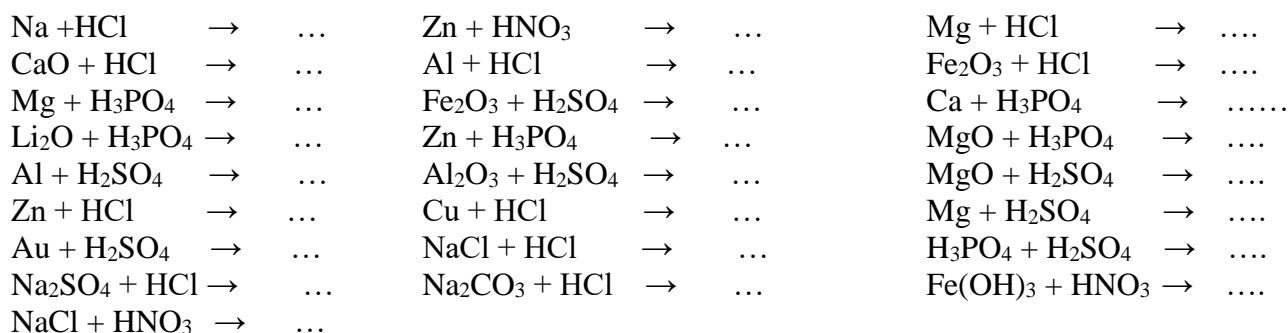
а) CuO, б) Cu, в) Cu(OH)<sub>2</sub>, г) Ag, д) Al(OH)<sub>3</sub> ?

Ответ:

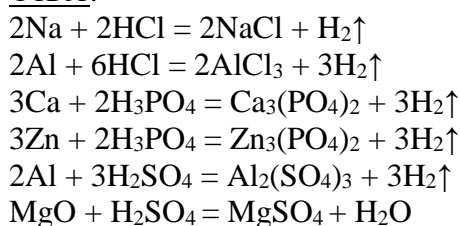
С соляной кислотой реагируют основные оксиды и основания, но не реагируют металлы, стоящие в ряду напряжений правее H<sub>2</sub> водорода:

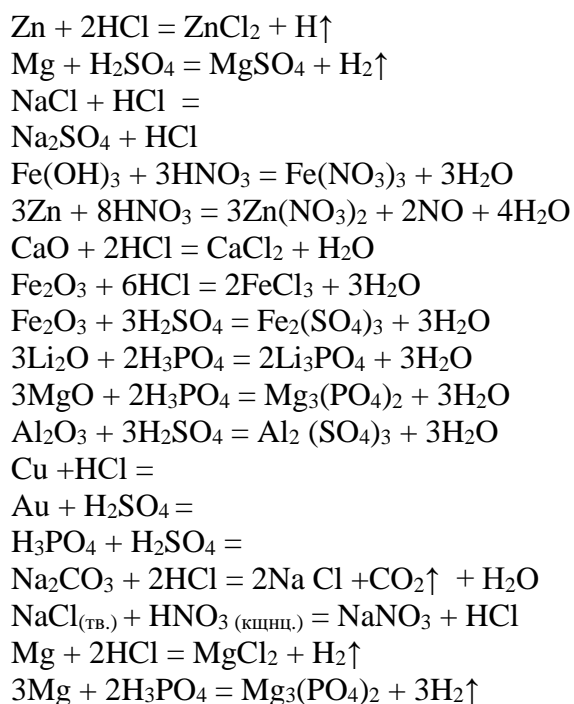


8. Напишите уравнения реакций, которые осуществимы:



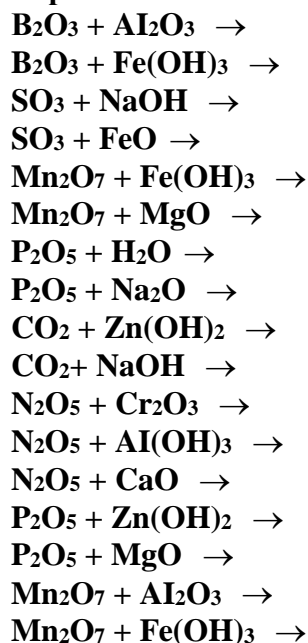
Ответ:





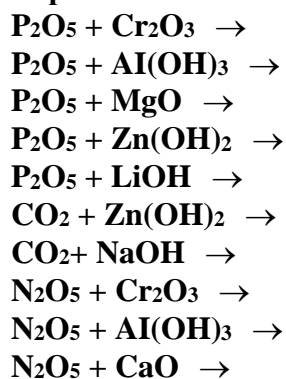
### **КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ**

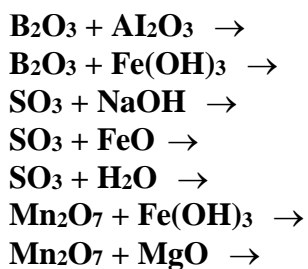
#### **Вариант 13**



### **КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ**

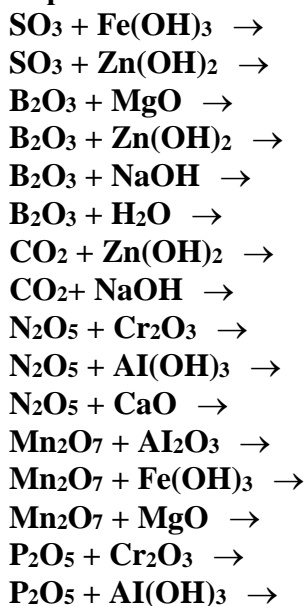
#### **Вариант 14**





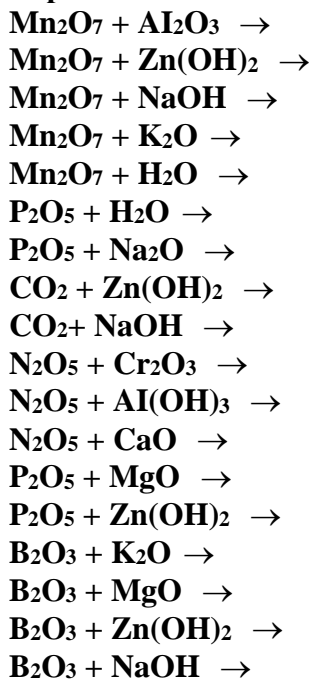
### КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ

#### Вариант 15



### КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ

#### Вариант 16



### КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ

#### Вариант 17

$\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Be}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{LiOH} \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{CO}_2 + \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
 $\text{CO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{CaO} \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{MgO} \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
 $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{MgO} \rightarrow$

### **КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ**

#### **Вариант 18**

$\text{N}_2\text{O}_3 + \text{ZnO} \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{BaO} \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{FeO} \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{MgO} \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
 $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
 $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{CaO} \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow$

### **КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ**

#### **Вариант 19**

$\text{CO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow$   
 $\text{CO}_2 + \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
 $\text{CO}_2 + \text{MgO} \rightarrow$   
 $\text{CO}_2 + \text{K}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{MgO} \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow$



$\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{CaO} \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{MgO} \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{NaOH} \rightarrow$

### **КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ**

#### **Вариант 20**

$\text{SO}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow$   
 $\text{SO}_2 + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
 $\text{SO}_2 + \text{MgO} \rightarrow$   
 $\text{SO}_2 + \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
 $\text{SO}_2 + \text{LiOH} \rightarrow$   
 $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{CaO} \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{MgO} \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{MgO} \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow$

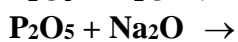
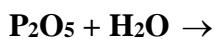
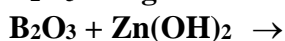
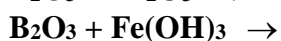
### **КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ**

#### **Вариант 21**

$\text{SiO}_2 + \text{ZnO} \rightarrow$   
 $\text{SiO}_2 + \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
 $\text{SiO}_2 + \text{BaO} \rightarrow$   
 $\text{SiO}_2 + \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
 $\text{SiO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$   
 $\text{SiO}_2 + \text{FeO} \rightarrow$   
 $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
 $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{CaO} \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{MgO} \rightarrow$   
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow$

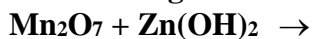
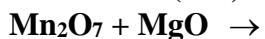
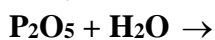
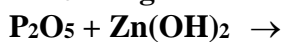
## КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ

### Вариант 22



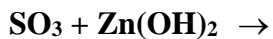
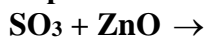
## КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ

### Вариант 23



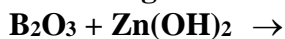
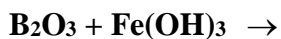
## КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ

### Вариант 24



## КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ

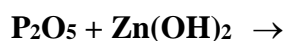
### Вариант 25



## КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ

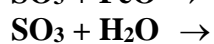
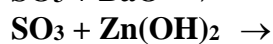
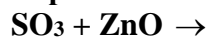
### Вариант 26





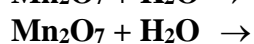
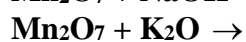
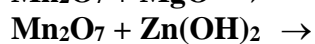
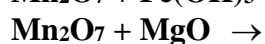
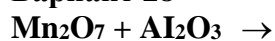
### КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ

#### Вариант 27



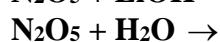
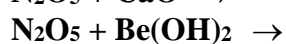
### КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ

#### Вариант 28



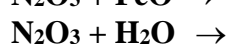
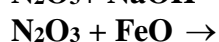
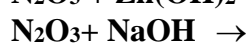
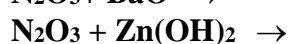
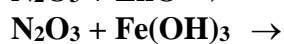
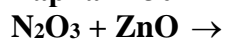
### КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ

#### Вариант 29



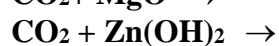
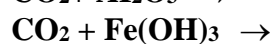
### КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ

#### Вариант 30



### КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ

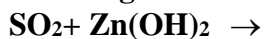
#### Вариант 31





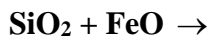
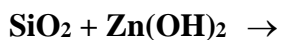
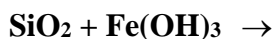
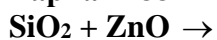
### **КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ**

#### **Вариант 32**



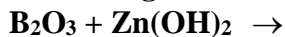
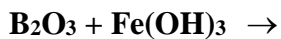
### **КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ**

#### **Вариант 33**



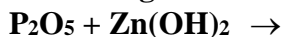
### **КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ**

#### **Вариант 34**



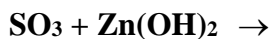
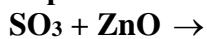
### **КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ**

#### **Вариант 35**



### **КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ**

#### **Вариант 36**





ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 1

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:  
а)  $2\text{NO}_g + \text{Cl}_{2g} \rightarrow \text{NOCl}_g$ ; б)  $\text{CaCO}_{3k} \rightarrow \text{CaO}_k + \text{CO}_{2g}$
2. Как изменится скорость реакции  $2\text{NO}_g + \text{O}_{2g} \rightarrow 2\text{NO}_{2g}$ , если уменьшить объем реакционного сосуда в 3 раза?
3. Температурный коэффициент скорости реакции равен 2,8. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры от 20 до 75 °С?
4. В каком направлении сместится равновесие в реакции \_\_\_\_\_  
а) при понижении температуры? б) при повышении давления?
5. Равновесие в системе \_\_\_\_\_ установилось при следующих концентрациях: \_\_\_\_\_.  
Определить исходные концентрации \_\_\_\_\_.

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 2

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:  
\_\_\_\_\_
2. Как изменится скорость реакции \_\_\_\_\_, если уменьшить объем реакционного сосуда в 3 раза?
3. Температурный коэффициент скорости реакции равен \_\_\_\_\_. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры от \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ °С?
4. В каком направлении сместится равновесие в реакции \_\_\_\_\_  
а) при понижении температуры? б) при повышении давления?
5. Равновесие в системе \_\_\_\_\_ установилось при следующих концентрациях: \_\_\_\_\_.  
Определить исходные концентрации \_\_\_\_\_.

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 3

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:  
\_\_\_\_\_
2. Как изменится скорость реакции \_\_\_\_\_, если уменьшить объем реакционного сосуда в 3 раза?
3. Температурный коэффициент скорости реакции равен \_\_\_\_\_. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры от \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ °С?

4. В каком направлении сместится равновесие в реакции \_\_\_\_\_  
а) при понижении температуры? б) при повышении давления?
5. Равновесие в системе \_\_\_\_\_ установилось при следующих концентрациях: \_\_\_\_\_.  
Определить исходные концентрации \_\_\_\_\_.

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 4

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:  
\_\_\_\_\_
2. Как изменится скорость реакции \_\_\_\_\_, если увеличить объем реакционного сосуда в 2 раза?
3. Во сколько раз следует увеличить концентрацию \_\_\_\_\_, чтобы скорость реакции \_\_\_\_\_ увеличилась в 4 раза?
4. В каком направлении сместится равновесие в реакции \_\_\_\_\_  
а) при повышении температуры? б) при понижении давления?
5. При некоторой температуре равновесие в системе \_\_\_\_\_ установилось при следующих концентрациях: \_\_\_\_\_. Найти константу равновесия и исходную концентрацию \_\_\_\_\_.

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 5

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:  
\_\_\_\_\_
2. Как изменится скорость реакции \_\_\_\_\_, если увеличить объем реакционного сосуда в 2 раза?
3. Во сколько раз следует увеличить концентрацию \_\_\_\_\_, чтобы скорость реакции \_\_\_\_\_ увеличилась в 4 раза?
4. В каком направлении сместится равновесие в реакции \_\_\_\_\_  
а) при повышении температуры? б) при понижении давления?
5. При некоторой температуре равновесие в системе \_\_\_\_\_ установилось при следующих концентрациях: \_\_\_\_\_. Найти константу равновесия и исходную концентрацию \_\_\_\_\_.

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 6

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:

- 
2. Как изменится скорость реакции \_\_\_\_\_, если увеличить объем реакционного сосуда в 2 раза?
  3. Во сколько раз следует увеличить концентрацию \_\_\_\_\_, чтобы скорость реакции \_\_\_\_\_ увеличилась в 4 раза?
  4. В \_\_\_\_\_ каком \_\_\_\_\_ направлении \_\_\_\_\_ сместится \_\_\_\_\_ равновесие \_\_\_\_\_ в реакции \_\_\_\_\_  
а) при повышении температуры? б) при понижении давления?
  5. При \_\_\_\_\_ некоторой \_\_\_\_\_ температуре \_\_\_\_\_ равновесие \_\_\_\_\_ в системе \_\_\_\_\_ установилось при следующих концентрациях: \_\_\_\_\_ . Найти константу равновесия и исходную концентрацию \_\_\_\_\_ .

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 7

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:
- 

2. Как изменится скорость реакции \_\_\_\_\_, если уменьшить объем реакционного сосуда в 1,5 раза?
3. Во сколько раз следует увеличить концентрацию \_\_\_\_\_, чтобы скорость реакции \_\_\_\_\_ увеличилась в 100 раз?
4. В \_\_\_\_\_ каком \_\_\_\_\_ направлении \_\_\_\_\_ сместится \_\_\_\_\_ равновесие \_\_\_\_\_ в реакции \_\_\_\_\_  
а) при повышении температуры? б) при повышении давления?
5. Константа равновесия реакции \_\_\_\_\_ при \_\_\_\_\_ некоторой температуре равна \_\_\_\_\_. Найти равновесные концентрации \_\_\_\_\_, если начальные концентрации этих веществ составляли: \_\_\_\_\_ .

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 8

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:
- 

2. Как изменится скорость реакции \_\_\_\_\_, если уменьшить объем реакционного сосуда в 1,5 раза?
3. Во сколько раз следует увеличить концентрацию \_\_\_\_\_, чтобы скорость реакции \_\_\_\_\_ увеличилась в 100 раз?
4. В \_\_\_\_\_ каком \_\_\_\_\_ направлении \_\_\_\_\_ сместится \_\_\_\_\_ равновесие \_\_\_\_\_ в реакции \_\_\_\_\_  
а) при повышении температуры? б) при повышении давления?
5. Константа равновесия реакции \_\_\_\_\_ при \_\_\_\_\_ некоторой температуре равна \_\_\_\_\_. Найти равновесные концентрации \_\_\_\_\_, если начальные концентрации этих веществ составляли: \_\_\_\_\_ .

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 9

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:

---

2. Как изменится скорость реакции \_\_\_\_\_, если уменьшить объем реакционного сосуда в 1,5 раза?
3. Во сколько раз следует увеличить концентрацию \_\_\_\_\_, чтобы скорость реакции \_\_\_\_\_ увеличилась в 100 раз?
4. В \_\_\_\_\_ каком \_\_\_\_\_ направлении \_\_\_\_\_ сместится \_\_\_\_\_ равновесие \_\_\_\_\_ в реакции \_\_\_\_\_  
а) при повышении температуры? б) при повышении давления?
5. Константа равновесия реакции \_\_\_\_\_ при некоторой температуре равна \_\_\_\_\_. Найти равновесные концентрации \_\_\_\_\_, если начальные концентрации этих веществ составляли: \_\_\_\_\_.

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 10

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:

---

2. На сколько градусов следует повысить температуру системы, чтобы скорость, протекающей в ней реакции возросла в \_\_\_\_\_ раз ( $\gamma = \text{_____}$ )?
3. Во сколько раз следует увеличить давление \_\_\_\_\_, чтобы скорость образования \_\_\_\_\_ по реакции \_\_\_\_\_ увеличилась в 100 раз?
4. В \_\_\_\_\_ каком \_\_\_\_\_ направлении \_\_\_\_\_ сместится \_\_\_\_\_ равновесие \_\_\_\_\_ в реакции \_\_\_\_\_  
а) при понижении температуры? б) при понижении давления?
5. Константа равновесия реакции \_\_\_\_\_ при некоторой температуре равна \_\_\_\_\_. Найти равновесные концентрации \_\_\_\_\_, если начальные концентрации этих веществ составляли: \_\_\_\_\_.

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 11

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:

---

2. На сколько градусов следует повысить температуру системы, чтобы скорость, протекающей в ней реакции возросла в \_\_\_\_\_ раз ( $\gamma = \text{_____}$ )?
3. Во сколько раз следует увеличить давление \_\_\_\_\_, чтобы скорость образования \_\_\_\_\_ по реакции \_\_\_\_\_ увеличилась в 100 раз?



4. В каком направлении сместится равновесие в реакции \_\_\_\_\_  
 а) при понижении температуры? б) при понижении давления?
5. Константа равновесия реакции \_\_\_\_\_ при некоторой температуре равна \_\_\_\_\_. Найти равновесные концентрации \_\_\_\_\_, если начальные концентрации этих веществ составляли: \_\_\_\_\_.

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 12

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:  
 \_\_\_\_\_
2. На сколько градусов следует повысить температуру системы, чтобы скорость, протекающей в ней реакции возросла в \_\_\_\_\_ раз ( $\gamma = \text{_____}$ )?
3. Во сколько раз следует увеличить давление \_\_\_\_\_, чтобы скорость образования \_\_\_\_\_ по реакции \_\_\_\_\_ увеличилась в 100 раз?
4. В каком направлении сместится равновесие в реакции \_\_\_\_\_  
 а) при понижении температуры? б) при понижении давления?
5. Константа равновесия реакции \_\_\_\_\_ при некоторой температуре равна \_\_\_\_\_. Найти равновесные концентрации \_\_\_\_\_, если начальные концентрации этих веществ составляли: \_\_\_\_\_.

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 13

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:  
 а)  $2\text{NO}_g + \text{Cl}_{2g} \rightarrow \text{NOCl}_g$ ; б)  $\text{CaCO}_{3k} \rightarrow \text{CaO}_k + \text{CO}_{2g}$
2. Как изменится скорость реакции  $2\text{NO}_g + \text{O}_{2g} \rightarrow 2\text{NO}_{2g}$ , если уменьшить объем реакционного сосуда в 3 раза?
3. Температурный коэффициент скорости реакции равен 2,8. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры от 20 до 75 °С?
4. В каком направлении сместится равновесие в реакции \_\_\_\_\_  
 а) при понижении температуры? б) при повышении давления?
5. Равновесие в системе \_\_\_\_\_ установилось при следующих концентрациях: \_\_\_\_\_.  
 Определить исходные концентрации \_\_\_\_\_.

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 14

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:  
 \_\_\_\_\_

2. Как изменится скорость реакции \_\_\_\_\_, если уменьшить объем реакционного сосуда в 3 раза?
3. Температурный коэффициент скорости реакции равен \_\_\_\_\_. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры от \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ °С?
4. В каком направлении сместится равновесие в реакции \_\_\_\_\_  
а) при понижении температуры? б) при повышении давления?
5. Равновесие в системе \_\_\_\_\_ установилось при следующих концентрациях: \_\_\_\_\_.  
Определить исходные концентрации \_\_\_\_\_.

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

#### ВАРИАНТ 15

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:  
\_\_\_\_\_
2. Как изменится скорость реакции \_\_\_\_\_, если уменьшить объем реакционного сосуда в 3 раза?
3. Температурный коэффициент скорости реакции равен \_\_\_\_\_. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры от \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ °С?
4. В каком направлении сместится равновесие в реакции \_\_\_\_\_  
а) при понижении температуры? б) при повышении давления?
5. Равновесие в системе \_\_\_\_\_ установилось при следующих концентрациях: \_\_\_\_\_.  
Определить исходные концентрации \_\_\_\_\_.

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

#### ВАРИАНТ 16

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:  
\_\_\_\_\_
2. Как изменится скорость реакции \_\_\_\_\_, если увеличить объем реакционного сосуда в 2 раза?
3. Во сколько раз следует увеличить концентрацию \_\_\_\_\_, чтобы скорость реакции \_\_\_\_\_ увеличилась в 4 раза?
4. В каком направлении сместится равновесие в реакции \_\_\_\_\_  
а) при повышении температуры? б) при понижении давления?
5. При некоторой температуре равновесие в системе \_\_\_\_\_ установилось при следующих концентрациях: \_\_\_\_\_.  
Найти константу равновесия и исходную концентрацию \_\_\_\_\_.

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

## ВАРИАНТ 17

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:
- 

2. Как изменится скорость реакции \_\_\_\_\_, если увеличить объем реакционного сосуда в 2 раза?
3. Во сколько раз следует увеличить концентрацию \_\_\_\_\_, чтобы скорость реакции \_\_\_\_\_ увеличилась в 4 раза?
4. В \_\_\_\_\_ каком \_\_\_\_\_ направлении \_\_\_\_\_ сместится \_\_\_\_\_ равновесие \_\_\_\_\_ в реакции \_\_\_\_\_  
а) при повышении температуры? б) при понижении давления?
5. При \_\_\_\_\_ некоторой \_\_\_\_\_ температуре \_\_\_\_\_ равновесие \_\_\_\_\_ в системе \_\_\_\_\_ установилось при следующих концентрациях: \_\_\_\_\_ . Найдите константу равновесия и исходную концентрацию \_\_\_\_\_ .

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

## ВАРИАНТ 18

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:
- 

2. Как изменится скорость реакции \_\_\_\_\_, если увеличить объем реакционного сосуда в 2 раза?
3. Во сколько раз следует увеличить концентрацию \_\_\_\_\_, чтобы скорость реакции \_\_\_\_\_ увеличилась в 4 раза?
4. В \_\_\_\_\_ каком \_\_\_\_\_ направлении \_\_\_\_\_ сместится \_\_\_\_\_ равновесие \_\_\_\_\_ в реакции \_\_\_\_\_  
а) при повышении температуры? б) при понижении давления?
5. При \_\_\_\_\_ некоторой \_\_\_\_\_ температуре \_\_\_\_\_ равновесие \_\_\_\_\_ в системе \_\_\_\_\_ установилось при следующих концентрациях: \_\_\_\_\_ . Найдите константу равновесия и исходную концентрацию \_\_\_\_\_ .

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

## ВАРИАНТ 19

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:
- 

2. Как изменится скорость реакции \_\_\_\_\_, если уменьшить объем реакционного сосуда в 1,5 раза?
3. Во сколько раз следует увеличить концентрацию \_\_\_\_\_, чтобы скорость реакции \_\_\_\_\_ увеличилась в 100 раз?
4. В \_\_\_\_\_ каком \_\_\_\_\_ направлении \_\_\_\_\_ сместится \_\_\_\_\_ равновесие \_\_\_\_\_ в реакции \_\_\_\_\_

- а) при повышении температуры? б) при повышении давления?
5. Константа равновесия реакции \_\_\_\_\_ при некоторой температуре равна \_\_\_\_\_. Найти равновесные концентрации \_\_\_\_\_, если начальные концентрации этих веществ составляли: \_\_\_\_\_.

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 20

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:  
\_\_\_\_\_
2. Как изменится скорость реакции \_\_\_\_\_, если уменьшить объем реакционного сосуда в 1,5 раза?
3. Во сколько раз следует увеличить концентрацию \_\_\_\_\_, чтобы скорость реакции \_\_\_\_\_ увеличилась в 100 раз?
4. В каком направлении сместится равновесие в реакции \_\_\_\_\_  
а) при повышении температуры? б) при повышении давления?
5. Константа равновесия реакции \_\_\_\_\_ при некоторой температуре равна \_\_\_\_\_. Найти равновесные концентрации \_\_\_\_\_, если начальные концентрации этих веществ составляли: \_\_\_\_\_.

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 21

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:  
\_\_\_\_\_
2. Как изменится скорость реакции \_\_\_\_\_, если уменьшить объем реакционного сосуда в 1,5 раза?
3. Во сколько раз следует увеличить концентрацию \_\_\_\_\_, чтобы скорость реакции \_\_\_\_\_ увеличилась в 100 раз?
4. В каком направлении сместится равновесие в реакции \_\_\_\_\_  
а) при повышении температуры? б) при повышении давления?
5. Константа равновесия реакции \_\_\_\_\_ при некоторой температуре равна \_\_\_\_\_. Найти равновесные концентрации \_\_\_\_\_, если начальные концентрации этих веществ составляли: \_\_\_\_\_.

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 22

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:  
\_\_\_\_\_
-

2. На сколько градусов следует повысить температуру системы, чтобы скорость , протекающей в ней реакции возросла в \_\_\_\_\_ раз ( $\gamma = \text{_____}$ )?
3. Во сколько раз следует увеличить давление \_\_\_\_\_, чтобы скорость образования \_\_\_\_\_ по реакции \_\_\_\_\_ увеличилась в 100 раз?
4. В \_\_\_\_\_ каком \_\_\_\_\_ направлении \_\_\_\_\_ сместится \_\_\_\_\_ равновесие \_\_\_\_\_ в реакции \_\_\_\_\_  
а) при понижении температуры? б) при понижении давления?
5. Константа равновесия реакции \_\_\_\_\_ при некоторой температуре равна \_\_\_\_\_. Найти равновесные концентрации \_\_\_\_\_, если начальные концентрации этих веществ составляли: \_\_\_\_\_.

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 23

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:  
\_\_\_\_\_

2. На сколько градусов следует повысить \_\_\_\_\_ температуру системы, чтобы скорость , протекающей в ней реакции возросла в \_\_\_\_\_ раз ( $\gamma = \text{_____}$ )?
3. Во сколько раз следует увеличить давление \_\_\_\_\_, чтобы скорость образования \_\_\_\_\_ по реакции \_\_\_\_\_ увеличилась в 100 раз?
4. В \_\_\_\_\_ каком \_\_\_\_\_ направлении \_\_\_\_\_ сместится \_\_\_\_\_ равновесие \_\_\_\_\_ в реакции \_\_\_\_\_  
а) при понижении температуры? б) при понижении давления?
5. Константа равновесия реакции \_\_\_\_\_ при некоторой температуре равна \_\_\_\_\_. Найти равновесные концентрации \_\_\_\_\_, если начальные концентрации этих веществ составляли: \_\_\_\_\_.

ТЕМА: «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ»

ВАРИАНТ 24

1. Написать выражения закона действия масс для реакций:  
\_\_\_\_\_

2. На сколько градусов следует повысить \_\_\_\_\_ температуру системы, чтобы скорость , протекающей в ней реакции возросла в \_\_\_\_\_ раз ( $\gamma = \text{_____}$ )?
3. Во сколько раз следует увеличить давление \_\_\_\_\_, чтобы скорость образования \_\_\_\_\_ по реакции \_\_\_\_\_ увеличилась в 100 раз?
4. В \_\_\_\_\_ каком \_\_\_\_\_ направлении \_\_\_\_\_ сместится \_\_\_\_\_ равновесие \_\_\_\_\_ в реакции \_\_\_\_\_  
а) при понижении температуры? б) при понижении давления?
5. Константа равновесия реакции \_\_\_\_\_ при некоторой температуре равна \_\_\_\_\_. Найти равновесные концентрации \_\_\_\_\_, если начальные концентрации этих веществ составляли: \_\_\_\_\_.

**ТЕМА: «Растворы электролитов. Гидролиз солей»**

**ВАРИАНТ 1**

1. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: \_\_\_\_\_.
2. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей: \_\_\_\_\_. Определите среду (рН) растворов.

**ВАРИАНТ**

3. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: \_\_\_\_\_.
4. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей: \_\_\_\_\_. Определите среду (рН) растворов.

**ВАРИАНТ**

5. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: \_\_\_\_\_.
6. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей: \_\_\_\_\_. Определите среду (рН) растворов.

**ВАРИАНТ**

7. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: \_\_\_\_\_.
8. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей: \_\_\_\_\_. Определите среду (рН) растворов.

**ВАРИАНТ**

9. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: \_\_\_\_\_.
10. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей: \_\_\_\_\_. Определите среду (рН) растворов.

**ТЕМА: «ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»**

**ВАРИАНТ 1**

1. НАПИШИТЕ ФОРМУЛЫ ОКСИДОВ *ВТОРОГО ПЕРИОДА* ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ, УЧИТЫВАЯ ИХ ВЫСШУЮ ВАЛЕНТНОСТЬ, И УКАЖИТЕ ХИМИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР ОКСИДОВ.
2. НАПИШИТЕ: а) ДЛЯ КИСЛОТ  $H_3AsO_4$  И  $HNO_2$  ВОЗМОЖНЫЕ КИСЛОТНЫЕ ОСТАТКИ, УКАЗАВ ИХ ЗАРЯДНОСТЬ И ФОРМУЛЫ КИСЛОТНЫХ ОКСИДОВ; б) ДЛЯ ОСНОВАНИЙ  $KOH$  И  $Ba(OH)_2$  ВОЗМОЖНЫЕ ОСНОВНЫЕ ОСТАТКИ, УКАЗАВ ИХ ЗАРЯДНОСТЬ И ФОРМУЛЫ ОСНОВНЫХ ОКСИДОВ; в) ГРАФИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ  $H_3AsO_4$  И  $Ba(OH)_2$ .

3. ЗАПИШИТЕ УРАВНЕНИЯ РЕАКЦИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АМФОТЕРНОГО  $Ga(OH)_3$  С РАСТВОРАМИ: а) ГИДРОКСИДА НАТРИЯ; б) СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ.
4. СОСТАВЬТЕ ЭМПИРИЧЕСКИЕ И ГРАФИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ СЛЕДУЮЩИХ СОЛЕЙ: СУЛЬФАТ НИТРИЯ, ГИДРОКСОХЛОРИД МАГНИЯ, ГИДРОСИЛИКАТ КАЛИЯ; УКАЖИТЕ, К КАКОМУ ТИПУ ОТНОСЯТСЯ ЭТИ СОЛИ.
5. С КАКИМИ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ВЕЩЕСТВ МОЖЕТ РЕАГИРОВАТЬ ОКСИД КАЛЬЦИЯ: ОКСИД НАТРИЯ, ВОДА, ФОСФОРНАЯ КИСЛОТА, ОКСИД ХЛОРА (VII), ГИДРОКСИД КАЛИЯ, НИТРАТ ЦИНКА. ЗАПИШИТЕ УРАВНЕНИЯ ВОЗМОЖНЫХ РЕАКЦИЙ И НАЗОВИТЕ ПРОДУКТЫ РЕАКЦИЙ.

### ВАРИАНТ 2

1. НАПИШИТЕ ФОРМУЛЫ ОКСИДОВ ТРЕТЬЕГО ПЕРИОДА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ, УЧИТЫВАЯ ИХ ВЫСШУЮ ВАЛЕНТНОСТЬ, И УКАЖИТЕ ХИМИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР ОКСИДОВ.
2. НАПИШИТЕ: а) ДЛЯ КИСЛОТ  $H_3AsO_3$  И  $HNO_3$  ВОЗМОЖНЫЕ КИСЛОТНЫЕ ОСТАТКИ, УКАЗАВ ИХ ЗАРЯДНОСТЬ И ФОРМУЛЫ КИСЛОТНЫХ ОКСИДОВ; б) ДЛЯ ОСНОВАНИЙ  $NaOH$  И  $Ca(OH)_2$  ВОЗМОЖНЫЕ ОСНОВНЫЕ ОСТАТКИ, УКАЗАВ ИХ ЗАРЯДНОСТЬ И ФОРМУЛЫ ОСНОВНЫХ ОКСИДОВ; в) ГРАФИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ  $H_3AsO_3$  И  $Ca(OH)_2$ .
3. ЗАПИШИТЕ УРАВНЕНИЯ РЕАКЦИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АМФОТЕРНОГО  $Al(OH)_3$  С РАСТВОРАМИ: а) ГИДРОКСИДА НАТРИЯ; б) СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ.
4. СОСТАВЬТЕ ЭМПИРИЧЕСКИЕ И ГРАФИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ СЛЕДУЮЩИХ СОЛЕЙ: СУЛЬФАТ МАГНИЯ, ГИДРОКСОСУЛЬФАТ МАГНИЯ, ДИГИДРОФОСФАТ КАЛИЯ; УКАЖИТЕ, К КАКОМУ ТИПУ ОТНОСЯТСЯ ЭТИ СОЛИ.
5. С КАКИМИ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ВЕЩЕСТВ МОЖЕТ РЕАГИРОВАТЬ ГИДРОКСИД КАЛЬЦИЯ: ОКСИД НАТРИЯ, ВОДА, ФОСФОРНАЯ КИСЛОТА, ОКСИД ХЛОРА (VII), ГИДРОКСИД КАЛИЯ, НИТРАТ ЦИНКА. ЗАПИШИТЕ УРАВНЕНИЯ ВОЗМОЖНЫХ РЕАКЦИЙ И НАЗОВИТЕ ПРОДУКТЫ РЕАКЦИЙ.

### ВАРИАНТ 3

1. НАПИШИТЕ ФОРМУЛЫ ОКСИДОВ *s*- И *p*-ЭЛЕМЕНТОВ ЧЕТВЕРТОГО ПЕРИОДА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ, УЧИТЫВАЯ ИХ ВЫСШУЮ ВАЛЕНТНОСТЬ, И УКАЖИТЕ ХИМИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР ОКСИДОВ.
2. НАПИШИТЕ: а) ДЛЯ КИСЛОТ  $H_3PO_4$  И  $HNO_3$  ВОЗМОЖНЫЕ КИСЛОТНЫЕ ОСТАТКИ, УКАЗАВ ИХ ЗАРЯДНОСТЬ И ФОРМУЛЫ КИСЛОТНЫХ ОКСИДОВ; б) ДЛЯ ОСНОВАНИЙ  $RbOH$  И  $Mg(OH)_2$  ВОЗМОЖНЫЕ ОСНОВНЫЕ ОСТАТКИ, УКАЗАВ ИХ ЗАРЯДНОСТЬ И ФОРМУЛЫ ОСНОВНЫХ ОКСИДОВ; в) ГРАФИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ  $H_3PO_4$  И  $Mg(OH)_2$ .
3. ЗАПИШИТЕ УРАВНЕНИЯ РЕАКЦИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АМФОТЕРНОГО  $Zn(OH)_2$  С РАСТВОРАМИ: а) ГИДРОКСИДА КАЛИЯ; б) СЕРНОЙ КИСЛОТЫ.

4. СОСТАВЬТЕ ЭМПИРИЧЕСКИЕ И ГРАФИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ СЛЕДУЮЩИХ СОЛЕЙ: ХЛОРИД МАГНИЯ, ГИДРОКСОСУЛЬФАТ ЖЕЛЕЗА (II), ГИДРОФОСФАТ КАЛИЯ; УКАЖИТЕ, К КАКОМУ ТИПУ ОТНОСЯТСЯ ЭТИ СОЛИ.
5. С КАКИМИ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ВЕЩЕСТВ МОЖЕТ РЕАГИРОВАТЬ ОКСИД НАТРИЯ: ОКСИД КАЛЬЦИЯ, ВОДА, ФОСФОРНАЯ КИСЛОТА, ОКСИД ХЛОРА (VII), ГИДРОКСИД КАЛИЯ, НИТРАТ ЦИНКА. ЗАПИШИТЕ УРАВНЕНИЯ ВОЗМОЖНЫХ РЕАКЦИЙ И НАЗОВИТЕ ПРОДУКТЫ РЕАКЦИЙ.

#### ВАРИАНТ 4

1. НАПИШИТЕ ФОРМУЛЫ ОКСИДОВ *s*- И *p*-ЭЛЕМЕНТОВ ПЯТОГО ПЕРИОДА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ, УЧИТЫВАЯ ИХ ВЫСШУЮ ВАЛЕНТНОСТЬ, И УКАЖИТЕ ХИМИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР ОКСИДОВ.
2. НАПИШИТЕ: а) ДЛЯ КИСЛОТ  $H_3PO_3$  И  $HClO_3$  ВОЗМОЖНЫЕ КИСЛОТНЫЕ ОСТАТКИ, УКАЗАВ ИХ ЗАРЯДНОСТЬ И ФОРМУЛЫ КИСЛОТНЫХ ОКСИДОВ; б) ДЛЯ ОСНОВАНИЙ  $CsOH$  И  $Fe(OH)_2$  ВОЗМОЖНЫЕ ОСНОВНЫЕ ОСТАТКИ, УКАЗАВ ИХ ЗАРЯДНОСТЬ И ФОРМУЛЫ ОСНОВНЫХ ОКСИДОВ; в) ГРАФИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ  $H_3PO_3$  И  $Fe(OH)_2$ .
3. ЗАПИШИТЕ УРАВНЕНИЯ РЕАКЦИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АМФОТЕРНОГО  $Cr(OH)_3$  С РАСТВОРАМИ: а) ГИДРОКСИДА НАТРИЯ; б) СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ.
4. СОСТАВЬТЕ ЭМПИРИЧЕСКИЕ И ГРАФИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ СЛЕДУЮЩИХ СОЛЕЙ: КАРБОНАТ МАГНИЯ, ГИДРОКСОСУЛЬФАТ ЖЕЛЕЗА (III), ГИДРОСУЛЬФАТ КАЛИЯ; УКАЖИТЕ, К КАКОМУ ТИПУ ОТНОСЯТСЯ ЭТИ СОЛИ.
5. С КАКИМИ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ВЕЩЕСТВ МОЖЕТ РЕАГИРОВАТЬ ОКСИД МАГНИЯ: ОКСИД КАЛЬЦИЯ, ВОДА, ФОСФОРНАЯ КИСЛОТА, ОКСИД ХЛОРА (VII), ГИДРОКСИД КАЛИЯ, НИТРАТ ЦИНКА. ЗАПИШИТЕ УРАВНЕНИЯ ВОЗМОЖНЫХ РЕАКЦИЙ И НАЗОВИТЕ ПРОДУКТЫ РЕАКЦИЙ.

#### ВАРИАНТ 5

1. НАПИШИТЕ ФОРМУЛЫ ОКСИДОВ *s*- И *p*-ЭЛЕМЕНТОВ ПЯТОГО ПЕРИОДА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ, УЧИТЫВАЯ ИХ ВЫСШУЮ ВАЛЕНТНОСТЬ, И УКАЖИТЕ ХИМИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР ОКСИДОВ.
2. НАПИШИТЕ: а) ДЛЯ КИСЛОТ  $H_2S$  И  $HClO_4$  ВОЗМОЖНЫЕ КИСЛОТНЫЕ ОСТАТКИ, УКАЗАВ ИХ ЗАРЯДНОСТЬ И ФОРМУЛЫ КИСЛОТНЫХ ОКСИДОВ; б) ДЛЯ ОСНОВАНИЙ  $LiOH$  И  $Ni(OH)_2$  ВОЗМОЖНЫЕ ОСНОВНЫЕ ОСТАТКИ, УКАЗАВ ИХ ЗАРЯДНОСТЬ И ФОРМУЛЫ ОСНОВНЫХ ОКСИДОВ; в) ГРАФИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ  $HClO_4$  И  $Ni(OH)_2$ .
3. ЗАПИШИТЕ УРАВНЕНИЯ РЕАКЦИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АМФОТЕРНОГО  $Pb(OH)_2$  С РАСТВОРАМИ: а) ГИДРОКСИДА НАТРИЯ; б) СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ.



- СОСТАВЬТЕ ЭМПИРИЧЕСКИЕ И ГРАФИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ СЛЕДУЮЩИХ СОЛЕЙ: СУЛЬФАТА ЖЕЛЕЗА (II), ДИГИДРОКСОСУЛЬФАТ ЖЕЛЕЗА (III), ГИДРОКАРБОНАТ НАТРИЯ; УКАЖИТЕ, К КАКОМУ ТИПУ ОТНОСЯТСЯ ЭТИ СОЛИ.
- С КАКИМИ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ВЕЩЕСТВ МОЖЕТ РЕАГИРОВАТЬ ОКСИД БАРИЯ: ОКСИД ЖЕЛЕЗА (II), ВОДА, СЕРНАЯ КИСЛОТА, ОКСИД СЕРЫ (VI), ГИДРОКСИД КАЛИЯ, ХЛОРИД ЦИНКА. ЗАПИШИТЕ УРАВНЕНИЯ ВОЗМОЖНЫХ РЕАКЦИЙ И НАЗОВИТЕ ПРОДУКТЫ РЕАКЦИЙ.

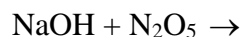
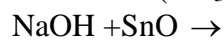
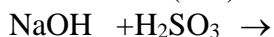
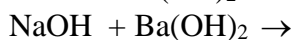
### ВАРИАНТ 6

- НАПИШИТЕ ФОРМУЛЫ ОКСИДОВ *s*- И *p*-ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРВОГО ПЕРИОДА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ, УЧИТЫВАЯ ИХ ВЫСШУЮ ВАЛЕНТНОСТЬ, И УКАЖИТЕ ХИМИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР ОКСИДОВ.
- НАПИШИТЕ: а) ДЛЯ КИСЛОТ  $H_2SO_4$  И  $HClO_2$  ВОЗМОЖНЫЕ КИСЛОТНЫЕ ОСТАТКИ, УКАЗАВ ИХ ЗАРЯДНОСТЬ И ФОРМУЛЫ КИСЛОТНЫХ ОКСИДОВ; б) ДЛЯ ОСНОВАНИЙ  $Ca(OH)_2$  И  $Cu(OH)_2$  ВОЗМОЖНЫЕ ОСНОВНЫЕ ОСТАТКИ, УКАЗАВ ИХ ЗАРЯДНОСТЬ И ФОРМУЛЫ ОСНОВНЫХ ОКСИДОВ; в) ГРАФИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ  $H_2SO_4$  И  $Cu(OH)_2$ .
- ЗАПИШИТЕ УРАВНЕНИЯ РЕАКЦИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АМФОТЕРНОГО  $Be(OH)_2$  С РАСТВОРАМИ: а) ГИДРОКСИДА НАТРИЯ; б) СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ.
- СОСТАВЬТЕ ЭМПИРИЧЕСКИЕ И ГРАФИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ СЛЕДУЮЩИХ СОЛЕЙ: СУЛЬФАТА ЖЕЛЕЗА (III), ГИДРОКСОКАРБОНАТА МЕДИ (II), ГИДРОКАРБОНАТА КАЛЬЦИЯ; УКАЖИТЕ, К КАКОМУ ТИПУ ОТНОСЯТСЯ ЭТИ СОЛИ.
- С КАКИМИ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ВЕЩЕСТВ МОЖЕТ РЕАГИРОВАТЬ ОКСИД БАРИЯ: ОКСИД НИКЕЛЯ (II), ВОДА, СОЛЯНАЯ КИСЛОТА, ОКСИД СЕРЫ (IV), ГИДРОКСИД РУБИДИЯ, СУЛЬФАТ НАТРИЯ. ЗАПИШИТЕ УРАВНЕНИЯ ВОЗМОЖНЫХ РЕАКЦИЙ И НАЗОВИТЕ ПРОДУКТЫ РЕАКЦИЙ.

### «Теория электролитической диссоциации. Водные растворы электролитов»

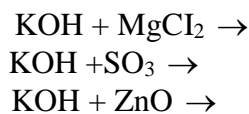
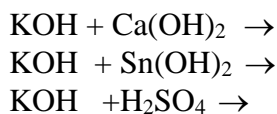
#### ВАРИАНТ №1

- Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $Ni(NO_3)_2$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $RbOH$ ,  $KHCO_3$ .
- Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



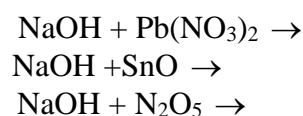
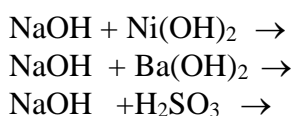
#### ВАРИАНТ №2

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{AlOHSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$   
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



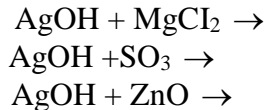
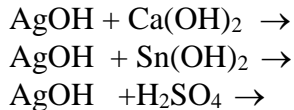
### ВАРИАНТ №3

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{NH}_4(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{RbCl}$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ .  
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



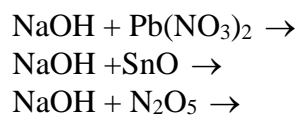
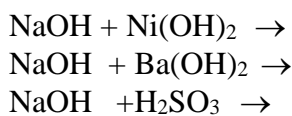
### ВАРИАНТ №4

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{FeOHSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$   
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



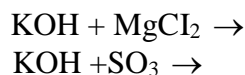
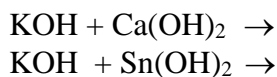
### ВАРИАНТ №5

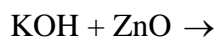
1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{CrCl}_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{RbNO}_3$ ,  $\text{NaHSO}_3$ .  
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



### ВАРИАНТ №6

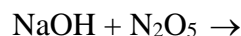
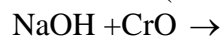
1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{NiOHSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$   
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:





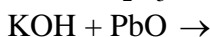
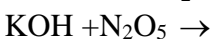
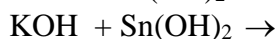
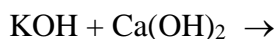
### ВАРИАНТ №7

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Cr}(\text{MnO}_4)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{RbOH}$ ,  $\text{LiHCO}_3$ .
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



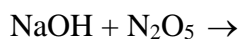
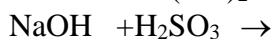
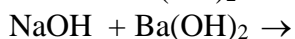
### ВАРИАНТ №8

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{AlOHSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



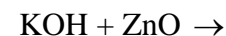
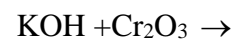
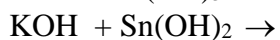
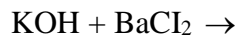
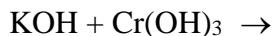
### ВАРИАНТ №9

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{RbOH}$ ,  $\text{KHCO}_3$ .
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



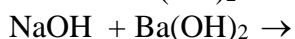
### ВАРИАНТ №10

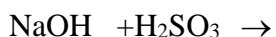
1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{FeOHSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



### ВАРИАНТ №11

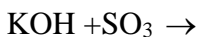
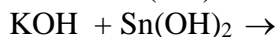
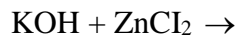
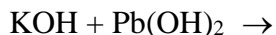
1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{RbOH}$ ,  $\text{KHCO}_3$ .
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:





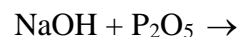
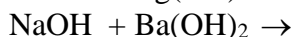
### ВАРИАНТ №12

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{HSO}_4)$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



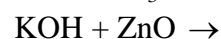
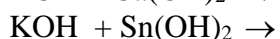
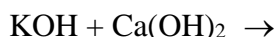
### ВАРИАНТ №14

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{FeCl}_3$ .
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



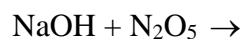
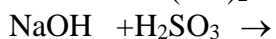
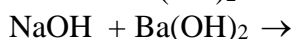
### ВАРИАНТ №15

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{AlOHSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



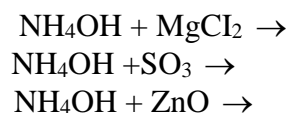
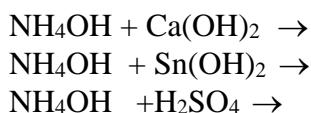
### ВАРИАНТ №16

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{RbOH}$ ,  $\text{KHCO}_3$ .
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



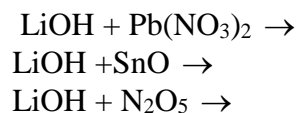
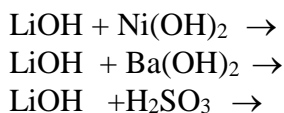
### ВАРИАНТ №17

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{FeOHSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



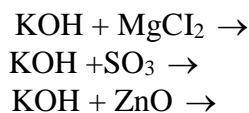
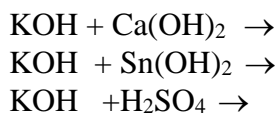
### ВАРИАНТ №18

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Be}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{LiHCO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



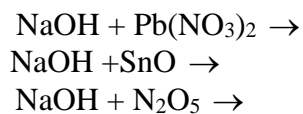
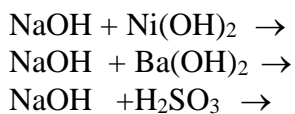
### ВАРИАНТ №19

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{AlOHSO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_3$
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



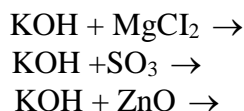
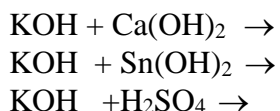
### ВАРИАНТ №20

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{RbOH}$ ,  $\text{KHCO}_3$ .
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



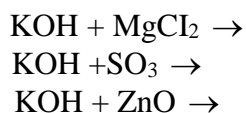
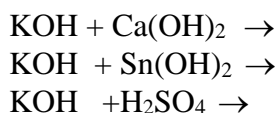
### ВАРИАНТ №21

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{FeOHSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



### ВАРИАНТ №22

1. Назовите следующие соединения, напишите уравнения диссоциации, приведите графические формулы этих соединений  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{FeOHSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$
2. Напишите уравнения возможных реакций в ионно-молекулярном виде:



### Самостоятельная работа

Тема: АМУ
1. Определите абсолютную массу молекулы $\text{H}_2\text{O}$
2. Чему равны массовые доли ( %) элементов в молекуле $\text{Fe}(\text{OH})_3$
3. Уравняйте реакцию: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{BaCO}_3 = \text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 + \text{BaSO}_4$
Покажите выполнение закона сохранения массы в этой реакции
4. Какой объём при н.у. занимают 11г. углекислого газа
5. Какая масса воды образуется при сгорании 1,0г. глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ?
Уравнение реакции $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Тема: АМУ
1. Определите абсолютную массу молекулы $\text{HCl}$
2. Чему равны массовые доли ( %) элементов в молекуле $\text{Fe}(\text{OH})_2$
3. Уравняйте реакцию: $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$
Покажите выполнение закона сохранения массы в этой реакции
4. Какой объём при н.у. занимают 22г. углекислого газа
5. Сколько граммов $\text{FeSO}_4$ образуется при взаимодействии раствора $\text{CuSO}_4$ с железом, если при этом образуется 128г. меди по уравнению:
$\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
Тема: АМУ
1. Определите абсолютную массу молекулы $\text{H}_2\text{SO}_4$
2. Чему равны массовые доли ( %) элементов в молекуле $\text{Ca}(\text{OH})_2$
3. Уравняйте реакцию: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{BaCl}_2 = \text{AlCl}_3 + \text{BaSO}_4$
Покажите выполнение закона сохранения массы в этой реакции
4. Какой объём при н.у. занимают 19г. $\text{F}_2$
5. Определите эквивалент : $\text{Al}(\text{OH})_3$ , $\text{NaNO}_3$ , $\text{H}_3\text{PO}_4$ , $\text{Fe}$ .
Тема: АМУ
1. Определите абсолютную массу молекулы $\text{HNO}_3$
2. Чему равны массовые доли ( %) элементов в молекуле $\text{Ba}(\text{OH})_2$
3. Уравняйте реакцию: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{BaCO}_3 = \text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3 + \text{BaSO}_4$
Покажите выполнение закона сохранения массы в этой реакции
4. Какой объём при н.у. занимают 1,4г. $\text{N}_2$
5. Рассчитайте относительную плотность бромоводорода по водороду
Тема: АМУ
1. Определите абсолютную массу молекулы $\text{HNO}_2$
2. Чему равны массовые доли ( %) элементов в молекуле $\text{HCl}$
3. Уравняйте реакцию: $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{HF} = \text{KF} + \text{H}_2\text{SO}_4$
Покажите выполнение закона сохранения массы в этой реакции
4. Какой объём при н.у. занимают 22г. углекислого газа
5. Определите молярную массу газа, если его плотность по воздуху равна 2,5.

Тема: АМУ
1. Определите абсолютную массу молекулы $H_2SO_3$
2. Чему равны массовые доли ( %) элементов в молекуле $Ca(NO_2)_2$
3. Уравняйте реакцию: $LiBr + BaCO_3 = Li_2CO_3 + BaBr_2$
Покажите выполнение закона сохранения массы в этой реакции
4. Какой объём при н.у. занимают 19г. $F_2$
5. Определите эквивалент : $NaOH, Ba(NO_3)_2, Al$ .
Тема: АМУ
1. Определите абсолютную массу молекулы $HF$
2. Чему равны массовые доли ( %) элементов в молекуле $BaCl_2$
3. Уравняйте реакцию: $CsCl + BaCO_3 = Cs_2CO_3 + BaCl_2$
Покажите выполнение закона сохранения массы в этой реакции
4. Какой объём при н.у. занимают 1,4г. $N_2$
5. Определите объём кислорода, необходимый для получения 40г. оксида меди (II) окислением меди: $Cu + O_2 = CuO$
Тема: АМУ
1. Определите абсолютную массу молекулы $HBr$
2. Чему равны массовые доли ( %) элементов в молекуле $Fe(NO_3)_3$
3. Уравняйте реакцию: $H_2SO_4 + Ba(NO_3)_2 = HNO_3 + BaSO_4$
Покажите выполнение закона сохранения массы в этой реакции
4. Какой объём при н.у. занимают 0,6моль. любого газа
5. Какая масса воды образуется при сгорании 1,0г. глюкозы $C_6H_{12}O_6$ ?
Уравнение реакции $C_6H_{12}O_6 + O_2 = CO_2 + H_2O$
Тема: АМУ
1. Определите абсолютную массу молекулы $HI$
2. Чему равны массовые доли ( %) элементов в молекуле $Fe(NO_2)_2$
3. Уравняйте реакцию: $Na_2SO_4 + KOH = NaOH + H_2SO_4$
Покажите выполнение закона сохранения массы в этой реакции
4. Какой объём при н.у. занимают 22г. углекислого газа
5. Сколько граммов $FeSO_4$ образуется при взаимодействии раствора $CuSO_4$ с железом, если при этом образуется 128г. меди по уравнению:
$CuSO_4 + Fe = FeSO_4 + Cu$
Тема: АМУ
1. Определите абсолютную массу молекулы $HI$
2. Чему равны массовые доли ( %) элементов в молекуле $Fe(NO_2)_2$
3. Уравняйте реакцию: $Li_2SO_4 + HNO_3 = LiNO_3 + H_2SO_4$
Покажите выполнение закона сохранения массы в этой реакции
4. Какой объём при н.у. занимают 22г. углекислого газа
5. Сколько молей составляют и сколько молекул содержат 280г. железа
Тема: АМУ

1. Определите абсолютную массу молекулы HF
2. Чему равны массовые доли ( %) элементов в молекуле BaCl <sub>2</sub>
3. Уравняйте реакцию: CsCl + BaCO <sub>3</sub> = Cs <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + BaCl <sub>2</sub>
Покажите выполнение закона сохранения массы в этой реакции
4. Какой объём при н.у. занимают 1,4г. N <sub>2</sub>
5. Определите объём кислорода, необходимый для получения 40г. оксида меди (II) окислением меди: Cu + O <sub>2</sub> = CuO
Тема: АМУ
1. Определите абсолютную массу молекулы HBr
2. Чему равны массовые доли ( %) элементов в молекуле Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>
3. Уравняйте реакцию: H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> = HNO <sub>3</sub> + BaSO <sub>4</sub>
Покажите выполнение закона сохранения массы в этой реакции
4. Какой объём при н.у. занимают 0,6моль. любого газа
5. Какая масса воды образуется при сгорании 1,0г. глюкозы C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> ?
Уравнение реакции C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> + O <sub>2</sub> = CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O

### Самостоятельная работа студентов по дисциплине:

1. Программой предусматривается самостоятельное освоение части разделов курса с помощью рекомендуемой литературы. Студенты должны работать с имеющимися учебниками, учебным пособием и конспектами лекций.

Работа с литературой является одним из основных видов самостоятельной деятельности студентов. Рекомендуемую основную литературу нужно получить в библиотеке. Самостоятельная работа студентов во многом может быть облегчена использованием интернета. На самостоятельное изучение (более детальную проработку) выносятся темы, частично рассмотренные в лекциях. Часть тем студенты рассматривают самостоятельно.

### Критерии оценки за самостоятельную работу студента:

0 баллов - подготовлен некачественный доклад: тема не раскрыта, в изложении доклад отсутствует четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемой темы:

1 балл - подготовлен некачественный доклад: тема раскрыта, однако в изложении доклада отсутствует четкая структура, отражающая сущность раскрываемой темы;

2 балла - подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемой темы. Однако студент не осознает роль и место раскрываемого вопроса в общей схеме перспективных процессов нефтепереработки;

3 балла - подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемой темы. Студент хорошо апеллирует терминами науки. Однако затрудняется ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса).

4 балла - подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемой темы. Студент свободно апеллирует терминами науки. Однако на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса) отвечает только с помощью преподавателя.

5 баллов - подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность



раскрываемой темы. Студент свободно апеллирует терминами науки, демонстрирует авторскую позицию. Способен ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса).

**Таблица 1 - Система распределения баллов по видам семестровых отчетностей:**

Виды отчетностей		Баллы ( max)		
Оценка деятельности студента в процессе обучения(до 100 баллов)	Аттестации	1 атт.	2 атт.	Всего
	Текущий контроль	15	15	30
	Рубежный контроль	20	20	40
	Самостоятельная работа	0	15	15
	Посещаемость	5	10	15
ИТОГО		40	60	100

**Таблица 2 - Критерии оценки:**

Итоговый рейтинг в баллах	Итоговая оценка на экзамен	Итоговая оценка на зачет
81-100	«Отлично»	Зачтено
61-80	«Хорошо»	
41-60	«Удовлетворительно»	
Менее 41 балла	«Неудовлетворительно»	Не зачтено

**Оценочные баллы по темам лабораторного практикума в рамках текущих аттестаций:**

**1-я текущая аттестация:**

1. Теоретические основы аналитической химии. Химический анализ и стехиометрические законы химии - 3 балла
2. Химическая кинетика и химическое равновесие - 3 балла
3. Кислотно-основные свойства веществ. Гидролиз. Качественный анализ, его методы - 6 баллов
4. Химические методы количественного анализа. Гравиметрический (весовой) анализ - 3 балла

**2-я текущая аттестация:**

1. Титриметрический (объемный) анализ.
  2. Кислотно-основное титрование (метод нейтрализации) - 3 балла
  3. Окислительно-восстановительное титрование (редокс-методы) - 3 балла
  4. Комплексно - метрическое титрование (хелатометрия) - 3 балла
  5. Электрохимические методы анализа. Электровесовой анализ - 3 балла
  6. Объемные электрохимические методы анализа - 3 балла

**Критерии оценки по темам лабораторного практикума в рамках текущих аттестаций:**

По лабораторным работам №1. 2. 4. 5. 6. 7. 8. 9:

0 баллов - не выполнена лабораторная работа в полном объеме;

1 балл - лабораторная работа выполнена частично, результаты работы не обсуждены с преподавателем;

2 балла - лабораторная работа выполнена частично, результаты работы частично обсуждены с преподавателем; ^

3 балла - лабораторная работа выполнена полностью, результаты работы полностью обсуждены с преподавателем.

По лабораторной работе №3:

0 баллов - не выполнена лабораторная работа в полном объеме;

1 балл - лабораторная работа выполнена частично в части хроматографического анализа бензинов, результаты работы не обсуждены с преподавателем;

2 балла - лабораторная работа выполнена частично, результаты работы частично обсуждены с преподавателем;

3 балла - лабораторная работа выполнена полностью в части хроматографического анализа бензинов, результаты работы полностью обсуждены с преподавателем;

4 балла - в дополнение к предыдущему пункту частично выполнен технический анализ бензинов прямой перегонки нефти, результаты работы не обсуждены с преподавателем;

5 баллов - в дополнение к предыдущему пункту полностью выполнен технический анализ бензинов прямой перегонки нефти, результаты работы частично обсуждены с преподавателем;

6 баллов - лабораторная работа выполнена полностью, результаты работы полностью обсуждены с преподавателем.

### **Оценочные баллы в рамках 1 и 2 рубежной аттестации:**

1-вопрос - 6 баллов

2-вопрос - 7 баллов

3-вопрос - 7 баллов

### **Критерии оценки в рамках 1 и 2 рубежной аттестаций:**

0 баллов - ответ на вопрос отсутствует;

2 балла - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ, логика и последовательность изложения не всегда прослеживается; студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

4 балла - дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные признаки, характеризующие технологический процесс с точки зрения его перспективности;

5 баллов - дан развернутый ответ на поставленный вопрос, раскрыты основные положения темы; прослеживается четкая структура, логическая последовательность. отражающая сущность раскрываемых понятий; в ходе ответа допущены незначительные неточности;

6-7 баллов - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий; ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.

### Критерии оценки знаний студента на экзамене

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### Темы рефератов для самостоятельной работы студента

- 5 Ректификационное оборудование установок АВТ
- 6 Вакуумсоздающая аппаратура
- 7 Типы, назначение и расчет орошений в ректификационных колоннах
- 8 Устройство и принципа-действия реактора каталитического крекинга
- 9 Устройство и принцип действия реактора каталитического1 о риформинга
- 10 Устройство и принцип действия реактора гидроочистки светлых дистиллятов  
Устройство и принцип действия реактора каталитическою алкилирования
- 11 Устройство и принцип действия реактора изомеризации