

О. С. Gabrielyan, Т. В. Smirnova, С. А. Sladkov



# ХИМИЯ

в тестах, задачах, упражнениях

к учебнику О. С. Gabrielyana



8

 дрофа

  
ВЕРТИКАЛЬ

О. С. Габриелян, Т. В. Смирнова, С. А. Сладков



# ХИМИЯ

## в тестах, задачах, упражнениях

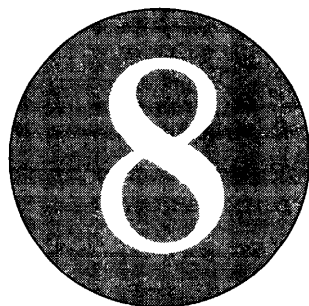
к учебнику О. С. Габриеляна



Москва



2014



**УДК 373.167.1:54**

**ББК 24.1я72**

**Г12**

**Габриелян, О. С.**

**Г12** Химия в тестах, задачах, упражнениях. 8 класс : учебное пособие к учебнику О. С. Габриеляна / О. С. Габриелян, Т. В. Смирнова, С. А. Сладков. — М. : Дрофа, 2014. — 221, [3] с. : ил.

**ISBN 978-5-358-12252-9**

Предлагаемое пособие — часть учебного комплекса к учебнику О. С. Габриеляна «Химия. 8 класс», но может использоваться также при изучении химии и по другим учебникам.

Пособие содержит разнообразные задания (тесты, задания со свободно конструируемым ответом, расчётные задачи) двух уровней сложности, в том числе в формате ГИА и ЕГЭ. Рассмотрены подходы к решению заданий различных типов. В конце каждого раздела приведены проверочные работы по теме, состоящие из двух частей — обязательной и дополнительной (повышенной сложности). Ко всем заданиям даны ответы.

**УДК 373.167.1:54**

**ББК 24.1я72**

**ISBN 978-5-358-12252-9**

© ООО «ДРОФА», 2014

## Условные обозначения

$A_r$  — относительная атомная масса

$M_r$  — относительная молекулярная масса

$N$  — число атомов, молекул или ионов

$N_A$  — постоянная Авогадро

$\nu$  — количество вещества

$m$  — масса

$V$  — объём

$V_m$  — молярный объём

$M$  — молярная масса

$p$  — давление

$v$  — скорость реакции

$\gamma$  — температурный коэффициент реакции

$C$  — концентрация

$\tau$  — время

$t$  — температура

$D_{\text{возд}}$  (A) — относительная плотность по воздуху газообразного вещества A

$D_{\text{H}_2}$  (A) — относительная плотность по водороду газообразного вещества A

## Структура пособия и работа с ним

Предлагаемое вашему вниманию пособие предназначено в первую очередь для *учащихся* 8 класса, изучающих химию по учебнику О. С. Gabrielyana, и *учителей*. Его могут использовать *родители*, желающие проверить знания ребёнка, или *руководство школы*, осуществляющее административный контроль усвоения школьного курса химии.

Пособие может быть с успехом использовано и теми учащимися и учителями, которые работают по иным учебникам, так как рассмотренные в нём темы включены и в другие программы (например, «Строение атома», «Химические реакции», «Электролитическая диссоциация» и др.).

Пособие сопровождает материал учебника. В нём предложена система заданий, способствующая усвоению учащимися курса химии 8 класса. Система построена в полном соответствии со структурой и логикой изложения материала в учебнике, содержит разнообразные по форме задания разных уровней сложности: тесты, задания со свободно конструируемым ответом, расчётные задачи. Разделы пособия соответствуют главам учебника.

К выполнению предлагаемых заданий учащийся должен приступать только после глубокой проработки материала учебника. Сначала необходимо выполнить первые, самые лёгкие в данной группе задания, а затем перейти к более сложным. Только в этом случае можно добиться успеха. Если это правило нарушить, у ученика на фоне повторяющихся неудач в выполнении заданий сформируется «установка на провал», что затруднит дальнейшее усвоение материала.

Число заданий, предложенных в пособии по определённой теме, довольно велико, однако не все задания нужно обязательно выполнить. Если ученик сразу правильно выполняет определённое упражнение, ему не стоит обращаться

к однотипным заданиям, следующим за выполненным. Надо только прочесть задания, убедиться в их подобии и следовать дальше. Однотипные вопросы даны на тот случай, если ученик сразу не добьётся успеха, повторит соответствующий материал и снова попытается выполнить задание, уже другое. Аналогичные задания, кроме того, дают возможность учителю организовать промежуточный контроль знаний, используя возможности групповой формы работы учащихся. Но следует быть внимательным: однотипных заданий не бывает более четырёх-пяти.

Для лучшего усвоения тем, материал которых предполагает выработку важнейших базовых умений, предложены комплексы заданий, разбитые на варианты. Первый и второй варианты примерно равноценны. Один из них можно использовать при работе в классе, а второй — дома или при неудаче, постигшей в решении задания первого варианта. Третий вариант предназначен для сильных учащихся, поэтому включает усложнённые задания. Такие задания в пособии отмечены звёздочками (\* или \*\*). В этом случае необходимо выполнить задания двух вариантов — первого или второго и третьего.

В учебнике О. С. Габриеляна рассмотрены способы выполнения ряда заданий (например, определение валентности по формуле вещества и составление формул по валентности и др.). В пособии предложены задания для отработки формирующихся умений. Но в тех случаях, когда предполагается применение нового приёма или иной подход, в пособии даны решения задач и (или) методические указания, оптимизирующие выполнение задания. Они подсказывают более удобную форму и рациональный алгоритм действий. Это способствует углублению знаний, совершенствованию умений и развитию интеллекта учащихся в целом. Решения заданий и методические указания выделены в тексте чертой слева.

В пособие включены задания в формате ЕГЭ, а также рассмотрены подходы к их решению. Это позволит постепенно подготовить учащихся к итоговой проверке знаний в 9 классе (ГИА) и заложить базу для подготовки к ЕГЭ.

Проверочные работы служат для самопроверки, проверки учителями и родителями усвоения материала темы. Они содержат две части: *обязательную*, которую выполняют все учащиеся, и *дополнительную*, которую можно не выполнять, если ученик довольствуется достижением только обязательного минимума знаний и умений по химии. Таблица перед каждой проверочной работой даёт возможность оце-

нить свои знания. В ней указано число баллов за каждое задание, которое необходимо набрать для получения оценок: «зачёт», если ученик выполняет обязательный минимум программы, и «зачёт и “4”», «зачёт и “5”», если ученик ставит для себя более высокие цели.

Задания проверочных работ сконструированы так, что можно создать массу вариантов на основе одного предложенного за счёт только лишь перестановки объектов выбора (в разделе «Даны...»). При этом меняется формула правильного ответа, что исключает списывание. Главное достоинство таких тестов в том, что **все учащиеся находятся в равном положении**, выполняя фактически одно и то же по содержанию и сложности задание.

Сборник заданий призван стать настольной книгой для учащихся, применяемой параллельно с учебником. Авторы ставили цель стимулировать мышление учащихся, показать им объекты химии с разных сторон, добиться осознания изучаемого материала.

# Введение

## 1. Вещества. Атомы и молекулы. Химический элемент

### **Вариант 1**

#### **1. Установите соответствие.**

##### ПОНЯТИЯ

- 1) тело
- 2) вещество

##### ПРИМЕРЫ

- а) гвоздь
- б) стекло
- в) ваза
- г) монета
- д) железо
- е) медь

#### **2. Какие прилагательные могут соответствовать *химическим веществам*?**

- |                |             |
|----------------|-------------|
| а) увесистый   | г) вогнутый |
| б) ядовитый    | д) короткий |
| в) растворимый | е) летучий  |

#### **3. Подберите синонимические выражения к понятию «химический элемент».**

- а) вид одинаковых молекул
- б) вид одинаковых атомов
- в) вид атомов, имеющих одинаковые свойства
- г) простые вещества

#### **4. Выберите химические термины, соответствующие понятию «чистое вещество».**

- а) воздух
- б) вода
- в) раствор соли
- г) сплав меди и олова
- д) кислород



## Вариант 2

### 5. Установите соответствие.

#### ПОНЯТИЯ

- 1) тело
- 2) вещество

#### ПРИМЕРЫ

- а) алюминий
- б) стакан
- в) спичка
- г) ложка
- д) пластмасса
- е) сера

### 6. Какие прилагательные могут соответствовать *физическим телам*?

- |             |                |
|-------------|----------------|
| а) круглый  | г) растворимый |
| б) жидкий   | д) длинный     |
| в) выпуклый | е) пахучий     |

### 7. Подберите синонимические выражения к понятию «*молекула*».

а) химически неделимые частицы, из которых состоят вещества

б) наименьшие частицы вещества, определяющие его химические свойства

в) частички, до которых разрушаются вещества при таких физических явлениях, как плавление и испарение

г) частички, до которых разрушаются вещества при химических явлениях

### 8. Выберите химические термины, соответствующие понятию «*чистое вещество*».

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| а) морская вода   | г) углекислый газ |
| б) золотая монета | д) водяной пар    |
| в) чистый воздух  |                   |

## 2. Свойства веществ.

Простые и сложные вещества.

Формы существования химического элемента

## Вариант 1

### 9. Какие прилагательные отражают свойства *металла*?

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| а) электропроводный | г) тусклый        |
| б) хрупкий          | д) теплопроводный |
| в) пластичный       | е) прозрачный     |

**10.** Какие прилагательные характеризуют свойства *воды*?

- |               |               |
|---------------|---------------|
| а) жидкая     | г) прозрачная |
| б) пластичная | д) белая      |
| в) бесцветная | е) ароматная  |

**11.** Какие прилагательные характеризуют свойства *алюминия*?

- |               |               |
|---------------|---------------|
| а) хрупкий    | г) блестящий  |
| б) лёгкий     | д) ядовитый   |
| в) пластичный | е) золотистый |

**12\*.** Выберите физические свойства, которые характерны и для *сахара*, и для *поваренной соли* одновременно.

- |                       |            |
|-----------------------|------------|
| а) твёрдый            | г) сладкий |
| б) солёный            | д) белый   |
| в) растворимый в воде | е) жидкий  |

**13.** Из перечня химических терминов и определений подберите синонимы к понятию «*сложное вещество*»:





- а) смесь простых веществ
- б) смесь газов
- в) химическое соединение
- г) соединение атомов одного химического элемента
- д) соединение атомов разных химических элементов

**14.** Установите соответствие.

ПОНЯТИЯ

- 1) простое вещество
- 2) сложное вещество

МОДЕЛИ МОЛЕКУЛ  
ВЕЩЕСТВ

- а) 
- б) 
- в) 
- г) 

**15.** Укажите, где о *водороде* говорится как о простом веществе (1), а где — как о химическом элементе (2).

- а) водород входит в состав молекул воды
- б) водород — горючий газ
- в) водородом наполняют воздушные шары
- г) молекула водорода состоит из двух атомов

16. Укажите, где о *сере* идёт речь как о простом веществе (1), а где — как о химическом элементе (2).




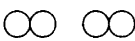

- а) сера входит в состав лекарственных мазей
- б) сера входит в состав серной кислоты
- в) некоторые белки растительного происхождения содержат серу
- г) порошок серы применяют для борьбы с вредителями сельского хозяйства

17. Установите соответствие.

ФОРМЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА

- 1) отдельные атомы
- 2) молекулы простых веществ
- 3) атомы в составе сложного вещества

МОДЕЛИ МОЛЕКУЛ  
ВЕЩЕСТВ

- а) 
- б) 
- в) 
- г) 
- д) 

## Вариант 2

18. Какие прилагательные отражают свойства *неметалла*?

- а) не теплопроводный
- б) газообразный
- в) тягучий
- г) ковкий
- д) серебристо-белый
- е) не электропроводный

19. Какие прилагательные характеризуют свойства *ртути* (при обычных условиях)?

- а) твёрдая
- б) жидкая
- в) хрупкая
- г) ядовитая
- д) прозрачная
- е) блестящая

20. Какие прилагательные характеризуют свойства *серы*?

- а) электропроводная
- б) хрупкая
- в) серебристая
- г) твёрдая
- д) ковкая
- е) жёлтая

**21\*.** Выберите физические свойства, которые характерны и для *меди*, и для *алюминия* одновременно.

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| а) растворимый в воде | г) летучий          |
| б) пластичный         | д) серебристо-белый |
| в) электропроводный   | е) блестящий        |

**22\*.** Сравните *стекло* и *резину* по следующим свойствам:

- а) физическое состояние при обычных условиях
- б) горючесть
- в) растворимость в воде
- г) хрупкость
- д) электропроводность
- е) эластичность

Определите: 1) признаки сходства, 2) черты различия.

**23.** Из перечня химических терминов и определений подберите синонимы к понятию «*простое вещество*»:

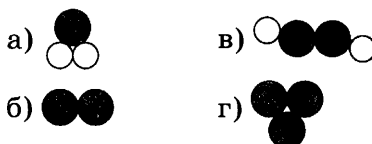
- а) чистое вещество
- б) вещество, построенное из атомов одного химического элемента
- в) вещество, построенное из атомов разных химических элементов
- г) отдельные атомы одного химического элемента
- д) один атом химического элемента

**24.** Установите соответствие.

ПОНЯТИЯ

- 1) сложное вещество
- 2) простое вещество

МОДЕЛИ МОЛЕКУЛ ВЕЩЕСТВ



**25.** Укажите, где о *кислороде* говорится как о простом веществе (1), а где — как о химическом элементе (2).

- а) в состав воздуха входит 21% кислорода (по объёму)
- б) вода содержит в себе растворённый кислород
- в) в состав молекул воды входит 88,89% кислорода
- г) в земной коре на долю кислорода приходится почти 50%

**26.** Укажите, где об *азоте* говорится как о простом веществе (1), а где — как о химическом элементе (2).

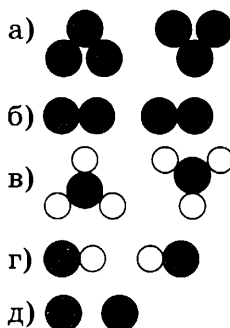
- а) в воздухе содержится 78% азота
- б) азот входит в состав важнейших органических веществ — белков
- в) азот не поддерживает дыхания и горения
- г) азот входит в состав аммиака

**27.** Установите соответствие.

ФОРМЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА

МОДЕЛИ  
МОЛЕКУЛ  
ВЕЩЕСТВ

- 1) отдельные атомы
- 2) молекулы простого вещества
- 3) атомы в составе сложного вещества



**3.** Физические и химические явления.

Признаки химических реакций  
и условия их протекания

**Вариант 1**

**28.** Подберите синонимические выражения к понятию «*физические явления*».

- а) явления, происходящие с веществами, при которых сохраняются их молекулы
- б) явления, происходящие с веществами, при которых их молекулы разрушаются
- в) явления, при которых из одних веществ образуются другие
- г) явления, при которых изменяются размеры и форма тел, агрегатное состояние вещества, но само вещество не изменяется

**29.** Укажите, где речь идёт о *физических* явлениях (1), а где — о *химических* (2).

- а) кислород сжижается при очень низких температурах
- б) кислород участвует в процессе дыхания, в результате которого образуется углекислый газ
- в) кислород плохо растворяется в воде
- г) горение ацетилена в кислороде (применяется для сварки и резки металлов)

**30.** Укажите, где речь идёт о *физических* явлениях (1), а где — о *химических* (2).

- а) «сухой лёд» (твёрдый углекислый газ) превращается в газ, минуя жидкую фазу
- б) углекислый газ собирается на дне стакана и постепенно вытесняет находившийся в нём воздух
- в) углекислый газ и вода в процессе фотосинтеза образуют крахмал
- г) углекислый газ вызывает помутнение известковой воды

**31\*.** Выберите из представленных вариантов *условия протекания* химической реакции:

- а) облучение светом
- б) образование нерастворимого вещества (осадка)
- в) изменение цвета веществ
- г) нагревание
- д) соприкосновение веществ
- е) выделение газа

## **Вариант 2**

**32.** Подберите синонимические выражения к понятию «*химические явления*».

- а) явления, при которых вещество не меняется
- б) химические реакции
- в) явления, при которых из одних веществ образуются другие вещества
- г) явления, при которых изменяется цвет вещества, образуется осадок или газ
- д) явления, при которых изменяется агрегатное состояние вещества

**33.** Укажите, где речь идёт о *физических* явлениях (1), а где — о *химических* (2).

а) вода кипит при температуре  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а замерзает при  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$

б) под действием электрического тока вода разлагается на кислород и водород

в) сахар хорошо растворяется в воде, а углекислый газ — плохо

г) при взаимодействии воды с негашёной известью получается гашёная известь

**34.** Укажите, где речь идёт о *физических* явлениях (1), а где — о *химических* (2).

а) порошок серы не смачивается водой, поэтому плавает на её поверхности

б) при нагревании сера начинает плавиться и превращается в красноватую вязкую жидкость

в) сера горит синеватым пламенем

г) расплавленная сера соединяется с водородом с образованием ядовитого газа — сероводорода

**35\*.** Выберите из представленных вариантов *признаки* химической реакции:

а) соприкосновение веществ

б) образование нерастворимого вещества (осадка)

в) облучение светом

г) нагревание

д) выделение газа

е) изменение цвета веществ

### **Вариант 3**

*Прочтите описания серий химических реакций. Определите: а) число описанных реакций, б) признаки протекания реакций, в) условия протекания реакций. Выпишите названия физических явлений.*

**36.** Порошок железа (серого цвета) смешали с порошком серы (жёлтого цвета) и подожгли. Получили тёмно-серое твёрдое вещество, которое не притягивается магнитом, как железо. Охладив, его опустили в соляную кислоту. Образовавшийся газ с запахом тухлых яиц пропустили через хлорную воду. Выпавший осадок отфильтровали и поместили

в концентрированную азотную кислоту, где он растворился, образовав два газа (один из них — бурого цвета).

**37.** Твёрдое кристаллическое вещество жёлтого цвета расплавили и сожгли в кислороде. Образовался газ с резким запахом, который растворили в водном растворе щёлочи, получив раствор без запаха. К нему прилили раствор перманганата калия красно-фиолетового цвета. Окраска исчезла, раствор стал бесцветным.

**38.** Оксид меди (II) (чёрный порошок) смешали с углём (чёрный порошок) и нагрели. Твёрдый продукт реакции (красного цвета) опустили в концентрированную азотную кислоту, где он растворился, образовав бурый газ и раствор голубого цвета. Когда к раствору прилили раствор щёлочи, выпал голубой осадок. Его отфильтровали, просушили и прокалили. Получено твёрдое вещество чёрного цвета — оксид меди (II).

#### 4. Химические знаки.

Строение Периодической системы  
химических элементов Д. И. Менделеева

##### *Вариант 1*

**39.** Установите соответствие.

НАЗВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА	СИМВОЛ	
1) азот	а) Н	д) F
2) железо	б) Fe	е) Ca
3) кальций	в) К	ж) Cu
4) медь	г) N	з) C

**40.** Установите соответствие.

ПРОИЗНОШЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЗНАКА	ХИМИЧЕСКИЙ ЗНАК	
1) аргентум	а) P	д) Cl
2) аш	б) Si	е) H
3) пэ	в) N	ж) Cu
4) силициум	г) Ag	



**41.** Выберите названия химических элементов, этимология (происхождение) которых связана с их *свойствами*.

- |            |             |
|------------|-------------|
| а) водород | г) медь     |
| б) селен   | д) кислород |
| в) радий   | е) неон     |

Ответ обоснуйте.

**42.** Выберите названия химических элементов, этимология которых связана с *названиями планет*.

- |           |            |
|-----------|------------|
| а) фосфор | г) кальций |
| б) железо | д) теллур  |
| в) селен  | е) уран    |

Ответ обоснуйте.

**43.** Номера только больших периодов приведены в списке:

- |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| а) 2, 5, 1 | б) 6, 4, 5 | в) 5, 3, 6 | г) 1, 2, 3 |
|------------|------------|------------|------------|

**44.** Обозначения только главных подгрупп приведены в списке:

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| а) VIIIA, IVA, IA | в) VA, IIIA, IIB   |
| б) VIB, VIIA, IIA | г) VIA, VIIB, IIIB |

**45.** Выберите символы и названия химических элементов, относящихся к *одному малому периоду* Периодической системы Д. И. Менделеева.

- |            |         |
|------------|---------|
| а) углерод | г) Cu   |
| б) Si      | д) сера |
| в) хлор    | е) Ca   |

**46.** Выберите символы и названия химических элементов *побочных подгрупп* Периодической системы Д. И. Менделеева.

- |             |           |
|-------------|-----------|
| а) Fe       | г) натрий |
| б) кальций  | д) Zn     |
| в) марганец | е) K      |

**47\*. Установите соответствие.**

МЕСТО ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА  
В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ  
Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ХИМИЧЕСКИЙ  
ЗНАК

- 1) 2-й период, VI группа
- 2) 3-й период, II группа
- 3) 4-й период, II группа, побочная подгруппа
- 4) 4-й период, I группа, главная подгруппа

- а) O
- б) Mn
- в) K
- г) Mg
- д) Zn
- е) Cl
- ж) Cu

**Вариант 2**

**48. Установите соответствие.**

НАЗВАНИЕ  
ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА

СИМВОЛ

- 1) кислород
- 2) алюминий
- 3) калий
- 4) углерод

- а) H
- б) C
- в) Ca
- г) K
- д) O
- е) Ag
- ж) Cu
- з) Al

**49. Установите соответствие.**

ПРОИЗНОШЕНИЕ  
ХИМИЧЕСКОГО ЗНАКА

ХИМИЧЕСКИЙ  
ЗНАК

- 1) эн
- 2) купрум
- 3) феррум
- 4) эс

- а) S
- б) Na
- в) C
- г) N
- д) Cl
- е) Fe
- ж) Cu

**50. Выберите названия химических элементов, этимология которых связана с *географическими* названиями.**

- а) галлий
- б) калий

- в) рутений
- г) хлор

- д) барий
- е) полоний

Ответ обоснуйте.

**51.** Выберите названия химических элементов, этимология которых связана с *именами великих учёных*.

- |             |               |
|-------------|---------------|
| а) железо   | г) менделевий |
| б) фермий   | д) кюри       |
| в) плутоний | е) бром       |

Ответ обоснуйте.

**52.** Номера только малых периодов приведены в списке:

- |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| а) 3, 4, 6 | б) 2, 5, 1 | в) 4, 3, 6 | г) 3, 1, 2 |
|------------|------------|------------|------------|

**53.** Обозначения только побочных подгрупп включены в список:

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| а) IA, VIIA, IVB  | в) VIB, IB, IIIB   |
| б) IVB, IIB, IIIA | г) VIIIB, VIA, VIB |

**54.** Выберите символы и названия химических элементов, относящихся к *одному большому периоду* Периодической системы Д. И. Менделеева.

- |            |             |
|------------|-------------|
| а) Са      | г) марганец |
| б) кремний | д) цинк     |
| в) Al      | е) Ag       |

**55.** Выберите символы и названия химических элементов *главных подгрупп* Периодической системы Д. И. Менделеева.

- |           |            |
|-----------|------------|
| а) натрий | г) S       |
| б) Mn     | д) серебро |
| в) медь   | е) Cl      |

**56.** Установите соответствие.

МЕСТО ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА  
В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ  
Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ХИМИЧЕСКИЙ  
ЗНАК

- |  |       |
|--|-------|
| 1) 3-й период, VII группа                        | а) He |
| 2) 1-й период, VIII группа                       | б) Cu |
| 3) 4-й период, VII группа,<br>побочная подгруппа | в) Ag |
| 4) 5-й период, I группа,<br>побочная подгруппа   | г) S  |
|  | д) Cl |
|  | е) Ne |
|  | ж) Mn |

## 5. Химические формулы.

Относительные атомная и молекулярная массы ( $A_r$ ,  $M_r$ )

### Вариант 1

57. Установите соответствие.

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ



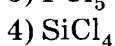
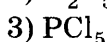
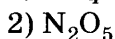
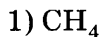
МОДЕЛИ МОЛЕКУЛ ВЕЩЕСТВ

(● ВОДОРОД, ○ КИСЛОРОД, ● СЕРА)



58. Установите соответствие.

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ



СОСТАВ МОЛЕКУЛ ВЕЩЕСТВ

а) один атом кремния и четыре атома водорода

б) один атом фосфора и пять атомов хлора

в) один атом углерода и два атома кислорода

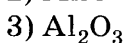
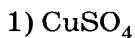
г) один атом углерода и четыре атома водорода

д) один атом кремния и четыре атома хлора

е) два атома азота и пять атомов кислорода

59. Установите соответствие.

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ



ПРОИЗНОШЕНИЕ  
ФОРМУЛ

а) алюминий-два-о-три

б) марганец-о-два

в) алюминий-два-эс-три

г) эн-аш-три

д) марганец-о

е) магний-о

ж) купрум-эс-о-четыре

**60. Установите соответствие.**

**ОБОЗНАЧЕНИЯ**

- 1)  $H_2$
- 2)  $2N$
- 3)  $O_2$
- 4)  $3O_2$

**РАСШИФРОВКА  
ОБОЗНАЧЕНИЙ**

- а) молекула кислорода
- б) два атома азота
- в) молекула водорода
- г) молекула азота
- д) три молекулы кислорода

**61.** Молекула углекислого газа состоит из атома углерода и двух атомов кислорода. Выберите её формулу.

- а)  $NO_2$
- б)  $CO$
- в)  $CO_2$
- г)  $N_2O$
- д)  $SO_2$

**62.** Что обозначает запись  $P_4$ ?

- а) четыре атома фосфора
- б) четыре молекулы фосфора
- в) молекула фосфора, состоящая из четырёх атомов
- г) фосфор

**63.** Выберите формулы *сложных* веществ.

- а)  $ZnCl_2$
- б)  $Cl_2$
- в)  $O_2$
- г)  $P_2O_5$
- д)  $Ca$

**64.** Найдите формулы *простых* веществ.

- а)  $H_3PO_4$
- б)  $O_3$
- в)  $KOH$
- г)  $S_8$
- д)  $MgO$

**65\*.** Установите соответствие.

**ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ**

- 1)  $O_2$  и  $O_3$
- 2)  $SiO_2$  и  $MnO_2$
- 3)  $CO$  и  $CO_2$
- 4)  $N_2$  и  $NO$

**СХОДНЫЕ ПРИЗНАКИ  
ИХ СОСТАВА**

- а) простые вещества
- б) сложные вещества
- в) состоят из двух химических элементов
- г) состоят из одного химического элемента
- д) содержат одинаковое число атомов кислорода
- е) содержат атомы азота

**66\*.** Установите соответствие.

ОБЩИЕ  
ФОРМУЛЫ

- 1) MN
- 2)  $A_2B_3$
- 3)  $Y_2$

ФОРМУЛЫ  
КОНКРЕТНЫХ ВЕЩЕСТВ

- а)  $N_2O_3$
- б) NaCl
- в)  $Cl_2$
- г) Cu
- д) CaO
- е)  $Al_2S_3$
- ж)  $O_3$

**67.** Молекула *сернистого газа* состоит из атома серы и двух атомов кислорода. Напишите её формулу и рассчитайте относительную молекулярную массу.

**68.** Выберите правильную запись расчёта относительной молекулярной массы *серной кислоты*  $H_2SO_4$ .

- а)  $1 + 32 + 16$
- б)  $14 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4$
- в)  $1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4$
- г)  $1 \cdot 2 + 32 + 16$

**69.** Установите соответствие.

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

- 1)  $Fe_2O_3$
- 2) MgO
- 3)  $AgNO_3$
- 4)  $C_6H_{12}O_6$

ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ  
МОЛЕКУЛЯРНЫЕ  
МАССЫ ВЕЩЕСТВ

- а) 72
- б) 180
- в) 100
- г) 160
- д) 170
- е) 138
- ж) 40

**70\*.** Выберите правильные записи.

- а)  $M_r(CuO) = 2M_r(NaOH)$
- б)  $M_r(N_2) < M_r(O_2)$
- в)  $M_r(CuSO_4) > M_r(Fe_2O_3)$
- г)  $M_r(PH_3) < 2M_r(NH_3)$

**71\*.** Установите соответствие.

ВЕЛИЧИНЫ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ  
МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАСС  
ВЕЩЕСТВ

- 1) 40
- 2) 100

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

- а)  $\text{KHCO}_3$
- б)  $\text{KNO}_3$
- в)  $\text{MgO}$
- г)  $\text{CaCO}_3$
- д)  $\text{NaOH}$
- е)  $\text{CaH}_2$

**72.** Установите соответствие.

ФОРМЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА  
СЕРЫ

- 1) одиночные атомы
- 2) молекулы простых веществ
- 3) атомы в составе сложного вещества

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

- а)  $\text{S}_8$
- б)  $2\text{SO}_2$
- в)  $8\text{S}$
- г)  $\text{H}_2\text{S}$

**73.** По формулам веществ: а)  $\text{CaC}_2$ , б)  $\text{N}_2\text{O}_5$  — определите

- 1) тип вещества (простое или сложное)
- 2) качественный состав
- 3) количественный состав
- 4) относительную молекулярную массу
- 5) соотношение масс химических элементов в веществе
- 6) массовые доли элементов

**74.** В каком из веществ массовая доля металла выше — в оксиде алюминия  $\text{Al}_2\text{O}_3$  или оксиде железа (III)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ? Проведите расчёт. Можно ли дать ответ без расчёта? Приведите свои рассуждения.

**75.** Массовая доля железа в магнетите  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  составляет 72,41%. Вычислите массу магнетита, необходимого для выплавки 500 кг железа.

**76.** В каком соотношении по массе надо смешать:

- а) алюминий и иод для получения иодида алюминия  $\text{AlI}_3$ ;
- б) алюминий и серу для получения сульфида алюминия  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ?

Определите массовые доли химических элементов в указанных соединениях.

**77.** Рассчитайте массу атомов кислорода в 4,9 г фосфорной кислоты  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .

**Решение.**

*1-й способ.* Рассчитаем массовую долю кислорода в этом веществе.

$$M_r(\text{H}_3\text{PO}_4) = 1 \cdot 3 + 31 + 16 \cdot 4 = 98;$$

$$\omega(\text{O}) = \frac{64}{98} \cdot 100\% = 65,3\%,$$

следовательно,  $m(\text{O}) = 4,9 \text{ г} \cdot 0,653 = 3,2 \text{ г}$ .

*Ответ:* 3,2 г.

*2-й способ.* Составим пропорцию и определим неизвестное:

если 98 г  $\text{H}_3\text{PO}_4$  содержат 64 г (O),

то 4,9 г  $\text{H}_3\text{PO}_4$  содержат  $x$  г.

$$\frac{98}{4,9} = \frac{64}{x}; x = \frac{4,9 \cdot 64}{98} = 3,2 \text{ г}.$$

*Ответ:* 3,2 г.

**78.** Рассчитайте массу атомов натрия в 32,8 г фосфата натрия  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ .

**79.** Определите массу кварца  $\text{SiO}_2$ , в котором содержится 6,4 г атомов кислорода.

**Решение.**

*1-й способ.* Рассчитаем массовую долю кислорода в кварце  $\text{SiO}_2$ .

$$M_r(\text{SiO}_2) = 28 + 16 \cdot 2 = 60;$$

$$\omega(\text{O}) = \frac{32}{60} \cdot 100\% = 53,33\%.$$

Масса  $\text{SiO}_2$  составляет 100% (целое, а (O) — часть), следовательно:

$$m(\text{SiO}_2) = \frac{m(\text{O}) \cdot 100\%}{\omega(\text{O})} = \frac{6,4 \cdot 100\%}{53,3\%} = 12 \text{ г}.$$

*Ответ:* 12 г.



**2-й способ.** Составим пропорцию и определим неизвестное:

если 60 г  $\text{SiO}_2$  содержат 32 г (O),  
то  $x$  г  $\text{SiO}_2$  содержат 6,4 г (O).

$$\frac{60}{32} = \frac{x}{6,4}; x = 12 \text{ г.}$$

**Ответ:** 12 г.

**80.** Вычислите массу магнетита  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , содержащего 8,4 кг железа.

## **Вариант 2**

**81.** Установите соответствие.

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

МОДЕЛИ МОЛЕКУЛ ВЕЩЕСТВ

(● ВОДОРОД, ○ КИСЛОРОД,

● УГЛЕРОД)

1)  $\text{H}_2\text{O}$

а) ○○

2)  $\text{CO}_2$

б) ○●○

3)  $\text{H}_2\text{O}_2$

в) ●○○●

4) CO

г) ○●

5)  $\text{O}_2$

д) ●●

**82.** Установите соответствие.

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

СОСТАВ  
МОЛЕКУЛ ВЕЩЕСТВ

1)  $\text{NH}_3$

а) один атом серы и два атома кислорода

2)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$

б) два атома водорода и один атом серы

3)  $\text{H}_2\text{S}$

в) два атома хлора и один атом  
кислорода

4)  $\text{CO}_2$

г) один атом азота и три атома водорода

д) два атома хлора и семь атомов  
кислорода

е) один атом углерода и два атома  
кислорода

**83. Установите соответствие.**

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

- 1)  $\text{CaCl}_2$
- 2)  $\text{SiH}_4$
- 3)  $\text{AgNO}_3$
- 4)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

ПРОИЗНОШЕНИЕ  
ФОРМУЛ

- а) силиций-аш-четыре
- б) феррум-о
- в) калий-хлор
- г) аргентум-эн-о-три
- д) кальций-хлор-два
- е) феррум-два-о-три
- ж) кальций-цэ-два

**84. Установите соответствие.**

ОБОЗНАЧЕНИЯ

- 1)  $3\text{Cl}_2$
- 2)  $\text{N}_2$
- 3)  $3\text{Cl}$
- 4)  $2\text{H}_2\text{O}$

РАСШИФРОВКА  
ОБОЗНАЧЕНИЙ

- а) три атома хлора
- б) молекула водорода
- в) две молекулы воды
- г) три молекулы хлора
- д) молекула азота

**85.** Молекула сернистого газа состоит из атома серы и двух атомов кислорода. Выберите её формулу.

- а)  $\text{SO}_3$
- б)  $\text{SO}_2$
- в)  $\text{CO}_2$
- г)  $\text{H}_2\text{S}$
- д)  $\text{NO}_2$

**86.** Что обозначает запись  $\text{S}_8$ ? Выберите правильный ответ.

- а) сера
- б) восемь молекул серы
- в) восемь атомов серы
- г) молекула серы, состоящая из восьми атомов

**87.** Выберите формулы *простых* веществ.

- а)  $\text{N}_2$
- б)  $\text{NO}$
- в)  $\text{O}_3$
- г)  $\text{AlCl}_3$
- д)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

**88.** Найдите формулы *сложных* веществ.

- а)  $\text{FeCl}_2$
- б)  $\text{Ca}$
- в)  $\text{Cl}_2$
- г)  $\text{KMnO}_4$
- д)  $\text{P}_4$

**89\*.** Установите соответствие.

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

- 1)  $\text{SO}_2$  и  $\text{SO}_3$
- 2)  $\text{Cl}_2$  и  $\text{HCl}$
- 3)  $\text{CO}_2$  и  $\text{NO}_2$
- 4)  $\text{O}_2$  и  $\text{O}_3$

РАЗЛИЧНЫЕ ПРИЗНАКИ  
ИХ СОСТАВА

- а) число атомов кислорода в молекулах не одинаково
- б) простое и сложное вещества
- в) разные химические элементы связаны с кислородом в молекулах
- г) содержат разное число атомов в молекулах

**90\*.** Установите соответствие.

ОБЩИЕ  
ФОРМУЛЫ

- 1)  $\text{AB}_3$
- 2)  $\text{X}_2$
- 3)  $\text{M}_2\text{N}_5$

ФОРМУЛЫ КОНКРЕТНЫХ  
ВЕЩЕСТВ

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| а) $\text{N}_2$            | д) $\text{O}_2$           |
| б) $\text{Al}_2\text{O}_3$ | е) $\text{P}_2\text{O}_5$ |
| в) $\text{N}_2\text{O}_5$  | ж) $\text{FeCl}_3$        |
| г) $\text{SO}_3$           |                           |

**91.** Молекула одного из оксидов азота состоит из атома азота и двух атомов кислорода. Напишите её формулу и рассчитайте относительную молекулярную массу.

**92.** Выберите правильную запись расчёта относительной молекулярной массы *фосфорной кислоты*  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .

- |                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| а) $1 + 31 + 16$                 | в) $14 \cdot 3 + 31 + 16 \cdot 4$ |
| б) $1 \cdot 3 + 31 + 16 \cdot 4$ | г) $1 \cdot 3 + 31 + 16$          |

**93.** Установите соответствие.

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
- 2)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{CaO}$
- 4)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ МОЛЕКУЛЯРНЫЕ  
МАССЫ ВЕЩЕСТВ

- |        |        |
|--------|--------|
| а) 232 | д) 72  |
| б) 29  | е) 142 |
| в) 71  | ж) 56  |
| г) 60  |        |

**94\*.** Выберите правильные записи.

- а)  $M_r(\text{KHCO}_3) < M_r(\text{CaCO}_3)$
- б)  $M_r(\text{Cl}_2) > M_r(\text{N}_2)$
- в)  $M_r(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 2M_r(\text{SO}_3)$
- г)  $M_r(\text{H}_2\text{S}) > M_r(\text{SO}_2)$

**95\*. Установите соответствие.**

ВЕЛИЧИНЫ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ  
МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАСС  
ВЕЩЕСТВ

- 1) 34
- 2) 160

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| а) $\text{CuSO}_4$         | г) $\text{C}_2\text{H}_6$ |
| б) $\text{PH}_3$           | д) $\text{H}_2\text{S}$   |
| в) $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | е) $\text{AgNO}_3$        |

**96. Установите соответствие.**

ФОРМЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА

- 1) одиночные атомы
- 2) молекулы простого вещества
- 3) атомы в составе сложного вещества

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

- а)  $4\text{P}$
- б)  $\text{PH}_3$
- в)  $\text{P}_4$
- г)  $2\text{P}_2\text{O}_5$

**97. По формулам веществ: а)  $\text{NO}_2$ , б)  $\text{Al}_4\text{C}_3$  — определите**

- 1) тип вещества (сложное или простое)
- 2) качественный состав
- 3) количественный состав
- 4) относительную молекулярную массу
- 5) соотношение масс химических элементов в этом веществе
- 6) массовые доли элементов

**98. В каком из минералов массовая доля серы выше — в пирите  $\text{FeS}_2$  или халькопирите  $\text{CuFeS}_2$ ? Проведите расчёт. Можно ли дать ответ без расчёта? Приведите свои рассуждения.**

**99. Массовая доля железа в гематите  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  составляет 70%. Вычислите массу гематита, необходимого для выплавки 1 т железа.**

**100. В каком соотношении по массе надо смешать:**

- а) железо и серу для получения сульфида железа  $\text{FeS}$ ;
- б) натрий и серу для получения сульфида натрия  $\text{Na}_2\text{S}$ ?

Определите массовые доли химических элементов в указанных соединениях.

**101.** Рассчитайте массу атомов серы в 9,8 г серной кислоты  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . (В случае затруднения смотрите пример решения в № 77.)

**102.** Определите массу мрамора  $\text{CaCO}_3$ , в котором содержится 9,6 г кислорода.

### ❖ РЕЗЕРВНЫЕ ЗАДАНИЯ К РАЗДЕЛУ «ВВЕДЕНИЕ»

**103.** Распределите химические знаки

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| а) С  | г) Cu | ж) O  |
| б) Na | д) C  | з) K  |
| в) F  | е) Li | и) Ag |

на *три* группы:

1) знаки химических элементов 2-го периода Периодической системы Д. И. Менделеева

2) знаки химических элементов I группы главной подгруппы

3) знаки химических элементов I группы побочной подгруппы

**104\*.** Распределите химические знаки

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| а) Ca | г) Zn | ж) N  |
| б) P  | д) Fe | з) Mn |
| в) Hg | е) K  | и) Cu |

на *три* группы:

1) знаки химических элементов I группы главной подгруппы Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева

2) знаки химических элементов 4-го периода

3) знаки химических элементов побочной подгруппы II группы

**105.** Напишите химические знаки, произношение их в формулах и названия химических элементов, расположенных в Периодической системе Д. И. Менделеева

а) в 3-м периоде, VI группе

б) во 2-м периоде, IV группе

в) в 4-м периоде, VII группе, побочной подгруппе

г) в 5-м периоде, I группе, главной подгруппе

**106.** Напишите химические знаки, произношение их в формулах и названия химических элементов, расположенных в Периодической системе Д. И. Менделеева

- а) в 5-м периоде, I группе, побочной подгруппе
- б) во 2-м периоде, VII группе
- в) в 3-м периоде, III группе
- г) в 4-м периоде, II группе, главной подгруппе

**107.** Напишите формулы веществ, соответствующие составу их молекул:

- а) один атом углерода и четыре атома фтора
- б) один атом азота и один атом кислорода
- в) два атома фосфора и пять атомов кислорода
- г) два атома водорода и один атом серы

**108.** Напишите формулы веществ, соответствующие составу их молекул:

- а) один атом фосфора и три атома водорода
- б) один атом азота и два атома кислорода
- в) два атома хлора и семь атомов кислорода
- г) один атом кремния и четыре атома фтора

**109.** Составьте формулы по их произношению:

- а) цинк-хлор-два
- б) натрий-два-эс-о-четыре
- в) пэ-четыре
- г) аш-эн-о-три
- д) калий-три-пэ-о-четыре
- е) аргентум-два-о

**110.** Составьте формулы по их произношению:

- а) феррум-эс-о-четыре
- б) алюминий-два-о-три
- в) аш-два-це-о-три
- г) кальций-три-пэ-два
- д) эс-восемь
- е) марганец-два-о-семь

**111.** Напишите с помощью химических формул:

- а) три молекулы кислорода (каждая молекула состоит из двух атомов)
- б) пять атомов хлора
- в) пять молекул озона (каждая состоит из трёх атомов кислорода)

г) две молекулы воды (молекула состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода)

д) молекула сернистого газа (состоит из одного атома серы и двух атомов кислорода)

**112.** Напишите с помощью химических формул:

а) две молекулы углекислого газа (молекула состоит из атома углерода и двух атомов кислорода)

б) четыре молекулы фосфора (молекула состоит из четырёх атомов)

в) три молекулы аммиака (молекула состоит из атома азота и трёх атомов водорода)

г) пять атомов серы

д) молекула метана (состоит из атома углерода и четырёх атомов водорода)

**113.** Сравните по составу следующие вещества, указав признаки сходства и различия:

а) вода  $\text{H}_2\text{O}$  и сероводород  $\text{H}_2\text{S}$

б) угарный газ  $\text{CO}$  и двуокись азота  $\text{NO}_2$

в) хлор  $\text{Cl}_2$  и водород  $\text{H}_2$

**114.** Сравните по составу следующие вещества, указав признаки сходства и различия:

а) метан  $\text{CH}_4$  и углекислый газ  $\text{CO}_2$

б) вода  $\text{H}_2\text{O}$  и перекись водорода  $\text{H}_2\text{O}_2$

в) кислород  $\text{O}_2$  и озон  $\text{O}_3$

**115.** Рассчитайте относительные молекулярные массы следующих веществ:

а) азотной кислоты  $\text{HNO}_3$

б) оксида магния  $\text{MgO}$

в) карбоната кальция  $\text{CaCO}_3$

г) сульфата натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

**116.** Рассчитайте относительные молекулярные массы следующих веществ:

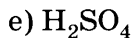
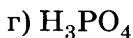
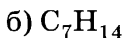
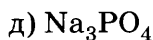
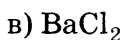
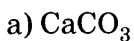
а) серного ангидрида  $\text{SO}_3$

б) оксида алюминия  $\text{Al}_2\text{O}_3$

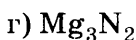
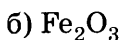
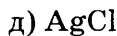
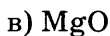
в) фосфина  $\text{PH}_3$

г) фосфата калия  $\text{K}_3\text{PO}_4$

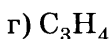
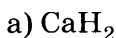
**117.** Выберите формулы веществ, относительная молекулярная масса которых равна 98.



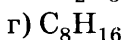
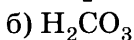
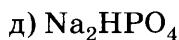
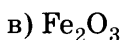
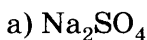
**118.** Выберите формулы веществ, относительная молекулярная масса которых равна 100.



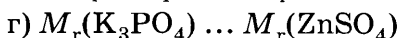
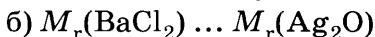
**119.** Выберите формулы веществ, относительная молекулярная масса которых равна 40.



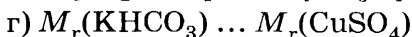
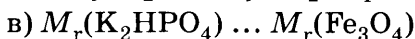
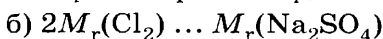
**120.** Выберите формулы веществ, относительная молекулярная масса которых равна 142.



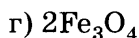
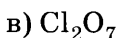
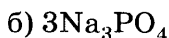
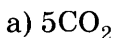
**121\*.** Рассчитайте относительные молекулярные массы веществ и поставьте знаки равенства, «больше» или «меньше» в следующих записях (место знака отмечено многоточием, формулы переставлять нельзя):



**122\*.** Рассчитайте относительные молекулярные массы веществ и поставьте знаки равенства, «больше» или «меньше» в следующих записях (место знака отмечено многоточием, формулы переставлять нельзя):



**123.** Пользуясь следующими записями, определите число атомов *кислорода* в веществах:





**124.** Пользуясь следующими записями, определите число атомов *углерода* в веществах:

- а)  $2\text{C}_5\text{H}_{10}$       б)  $\text{CH}_4$       в)  $3\text{Al}_4\text{C}_3$       г)  $5\text{K}_2\text{CO}_3$

**125.** Пользуясь следующими записями, определите число атомов *азота* в веществах:

- а)  $\text{N}_2\text{O}_5$       б)  $3\text{NH}_3$       в)  $2\text{Ca}_3\text{N}_2$       г)  $5\text{N}_2\text{O}_3$

**126\*.** Напишите расшифровку следующих обозначений:

- а)  $2\text{N}$       б)  $\text{H}_3\text{PO}_4$       в)  $2\text{N}_2\text{O}_5$       г)  $\text{N}_2$       д)  $2\text{Cl}_2$

Выберите *сложные* вещества и рассчитайте их относительные молекулярные массы.

Докажите расчётом, что сумма всех *коэффициентов* равна 8, а сумма *индексов* равна 20.

**127\*.** Напишите расшифровку следующих обозначений:

- а)  $3\text{SO}_2$       б)  $\text{F}_2$       в)  $3\text{O}_2$       г)  $\text{HF}$       д)  $\text{F}$

Выберите *сложные* вещества и рассчитайте их относительные молекулярные массы.

Докажите расчётом, что сумма всех *коэффициентов* равна 9, а сумма *индексов* равна 10.

#### ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА 1

Категория задания	Зачёт	Зачёт и «4»	Зачёт и «5»
Обязательная часть, I задание (5 баллов)	22 балла	28 баллов	32 балла
Обязательная часть, II задание (12 баллов)			
Обязательная часть, III задание (19 баллов)			
Дополнительная часть, IV задание (18 баллов)	—	9 баллов	14 баллов

## Обязательная часть

### I. Установите соответствие.

#### ПОНЯТИЯ

- 1) химический элемент
- 2) атом
- 3) молекула
- 4) простое вещество
- 5) сложное вещество

#### ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОНЯТИЙ

- а) мельчайшая частица вещества, определяющая его химические свойства
- б) мельчайшая химически неделимая частица
- в) вещество, состоящее из атомов разных химических элементов
- г) определённый вид атомов
- д) вещество, состоящее из атомов одного химического элемента

II. Даны некоторые химические знаки, названия химических элементов, произношения символов в химической формуле:

- |            |            |             |
|------------|------------|-------------|
| а) эс      | д) углерод | и) С        |
| б) кремний | е) Fe      | к) силиций  |
| в) Mn      | ж) сера    | л) марганец |
| г) купрум  | з) Cu      | м) железо   |

*Подберите к каждому термину, записанному под номерами 1—6, два недостающих, чтобы получилась триада: химический знак — название химического элемента — произношение в формуле.*

*Ответ запишите в виде формулы, например: II. 1 — а, б; 2 — в, г и т. д.*

1. Медь. 2. Si. 3. Феррум. 4. S. 5. Цэ. 6. Марганец.

#### III. Даны химические формулы:

- |            |             |             |
|------------|-------------|-------------|
| а) $MnO$   | г) $4H$     | ж) $2H_2O$  |
| б) $2Cl_2$ | д) $3SO_3$  | з) $MgCl_2$ |
| в) Fe      | е) $AgNO_3$ | и) $2H_2$   |

*Выполните задания 1—8, подобрав один или несколько правильных ответов (а—и).*

1. Какой буквой обозначены две молекулы хлора?
2. Какая запись читается «магний-хлор-два»?
3. Выберите простые вещества.
4. Выберите формулы без индексов.
5. Выберите формулы сложных веществ без коэффициентов.

6. Найдите формулы с химическими элементами побочных подгрупп Периодической системы Д. И. Менделеева.

7. Найдите формулы с химическими элементами 3-го периода.

8. Определите сложное вещество, относительная молекулярная масса которого равна 170.

### **Дополнительная часть**

IV. Используя данные задания III, ответьте на вопросы.

1. В каких формулах записано одинаковое число атомов одного и того же химического элемента?

2. Какое из простых веществ имеет наибольшую величину  $M_r$ ?

3. Какое сложное вещество имеет  $M_r = 80$ ?

4. Какие записи представляют три формы существования одного и того же химического элемента?

5. Запишите буквы, под которыми даны формулы, в таком порядке, чтобы число атомов химических элементов в формулах возрастало от 1 до 6 (т. е. в первой формуле — один атом, во второй — два и т. д.).

6. Выберите формулы с химическими элементами побочных подгрупп одного и того же большого периода.

# Атомы химических элементов

## 1. Строение атомов

### Вариант 1

**128.** Выберите характеристики *атома*.

- а) электронейтральная элементарная частица
- б) электронейтральная частица, состоящая из протонов, электронов, нейтронов
- в) мельчайшая частица вещества, сохраняющая его химические свойства
- г) положительно заряженная элементарная частица
- д) содержит одинаковое число протонов и электронов, равное атомному (порядковому) номеру химического элемента

**129.** Выберите характеристики *электрона*.

- а) заряд равен  $-1$ , масса почти в 2000 раз меньше массы атома водорода
- б) заряд равен  $+1$ , масса равна 1 (относительной атомной массе водорода)
- в) электронейтральная элементарная частица с массой, равной 1
- г) поток частиц отклоняется к положительно заряженной пластине
- д) поток частиц отклоняется к отрицательно заряженной пластине
- е) поток частиц не отклоняется ни к положительно, ни к отрицательно заряженной пластине

**130.** Какие частицы вы можете назвать *нуклонами*?

- |              |             |
|--------------|-------------|
| а) электроны | г) молекулы |
| б) атомы     | д) нейтроны |
| в) протоны   |             |

**131.** Атомы какого химического элемента имеют в своём составе 5 протонов, 6 нейтронов, 5 электронов?

- а) углерода
- б) натрия

- в) бора
- г) неона

**132.** Порядковый номер химического элемента равен 13. В ядре атома находятся 14 нейтронов. Выберите соответствующее массовое число.

а) 13

б) 14

в) 27

г) 1

**133\*.** Установите соответствие.

АТОМ  
ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА

СОСТАВ АТОМА

- 1) серы
- 2) калия
- 3) железа

а)  $26_1^1p$ ,  $30_0^1n$ ,  $26\bar{e}$

б)  $17_1^1p$ ,  $18_0^1n$ ,  $18\bar{e}$

в)  $20_1^1p$ ,  $20_0^1n$ ,  $20\bar{e}$

г)  $16_1^1p$ ,  $16_0^1n$ ,  $16\bar{e}$

д)  $16_1^1p$ ,  $16_0^1n$ ,  $18\bar{e}$

е)  $19_1^1p$ ,  $20_0^1n$ ,  $19\bar{e}$

**134.** В каких парах химических элементов число нейтронов в ядре атома у одного из них вдвое больше, чем у другого?

а)  $^{108}_{47}\text{Ag}$  и  $^{56}_{26}\text{Fe}$

г)  $^{20}_{10}\text{Ne}$  и  $^{40}_{20}\text{Ca}$

б)  $^{20}_{10}\text{Ne}$  и  $^9_4\text{Be}$

д)  $^{39}_{19}\text{K}$  и  $^{40}_{20}\text{Ca}$

в)  $^{12}_6\text{C}$  и  $^{27}_{13}\text{Al}$

**135.** Какие характеристики атома позволяют вам точно определить химический элемент?

- а) число протонов
- б) массовое число

- в) число нейтронов
- г) число электронов

**136.** Найдите среди следующих выражений синонимические к понятию «образование изотопов»:

а) изменение числа электронов на внешней электронной оболочке атома

б) изменение числа протонов в ядре атома химического элемента

в) изменение числа нейтронов в ядре атома химического элемента

г) изменение химического элемента

### 137. Установите соответствие.

ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ	УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ АТОМОВ	
1) хлор	а) ${}_{8}^{17}\text{Э}$	д) ${}_{8}^{16}\text{Э}$
2) калий	б) ${}_{17}^{37}\text{Э}$	е) ${}_{17}^{35}\text{Э}$
3) кислород	в) ${}_{20}^{40}\text{Э}$	ж) ${}_{8}^{18}\text{Э}$
	г) ${}_{19}^{40}\text{Э}$	з) ${}_{19}^{39}\text{Э}$

### 138\*. Установите соответствие.

АТОМ ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА	СОСТАВ АТОМА
1) углерода	а) $20p, 23n, 20\bar{e}$
2) кальция	б) $6p, 7n, 6\bar{e}$
3) аргона	в) $18p, 18n, 18\bar{e}$
	г) $20p, 22n, 20\bar{e}$
	д) $6p, 8n, 6\bar{e}$
	е) $20p, 20n, 18\bar{e}$
	ж) $18p, 20n, 18\bar{e}$

## Вариант 2

### 139. Выберите характеристику *химического элемента*.

- а) электронейтральная частица, состоящая из протонов, нейтронов и электронов
- б) совокупность атомов с одинаковыми зарядами ядер
- в) мельчайшая частица вещества, определяющая его химические свойства
- г) положительно заряженная элементарная частица

### 140. Выберите характеристики *нейтрона*.

- а) заряд равен +1, масса равна 1 (относительной атомной массе водорода)
- б) заряд равен -1, масса почти в 2000 раз меньше массы атома водорода
- в) электронейтральная элементарная частица с массой, равной 1
- г) поток частиц отклоняется к положительно заряженной пластине

д) поток частиц отклоняется к отрицательно заряженной пластине

е) поток частиц не отклоняется ни к положительно, ни к отрицательно заряженной пластине

ж) число частиц рассчитывают по формуле  $N = A_r - Z$

**141.** Выберите характеристики *протона*.

а) ядро атома водорода (протия)

б) электронейтральная элементарная частица с массой, равной 1

в) заряд равен +2, масса равна 4

г) заряд равен +1, масса равна 1

д) заряд равен -1, масса почти в 2000 раз меньше массы атома водорода

**142.** Какие элементарные частицы не входят в состав *ядра* атома?

а) протоны

б) нейтроны

в) электроны

**143.** Выберите характеристики *ядра* атома.

а) содержит одинаковое число протонов и электронов, равное атомному (порядковому) номеру химического элемента

б) содержит протоны и нейтроны, суммарная масса которых равна массовому числу атома

в) содержит только электроны

г) занимает очень небольшой объём в атоме, но сосредоточивает в себе почти всю массу атома

д) имеет положительный заряд

е) имеет отрицательный заряд

ж) не имеет заряда

**144.** Атомы какого химического элемента имеют в своём составе 9 протонов, 10 нейтронов, 9 электронов?

а) неона

в) фтора

б) калия

г) аргона

**145.** В ядре атома находятся 20 нейтронов. Порядковый номер химического элемента равен 19. Выберите соответствующее массовое число.

а) 19

в) 1

б) 20

г) 39

**146\*. Установите соответствие.**

АТОМ  
ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА

- 1) алюминия
- 2) кальция
- 3) неона

СОСТАВ АТОМА

- а)  $10^1_1p, 10^1_0n, 10\bar{e}$
- б)  $13^1_1p, 14^1_0n, 10\bar{e}$
- в)  $20^1_1p, 20^1_0n, 20\bar{e}$
- г)  $20^1_1p, 20^1_0n, 18\bar{e}$
- д)  $19^1_1p, 20^1_0n, 19\bar{e}$
- е)  $13^1_1p, 14^1_0n, 13\bar{e}$

**147\*. Подберите синонимические определения к понятию «изотопы».**

- а) атомы, имеющие разное количество протонов в ядрах
- б) атомы одного химического элемента с разными значениями массового числа
- в) атомные частицы, в которых число протонов не равно числу электронов
- г) атомы с разным числом нейтронов, но одинаковым числом протонов в ядрах
- д) атомы с одинаковым массовым числом, но разными зарядами ядер
- е) атомы с разными массовыми числами

**148. Установите соответствие.**

ХИМИЧЕСКИЙ  
ЭЛЕМЕНТ

УСЛОВНЫЕ  
ОБОЗНАЧЕНИЯ АТОМОВ

- 1) углерод
- 2) кальций
- 3) неон

- |                         |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| а) $^{21}_{10}\text{Э}$ | г) $^{43}_{20}\text{Э}$ | ж) $^{40}_{20}\text{Э}$ |
| б) $^{14}_6\text{Э}$    | д) $^{20}_{10}\text{Э}$ | з) $^{13}_6\text{Э}$    |
| в) $^{12}_6\text{Э}$    | е) $^{42}_{20}\text{Э}$ | и) $^{22}_{10}\text{Э}$ |

**149\*. Установите соответствие.**

АТОМ  
ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА

СОСТАВ АТОМА

- 1) серы
- 2) кислорода
- 3) кремния

- а)  $8p, 8n, 8\bar{e}$
- б)  $14p, 16n, 14\bar{e}$
- в)  $16p, 17n, 16\bar{e}$
- г)  $8p, 9n, 8\bar{e}$
- д)  $16p, 20n, 16\bar{e}$
- е)  $16p, 16n, 18\bar{e}$
- ж)  $8p, 10n, 8\bar{e}$



## 2. Строение электронных оболочек атомов

### Вариант 1

**150.** Место химического элемента в Периодической системе Д. И. Менделеева определяется

- а) числом нейтронов в ядре атома
- б) числом электронов на внешнем энергетическом уровне атома
- в) числом протонов в ядре атома
- г) зарядом ядра атома
- д) относительной атомной массой элемента

**151.** Номер периода таблицы Д. И. Менделеева, в котором расположен химический элемент, указывает на

- а) заряд ядра атома
- б) число электронов на внешнем энергетическом уровне атома
- в) число энергетических уровней в электронной оболочке атома
- г) число электронов в атоме

**152.** Число электронов на внешнем энергетическом уровне атомов химических элементов главных подгрупп Периодической системы Д. И. Менделеева равно

- а) атомному (порядковому) номеру элемента
- б) номеру группы
- в) числу нейтронов в ядре атома
- г) номеру периода

**153.** Выберите название химического элемента, у которого электронная оболочка атома содержит 10 электронов.

- |         |            |
|---------|------------|
| а) неон | в) фтор    |
| б) бор  | г) кальций |

**154.** Четыре энергетических уровня содержат электронные оболочки атомов

- |            |             |
|------------|-------------|
| а) калия   | в) бериллия |
| б) серебра | г) меди     |

**155.** Шесть электронов находятся на внешних энергетических уровнях атомов

- |              |           |
|--------------|-----------|
| а) углерода  | г) хрома  |
| б) кислорода | д) золота |
| в) серы      |           |

**156\*. Установите соответствие.**

ЧИСЛО ЭЛЕКТРОНОВ  
В ЭЛЕКТРОННОЙ ОБОЛОЧКЕ  
АТОМА

- 1) 9
- 2) 20
- 3) 56

СИМВОЛ  
ХИМИЧЕСКОГО  
ЭЛЕМЕНТА

- |       |       |
|-------|-------|
| а) Fe | е) Ne |
| б) Ca | ж) Ba |
| в) K  | з) Au |
| г) Zr | и) Be |
| д) F  |       |

**157\*. Установите соответствие.**

ЧИСЛО ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ  
УРОВНЕЙ В ЭЛЕКТРОННОЙ  
ОБОЛОЧКЕ АТОМА

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

СИМВОЛ  
ХИМИЧЕСКОГО  
ЭЛЕМЕНТА

- |       |       |
|-------|-------|
| а) Li | е) Ar |
| б) Na | ж) O  |
| в) K  | з) Ba |
| г) Si | и) Ag |
| д) H  |       |

**158\*. Установите соответствие.**

ЧИСЛО ЭЛЕКТРОНОВ  
ВНЕШНЕГО ЭНЕРГЕТИЧЕ-  
СКОГО УРОВНЯ В АТОМЕ

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 7

СИМВОЛ  
ХИМИЧЕСКОГО  
ЭЛЕМЕНТА

- |       |       |
|-------|-------|
| а) F  | е) Zn |
| б) Si | ж) Ca |
| в) Be | з) Cl |
| г) K  | и) C  |
| д) Mn |       |

**159\*. Укажите элемент, в атоме которого завершён *второй* энергетический уровень.**

- а) гелий
- б) кальций
- в) бериллий

- г) неон
- д) фтор
- е) алюминий

**160. Составьте электронную схему и сокращённую электронную формулу**

- а) бора
- б) серы
- в) калия

**161.** Электронная схема  $\left( \begin{array}{c} \textcircled{+x} \\ 2 \ 8 \ 4 \end{array} \right)$  соответствует атому

химического элемента

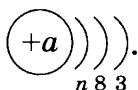
- а) кремния  
б) аргона

- в) углерода  
г) фосфора

**162\*.** По неполной электронной схеме атома  $\left( \begin{array}{c} \textcircled{+x} \\ 2 \ 8 \ 5 \end{array} \right)$  оп-

ределите химический элемент и составьте его электронную формулу.

**163\*.** Дополните электронную схему атома, определите химический элемент и составьте его электронную формулу:



**164.** Дана сокращённая электронная формула химического элемента:  $2e, 8e, 8e$ . В ядре атома содержится 22 нейтрона. Выберите соответствующее массовое число.

- а) 40                      б) 4                      в) 22                      г) 18

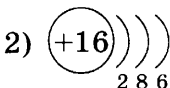
**165.** Установите соответствие.

ЭЛЕКТРОННАЯ СХЕМА  
И ФОРМУЛА

СИМВОЛЫ ХИМИЧЕСКИХ  
ЭЛЕМЕНТОВ

1)  ${}_7\text{Э } 2\bar{e}, 5\bar{e}$

а) В                      г) S



б) He                      д) C

в) O                      е) N

**166.** Выберите сокращённые электронные формулы атомов химических элементов 3-го периода.

а)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}, 1\bar{e}$

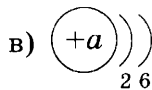
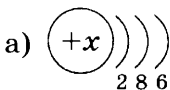
г)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 2\bar{e}$

б)  $2\bar{e}, 3\bar{e}$

д)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}$

в)  $2\bar{e}, 7\bar{e}$

**167.** Строение электронной оболочки атома химического элемента 2-го периода VI группы таблицы Д. И. Менделеева отражает следующая электронная схема или формула:



б)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 2\bar{e}$

г)  $2\bar{e}, 2\bar{e}$

**168\*.** Сокращённая электронная формула атома химического элемента:  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 1\bar{e}$ . Выберите *символы* химических элементов, наиболее сходных с ним по свойствам.

- а) Ca            б) Ne            в) K            г) Mg            д) Li

## Вариант 2

**169.** Число электронов в электронной оболочке атома равно

- а) заряду ядра атома
- б) номеру периода в Периодической системе Д. И. Менделеева, где находится химический элемент
- в) номеру группы
- г) атомному (порядковому) номеру
- д) массовому числу

**170.** Номер группы таблицы Д. И. Менделеева, в которой расположен химический элемент, указывает

- а) на заряд ядра атома
- б) на число энергетических уровней в электронной оболочке атома
- в) на число электронов в атоме
- г) на число электронов на внешнем энергетическом уровне атома у элементов обеих подгрупп
- д) на число электронов на внешнем энергетическом уровне атома у элементов главной подгруппы

**171.** Число энергетических уровней в электронной оболочке атома равно

- а) атомному (порядковому) номеру химического элемента
- б) номеру периода
- в) номеру группы
- г) заряду ядра атома

**172.** Выберите *название* химического элемента, у которого электронная оболочка атома содержит 16 электронов.

- а) хлор  
б) кислород  
в) аргон  
г) сера

**173. Три энергетических уровня содержат электронные оболочки атомов**

- а) кремния                      в) алюминия  
б) бора                          г) азота

**174.** Пять электронов находятся на внешних энергетических уровнях атомов

- |            |            |
|------------|------------|
| а) хлора   | г) азота   |
| б) фосфора | д) серебра |
| в) фтора   |            |

**175\*.** Установите соответствие.

ЧИСЛО ЭЛЕКТРОНОВ  
В ЭЛЕКТРОННОЙ  
ОБОЛОЧКЕ АТОМА

СИМВОЛ ХИМИЧЕСКОГО  
ЭЛЕМЕНТА

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1) 7  | а) Li | г) Na | ж) Si |
| 2) 11 | б) K  | д) B  | з) Cu |
| 3) 29 | в) F  | е) N  | и) Cl |

**176\*.** Установите соответствие.

ЧИСЛО ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ  
УРОВНЕЙ В ЭЛЕКТРОННОЙ  
ОБОЛОЧКЕ АТОМА

СИМВОЛ ХИМИЧЕСКОГО  
ЭЛЕМЕНТА

- |      |       |       |      |
|------|-------|-------|------|
| 1) 2 | а) Be | г) Ag | ж) P |
| 2) 3 | б) Ne | д) Mg | з) H |
| 3) 4 | в) Ca | е) He | и) K |

**177\*.** Установите соответствие.

ЧИСЛО ЭЛЕКТРОНОВ  
ВНЕШНЕГО ЭНЕРГЕТИЧЕ-  
СКОГО УРОВНЯ В АТОМЕ

СИМВОЛ ХИМИЧЕСКОГО  
ЭЛЕМЕНТА

- |      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| 1) 1 | а) Ar | г) Cu | ж) Ne |
| 2) 5 | б) P  | д) Li | з) N  |
| 3) 8 | в) K  | е) He | и) Fe |

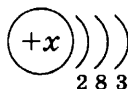
**178\*.** Второй энергетический уровень не завершён в атомах

- |      |       |      |       |       |       |
|------|-------|------|-------|-------|-------|
| а) В | б) Ne | в) F | г) Ca | д) Si | е) Be |
|------|-------|------|-------|-------|-------|

**179.** Составьте электронную схему и сокращённую электронную формулу

- |             |            |            |
|-------------|------------|------------|
| а) углерода | б) фосфора | в) кальция |
|-------------|------------|------------|

**180.** Электронная схема



соответствует атомам

химического элемента

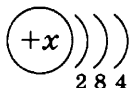
а) бора

в) неона

б) натрия

г) алюминия

**181\*.** По неполной электронной схеме атома



оп-

ределите химический элемент и составьте его электронную формулу.

**182\*.** Дополните электронную схему атома, определите химический элемент и составьте его сокращённую электрон-

ную формулу:  $\begin{array}{c} \textcircled{+a} \\ \text{2 x 2} \end{array}$ .

**183.** Дана сокращённая электронная формула химического элемента:  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 7\bar{e}$ . В ядре атома содержится 18 нейтронов. Выберите соответствующее массовое число.

а) 7

б) 35

в) 17

г) 18

**184.** Установите соответствие.

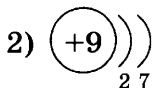
ЭЛЕКТРОННАЯ СХЕМА  
И ФОРМУЛА

СИМВОЛЫ ХИМИЧЕСКИХ  
ЭЛЕМЕНТОВ

1)  ${}_{14}\text{Э } 2\bar{e}, 8\bar{e}, 4\bar{e}$

а) F

г) C



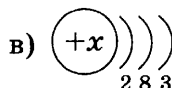
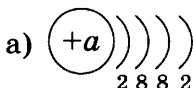
б) Mg

д) Si

в) Ar

е) Cl

**185.** Какая электронная схема или формула отражает строение электронной оболочки атома химического элемента 3-го периода IV группы таблицы Д. И. Менделеева?



б)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 4\bar{e}$

г)  $2\bar{e}, 4\bar{e}$

**186.** Выберите сокращённые электронные формулы атомов химических элементов 2-го периода.

а)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 2\bar{e}$

г)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}, 2\bar{e}$

б)  $2\bar{e}$

д)  $2\bar{e}, 8\bar{e}$

в)  $2\bar{e}, 2\bar{e}$

**187\*.** Сокращённая электронная формула химического элемента:  $2\bar{e}$ ,  $5\bar{e}$ . Выберите символ химического элемента, наиболее сходного с ним по свойствам.

- а) F                      б) P                      в) Mg                      г) Ca                      д) Cl

### Вариант 3

**188\*.** Установите соответствие.

СОКРАЩЁННЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ФОРМУЛЫ	ПОЛОЖЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА В ТАБЛИЦЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	ХИМИЧЕ- СКИЙ ЗНАК ЭЛЕМЕНТА
А) $2\bar{e}$ , $1\bar{e}$	1) 3-й период,	а) K
Б) $2\bar{e}$ , $8\bar{e}$ , $6\bar{e}$	IIA группа	б) C
В) $2\bar{e}$ , $4\bar{e}$	2) 4-й период,	в) Ca
Г) $2\bar{e}$ , $8\bar{e}$ , $8\bar{e}$ , $2\bar{e}$	IIA группа	г) S
	3) 3-й период,	д) Li
	VIA группа	е) O
	4) 2-й период,	
	IA группа	
	5) 2-й период,	
	IIIA группа	
	6) 2-й период,	
	IVA группа	

**189.** Установите соответствие.

СОКРАЩЁННЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ФОРМУЛЫ	ПОЛНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ФОРМУЛЫ
1) $2\bar{e}$ , $8\bar{e}$ , $3\bar{e}$	а) $1s^2 2s^2 2p^2$
2) $2\bar{e}$ , $5\bar{e}$	б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
3) $2\bar{e}$ , $8\bar{e}$ , $8\bar{e}$ , $1\bar{e}$	в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
4) $2\bar{e}$ , $8\bar{e}$	г) $1s^2 2s^2 2p^5$
	д) $1s^2 2s^2 2p^3$
	е) $1s^2 2s^2 2p^6$

**190\*.** Какая электронная формула соответствует атому хлора?

- а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$                       в)  $1s^2 2s^2 2p^5$   
 б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$                       г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

**191\*.** Дополните электронную формулу атома:  $1s^2 2s^2 2p^6 \dots 3p^3$ . Выберите название химического элемента, которому она соответствует.

- |           |             |
|-----------|-------------|
| а) азот   | в) алюминий |
| б) фосфор | г) кремний  |

**192\*.** Дополните электронную формулу атома:  $\dots 3s^2 3p^4$ . Выберите название химического элемента, которому она соответствует.

- |            |          |
|------------|----------|
| а) кремний | в) хлор  |
| б) сера    | г) аргон |

**193\*.** Установите соответствие.

ЭЛЕКТРОННЫЕ  
ФОРМУЛЫ АТОМОВ

НАЗВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ  
ЭЛЕМЕНТОВ

- |                          |           |             |
|--------------------------|-----------|-------------|
| 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ | а) неон   | в) углерод  |
| 2) $1s^2 2s^2 2p^6$      | б) магний | г) алюминий |

**194\*.** Укажите место химического элемента в Периодической системе Д. И. Менделеева, если ему соответствует электронная формула  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ .

- а) 2-й период, IVA группа
- б) 4-й период, вторая группа, побочная подгруппа
- в) 4-й период, вторая группа, главная подгруппа
- г) 2-й период, VIA группа

**195\*.** Выберите электронные формулы атомов химических элементов *V группы, главной подгруппы*.

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ | г) $1s^2 2s^2 2p^3$           |
| б) $1s^2 2s^2 2p^1$           | д) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ |
| в) $1s^2 2s^2 2p^5$           |                               |

**196\*.** Установите соответствие.

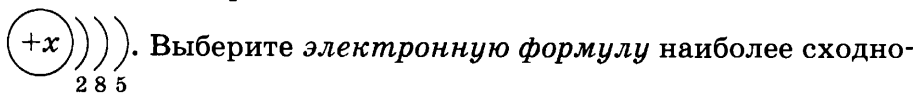
ЭЛЕКТРОННЫЕ  
ФОРМУЛЫ АТОМОВ

ПОЛОЖЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО  
ЭЛЕМЕНТА В ТАБЛИЦЕ  
Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

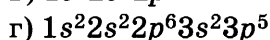
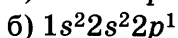
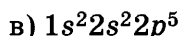
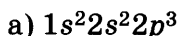
- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ | а) 2-й период, IV группа                       |
| 2) $1s^2 2s^2 2p^1$                | б) 4-й период, II группа,<br>главная подгруппа |
|                                    | в) 2-й период, I группа                        |
|                                    | г) 2-й период, III группа                      |



**197\*.** Электронная схема атома химического элемента:



Выберите электронную формулу наиболее сходно-го с ним по свойствам химического элемента.



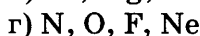
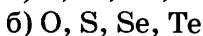
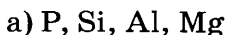
### 3. Изменение строения атомов и свойств химических элементов в пределах периода и главной подгруппы

Периодической системы Д. И. Менделеева.

Ионы. Ионная химическая связь

#### Вариант 1

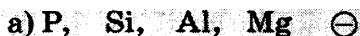
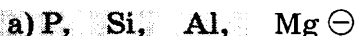
**198\*.** Число электронов внешнего энергетического уровня в атомах растёт в ряду



Решение.

Важно не только правильно, но и быстро найти верный ответ. Вспомним, что число электронов внешнего энергетического уровня атомов химических элементов **возрастает** в пределах периода с ростом порядкового номера элемента. Оно равно номеру группы для элементов малых периодов. В пределах главных подгрупп это число остаётся постоянным. Обозначим эту тенденцию значком « $\rightarrow$ ». Значит, последние в предложенных рядах элементы должны иметь не менее **четырёх** электронов во внешнем слое, так как в ряду 4 элемента.

Теперь возьмём листок бумаги и закроем все химические знаки в рядах, кроме последних.



Mg и Sr находятся во IIA группе и имеют по 2 внешних электрона, значит, ряды «а» и «в» нам не подходят. Их далее не рассматриваем (отметим значком « $\ominus$ »). В ряду «б» даны

химические элементы VIA группы, следовательно, у каждого по 6 электронов на внешнем уровне. Этот ответ тоже не подходит.

а)

б)

в)

г) N, O, F, Ne

В ряду «г» представлены элементы 2-го периода, VA—VIIIA групп, значит, число электронов в атомах растёт: 5—6—7—8. Мы выбираем ответ «г».

Потренируйтесь, и вы освоите этот способ решения: 1) анализ сущности и тенденций изменений; 2) прогноз результата; 3) отбраковка неверных ответов; 4) доказательный выбор верного ответа.

**199\*.** Число электронов внешнего энергетического уровня в атомах растёт в ряду

а) Al, Si, P, S

в) Na, K, Rb, Cs

б) O, N, C, B

г) Ba, Ca, Mg, Be

**200\*.** Число энергетических уровней в атомах химических элементов уменьшается в ряду

а) Na, Mg, Al, Si

в) P, S, Cl, Ar

б) Ba, Sr, Ca, Mg

г) Li, Na, K, Rb

**Решение.**

Действуем по плану, изложенному выше (см. задание 198).

1. Число энергетических уровней в атомах химических элементов одного периода одинаково, а в пределах главных подгрупп оно растёт с увеличением порядковых номеров элементов. Значит, **уменьшение** можно обозначить «↑».

2. Рассмотрим последние в рядах элементы. Они могут быть только членами 2, 3, 4-го периодов. (Почему?) Запишем рядом с символами номера периодов. Видно, что ряд «г» надо исключить.

	период
а) Na, Mg, Al, Si	3
б) Ba, Sr, Ca, Mg	3
в) P, S, Cl, Ar	3
г) Li, Na, K, Rb	5 ⊖

Теперь отделим листком бумаги по два символа справа. Обозначим номера периодов, где находятся эти элементы. Изменение (уменьшение) только в ряду «б». Его и рассматриваем целиком: номера периодов — 6, 5, 4 и 3. Этот ответ подходит.

	периоды
а) Na, Mg, Al, Si	3, 3 ⊖
б) Ba, Sr, Ca, Mg	4, 3
в) P, S, Cl, Ar	3, 3 ⊖

**201\*.** Число энергетических уровней в атомах химических элементов уменьшается в ряду

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| а) Be, Mg, Ca, Sr | в) I, Br, Cl, F  |
| б) C, N, O, F     | г) Mg, Al, Si, P |

**202\*.** Радиус атома растёт в ряду

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| а) B, C, N, O     | в) F, Cl, Br, I   |
| б) Ba, Sr, Ca, Mg | г) Na, Mg, Al, Si |

**203\*.** Верны ли следующие суждения?

А. В пределах периода радиусы атомов химических элементов увеличиваются.

Б. Число энергетических уровней в атомах химических элементов одной главной подгруппы растёт с увеличением порядковых номеров элементов.

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) оба суждения верны   |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

**204.** Выберите электронную схему и сокращённые электронные формулы инертных газов. Опишите отличия атомов этих химических элементов от всех других по строению и свойствам. Назовите признаки, по которым они сходны.

- |   |  |
|---|--|
| а) $2\bar{e}, 8\bar{e}$   | г) $2\bar{e}, 6\bar{e}$  |
| б) $2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}, 1\bar{e}$                       | д) $2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}$                                      |
| в) $\left( \begin{array}{c} +2 \\ \bigcirc \end{array} \right)_2$ | е) $\left( \begin{array}{c} +14 \\ \bigcirc \end{array} \right)_{284}$ |

**205.** Выберите схему, отражающую способ завершения внешнего энергетического уровня атомами *металлов*.

- |  |  |
|--|--|
| а) $[2\bar{e}, 1\bar{e}] - 1\bar{e} \rightarrow \dots$           | в) $[2\bar{e}, 7\bar{e}] + 1\bar{e} \rightarrow \dots$           |
| б) $[2\bar{e}, 8\bar{e}, 6\bar{e}] + 2\bar{e} \rightarrow \dots$ | г) $[2\bar{e}, 8\bar{e}, 2\bar{e}] - 2\bar{e} \rightarrow \dots$ |

**206.** *Металлические* свойства химических элементов в *периоде* таблицы Д. И. Менделеева с ростом атомного (порядкового) номера

- а) ослабевают
- б) усиливаются
- в) не изменяются
- г) изменяются периодически

**207\*.** *Усиление неметаллических* свойств химических элементов в пределах одного *периода* таблицы Д. И. Менделеева слева направо связано

- а) с увеличением числа электронов на внешнем энергетическом уровне атома
- б) с увеличением числа энергетических уровней в электронных оболочках атомов
- в) с увеличением радиусов атомов
- г) с уменьшением радиусов атомов

**208.** *Неметаллические* свойства химических элементов в пределах *главных подгрупп* таблицы Д. И. Менделеева с ростом атомного номера

- а) усиливаются
- б) ослабевают
- в) не изменяются
- г) изменяются периодически

**209\*.** *Усиление металлических* свойств химических элементов в *главных подгруппах* таблицы Д. И. Менделеева с возрастанием атомного номера связано

- а) с увеличением числа энергетических уровней в электронных оболочках атомов
- б) с увеличением числа электронов на внешнем энергетическом уровне атома
- в) с уменьшением радиусов атомов
- г) с увеличением радиусов атомов

**210.** Выберите химический знак *наиболее* активного элемента-*неметалла* 2-го периода.

- а) Li
- б) Cl
- в) O
- г) Be
- д) F

**211.** Выберите название *наиболее* активного элемента-*металла* I группы, главной подгруппы.

- а) литий
- б) цезий
- в) серебро
- г) калий
- д) водород

**112.** Выберите символ *наименее* активного элемента-металла 3-го периода.

- а) Al                      б) Si                      в) Mg                      г) Li                      д) P

**113.** Выберите название *наименее* активного элемента-неметалла VII группы, главной подгруппы.

- а) хлор                      г) сера  
б) кислород                      д) фтор  
в) иод

**114.** *Наименее* ярко выраженные *металлические* свойства из перечисленных элементов имеет

- а) магний                      в) стронций  
б) кальций                      г) барий

**115.** *Наименее* ярко выраженные *неметаллические* свойства из перечисленных элементов имеет

- а) азот                      г) кислород  
б) углерод                      д) фтор  
в) бор

**116.** Какой элемент проявляет *наиболее* ярко выраженные *неметаллические* свойства?

- а) кислород                      в) селен  
б) сера                      г) теллур

**117.** Какой элемент проявляет *наиболее* ярко выраженные *металлические* свойства?

- а) магний                      в) алюминий  
б) натрий                      г) кремний

**118.** Какой химический элемент проявляет *наиболее* ярко выраженные *металлические* свойства?

- а) кальций                      в) бериллий  
б) барий                      г) магний

**119.** Какой химический элемент проявляет *наиболее* ярко выраженные *неметаллические* свойства?

- а) кислород                      г) азот  
б) литий                      д) фтор  
в) бор

**220.** Подберите синонимические выражения к понятию «образование ионов».

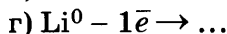
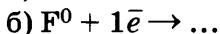
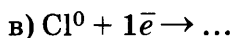
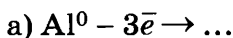
а) изменение числа протонов в ядре атома химического элемента

б) изменение числа нейтронов в ядре атома химического элемента

в) присоединение электронов атомами химических элементов

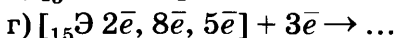
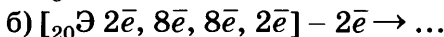
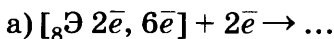
г) отдача электронов атомами химических элементов

**221.** Выберите схемы, отражающие образование *положительно* заряженных ионов.

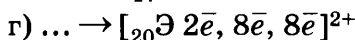
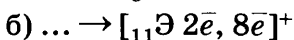
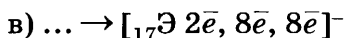
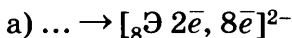


Допишите правую часть схем.

**222.** Выберите схемы, отражающие образование *отрицательно* заряженных ионов.

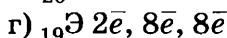
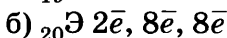
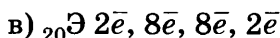
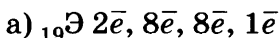


**223\*.** Из атомов каких химических элементов образовались указанные ниже ионы? Напишите полные схемы, используя символы элементов



Выберите схему отдачи атомом двух электронов.

**224.** Выберите сокращённую электронную формулу *иона* калия.



**225.** Напишите схемы образования ионов

а) магния

в) натрия

б) серы

г) хлора

**226.** Только положительно заряженные ионы образует атом

а) S

б) Al

в) Cl

г) F

**227.** Только отрицательно заряженные ионы образует атом

- а) Ca                      б) Al                      в) Li                      г) F

**228\*.** Выберите сокращённую электронную формулу иона химического элемента, расположенного в 3-м периоде, I группе.

- а)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}$                       в)  $2\bar{e}, 6\bar{e}$   
б)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 1\bar{e}$                       г)  $2\bar{e}, 8\bar{e}$

**229\*.** Выберите сокращённую электронную формулу иона магния.

- а)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 2\bar{e}$                       в)  $2\bar{e}, 8\bar{e}$   
б)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}$                       г)  $2\bar{e}$

**230.** Выберите формулы веществ с ионной химической связью.

- а)  $\text{SF}_6$                       б)  $\text{CO}_2$                       в)  $\text{NaF}$                       г)  $\text{S}_8$                       д)  $\text{BaO}$

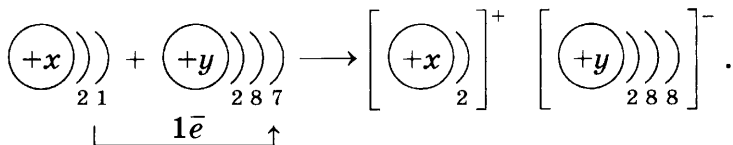
**231.** Выберите пары химических элементов, между которыми образуется ионная химическая связь.

- а) калий и кислород                      в) магний и фтор  
б) кислород и фтор                      г) углерод и сера

**232.** Составьте схемы образования следующих веществ:

- а) хлорида цезия  $\text{CsCl}$                       б) оксида лития  $\text{Li}_2\text{O}$

**233\*.** Дана схема образования химического соединения:



Выберите пару химических элементов, атомы которых могут взаимодействовать в соответствии с этой схемой.

- а) Na и F                      в) Ca и O  
б) Li и Cl                      г) Li и O

## Вариант 2

**234.** Число электронов внешнего энергетического уровня в атомах растёт в ряду

- а) Ca, Sr, Ba, Ra                      в) C, B, Be, Li  
б) Si, P, S, Cl                      г) Fe, Cl, Br, I

(Пример решения дан в задании № 198.)

**235.** Число энергетических уровней в атомах химических элементов уменьшается в ряду

а) Ba, Sr, Ca, Mg

в) F, O, N, C

б) Na, K, Rb, Cs

г) P, S, Cl, Ar

(Пример решения дан в задании № 200.)

**236.** Радиус атома уменьшается в ряду

а) Mg, Ca, Sr, Ba

в) C, B, Be, Li

б) F, Cl, Br, I

г) Si, P, S, Cl

**237.** Верны ли следующие суждения?

А. Число нейтронов в ядре атома можно рассчитать, вычитая из массового числа число протонов, равное порядковому номеру элемента.

Б. В пределах главных подгрупп радиусы атомов химических элементов растут с увеличением порядковых номеров.

1) верно только А

3) оба суждения верны

2) верно только Б

4) оба суждения неверны

**238.** Установите соответствие.

НАЗВАНИЕ  
ХИМИЧЕСКОГО  
ЭЛЕМЕНТА

ЭЛЕКТРОННЫЕ СХЕМЫ  
И СОКРАЩЁННЫЕ  
ЭЛЕКТРОННЫЕ ФОРМУЛЫ

1) неон

а)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}$

2) гелий

б)  $2\bar{e}, 6\bar{e}$

3) аргон

в)  $2\bar{e}, 8\bar{e}$

г)  $\left( \begin{array}{c} +14 \\ \hline \end{array} \right) \left. \begin{array}{l} \left. \left. \right) \right) \right) \right)$   
2 8 4

д)  $\left( \begin{array}{c} +2 \\ \hline \end{array} \right) \left. \begin{array}{l} \left. \right) \right)$   
2

Как называют эти химические элементы? Объясните их название и объясните особые свойства по сравнению с атомами других химических элементов.

**239.** Выберите схему, отражающую способ завершения внешнего энергетического уровня атомами *неметаллов*.

а)  $[2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}, 2\bar{e}] - 2\bar{e} \rightarrow \dots$

в)  $[2\bar{e}, 8\bar{e}, 7\bar{e}] + 1\bar{e} \rightarrow \dots$

б)  $[2\bar{e}, 8\bar{e}, 3\bar{e}] - 3\bar{e} \rightarrow \dots$

г)  $[2\bar{e}, 6\bar{e}] + 2\bar{e} \rightarrow \dots$



**240.** *Неметаллические* свойства химических элементов в *периоде* Периодической системы Д. И. Менделеева с ростом атомного (порядкового) номера

- |                |                            |
|----------------|----------------------------|
| а) ослабевают  | в) не изменяются           |
| б) усиливаются | г) изменяются периодически |

**241\*.** *Ослабление металлических* свойств химических элементов в пределах одного *периода* Периодической системы Д. И. Менделеева слева направо связано

- а) с уменьшением радиусов атомов
- б) с увеличением радиусов атомов
- в) с увеличением числа электронов на внешнем энергетическом уровне атома
- г) с увеличением числа энергетических уровней в электронных оболочках атомов

**242.** *Металлические* свойства химических элементов в пределах *главных* подгрупп Периодической системы Д. И. Менделеева с ростом атомного номера

- |                |                            |
|----------------|----------------------------|
| а) усиливаются | в) не изменяются           |
| б) ослабевают  | г) изменяются периодически |

**243\*.** *Ослабление неметаллических* свойств химических элементов в *главных подгруппах* Периодической системы Д. И. Менделеева с возрастанием атомного номера связано

- а) с увеличением радиусов атомов
- б) с уменьшением радиусов атомов
- в) с увеличением числа энергетических уровней в электронных оболочках атомов
- г) с увеличением числа электронов на внешнем энергетическом уровне атома

**244.** Выберите химический знак *наиболее* активного элемента-металла 3-го периода.

- |       |       |      |       |       |
|-------|-------|------|-------|-------|
| а) Mg | б) Li | в) S | г) Cl | д) Na |
|-------|-------|------|-------|-------|

**245.** Выберите название *наиболее* активного элемента-неметалла VII группы, главной подгруппы.

- |             |             |
|-------------|-------------|
| а) кислород | г) иод      |
| б) хлор     | д) марганец |
| в) фтор     |             |

**246.** Выберите химический знак *наименее* активного элемента-неметалла 2-го периода.

- |      |       |      |
|------|-------|------|
| а) F | в) Li | д) C |
| б) B | г) O  |      |

**247.** Выберите название *наименее* активного элемента-металла I группы, главной подгруппы.

- |           |          |
|-----------|----------|
| а) литий  | г) калий |
| б) натрий | д) медь  |
| в) цезий  |          |

**248.** *Наименее* ярко выраженные *металлические* свойства из перечисленных элементов имеет

- |             |            |
|-------------|------------|
| а) литий    | в) бор     |
| б) бериллий | г) углерод |

**249.** *Наименее* ярко выраженные *неметаллические* свойства из перечисленных элементов имеет

- |             |           |
|-------------|-----------|
| а) кислород | в) селен  |
| б) сера     | г) теллур |

**250.** *Наиболее* ярко выраженные *неметаллические* свойства проявляет элемент

- |            |         |
|------------|---------|
| а) кремний | в) хлор |
| б) фосфор  | г) сера |

**251.** *Наиболее* ярко выраженные *металлические* свойства проявляет элемент

- |             |            |
|-------------|------------|
| а) бериллий | в) кальций |
| б) магний   | г) барий   |

**252.** *Наиболее* ярко выраженные *неметаллические* свойства проявляет элемент

- |             |             |
|-------------|-------------|
| а) литий    | г) бериллий |
| б) фтор     | д) азот     |
| в) кислород |             |

**253.** *Наиболее* ярко выраженные *металлические* свойства проявляет элемент

- |           |            |
|-----------|------------|
| а) цезий  | г) калий   |
| б) литий  | д) рубидий |
| в) натрий |            |

**254.** Ион данного химического элемента *отличается* от атома этого же элемента

- а) числом протонов
- б) числом электронов
- в) числом нейтронов
- г) числом электронов и нейтронов
- д) ничем не отличается

Найдите черты сходства у иона и атома одного и того же химического элемента.

**255.** Выберите схемы, отражающие образование *отрицательно* заряженных ионов.

- а)  $S^0 + 2\bar{e} \rightarrow \dots$
- б)  $Mg^0 - 2\bar{e} \rightarrow \dots$
- в)  $Cl^0 + 1\bar{e} \rightarrow \dots$
- г)  $K^0 - 1\bar{e} \rightarrow \dots$

Допишите правую часть схемы.

**256\*.** Выберите схемы, отражающие образование *положительно* заряженных ионов.

- а)  $[{}_9\text{Э } 2\bar{e}, 7\bar{e}] + 1\bar{e} \rightarrow \dots$
- б)  $[{}_{19}\text{Э } 2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}, 1\bar{e}] - 1\bar{e} \rightarrow \dots$
- в)  $[{}_{13}\text{Э } 2\bar{e}, 8\bar{e}, 3\bar{e}] - 3\bar{e} \rightarrow \dots$
- г)  $[{}_7\text{Э } 2\bar{e}, 5\bar{e}] + 3\bar{e} \rightarrow \dots$

**257.** Из атомов каких химических элементов образовались указанные ниже ионы? Напишите полные схемы, используя символы элементов.

- а)  $\dots \rightarrow [{}_9\text{Э } 2\bar{e}, 8\bar{e}]^-$
- б)  $\dots \rightarrow [{}_{12}\text{Э } 2\bar{e}, 8\bar{e}]^{2+}$
- в)  $\dots \rightarrow [{}_{16}\text{Э } 2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}]^{2-}$
- г)  $\dots \rightarrow [{}_3\text{Э } 2\bar{e}]^+$

Выберите схему *присоединения* атомом двух электронов.

**258.** Выберите сокращённую электронную формулу *иона* хлора.

- а)  ${}_{12}\text{Э } 2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}$
- б)  ${}_{16}\text{Э } 2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}$
- в)  ${}_{17}\text{Э } 2\bar{e}, 8\bar{e}, 7\bar{e}$
- г)  ${}_{17}\text{Э } 2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}$

**259.** Напишите схемы образования ионов

- а) алюминия
- б) фтора
- в) кальция
- г) кислорода

**260\*.** Только отрицательно заряженные ионы образует атом

- а) К                      б) Al                      в) Ba                      г) F

**261\*.** Только положительно заряженные ионы образует атом

- а) Cl                      б) Na                      в) S                      г) O

**262.** Выберите сокращённую электронную формулу *иона* химического элемента, расположенного в 3-м периоде, VII группе.

- а)  $2\bar{e}, 8\bar{e}$     в)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 5\bar{e}$   
б)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}$     г)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 6\bar{e}$

**263.** Выберите сокращённую электронную формулу *иона* серы.

- а)  $2\bar{e}, 8\bar{e}$     в)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 4\bar{e}$   
б)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 6\bar{e}$     г)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}$

**264.** Выберите формулы веществ с ионной химической связью.

- а)  $\text{CaF}_2$                       б)  $\text{SO}_2$                       в)  $\text{P}_4$                       г)  $\text{CH}_4$                       д)  $\text{Na}_2\text{O}$

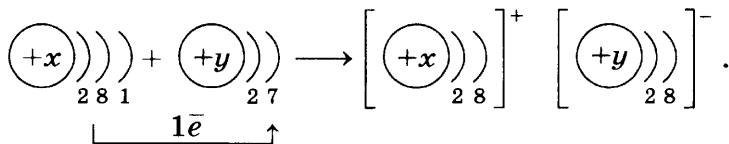
**265.** Выберите пары химических элементов, между которыми образуется ионная химическая связь.

- а) кремний и водород    в) кальций и хлор  
б) литий и кислород    г) фосфор и кислород

**266.** Составьте схемы образования следующих веществ:

- а) оксида кальция  $\text{CaO}$     б) фторида калия  $\text{KF}$

**267\*.** Дана схема образования химического соединения:



Пара химических элементов, атомы которых могут взаимодействовать в соответствии с этой схемой:

- а) Na и O                      б) Li и F                      в) K и O                      г) Na и F

### Вариант 3

**268\*.** Число электронов внешнего энергетического уровня в атомах растёт в ряду

- а) Al, Cl, S, P  
б) Ne, F, O, N

- в) Li, Be, B, C  
г) Ca, Sr, Ba, Ra

**269\*.** Даны ряды химических элементов. Найдите те из них, в которых растёт число протонов в ядрах атомов.

- А) Be, B, C, N  
Б) Ne, F, O, N  
В) Cs, Rb, K, Na

- Г) He, C, Cl, K  
Д) O, S, Se, Te  
Е) Na, F, Be, H

- 1) БДЕ                      2) АГД                      3) АВД                      4) ГДЕ

**270\*.** И заряд ядра атома, и число электронов на внешнем энергетическом уровне растут в пределах

- а) малого периода  
б) главной подгруппы  
в) всей Периодической системы химических элементов

**271\*.** И радиус атома, и заряд его ядра увеличиваются в пределах

- а) малого периода                      б) главной подгруппы

**272.** Расположите в порядке *возрастания металлических свойств* следующие химические элементы:

1 — калий, 2 — натрий, 3 — литий, 4 — рубидий.

Выберите правильный ответ.

- а) 1, 2, 3, 4              б) 4, 3, 2, 1              в) 3, 2, 1, 4              г) 2, 3, 1, 4

**273.** Расположите в порядке *уменьшения неметаллических свойств* следующие химические элементы:

1 — углерод, 2 — фтор, 3 — бор, 4 — кислород, 5 — азот.

Выберите правильный ответ.

- а) 4, 5, 1, 3, 2                      в) 1, 3, 5, 4, 2  
б) 3, 1, 5, 4, 2                      г) 2, 4, 5, 1, 3

**274.** Расположите в порядке *возрастания металлических свойств* следующие химические элементы:

1 — магний, 2 — кремний, 3 — алюминий, 4 — натрий.

Выберите правильный ответ.

- а) 1, 2, 3, 4                      г) 2, 3, 4, 1  
б) 4, 3, 1, 2                      д) 2, 3, 1, 4  
в) 3, 4, 2, 1

**275.** Расположите в порядке *уменьшения неметаллических свойств* следующие химические элементы:

1 — теллур, 2 — кислород, 3 — селен, 4 — сера.

Выберите правильный ответ.

а) 4, 2, 1, 3

в) 2, 4, 3, 1

б) 3, 4, 1, 2

г) 1, 3, 4, 2

**276\*.** Только положительно заряженные ионы образуют все атомы в списке:

а) Li, Mg, Al, Cs

в) S, O, Cl, F

б) Na, Br, N, Ca

г) Ba, S, Br, K

**277\*.** Отрицательно заряженные ионы могут образовывать все атомы в списке:

а) Br, Ca, F, O

в) F, O, S, Cl

б) Li, Na, K, Rb

г) Ba, Mg, Al, Br

**278.** Допишите *левую* часть схемы образования данных ионов из атомов:

а) ...  $\rightarrow \text{Mg}^{2+}$

б) ...  $\rightarrow \text{N}^{3-}$

в) ...  $\rightarrow \text{Fe}^{3+}$

Выберите схему *присоединения* атомом трёх электронов.

**279.** Электронной формуле  $1s^2 2s^2 2p^6$  соответствует атом или ион, заряд ядра которого +12. Это —

а) атом неона

в) ион магния  $\text{Mg}^{2+}$

б) атом магния

г) ион натрия  $\text{Na}^+$

**280.** Электронной формуле  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  соответствует атом или ион, заряд ядра которого +17. Это —

а) ион хлора  $\text{Cl}^-$

в) атом аргона

б) атом хлора

г) ион серы  $\text{S}^{2-}$

**281\*.** Установите соответствие.

ЛЕВАЯ ЧАСТЬ СХЕМЫ  
(В ОБЩЕМ ВИДЕ)

ФОРМУЛА  
ПОЛУЧЕННОГО ИОНА

1)  $\text{Э}^0 - 3\bar{e} \rightarrow$

а)  $\text{Cs}^+$

2)  $\text{Э}^0 + 1\bar{e} \rightarrow$

б)  $\text{Al}^{3+}$

3)  $\text{Э}^0 - 1\bar{e} \rightarrow$

в)  $\text{F}^-$

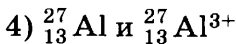
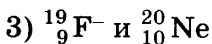
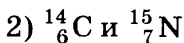
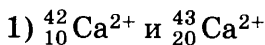
4)  $\text{Э}^0 - 2\bar{e} \rightarrow$

г)  $\text{Ca}^{2+}$

**282\*. Установите соответствие.**

ОБОЗНАЧЕНИЯ  
АТОМОВ ИЛИ ИОНОВ

РАЗЛИЧИЯ  
В ИХ СТРОЕНИИ

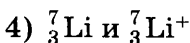
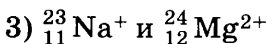
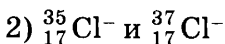


- а) разное число нейтронов
- б) разное число электронов
- в) разное число протонов
- г) разное число электронов и протонов
- д) разное число протонов и нейтронов

**283\*. Установите соответствие.**

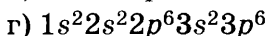
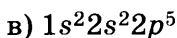
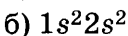
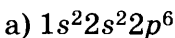
ОБОЗНАЧЕНИЯ  
АТОМОВ ИЛИ ИОНОВ

РАЗЛИЧИЯ  
В ИХ СТРОЕНИИ

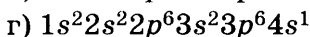
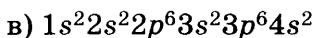
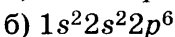
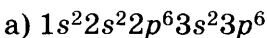


- а) разное число нейтронов
- б) разное число протонов
- в) разное число электронов
- г) разное число протонов и нейтронов
- д) разное число протонов и электронов

**284. Электронная формула иона фтора:**



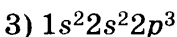
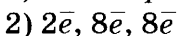
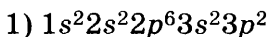
**285. Электронная формула иона кальция:**



**286\*. Установите соответствие.**

СОКРАЩЁННЫЕ И ПОЛНЫЕ  
ЭЛЕКТРОННЫЕ ФОРМУЛЫ

ОБОЗНАЧЕНИЯ  
АТОМОВ ИЛИ ИОНОВ



**287\*.** Установите соответствие.

СОКРАЩЁННЫЕ И ПОЛНЫЕ  
ЭЛЕКТРОННЫЕ ФОРМУЛЫ

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6$
- 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
- 3)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 4\bar{e}$

ОБОЗНАЧЕНИЯ  
АТОМОВ ИЛИ ИОНОВ

- |          |           |
|----------|-----------|
| а) $F^-$ | г) $Na^+$ |
| б) Si    | д) P      |
| в) O     | е) Ne     |

**288\*.** Установите соответствие.

ОБОЗНАЧЕНИЯ  
АТОМНЫХ ЧАСТИЦ

- 1)  ${}^{19}_9F^-$
- 2)  ${}^{43}_{20}Ca^{2+}$
- 3)  ${}^{36}_{18}Ar$

СОСТАВ  
АТОМОВ ИЛИ ИОНОВ

- а)  $18^1_1p, 18^1_0n, 18\bar{e}$
- б)  $20^1_1p, 23^1_0n, 20\bar{e}$
- в)  $20^1_1p, 20^1_0n, 20\bar{e}$
- г)  $9^1_1p, 10^1_0n, 10\bar{e}$
- д)  $19^1_1p, 20^1_0n, 19\bar{e}$
- е)  $18^1_1p, 22^1_0n, 18\bar{e}$
- ж)  $20^1_1p, 23^1_0n, 18\bar{e}$
- з)  $9^1_1p, 10^1_0n, 9\bar{e}$

**289\*.** Установите соответствие.

ОБОЗНАЧЕНИЯ  
АТОМОВ ИЛИ ИОНОВ

- 1)  ${}^{42}_{20}Ca$
- 2)  ${}^{34}_{16}S^{2-}$
- 3)  ${}^{27}_{13}Al^{3+}$

СОСТАВ  
АТОМОВ ИЛИ ИОНОВ

- а)  $20^1_1p, 22^1_0n, 18\bar{e}$
- б)  $13^1_1p, 14^1_0n, 13\bar{e}$
- в)  $16^1_1p, 18^1_0n, 18\bar{e}$
- г)  $16^1_1p, 18^1_0n, 16\bar{e}$
- д)  $20^1_1p, 22^1_0n, 20\bar{e}$
- е)  $13^1_1p, 14^1_0n, 10\bar{e}$
- ж)  $16^1_1p, 16^1_0n, 18\bar{e}$
- з)  $20^1_1p, 20^1_0n, 20\bar{e}$



**290\*.** Напишите схемы образования двух химических соединений с ионной связью, соответствующие записи в общем

виде:  $\overset{2\bar{e}}{\text{A}^0 + 2\text{B}^0} \longrightarrow \text{A}^{2+}\text{B}_2^-$ . Выберите химические элементы «А» и «Б» из следующего списка:

а) кальций

д) фтор

б) натрий

е) алюминий

в) хлор

ж) сера

г) кислород

з) азот

**291\*.** Напишите схемы образования двух химических соединений с ионной связью, соответствующие записи в общем

виде:  $\overset{2 \cdot 1\bar{e}}{2\text{A}^0 + \text{B}^0} \longrightarrow \text{A}_2^+\text{B}^{2-}$ . Выберите химические элементы «А» и «Б» из следующего списка:

а) литий

д) барий

б) кальций

е) фтор

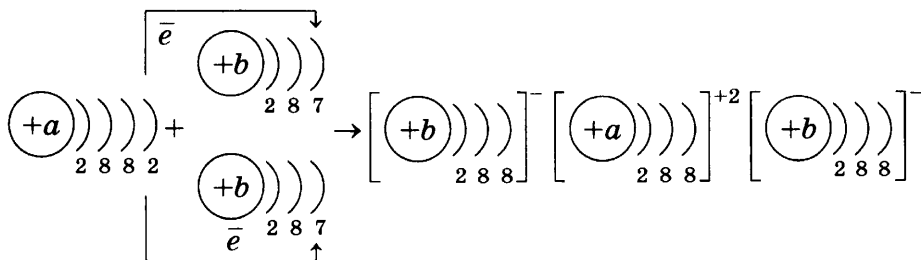
в) кислород

ж) натрий

г) хлор

з) азот

**292.** Схему образования химического соединения



подтвердите, используя знаки химических элементов.

**293\*.** Назовите атомы или ионы, имеющие формулу внешнего энергетического уровня  $3s^23p^6$ . Напишите схемы образования ионов.

**294\*.** Назовите атомы или ионы, имеющие формулу внешнего энергетического уровня  $2s^22p^6$ . Напишите схемы образования ионов.

**295\*.** По составу частиц

а)  $16p, 20n, 18\bar{e}$

г)  $8p, 10n, 10\bar{e}$

б)  $8p, 8n, 8\bar{e}$

д)  $16p, 16n, 16\bar{e}$

в)  $16p, 17n, 16\bar{e}$

е)  $16p, 16n, 18\bar{e}$

определите: 1) атомы и ионы серы, 2) атомы-изотопы серы, 3) ионы-изотопы серы.

**296\*.** По составу частиц

а)  $6p, 6n, 6\bar{e}$

г)  $12p, 12n, 10\bar{e}$

б)  $12p, 13n, 10\bar{e}$

д)  $18p, 22n, 18\bar{e}$

в)  $12p, 14n, 12\bar{e}$

е)  $12p, 13n, 12\bar{e}$

определите: 1) атом и ион одного и того же изотопа магния, 2) атомы-изотопы магния, 3) ионы-изотопы магния.

## 4. Ковалентная химическая связь

(неполярная и полярная).

Электроотрицательность атомов

химических элементов. Валентность.

Электронные и структурные формулы веществ

### Вариант 1

**297.** Атомная, или ковалентная, химическая связь возникает в результате

а) взаимного притяжения разноимённо заряженных ионов

б) образования общих электронных пар

в) обобществления электронов внешнего энергетического уровня нескольких атомов

**298.** Составьте схемы образования молекул

а) азота

б) водорода

**299.** Формулы веществ с ковалентной связью —  
1) неполярной, 2) полярной:

а)  $\text{LiF}$

в)  $\text{CCl}_4$

д)  $\text{BaO}$

б)  $\text{Br}_2$

г)  $\text{KCl}$

е)  $\text{SO}_2$

**300.** Пара химических элементов, между атомами которых может образоваться ковалентная связь — 1) полярная, 2) неполярная:

а) H и P

в) Na и F

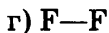
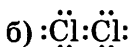
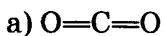
д) S и F

б) Fe и Fe

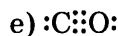
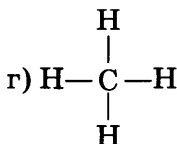
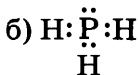
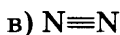
г) O и O

е) Ca и O

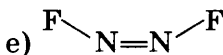
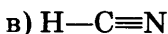
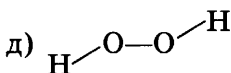
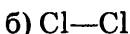
**301.** Структурными формулами веществ являются



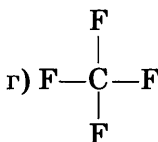
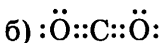
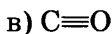
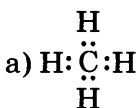
**302.** Электронными формулами веществ являются



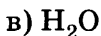
**303.** Соединения с двойной (1), тройной (2) ковалентной связью:



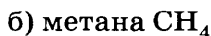
**304\*.** Соединение с наиболее прочной ковалентной химической связью:



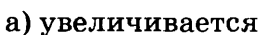
**305.** Формулы соединений с ковалентной полярной химической связью:



**306.** Составьте схемы образования молекул



**307.** С ростом атомного номера электроотрицательность атомов химических элементов одного периода



**308.** Символ химического элемента с *наибольшей* электроотрицательностью:

- а) О                      б) В                      в) F                      г) C                      д) N

**309.** Химический элемент с *наибольшей* электроотрицательностью:

- а) теллур                                      в) селен  
б) сера                                      г) кислород

**310.** Символы химических элементов, к ядрам атомов которых сместятся общие электронные пары в соединениях с *углеродом*:

- а) Н                      б) О                      в) Si                      г) Cl

**311\*.** Формулы соединений, в которых на атомах *серы* образуется частичный положительный заряд ( $\delta+$ ):

- а) SF<sub>6</sub>                      б) H<sub>2</sub>S                      в) SO<sub>3</sub>                      г) CS<sub>2</sub>

**312.** Определите тип химической связи и составьте схемы их образования для веществ со следующими формулами:

- а) Br<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, CBr<sub>4</sub>                      б) CaF<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>

**313.** Найдите валентности химических элементов в соединениях состава: N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, NO, Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, PH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S.

**314.** Запишите формулы сульфидов — соединений элементов с двухвалентной серой: алюминия, калия, меди (II).

**315.** Схема  $M^0 \xrightleftharpoons[+n\bar{e}]{-n\bar{e}} M^{n+}$  отражает образование химической связи:

- а) ионной  
б) металлической  
в) ковалентной

**316.** Такие свойства металлов, как пластичность, металлический блеск, электрическая проводимость, теплопроводность, определяют

- а) атомы  
б) обобществлённые электроны («электронный газ»)  
в) ионы  
г) молекулы  
д) атом-ионы

## Вариант 2

**317.** Выберите признаки сходства ковалентной и ионной химических связей.

а) в образовании химической связи участвуют электроны внешнего энергетического уровня атомов

б) образуются общие электронные пары, к которым притягиваются ядра атомов

в) образуются разноимённо заряженные ионы, притягивающиеся друг к другу

г) частицы, возникшие в результате образования химической связи, приобретают завершённый внешний энергетический уровень и становятся более устойчивыми, чем атомы

д) образуются молекулы веществ

е) взаимодействие атомов, приводящих к образованию веществ, имеет электромагнитную природу

**318.** Составьте схемы образования молекул

а) фтора

б) азота

**319.** Формулы веществ с ковалентной связью — 1) неполярной, 2) полярной:

а)  $\text{CO}_2$

г)  $\text{NaCl}$

б)  $\text{CaF}_2$

д)  $\text{Li}_2\text{O}$

в)  $\text{SiCl}_4$

е)  $\text{O}_2$

**320.** Пары атомов химических элементов, между которыми может образоваться ковалентная связь — 1) полярная, 2) неполярная:

а)  $\text{Zn}$  и  $\text{Zn}$

г)  $\text{C}$  и  $\text{S}$

б)  $\text{H}$  и  $\text{H}$

д)  $\text{Si}$  и  $\text{O}$

в)  $\text{K}$  и  $\text{O}$

е)  $\text{Mg}$  и  $\text{Cl}$

**321.** Структурными формулами веществ являются:

а)  $:\ddot{\text{S}}::\text{C}::\ddot{\text{S}}:$

г)  $\text{P}_2\text{O}_5$

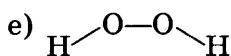
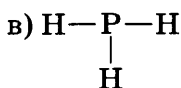
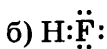
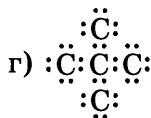
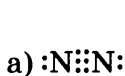
б)  $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H} \end{array}$

д)  $\begin{array}{c} \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

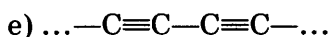
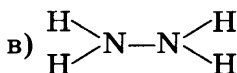
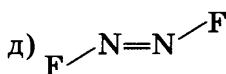
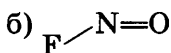
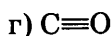
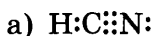
в)  $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{Si}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

е)  $:\ddot{\text{F}}::\ddot{\text{F}}:$

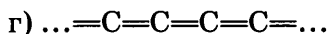
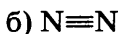
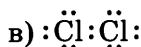
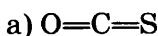
**322.** Электронными формулами веществ являются:



**323\*.** Соединения с *тройной* (1), *двойной* (2) ковалентной связью:



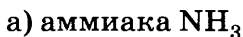
**324\*.** Соединение с *наименее прочной* ковалентной химической связью:



**325.** Формулы соединений с ковалентной *неполярной* химической связью:



**326.** Составьте схемы образования молекул



**327.** Электроотрицательность атомов химических элементов одной главной подгруппы с ростом атомного номера

а) увеличивается

б) уменьшается

**328.** Символ химического элемента с *наименьшей* электроотрицательностью:



**329.** Наименьшую электроотрицательность проявляют атомы

- а) хлора                      б) фтора                      в) иода                      г) брома

**330.** Символы химических элементов, к ядрам атомов которых сместятся общие электронные пары в соединениях с серой:

- а) Н                      б) F                      в) Na                      г) O

**331\*.** Формулы соединений, в которых на атомах азота образуется частичный отрицательный заряд ( $\delta^-$ ):

- а)  $\text{NH}_3$                       б)  $\text{N}_2\text{O}_5$                       в)  $\text{K}_3\text{N}$                       г)  $\text{NF}_5$

**332.** Определите тип химической связи и составьте схемы их образования для веществ со следующими формулами:

- а) HF,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{BaCl}_2$                       б) CaO,  $\text{F}_2$ ,  $\text{SiH}_4$

**333.** Определите валентности химических элементов в соединениях состава:  $\text{P}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SiH}_4$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{NH}_3$ .

**334.** Запишите формулы фторидов — соединений элементов с одновалентным фтором: железа (III), кальция, натрия.

**335.** Обобществление электронов внешнего энергетического уровня многих атомов характерно для химической связи:

- а) ковалентной  
б) ионной  
в) металлической

**336.** В узлах *металлического* кристалла располагаются

- а) ионы                      в) атомы  
б) молекулы                      г) атом-ионы

### Вариант 3

**337.** Даны символы химических элементов:

I, F, Cl, Br, At.

Расположите их в порядке *уменьшения электроотрицательности* атомов. Поясните ответ.

**338.** Даны символы химических элементов:

B, Li, N, O, F, C.

Расположите их в порядке *уменьшения электроотрицательности* атомов. Поясните ответ.

**339.** Даны символы химических элементов:

Ba, Be, Ca, Mg, Sr.

Расположите их в порядке *увеличения электроотрицательности* атомов. Поясните ответ.

**340\*.** Формулы соединений, в которых на атомах *хлора* образуется частичный *положительный* заряд ( $\delta+$ ):

а) KCl

в) PCl<sub>5</sub>

д) Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

б) ClF

г) CaCl<sub>2</sub>

**341\*.** Формулы соединений, в которых на атомах *углерода* образуется частичный *отрицательный* заряд ( $\delta-$ ):

а) Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>

в) CH<sub>4</sub>

д) CF<sub>4</sub>

б) CO<sub>2</sub>

г) CCl<sub>4</sub>

**342\*.** Формулы соединений, в которых на атомах *серы* образуется частичный *отрицательный* заряд ( $\delta-$ ):

а) SF<sub>6</sub>

в) SO<sub>2</sub>

д) SO<sub>3</sub>

б) CaS

г) H<sub>2</sub>S

**343\*.** Формулы соединений, в которых на атомах *азота* образуется частичный *положительный* заряд ( $\delta+$ ):

а) NH<sub>3</sub>

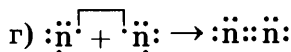
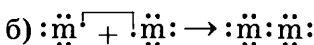
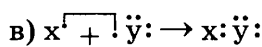
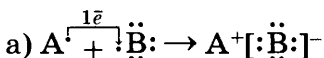
в) NO<sub>2</sub>

д) NF<sub>5</sub>

б) Li<sub>3</sub>N

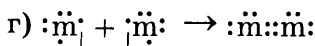
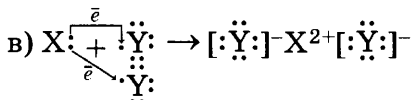
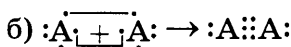
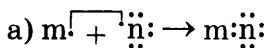
г) Ca<sub>3</sub>N<sub>2</sub>

**344.** Схема образования вещества, соответствующая схеме образования молекулы — 1) *хлора*, 2) *иодоводорода*, 3) *хлорида цезия*:





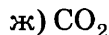
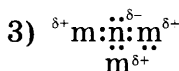
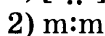
**345.** Схемам образования молекул — 1) азота, 2) бромида бария, 3) хлороводорода соответствуют схемы



**346\*.** Установите соответствие.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ФОРМУЛЫ  
Веществ, представленные  
в общем виде

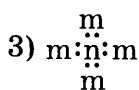
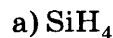
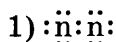
ФОРМУЛЫ  
конкретных  
веществ



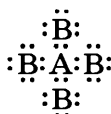
**347\*.** Установите соответствие.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ФОРМУЛЫ  
Веществ, представленные  
в общем виде

ФОРМУЛЫ  
конкретных  
веществ



**348\*.** Напишите молекулярные, электронные и структурные формулы двух конкретных веществ, соответствующие формуле, представленной в общем виде



Поставьте обозначения частичных зарядов на атомах.

**349\*.** Напишите молекулярные, электронные и структурные формулы двух конкретных веществ, соответствующие формуле, представленной в общем виде



Поставьте обозначения частичных зарядов на атомах.

**350\*.** Составьте формулы веществ, образованных химическими элементами 3-го периода с помощью следующих видов химической связи:

- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| а) ионной               | в) ковалентной неполярной |
| б) ковалентной полярной | г) металлической          |

Напишите схемы образования веществ с ионной и ковалентной неполярной химическими связями.

**351\*.** Щелочные металлы, испаряясь при нагревании, образуют молекулы состава  $\text{M}_2$  ( $\text{Li}_2$ ,  $\text{Na}_2$  и т. п.). Как изменяется при этом вид химической связи в веществе? Напишите электронную формулу молекулы  $\text{Na}_2$ .

**352\*.** Даны вещества: *калий, водород и бром*. Напишите формулы и названия веществ, образованных соответствующими химическими элементами посредством следующих видов химической связи:

- а) металлической
- б) ковалентной неполярной
- в) ковалентной полярной
- г) ионной

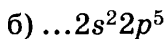
Напишите схемы образования веществ с ионной и ковалентной полярной химическими связями.

**353\*.** Даны вещества: *кальций, кислород и водород*. Напишите формулы и названия веществ, образованных соответствующими химическими элементами посредством следующих видов химической связи:

- а) металлической
- б) ковалентной неполярной
- в) ковалентной полярной
- г) ионной

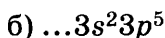
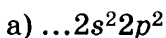
Напишите схемы образования веществ с ионной и ковалентной полярной химическими связями.

**354\*.** Даны фрагменты электронных формул атомов химических элементов:



Не обращаясь к таблице Д. И. Менделеева, составьте формулы веществ, образованных посредством *трёх* видов химической связи. Химические элементы обозначьте буквами «А» и «Б». Запишите план своих действий.

**355\*.** Даны фрагменты электронных формул атомов химических элементов:



Не обращаясь к таблице Д. И. Менделеева, составьте формулы *трёх* веществ, образованных посредством *двух* видов химической связи. Химические элементы обозначьте буквами «А» и «Б». Запишите план своих действий.

## ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА 2

Категория задания	Зачёт	Зачёт и «4»	Зачёт и «5»
Обязательная часть, I задание (20 баллов)	25 баллов	30 баллов	33 балла
Обязательная часть, II задание (6 баллов)			
Обязательная часть, III задание (11 баллов)			
Дополнительная часть, IV задание (8 баллов)	—	10 баллов	16 баллов
Дополнительная часть, V задание (12 баллов)			

## Обязательная часть

I. Даны символы химических элементов и электронные схемы строения атомов:

а) Cu

е)  ${}^{40}_{18}\text{Э } 2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}$

б)  ${}^{32}_{16}\text{Э } 2\bar{e}, 8\bar{e}, 6\bar{e}$

ж) Mn

в)  $\left( \begin{array}{c} +11 \\ \text{---} \end{array} \right) \left( \begin{array}{c} \text{---} \end{array} \right) \left( \begin{array}{c} \text{---} \end{array} \right) \left( \begin{array}{c} \text{---} \end{array} \right)$   
2 8

з)  $\left( \begin{array}{c} +17 \\ \text{---} \end{array} \right) \left( \begin{array}{c} \text{---} \end{array} \right) \left( \begin{array}{c} \text{---} \end{array} \right) \left( \begin{array}{c} \text{---} \end{array} \right)$   
2 8 7

г) Li

и)  ${}^{19}_9\text{Э } 2\bar{e}, 7\bar{e}$

д)  $\text{F}^-$

Выполните следующие задания, подобрав один или несколько правильных ответов (а—и).

1. Выберите химические элементы (атомы и ионы) 3-го периода таблицы Д. И. Менделеева.

2. Найдите атомы галогенов.

3. Определите химические элементы главной подгруппы I группы.

4. Выберите химические элементы побочных подгрупп.

5. Найдите инертный газ.

6. Атом какого химического элемента образует ион с зарядом  $-2$ ?

7. Определите ион натрия.

8. Выберите ионы, образующие соединение состава  $\text{A}^+\text{B}^-$ .

9. Какие атомы могут образовать соединение с ковалентной полярной химической связью, если химические элементы принадлежат разным периодам?

10. Найдите атомную частицу (атом или ион), имеющую такой состав:  $18p, 22n, 18\bar{e}$ .

11. Определите атом химического элемента с *наибольшей* электроотрицательностью.

II. Даны фрагменты схем (левая или правая части), отражающие образование веществ с разными видами химической связи:

а)  $\text{H}\cdot + \cdot\ddot{\text{Cl}}\text{:} \rightarrow \dots$

в)  $\dots \rightarrow [\text{:}\ddot{\text{F}}\text{:}]^-\text{Ca}^{2+}[\text{:}\ddot{\text{F}}\text{:}]^-$

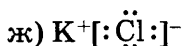
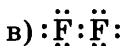
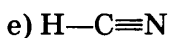
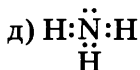
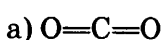
б)  $\dots \rightarrow \text{:N}\text{:}\text{:N}$

г)  $\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:} + \begin{array}{c} \text{H} \\ \text{---} \\ \text{H} \end{array} \rightarrow \dots$

*Допишите схемы. Выполните следующие задания, подобрав один или несколько правильных ответов (а—г).*

1. Выберите схему образования ионного соединения.
2. Найдите схемы образования веществ с ковалентной полярной химической связью.
3. В какой схеме изображена молекула вещества с наиболее прочной ковалентной связью?
4. В какой схеме отражено образование вещества из атомов химического элемента V группы Периодической системы Д. И. Менделеева?
5. Какая схема похожа на схему образования молекул воды?

**III.** Даны молекулярные, структурные и электронные формулы веществ:



*Выполните следующие задания, подобрав один или несколько правильных ответов (а—з).*

1. Выберите электронные формулы.
2. Найдите вещества с двойными ковалентными связями.
3. В молекуле какого вещества самая прочная ковалентная связь?
4. Найдите формулу ионного соединения.
5. Определите вещества с ковалентной неполярной химической связью.
6. Выберите формулу вещества, соответствующую формуле соединения кремния с хлором.
7. В каком соединении на атомах фтора образуется частичный отрицательный заряд ( $\delta^-$ )?

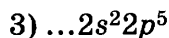
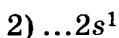
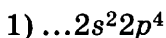
### **Дополнительная часть**

**IV.** Существуют изотопы серы с массовыми числами 32, 33, 34 и 36. Чем отличаются по составу их атомы?

Опишите состав частицы  ${}^{36}_{16}\text{S}^{2-}$ . Напишите схему её образования.

Составьте схему образования соединения серы с водородом. Определите вид химической связи в нём, обозначьте частичные заряды на атомах. Какой тип кристаллической решётки у этого вещества? Опишите физические свойства, соответствующие типу кристаллической решётки.

V. Определите химические элементы по фрагментам электронных формул:



Составьте формулы и схемы образования соединений этих химических элементов

а) с ионной связью

б) с ковалентной полярной связью

в) с ковалентной неполярной связью

Определите, атомы какого химического элемента могут образовать вещество с металлической химической связью. Опишите структуру металлической кристаллической решётки и физические свойства вещества.

# Простые вещества

## 1. Простые вещества — металлы и неметаллы. Аллотропия

**356.** Характеризуя металлы как «светлые тела, которые ковать можно», М. В. Ломоносов подчёркивал такие свойства металлов, как

- а) теплопроводность
- б) обычно серый цвет с металлическим блеском
- в) электрическую проводимость
- г) пластичность

**357.** Самый *пластичный* драгоценный металл:

- а) золото
- б) серебро
- в) платина

**358.** Причина *электрической проводимости* металлов заключается в характерном для них строении, а именно:

- а) наличие в узлах кристаллической решётки ионов
- б) наличие в узлах кристаллической решётки атомов
- в) присутствие подвижных обобществлённых электронов

**359.** Названия простых веществ — неметаллов, которые при обычных условиях являются *газами*:

- а) бром
- б) неон
- в) магний
- г) фосфор
- д) азот
- е) фтор

**360.** Установите соответствие.

НАЗВАНИЯ И  
ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- 1) озон  $O_3$
- 2) кислород  $O_2$

СВОЙСТВА  
ВЕЩЕСТВ

- а) при обычных условиях — жидкость
- б) при обычных условиях — газ
- в) имеет запах
- г) без запаха
- д) бактерициден





**367.** Названия аллотропных модификаций *фосфора*:

- |                |              |          |
|----------------|--------------|----------|
| а) озон        | в) графит    | д) алмаз |
| б) красный ... | г) белый ... |          |

**368\*.** Только простые вещества — неметаллы включает список:

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| а) азот, магний, медь    | в) хлор, кальций, иод |
| б) ртуть, водород, калий | г) сера, бром, фосфор |

**369\*.** Только газообразные при обычных условиях неметаллы включает список:

- |                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| а) водород, бром, ртуть | в) железо, аргон, натрий    |
| б) хлор, азот, гелий    | г) алюминий, кислород, сера |

**370\*.** Жидкие при обычных условиях металлы (1) и неметаллы (2):

- |         |         |             |          |
|---------|---------|-------------|----------|
| а) бром | б) азот | в) алюминий | г) ртуть |
|---------|---------|-------------|----------|

**371\*.** Твёрдыми при обычных условиях являются следующие неметаллы (1) и металлы (2):

- |          |         |            |           |
|----------|---------|------------|-----------|
| а) аргон | в) сера | д) водород | ж) бром   |
| б) медь  | г) иод  | е) фосфор  | з) магний |

## **2. Количество вещества**

### **Вариант 1**

**372.** Подберите синонимические выражения к понятию «число Авогадро».

- а) число молекул вещества, содержащееся в 1 моль его
- б) число частиц, равное  $6 \cdot 10^{23}$
- в) число молекул вещества, равное его относительной молекулярной массе
- г) число атомов химического элемента, равное его относительной атомной массе

**373.** Подберите синонимические выражения к понятию «молярная масса вещества».

- а) это масса одной молекулы вещества
- б) это масса  $6 \cdot 10^{23}$  молекул вещества
- в) это масса 1 моль вещества
- г) это относительная молекулярная масса вещества

**374.** Значение *постоянной Авогадро*:

- |         |      |      |                      |
|---------|------|------|----------------------|
| а) 22,4 | б) 0 | в) 1 | г) $6 \cdot 10^{23}$ |
|---------|------|------|----------------------|

**375. Установите соответствие.****ВЕЛИЧИНЫ****УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ  
ВЕЛИЧИН**

- 1) число структурных частиц вещества
- 2) масса вещества
- 3) количество вещества
- 4) молярная масса

- |           |           |
|-----------|-----------|
| а) $n(v)$ | д) $N$    |
| б) $N_A$  | е) $\rho$ |
| в) $m$    | ж) $M_r$  |
| г) $V$    | з) $M$    |

**376. Установите соответствие.****ВЕЛИЧИНЫ****РАЗМЕРНОСТЬ ВЕЛИЧИН**

- 1) масса вещества
- 2) количество вещества
- 3) число структурных частиц вещества
- 4) молярная масса
- 5) постоянная Авогадро

- а) г/моль
- б) моль
- в) кг/моль
- г) мг
- д) кмоль
- е) молекул/моль
- ж) молекул
- з) г

**377.** Напишите формулу для расчёта *числа структурных частиц* вещества, если известно его количество.

**378.** Установите соответствие между левой и правой частями уравнений.

- 1)  $N_A = \dots$
- 2)  $m = \dots$
- 3)  $n = \dots$
- 4)  $M = \dots$

- а)  $\dots = \frac{m}{M}$
- б)  $\dots = n \cdot M$
- в)  $\dots = \frac{N}{n}$
- г)  $\dots = N_A \cdot n$
- д)  $\dots = \frac{m}{n}$

**379.** Определите число молекул, содержащееся в водороде количеством 0,2 моль.

**380.** Рассчитайте количество углекислого газа, в котором содержится  $3,6 \cdot 10^{24}$  молекул (или  $36 \cdot 10^{23}$ ).

**381.** Сколько молекул содержится в 2 ммоль воды?

**382.** Определите массу иода  $I_2$  в порции, содержащей  $9 \cdot 10^{23}$  молекул.

**383.** Вычислите массу оксида магния  $\text{MgO}$ , если его количество составляет 0,3 кмоль.

**384.** Определите количество вещества, которое составляют 6,4 г кислорода  $\text{O}_2$ .

**385.** Рассчитайте массу хлора  $\text{Cl}_2$ , если его количество составляет 2,5 моль.

**386.** Найдите количество вещества, которое составляют 5,85 кг хлорида натрия  $\text{NaCl}$ .

## **Вариант 2**

**387.** Подберите синонимические выражения к понятию «количество вещества».

- а) отношение массы вещества к молярной массе его
- б) отношение молярной массы вещества к массе его
- в) отношение молярного объёма газообразного вещества к его объёму
- г) произведение числа Авогадро на число молекул
- д) отношение объёма газообразного вещества к молярному объёму
- е) отношение числа молекул к числу Авогадро

**388.** Установите соответствие.

ВЕЛИЧИНЫ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ  
ВЕЛИЧИН

- 1) масса
- 2) молярная масса
- 3) постоянная Авогадро
- 4) количество вещества

- а)  $n(\nu)$
- б)  $N_A$
- в)  $N$
- г)  $m$
- д)  $M$

**389.** Установите соответствие.

ВЕЛИЧИНЫ

РАЗМЕРНОСТЬ ВЕЛИЧИН

- 1) масса
- 2) молярная масса
- 3) количество вещества
- 4) постоянная Авогадро

- а) моль
- б) г/моль
- в) молекул
- г) кмоль
- д) кг/кмоль
- е) г
- ж) кг
- з) молекул/моль

**390.** Напишите формулу для расчёта *количества вещества*, если известно число структурных частиц этого вещества.

**391.** Установите соответствие между левой и правой частями уравнений.

- |                |                            |                          |
|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1) $M = \dots$ | а) $\dots = M \cdot n$     | г) $\dots = \frac{N}{n}$ |
| 2) $m = \dots$ |                            |                          |
| 3) $N = \dots$ | б) $\dots = \frac{N}{N_A}$ | д) $\dots = \frac{m}{n}$ |
| 4) $n = \dots$ | в) $\dots = n \cdot N_A$   |                          |

**392.** Масса  $9 \cdot 10^{23}$  молекул водорода равна

- а) 2 г                      б) 1,5 г                      в) 1 г                      г) 3 г

**393.** В 68 г аммиака  $\text{NH}_3$  содержится молекул

- а)  $27,2 \cdot 10^{23}$                       в)  $24 \cdot 10^{23}$   
б)  $6 \cdot 10^{23}$                       г)  $12 \cdot 10^{23}$

**394.** Масса  $3 \cdot 10^{23}$  молекул кислорода равна

- а) 32 г                      б) 48 г                      в) 16 г                      г) 8 г

**395.** В 102 г сероводорода  $\text{H}_2\text{S}$  содержится молекул

- а)  $18 \cdot 10^{23}$                       в)  $6 \cdot 10^{23}$   
б)  $36 \cdot 10^{23}$                       г)  $12 \cdot 10^{23}$

**396.** Масса 1,5 моль оксида серы (IV) равна

- а) 18 г                      б) 72 г                      в) 96 г                      г) 48 г

**397.** В 54 г воды содержится молекул

- а)  $3,24 \cdot 10^{24}$                       в)  $19 \cdot 10^{23}$   
б)  $3 \cdot 10^{23}$                       г)  $18 \cdot 10^{23}$

**398.** Масса 0,75 моль оксида углерода (IV) равна

- а) 33 г                      б) 16,5 г                      в) 10,5 г                      г) 21 г

**399.** В 72 г озона  $\text{O}_3$  содержится молекул

- а)  $12 \cdot 10^{23}$                       в)  $18 \cdot 10^{23}$   
б)  $9 \cdot 10^{23}$                       г)  $3 \cdot 10^{23}$

**400.** Количество вещества воды в 4,5 г её равно

а) 25 ммоль

в) 0,25 моль

б) 0,45 моль

г) 0,5 моль

### **Вариант 3**

**401.** По какой формуле можно рассчитать *массу вещества*, если известны его количество и формула?

а)  $m = \frac{V}{V_m} \cdot M$

в)  $n = \frac{V}{V_m}$

б)  $m = n \cdot M$

г)  $n = \frac{m}{M}$

**402.** Какие формулы вы считаете производными от основной:  $n = \frac{V}{V_m}$  ?

а)  $V = V_m \cdot n$

в)  $n = \frac{N}{N_A}$

б)  $m = \frac{V}{V_m} \cdot M$

г)  $V_m = \frac{V}{n}$

**403.** Чтобы рассчитать *молярную массу вещества*, формула которого неизвестна, надо знать

а) количество вещества

б) количество вещества и его массу

в) объём газообразного вещества

г) объём и массу определённой порции газообразного вещества

Напишите формулы, соответствующие выбранным ответам.

**404.** Количество вещества в данной порции его можно рассчитать по каждой из двух формул (приведены только правые части формул):

а)  $\dots = N_A \cdot n$  и  $\dots = \frac{N}{N_A}$

в)  $\dots = \frac{N}{n}$  и  $\dots = \frac{m}{n}$

б)  $\dots = \frac{N}{N_A}$  и  $\dots = \frac{m}{M}$

г)  $\dots = \frac{m}{M}$  и  $\dots = n \cdot M$

## Решение.

Обратите внимание на то, что должны быть верны обе формулы в выбранном ответе. Вспомним, что количество вещества обозначают буквой  $n$  (или  $\nu$ ). Расчёт его ведут по формулам:  $n = \frac{m}{M}$  и  $n = \frac{N}{N_A}$ . Отделим с помощью листка бумаги

левые формулы (см. решение задания 198). Ответы «а» и «в» можно исключить и рассмотреть только «б» и «г». Подойдёт ответ «б», так как он включает обе верные формулы.

Маленькая хитрость: если вы помните только то, что количество вещества обозначают буквой  $n$ , вы решите задачу. Левая часть полной формулы:  $n = \dots$ , значит, в правой части формулы  $n$  участвовать не может. Отбрасываем ответы «а» и «в», а из двух оставшихся выбираем «б».

**405.** Количество вещества в данной порции его можно рассчитать по каждой из двух формул (приведены только правые части формул):

$$\text{а) } \dots = n \cdot N_A \text{ и } \dots = \frac{m}{M} \qquad \text{в) } \dots = \frac{N}{N_A} \text{ и } \dots = \frac{m}{M}$$

$$\text{б) } \dots = n \cdot M \text{ и } \dots = \frac{N}{N_A} \qquad \text{г) } \dots = \frac{m}{n} \text{ и } \dots = \frac{N}{n}$$

**406.** В 11 мг углекислого газа  $\text{CO}_2$  содержится следующее число молекул:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } 1,5 \cdot 10^{23} & \text{в) } 12 \cdot 10^{26} \\ \text{б) } 3 \cdot 10^{20} & \text{г) } 1,5 \cdot 10^{20} \end{array}$$

**407.** Масса одной молекулы сахарозы  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  равна

$$\begin{array}{ll} \text{а) } 57 \cdot 10^{-23} \text{ г} & \text{в) } 160 \cdot 10^{-23} \text{ г} \\ \text{б) } 0,16 \cdot 10^{-20} \text{ г} & \text{г) } 3,03 \cdot 10^{24} \text{ г} \end{array}$$

**408.** В 96 г сернистого газа  $\text{SO}_2$  содержится следующее число молекул:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } 9 \cdot 10^{23} & \text{в) } 15 \cdot 10^{26} \\ \text{б) } 9 \cdot 10^{26} & \text{г) } 18 \cdot 10^{26} \end{array}$$

**409\*.** Плотность хлора равна 3,17 г/л. Вычислите количество вещества и массу хлора, содержащегося в 10 л его. Сколько молекул хлора содержится в 10 л; в 10 мл; в 10 м<sup>3</sup>?

### 3. Молярный объём газов

#### Вариант 1

**410.** Выберите значение *молярного объёма* газов (при н. у.).

а)  $6 \cdot 10^{23}$

б) 22,4

в) 101,3

г) 273

**411.** Установите соответствие.

ВЕЛИЧИНЫ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ  
ВЕЛИЧИН

1) молярный объём газа  
(н. у.)

а)  $M$

е)  $n(v)$

б)  $N$

ж)  $\rho$

2) количество вещества

в)  $V$

з)  $m$

3) постоянная Авогадро

г)  $N_A$

и)  $p$

4) объём газа

д)  $V_m$

**412.** Установите соответствие.

ВЕЛИЧИНЫ

РАЗМЕРНОСТЬ ВЕЛИЧИН

1) количество вещества

а)  $m^3$

2) молярный объём

б)  $m^3/\text{кмоль}$

3) объём газа

в)  $\text{кмоль}$

г)  $\text{л/моль}$

д)  $\text{моль}$

е)  $\text{л}$

**413.** Установите соответствие.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ВЕЩЕСТВА

ФОРМУЛЫ  
ДЛЯ РАСЧЁТА

1) масса

а)  $n = \frac{N}{N_A}$

2) количество (вещества)

б)  $n = \frac{V}{V_m}$

3) объём

в)  $m = M \cdot n$

4) число структурных  
частиц

г)  $N = N_A \cdot n$

д)  $V = V_m \cdot n$

е)  $n = \frac{m}{M}$

**414.** Какой объём при н. у. занимают 1,5 моль аммиака  $\text{NH}_3$ ?

**415.** Какое количество составляют 4,48 л водорода (н. у.)?

**416.** Какую массу имеют 0,56 л (н. у.) углекислого газа?

- а) 22 г                      б) 0,011 кг                      в) 44 мг                      г) 1,1 г

**Решение.**

*1-й способ.* Массу вещества определяют по формуле  $m = n \cdot M$ .  $M(\text{CO}_2) = 44$  г/моль. По данному объёму можно определить  $n$ :  $n = \frac{V}{V_m} = \frac{0,56 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,025$  моль  $\text{CO}_2$ . Тогда  $m = 0,025$  моль  $\cdot 44$  г/моль = 1,1 г.

*Ответ:* 1,1 г.

*2-й способ.* Определим количество вещества порции  $\text{CO}_2$  через её массу и объём.  $n = \frac{m}{M}$  и  $n = \frac{V}{V_m}$ , величина  $n$  одинакова, значит,  $\frac{m}{M} = \frac{V}{V_m}$  и  $m = \frac{M \cdot V}{V_m} = \frac{44 \cdot 0,56}{22,4} = 1,1$  г.

*Ответ:* 1,1 г.

**417.** При н. у. 32 г оксида серы (IV)  $\text{SO}_2$  занимают объём

- а) 22,4 л                      б) 44,8 л                      в) 33,6 л                      г) 11,2 л

**418.** При н. у.  $3 \cdot 10^{23}$  молекул сероводорода  $\text{H}_2\text{S}$  занимают объём

- а) 0,5 л                      б) 22,4 л                      в) 11,2 м<sup>3</sup>                      г) 11,2 л

**419.** При н. у. 11 мг углекислого газа  $\text{CO}_2$  занимают объём

- а) 0,8                      б) 5,6 м<sup>3</sup>                      в) 11,2 мл                      г) 5,6 мл

**420.** При н. у. 33,6 мл этана  $\text{C}_2\text{H}_6$  соответствует масса

- а) 19,5 г                      б) 30 мг                      в) 45 мг                      г) 0,045 г

**421.** При н. у. 8 кг кислорода занимают объём

- а) 5,6 м<sup>3</sup>                      б) 22,4 л                      в) 11,2 мл                      г) 0,56 м<sup>3</sup>



## Вариант 2

**422.** По какой формуле можно рассчитать объём газа (н. у.), если известно его количество?

а)  $V = V_m \cdot n$

в)  $V = \frac{m}{\rho}$

б)  $m = n \cdot M$

г)  $V = V_m \cdot \frac{m}{M}$

**423.** Установите соответствие.

ВЕЛИЧИНЫ

РАЗМЕРНОСТЬ ВЕЛИЧИН

1) молярный объём

а)  $\text{м}^3$

2) объём газа

б) моль

3) объём кмоль газа

в)  $\text{м}^3/\text{кмоль}$

4) постоянная Авогадро

г) л

5) количество вещества

д) л/моль

е) молекул/моль

ж) ммоль

з) мл

**424.** Установите соответствие.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ВЕЩЕСТВА

ФОРМУЛЫ, ПО КОТОРЫМ  
МОЖНО ИХ РАССЧИТАТЬ

1) объём

а)  $m = n \cdot M$

г)  $n = \frac{V}{V_m}$

2) количество

б)  $N = N_A \cdot n$

д)  $n = \frac{N}{N_A}$

3) число структурных  
частиц

в)  $V = V_m \cdot n$

е)  $n = \frac{m}{M}$

4) масса

**425.** Определите объём 0,25 моль газа при н. у.

**426.** Рассчитайте количество вещества в порции газа объёмом 4,48 л.

**427.** При н. у.  $15 \cdot 10^{23}$  молекул кислорода занимают объём

а) 22,4 л

б) 56 л

в) 44,8 л

г) 33,6 л

**428.** При н. у.  $11,2 \text{ м}^3$  кислорода соответствует масса

- а) 32 кг                      б) 16 г                      в) 64 г                      г) 16 кг

**429.** При н. у.  $44,8 \text{ л}$  метана  $\text{CH}_4$  соответствует масса

- а) 8 г                      б) 16 г                      в) 32 г                      г) 48 г

**430.** При н. у.  $140 \text{ г}$  азота  $\text{N}_2$  занимают объём

- а) 10 л                      б) 112 л                      в)  $22,4 \text{ м}^3$                       г)  $0,112 \text{ м}^3$

**431.** Сколько молекул аммиака  $\text{NH}_3$  содержится в  $44,8 \text{ м}^3$  его при н. у.?

### **Вариант 3**

**432\*.** Что надо знать, чтобы рассчитать *число структурных частиц вещества*, если известен его объём при н. у.?

- а) количество вещества  
б) значение постоянной Авогадро  
в) массу вещества  
г) молярный объём газа при н. у.  
д) значение постоянной Авогадро и молярный объём газа при н. у.

Напишите формулу, соответствующую вашему ответу.

**433.** Количество вещества в данной порции его можно рассчитать по каждой из двух формул (приведены только правые части формул):

а)  $\dots = \frac{m}{M}$  и  $\dots = \frac{N}{n}$                       в)  $\dots = n \cdot V_m$  и  $\dots = \frac{V}{n}$

б)  $\dots = N_A \cdot n$  и  $\dots = \frac{m}{n}$                       г)  $\dots = \frac{V}{V_m}$  и  $\dots = \frac{N}{N_A}$

**434\*.** При н. у.  $33,6 \text{ мл}$  газа, относительная плотность которого по водороду равна 13, соответствует масса

- а) 26 мг                      в) 19,5 г  
б) 39 мг                      г) 52 г

**435\*.** Плотность (масса 1 л) гелия равна

а) 0,3571 г/л

в) 4 г/л

б) 0,089 г/л

г) 0,1786 г/л

**436\*.** При н. у. 56 м<sup>3</sup> газа, относительная плотность которого по кислороду равна 2, соответствует масса

а) 160 кг

в) 16 кг

б) 32 кг

г) 10 кг

**437\*.** Плотность (масса 1 л) аргона равна

а) 40 г/л

в) 0,8 г/л

б) 1,786 г/л

г) 3,572 г/л

# Соединения химических элементов

## 1. Степень окисления атомов химических элементов

### Вариант 1

**438.** Определите степень окисления атомов элементов в следующих соединениях по их формуле.

- а)  $\text{SO}_3$                       б)  $\text{H}_2\text{O}_2$                       в)  $\text{Na}_3\text{N}$                       г)  $\text{N}_2\text{O}_5$

**439.** Атомы каких элементов проявят отрицательную степень окисления в соединении с азотом?

- а) Mg                      б) O                      в) F                      г) H                      д) Li

**440.** Выберите формулы соединений, в которых марганец проявляет степень окисления, равную +4.

- а)  $\text{MnO}_2$                       в)  $\text{MnO}$                       д)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$   
б)  $\text{MnF}_2$                       г)  $\text{MnCl}_4$

**441.** Степень окисления серы отрицательна в соединениях

- а)  $\text{SF}_6$                       в)  $\text{CaS}$                       д)  $\text{SO}_3$   
б)  $\text{SCl}_4$                       г)  $\text{K}_2\text{S}$                       е)  $\text{H}_2\text{S}$

Выберите ответ:

- 1) вге                      2) абд                      3) бде                      4) авд

**442.** Степеням окисления атомов азота и кислорода в соединении, формула которого  $\text{NO}_2$ , соответствует ответ

- а) +2, -1                      в) -2, +1  
б) -4, +2                      г) +4, -2

**443\*.** Формула карбида кремния (IV):

- а) SiC                      в)  $\text{CaC}_2$   
б)  $\text{SiCl}_4$                       г)  $\text{SiO}_2$

**444\*. Установите соответствие.**

НАЗВАНИЕ И СТЕПЕНЬ  
ОКИСЛЕНИЯ АТОМА  
ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА

ФОРМУЛЫ  
СОЕДИНЕНИЙ

1) железо +3

2) сера +4

3) хлор -1

а) FeO

б) AlCl<sub>3</sub>

в) FeCl<sub>3</sub>

г) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

д) HCl

е) SO<sub>2</sub>

ж) SO<sub>3</sub>

з) Cl<sub>2</sub>O

**445. Назовите вещества, имеющие формулы:**

Mn, Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, MnO<sub>2</sub>, MnO.

**446. Напишите формулы оксидов хлора (I, IV, VII).****447. Оксиду азота (II) соответствует химическая формула**

а) NO

б) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

в) NO<sub>2</sub>

г) N<sub>2</sub>O

**448. Формуле Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub> соответствует название**

а) оксид марганца (III)

б) оксид марганца (IV)

в) оксид марганца (II)

г) оксид марганца (VII)

**449. Составьте формулы**

а) оксида марганца (VII)

б) фторида серы (VI)

в) хлорида бария

**450\*. Установите соответствие.**

НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

1) нитрид натрия

2) фторид кислорода (II)

3) гидрид кальция

а) CaH<sub>2</sub>

б) NH<sub>3</sub>

в) O<sub>2</sub>F<sub>2</sub>

г) OF<sub>2</sub>

д) KN

е) Na<sub>3</sub>N

**451. Установите соответствие.**

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ  
АТОМОВ ЭЛЕМЕНТОВ

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

2) Ca<sub>3</sub>N<sub>2</sub>

3) MnCl<sub>4</sub>

4) Na<sub>4</sub>C

а) +4, -1

б) +3, -2

в) +1, -4

г) +2, -3

**452. Установите соответствие.**

НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ	СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ АТОМОВ ЭЛЕМЕНТОВ	
1) нитрид натрия	а) +1	д) +5
2) оксид фосфора (V)	б) +2	е) -1
3) хлорид азота (III)	в) +3	ж) -2
4) фторид бария	г) +4	з) -3

**Вариант 2**

**453.** Определите степени окисления атомов в следующих соединениях по их формуле.

а) $\text{SF}_6$	в) $\text{Na}_3\text{N}$	д) $\text{K}_2\text{S}$	ж) $\text{LiBr}$
б) $\text{H}_2\text{O}$	г) $\text{PCl}_5$	е) $\text{N}_2\text{O}_5$	

Назовите эти вещества.

**454.** Положительную степень окисления в соединении с азотом проявляют химические элементы

а) Н	б) О	в) Ва	г) I	д) F
------	------	-------	------	------

**455.** Степень окисления серы положительна в соединениях

а) $\text{K}_2\text{S}$	в) $\text{SCl}_4$	д) $\text{CaS}$
б) $\text{SO}_3$	г) $\text{H}_2\text{S}$	е) $\text{SF}_6$

Выберите ответ:

1) бгд	2) авг	3) бге	4) бве
--------	--------	--------	--------

**456.** Формулы соединений серы, в которых она проявляет степень окисления, равную -2:

а) $\text{SO}_2$	б) $\text{CS}_2$	в) $\text{SF}_6$	г) $\text{SO}_3$	д) $\text{MgS}$
------------------	------------------	------------------	------------------	-----------------

**457.** Степеням окисления атомов углерода и хлора в соединении, формула которого  $\text{CCl}_4$ , соответствует ответ

а) +4, -1	в) +8, -2
б) -4, +1	г) +1, -2

**458.** Формула оксида марганца (IV):

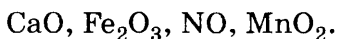
а) $\text{MnO}$	в) $\text{Mn}_2\text{O}_7$	д) $\text{MnF}_4$
б) $\text{MnO}_2$	г) $\text{MnCl}_2$	

**459.** Формуле  $\text{CO}_2$  соответствует название

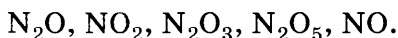
- а) оксид углерода (II)                      в) углекислый газ  
б) карбид кислорода (II)                г) оксид углерода (IV)

**460.** Напишите формулы оксидов азота (I, III, II, V, IV).

**461.** Назовите вещества, имеющие формулы:



**462.** Назовите оксиды азота:



**463\*.** Напишите формулы хлоридов

- а) цинка                                      в) алюминия  
б) железа (II)                              г) натрия

**464.** Установите соответствие.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ АТОМОВ ЭЛЕМЕНТОВ
1) $\text{MgS}$	а) +7, -2
2) $\text{LiCl}$	б) +2, -2
3) $\text{P}_2\text{O}_5$	в) +5, -2
4) $\text{Mn}_2\text{O}_7$	г) +1, -1

**465.** Установите соответствие.

НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ	СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ АТОМОВ ЭЛЕМЕНТОВ
1) сульфид калия	а) +1                      д) -1
2) фторид серы (VI)	б) +2                      е) -2
3) хлорид фосфора (III)	в) +3                      ж) -3
4) оксид алюминия	г) +6

### **Вариант 3**

**466.** Водород проявляет степень окисления, равную -1, в соединениях

- а)  $\text{H}_2\text{S}$                                       в)  $\text{LiH}$                                       д)  $\text{AlH}_3$   
б)  $\text{CaH}_2$                                     г)  $\text{NH}_3$                                     е)  $\text{HCl}$

**467\*.** Напишите формулы нитридов

- а) натрия                                      в) марганца (II)  
б) алюминия                                г) кальция

**468.** Составьте формулы и назовите соединения

- а) азота и водорода
- б) кальция и фосфора
- в) серы (VI) и кислорода
- г) марганца (VII) и кислорода
- д) хлора и магния
- е) водорода и лития

**469\*.** Формула фторида кислорода (I):

- а)  $\text{OF}_2$
- б)  $\text{HF}$
- в)  $\text{SiF}_4$
- г)  $\text{O}_2\text{F}_2$

**470\*.** Сравните по составу гидрид кальция и оксид кальция.

**471\*.** Сравните по составу и свойствам соединения с водородом

- а) азота
- б) натрия

Напишите их формулы, выявите признаки сходства и различия.

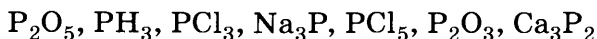
**472.** В ряду соединений хлора



число соединений, в которых хлор проявляет степень окисления +1, равно

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

**473.** В ряду соединений фосфора



число соединений, в которых фосфор проявляет степень окисления -3, равно

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

**474.** Напишите формулы оксидов и гидридов

- а) лития
- б) бария
- в) алюминия

Не проводя письменных расчётов, определите, в каком из гидридов массовая доля водорода самая высокая.

Вычислите, в каком оксиде массовая доля кислорода равна 47%.



**475\*.** Установите соответствие.

СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ

ЭЛЕМЕНТОВ В СОЕДИНЕНИИ

ФОРМУЛЫ

СОЕДИНЕНИЙ

1) +3, -1

2) +1, -3

3) +1, -2

а)  $Al_4C_3$ б)  $Cu_2O$ в)  $K_3P$ г)  $AlI_3$ д)  $PCl_3$ е)  $Na_3N$ ж)  $Na_2S$ з)  $N_2O_5$ 

Поясните, почему для данных значений степени окисления представлены именно такие пары веществ (в чём их сходство).

**2. Оксиды. Гидриды.****Летучие водородные соединения****476.** Формулы оксидов:а)  $NaOH$ в)  $HNO_3$ д)  $P_2O_5$ б)  $MgO$ г)  $CaH_2$ е)  $CO$ **477\*.** Формулы летучих водородных соединений:а)  $HCl$ в)  $NaNH$ д)  $KOH$ б)  $Li_2O$ г)  $H_2S$ е)  $H_2SO_4$ **478\*.** Формулы гидридов:а)  $KH$ в)  $CaH_2$ д)  $KCl$ б)  $CO_2$ г)  $H_2O$ е)  $HF$ **479.** Формулы оксидов металлов:а)  $N_2O_5$ в)  $SO_3$ д)  $Cl_2O_7$ б)  $CuO$ г)  $Na_2O$ е)  $BaO$ **480.** Формулы оксидов неметаллов:а)  $SiO_2$ в)  $SO_2$ д)  $CO_2$ б)  $MnO$ г)  $Fe_2O_3$ е)  $MgO$ **481.** В следующем списке формул
$$HCl, LiOH, H_2O, H_3PO_4, P_2O_5, Li_2O, LiH, CaO$$

число оксидов равно

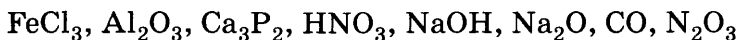
а) 1

б) 2

в) 3

г) 4

**482.** В следующем списке



число формул *оксидов металлов* равно

- а) 4                      б) 3                      в) 2                      г) 1

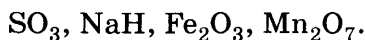
**483\*.** Распределите на три группы — оксиды (1), гидриды (2), летучие водородные соединения (3) — следующие формулы:

- |                           |                   |                         |                            |
|---------------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|
| а) $\text{P}_2\text{O}_5$ | в) $\text{NO}$    | д) $\text{H}_2\text{S}$ | ж) $\text{Al}_2\text{O}_3$ |
| б) $\text{CaH}_2$         | г) $\text{SiH}_4$ | е) $\text{KH}$          | з) $\text{HBr}$            |

**484.** И сухой лёд, и речной (кварцевый) песок можно отнести

- 1) к гидридам
- 2) к летучим водородным соединениям
- 3) к оксидам

**485.** Назовите вещества, имеющие формулы:



**486.** Установите соответствие.

НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ	ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	
1) хлороводород	а) $\text{NH}_3$	г) $\text{CO}_2$
2) углекислый газ	б) $\text{KH}$	д) $\text{HCl}$
3) гидрид калия	в) $\text{CaO}$	е) $\text{CO}$
4) аммиак		
5) негашёная известь		

**487.** Установите соответствие.

НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ	ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕЩЕСТВ
1) нашатырный спирт	а) образуется при дыхании и сгорании топлива
2) диоксид углерода	б) вместе с $\text{Al}_2\text{O}_3$ образует основную массу литосферы
3) соляная кислота	в) содержится в желудочном соке людей
4) оксид кремния (IV)	г) применяют в медицине

**488.** Только формула оксидов содержит ряд соединений:

а)  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{SiH}_4$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$

б)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NH}_3$

в)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$

г)  $\text{KCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CaH}_2$

**489.** Напишите формулы оксидов и летучих водородных соединений следующих химических элементов:

а) кремния (IV)

б) фосфора (V)

в) серы (VI)

Не проводя письменных расчётов, определите, в летучем водородном соединении какого химического элемента массовая доля водорода самая низкая.

Вычислите, в каком оксиде массовая доля кислорода равна 0,6.

**490.** Определите, где содержится больше атомов железа — в оксиде железа (II, III)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  количеством 0,4 моль или в оксиде железа (III) количеством 0,6 моль.

**491.** Содержание меди одинаково для соединений

а) сульфид меди (II)

в) оксид меди (II)

б) сульфид меди (I)

г) оксид меди (I)

Ответ подтвердите расчётами.

**492.** Не проводя письменных расчётов, определите, в каком из оксидов массовая доля *кислорода* самая *высокая*.

а)  $\text{Al}_2\text{O}_3$

б)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

в)  $\text{P}_2\text{O}_3$

**493.** Не проводя письменных расчётов, определите, в каком из оксидов массовая доля *кислорода* самая *низкая*.

а)  $\text{CO}_2$

б)  $\text{SO}_2$

в)  $\text{MnO}_2$

**494.** Не проводя письменных расчётов, определите, в каком из оксидов массовая доля химического элемента, связанного с кислородом, самая *высокая*.

а)  $\text{CuO}$

б)  $\text{MgO}$

в)  $\text{CO}$

**495.** Не проводя письменных расчётов, определите, в каком из оксидов массовая доля химического элемента, связанного с кислородом, самая *низкая*.

а)  $\text{P}_2\text{O}_5$

б)  $\text{N}_2\text{O}_5$

в)  $\text{I}_2\text{O}_5$

**496.** Определите, где содержится больше атомов *азота* — в оксиде азота (I)  $\text{N}_2\text{O}$  количеством 0,3 моль или в оксиде азота (IV)  $\text{NO}_2$  количеством 0,6 моль.

*Примечание.* Письменные расчёты желательно не проводить.

**497.** Определите, где содержится больше атомов *марганца* — в оксиде марганца (II)  $\text{MnO}$  количеством 2,5 моль или в оксиде марганца (VII)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  количеством 1,5 моль.

*Примечание.* Письменные расчёты желательно не проводить.

**498.** Рассчитайте, где больше атомов *кислорода* — в оксиде фосфора (III)  $\text{P}_2\text{O}_3$  количеством 1,2 моль или в оксиде фосфора (V)  $\text{P}_2\text{O}_5$  количеством 0,6 моль.

**499.** Рассчитайте, где больше атомов *кальция* — в оксиде кальция количеством 1,8 моль или в нитриде кальция  $\text{Ca}_3\text{P}_2$  количеством 0,7 моль.

**500.** Вычислите, где больше атомов *азота* — в оксиде азота (IV) количеством 2,3 моль или в оксиде азота (V) количеством 1,1 моль.

**501.** Определите объём (н. у.) оксида углерода (II), в котором содержится столько же атомов *кислорода*, сколько их в оксиде углерода (IV) количеством 0,4 моль.

**502.** Определите объём (н. у.) оксида серы (IV), в котором содержится столько же атомов *кислорода*, сколько их в оксиде азота (I) количеством 0,5 моль.

**503.** Определите объём (н. у.) оксида азота (IV), в котором содержится столько же атомов *кислорода*, сколько их в оксиде меди (I) количеством 0,06 моль.

**504.** Определите объём (н. у.) хлороводорода, в котором содержится столько же атомов *водорода*, сколько их в воде количеством 0,8 моль.

**505.** Рассчитайте массу оксида магния, в котором содержится столько же атомов *кислорода*, сколько их в оксиде серы (VI) количеством 0,1 моль.

**506.** Рассчитайте массу оксида алюминия, в котором содержится столько же атомов *алюминия*, сколько их в хлориде алюминия количеством 3 моль.

**507\*.** Вычислите объём аммиака  $\text{NH}_3$  (н. у.), в котором содержится столько же атомов *водорода*, сколько их в воде массой 10,8 г.

**508\*.** Вычислите объём сероводорода  $\text{H}_2\text{S}$  (н. у.), в котором содержится столько же атомов *водорода*, сколько их в метане  $\text{CH}_4$  массой 8 г.

**509\*.** Вычислите массу оксида железа (III), в котором содержится столько же атомов *кислорода*, сколько их в оксиде углерода (IV) объёмом 33,6 л.

**510\*.** Вычислите массу оксида хлора (VII), в котором содержится столько же атомов *кислорода*, сколько их в оксиде азота (IV) объёмом 31,36 л.

### 3. Основания

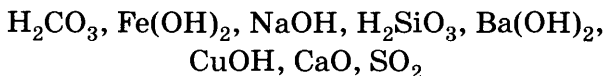
**511.** Формулы *оснований*:

- |                            |                             |                            |
|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| а) $\text{H}_3\text{PO}_4$ | в) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | д) $\text{KOH}$            |
| б) $\text{MgO}$            | г) $\text{N}_2\text{O}_5$   | е) $\text{H}_2\text{SO}_3$ |

**512.** Формулы *щелочей*:

- |                            |                             |                  |
|----------------------------|-----------------------------|------------------|
| а) $\text{LiOH}$           | в) $\text{HNO}_3$           | д) $\text{SO}_3$ |
| б) $\text{H}_2\text{SO}_4$ | г) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | е) $\text{BaO}$  |

**513.** В следующем списке формул



число формул *оснований* равно

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| а) 1 | б) 2 | в) 3 | г) 4 |
|------|------|------|------|

**514.** Лакмус в щелочной среде —

- |               |          |            |
|---------------|----------|------------|
| а) фиолетовый | б) синий | в) красный |
|---------------|----------|------------|

**515.** *Оксиду меди (I)* соответствует формула гидроксида

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| а) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | в) $\text{CuOH}$            |
| б) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | г) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ |

**516.** Напишите формулы веществ.

- а) гидроксид кальция  
б) гидроксид железа (III)

- в) гидроксид меди (II)  
г) гидроксид калия

**517.** Рассчитайте число гидроксогрупп в порции каждого вещества количеством 0,1 моль (см. задание 516).

**518.** Вычислите массы порций гидроксида меди (I) и гидроксида бария, в которых содержится 0,2 моль гидроксогрупп.

**519.** Напишите формулы и названия оксидов, соответствующих основаниям  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Fe(OH)}_2$ .

**520.** Напишите формулы и названия оксидов, соответствующих основаниям  $\text{Ba(OH)}_2$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{Mg(OH)}_2$ .

**521.** Составьте формулы и названия гидроксидов, соответствующих следующим оксидам:  $\text{MnO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}_2$ .

**522.** Составьте формулы и названия гидроксидов, соответствующих следующим оксидам:  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{PbO}$ .

**523.** Установите соответствие.

НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ

- 1) гидроксид железа (II)  
2) гидроксид кальция  
3) оксид алюминия

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- а)  $\text{Ag}_2\text{O}$   
б)  $\text{Fe(OH)}_3$   
в)  $\text{Ca(OH)}_2$   
г)  $\text{KOH}$   
д)  $\text{Fe(OH)}_2$   
е)  $\text{Al}_2\text{O}_3$

**524.** Установите соответствие.

ФОРМУЛЫ ОКСИДОВ

- 1)  $\text{MgO}$   
2)  $\text{Li}_2\text{O}$   
3)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

ФОРМУЛЫ ГИДРОКСИДОВ

- а)  $\text{Fe(OH)}_3$   
б)  $\text{NaOH}$   
в)  $\text{LiOH}$   
г)  $\text{Mg(OH)}_2$   
д)  $\text{Mn(OH)}_2$   
е)  $\text{Fe(OH)}_2$

**525\*. Установите соответствие.**

**НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ**

- 1) едкое кали
- 2) гашёная известь
- 3) едкий натр

**ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ**

- а)  $\text{CaO}$
- б)  $\text{KOH}$
- в)  $\text{KCl}$
- г)  $\text{Na}_2\text{O}$
- д)  $\text{NaOH}$
- е)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

**526. Выберите качественные реакции.**

- 1) раствор приобретает малиновую окраску при приливании к нему фенолфталеина
- 2) при взаимодействии с углекислым газом известковая вода мутнеет
- 3) негашёная известь взаимодействует с водой с образованием гашёной извести и выделением теплоты
- 4) хлороводород растворяется в воде, образуя соляную кислоту

**527. Основания, в растворах которых метиловый оранжевый имеет жёлтый цвет:**

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| а) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | в) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ |
| б) $\text{KOH}$             | г) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ |

**528. Изменяет окраску лакмуса так же, как раствор гидроксида калия, растворы**

- |                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| а) гидроксида бария    | в) гидроксида натрия |
| б) гидроксида меди (I) | г) гидроксида магния |

## **4. Кислоты**

**529. Составьте формулы кислот по ионам кислотных остатков:  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ .**

**530. Составьте формулы кислот: азотной, сернистой, соляной, сероводородной. Напишите формулы ионов их кислотных остатков, распределив их на две группы: сложные и простые.**

**531. Формулы кислот, образующих сложные ионы кислотных остатков с зарядом 2-:**

- |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| а) $\text{H}_2\text{S}$    | в) $\text{H}_2\text{SO}_4$ | д) $\text{HBr}$            |
| б) $\text{H}_2\text{CO}_3$ | г) $\text{HNO}_3$          | е) $\text{H}_2\text{SO}_3$ |

**532\*. Установите соответствие.**ФОРМУЛЫ ИОНОВ  
КИСЛОТНЫХ ОСТАТКОВНАЗВАНИЯ  
КИСЛОТ

- |                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| 1) $\text{SO}_4^{2-}$ | а) серная         |
| 2) $\text{NO}_2^-$    | б) азотистая      |
| 3) $\text{PO}_4^{3-}$ | в) азотная        |
|                       | г) сероводородная |
|                       | д) сернистая      |
|                       | е) фосфорная      |

**533. Установите соответствие.**

НАЗВАНИЯ КИСЛОТ

ФОРМУЛЫ КИСЛОТ

- |                   |                            |                            |
|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1) серная         | а) $\text{H}_2\text{S}$    | г) $\text{H}_2\text{SO}_3$ |
| 2) азотная        | б) $\text{H}_2\text{CO}_3$ | д) $\text{HNO}_2$          |
| 3) сероводородная | в) $\text{H}_2\text{SO}_4$ | е) $\text{HNO}_3$          |
| 4) азотистая      |                            |                            |

**534.** Формула оксида, соответствующего *сернистой кислоте*  $\text{H}_2\text{SO}_3$ :

- |                  |                         |                  |                          |
|------------------|-------------------------|------------------|--------------------------|
| а) $\text{SO}_3$ | б) $\text{H}_2\text{S}$ | в) $\text{SO}_2$ | г) $\text{Na}_2\text{S}$ |
|------------------|-------------------------|------------------|--------------------------|

**535.** Формула оксида, соответствующего *азотной кислоте*:

- |                          |                           |                  |                           |
|--------------------------|---------------------------|------------------|---------------------------|
| а) $\text{Na}_2\text{O}$ | б) $\text{N}_2\text{O}_5$ | в) $\text{NaCl}$ | г) $\text{N}_2\text{O}_3$ |
|--------------------------|---------------------------|------------------|---------------------------|

**536\*. Установите соответствие.**ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ  
(КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ)ФОРМУЛЫ  
ОКСИДОВ

- |                             |                          |                         |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | а) $\text{K}_2\text{O}$  | д) $\text{CaO}$         |
| 2) $\text{H}_2\text{SiO}_3$ | б) $\text{CO}$           | е) $\text{CO}_2$        |
| 3) $\text{H}_2\text{CO}_3$  | в) $\text{SiO}_2$        | ж) $\text{NO}$          |
| 4) $\text{NaOH}$            | г) $\text{Na}_2\text{O}$ | з) $\text{N}_2\text{O}$ |

**537\*. Установите соответствие.**

НАЗВАНИЯ ОКСИДОВ

ФОРМУЛЫ ГИДРОКСИДОВ

- |                        |                             |                             |
|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) оксид железа (III)  | а) $\text{HClO}_4$          | д) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ |
| 2) оксид азота (V)     | б) $\text{Mn}(\text{OH})_4$ | е) $\text{HClO}_3$          |
| 3) оксид марганца (II) | в) $\text{HNO}_2$           | ж) $\text{HNO}_3$           |
| 4) оксид хлора (VII)   | г) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ | з) $\text{Mn}(\text{OH})_2$ |



**538.** Формулы *бескислородных* кислот:

- |                            |                            |                   |
|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| а) $\text{H}_2\text{S}$    | в) $\text{H}_3\text{PO}_4$ | д) $\text{HF}$    |
| б) $\text{H}_2\text{SO}_3$ | г) $\text{HCl}$            | е) $\text{HNO}_2$ |

**539.** Формулы *двухосновных* кислот:

- |                            |                         |                            |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| а) $\text{HNO}_3$          | в) $\text{H}_2\text{S}$ | д) $\text{HNO}_2$          |
| б) $\text{H}_2\text{SO}_4$ | г) $\text{HCl}$         | е) $\text{H}_2\text{CO}_3$ |

**540\*.** Установите соответствие.

КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ  
ГРУППЫ КИСЛОТ

НАЗВАНИЯ  
КИСЛОТ

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| 1) нерастворимые в воде | а) сероводородная |
| 2) непрочные            | б) соляная        |
| 3) кислородсодержащие   | в) кремниевая     |
| 4) одноосновные         | г) угольная       |
|                         | д) азотная        |
|                         | е) сернистая      |

**541.** Формулы *одноосновных бескислородных* кислот:

- |                            |                   |                         |
|----------------------------|-------------------|-------------------------|
| а) $\text{HBr}$            | в) $\text{HNO}_3$ | д) $\text{H}_2\text{S}$ |
| б) $\text{H}_2\text{SO}_3$ | г) $\text{HCl}$   | е) $\text{HNO}_2$       |

**542.** Формулы *двухосновных кислородсодержащих* кислот:

- |                            |                             |                            |
|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| а) $\text{H}_2\text{S}$    | в) $\text{H}_2\text{SiO}_3$ | д) $\text{H}_2\text{CO}_3$ |
| б) $\text{H}_3\text{PO}_4$ | г) $\text{HF}$              | е) $\text{H}_2\text{SO}_4$ |

**543.** Формулы кислот, ион кислотного остатка которых имеет заряд 1–:

- |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| а) $\text{H}_2\text{SO}_4$ | в) $\text{HNO}_3$          | д) $\text{H}_3\text{PO}_4$ |
| б) $\text{HCl}$            | г) $\text{H}_2\text{CO}_3$ | е) $\text{HBr}$            |

**544.** Формулы кислот, ион кислотного остатка которых имеет заряд 2–:

- |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| а) $\text{H}_2\text{S}$    | в) $\text{HF}$             | д) $\text{H}_2\text{CO}_3$ |
| б) $\text{H}_3\text{PO}_4$ | г) $\text{H}_2\text{SO}_3$ | е) $\text{HNO}_3$          |

**545\*.** Формула кислоты, в которой степень окисления атомов серы равна +6:

- |                            |                            |                         |
|----------------------------|----------------------------|-------------------------|
| а) $\text{H}_2\text{SO}_3$ | б) $\text{H}_2\text{SO}_4$ | в) $\text{H}_2\text{S}$ |
|----------------------------|----------------------------|-------------------------|

**546\*.** Формулы кислот, в которых степень окисления атома, дающего название кислоте, равна +5:

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| а) $\text{HNO}_2$           | г) $\text{H}_2\text{S}$    |
| б) $\text{H}_2\text{SiO}_3$ | д) $\text{H}_3\text{PO}_4$ |
| в) $\text{HNO}_3$           |                            |

**547\*.** Только двухосновные растворимые в воде кислоты представлены в ряду:

- а)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HCl}$   
б)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
в)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$   
г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{HCl}$

**548\*.** Только кислородсодержащие одноосновные кислоты включены в ряд:

- |  |   |
|--|---|
| а) $\text{HNO}_3$ , $\text{HClO}_3$ , $\text{HMnO}_4$      | в) $\text{H}_2\text{SO}_3$ , $\text{HMnO}_4$ , $\text{H}_2\text{S}$ |
| б) $\text{HCl}$ , $\text{HNO}_2$ , $\text{H}_3\text{PO}_4$ | г) $\text{H}_2\text{CrO}_4$ , $\text{HNO}_2$ , $\text{HClO}_3$      |

**549.** Даны названия веществ:

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| а) гидроксид меди (II) | г) гидроксид калия    |
| б) азотная кислота     | д) кремниевая кислота |
| в) гидроксид бария     | е) соляная кислота    |

Укажите вещества, в водных растворах которых метиловый оранжевый будет иметь:

- 1) красную (розовую) окраску                      2) жёлтую окраску

**550.** Установите соответствие.

СРЕДА  
РАСТВОРА

- 1) кислая  
2) щелочная  
3) нейтральная

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА,  
РАСТВОРЁННОГО В ВОДЕ

- а) этиловый спирт  
б) гидроксид кальция  
в) фосфорная кислота  
г) хлороводород  
д) едкое кали

**551.** Установите соответствие.

ЗНАЧЕНИЕ pH РАСТВОРА

- 1)  $\text{pH} \approx 7$   
2)  $\text{pH} > 7$   
3)  $\text{pH} < 7$   
4)  $\text{pH} = 3$

КИСЛОТНОСТЬ РАСТВОРА

- а) кислая  
б) нейтральная  
в) щелочная

**552.** Установите соответствие.

ФОРМУЛА ПОМЕЩЁННОГО рН РАСТВОРА  
В ВОДУ ВЕЩЕСТВА

- |                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| 1) $\text{H}_2\text{SiO}_3$ | а) $\text{pH} = 7$ |
| 2) $\text{HNO}_3$           | б) $\text{pH} > 7$ |
| 3) $\text{KOH}$             | в) $\text{pH} < 7$ |
| 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |                    |

**553.** Верны ли следующие суждения о правилах обращения с веществами?

А. В лаборатории запрещается пробовать вещества на вкус.

Б. При приготовлении раствора серную кислоту тонкой струйкой льют в воду, помешивая стеклянной палочкой.

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

**554.** Вы нечаянно пролили раствор кислоты (1), щёлочи (2), и он попал на вашу руку. Как не допустить образования химического ожога? Выберите правильный ответ.

- а) смыть большим количеством воды
- б) промыть слабым раствором пищевой соды
- в) промыть раствором борной кислоты или слабым раствором уксусной кислоты

**555.** Рассчитайте массу серной кислоты

- а) количеством 1,5 моль
- б) с содержанием ионов кислотного остатка  $1,5 \cdot 10^{23}$

**556.** Определите

- а) количество моль  $\text{H}_3\text{PO}_4$  в порции массой 19,6 г
- б) число атомов водорода в порции массой 19,6 г

## 5. Соли

**557.** Из предложенных ниже фрагментов составьте определения: 1) оснований, 2) кислот, 3) солей. Буквы в формуле ответа расположите в порядке соединения фрагментов определения друг с другом.

- а) простые вещества
- б) сложные вещества
- в) содержат ионы металлов

- г) имеют в своём составе атомы водорода  
д) содержат кислотные остатки  
е) содержат гидроксид-ионы (гидроксогруппы)

**558.** Формулы солей:

- |         |                           |                               |
|---------|---------------------------|-------------------------------|
| а) KCl  | в) $\text{CaSiO}_3$       | д) $\text{H}_2\text{SO}_4$    |
| б) NaOH | г) $\text{P}_2\text{O}_5$ | е) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ |

**559.** Названия солей:

- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| а) гидроксид марганца (II) | г) оксид серебра (I)   |
| б) карбонат лития          | д) сульфат железа (II) |
| в) соляная кислота         | е) хлорид бария        |

**560.** Составьте формулы

- а) *фосфатов* натрия, кальция, алюминия  
б) *нитратов* меди (II), железа (III), серебра  
в) *сульфитов* калия, бария, цинка

**561.** В следующем списке формул

$\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

число формул солей равно

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| а) 1 | б) 2 | в) 3 | г) 4 |
|------|------|------|------|

**562.** В следующем списке формул

$\text{HNO}_3$ ,  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{MnCO}_3$ ,  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$ ,  
 $\text{CaO}$ ,  $\text{BaCO}_3$

число формул солей угольной кислоты равно

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| а) 1 | б) 2 | в) 3 | г) 4 |
|------|------|------|------|

**563.** В следующем списке формул

$\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_3$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Li}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{FeCl}_2$

число силикатов равно

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| а) 1 | б) 2 | в) 3 | г) 4 |
|------|------|------|------|

**564.** Формулы сульфатов:

- |                            |                                 |                    |
|----------------------------|---------------------------------|--------------------|
| а) $\text{K}_2\text{SO}_4$ | в) $\text{Na}_2\text{SiO}_3$    | д) $\text{MgS}$    |
| б) $\text{ZnSO}_3$         | г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | е) $\text{CaSO}_3$ |

**565.** Формулы растворимых солей:

- |                          |                                 |                    |
|--------------------------|---------------------------------|--------------------|
| а) AgCl                  | в) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ | д) $\text{AgNO}_3$ |
| б) $\text{Na}_2\text{S}$ | г) CuS                          | е) $\text{BaCl}_2$ |

**566.** Только нерастворимые в воде соли включены в ряд:

а)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{NaCl}$

в)  $\text{CuS}$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{ZnSiO}_3$

б)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$

г)  $\text{AgCl}$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$

**567.** Только нерастворимые в воде вещества включены в ряд:

а)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

б)  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$

в)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{ZnS}$

г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$

**568.** Установите соответствие.

НАЗВАНИЯ СОЛЕЙ

1) сульфид железа (II)

2) нитрат меди (II)

3) карбонат кальция

ФОРМУЛЫ СОЛЕЙ

а)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

б)  $\text{K}_2\text{CO}_3$

в)  $\text{FeS}$

г)  $\text{NaNO}_2$

д)  $\text{CaCO}_3$

е)  $\text{FeSO}_4$

**569.** Установите соответствие.

ФОРМУЛЫ СОЛЕЙ

1)  $\text{CaSO}_3$

2)  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$

3)  $\text{AlCl}_3$

НАЗВАНИЯ СОЛЕЙ

а) фосфат марганца (II)

б) сульфит кальция

в) хлорид серебра

г) фосфат магния

д) сульфат калия

е) хлорид алюминия

**570.** Установите соответствие.

СВОЙСТВО СОЕДИНЕНИЯ

1) хорошо растворяются в воде

2) практически не растворяются в воде

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

а)  $\text{LiOH}$

б)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$

в)  $\text{BaSO}_4$

г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

д)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$

е)  $\text{CaSO}_4$

**571. Установите соответствие.**

**РАСТВОРИМОСТЬ В ВОДЕ**

- 1) растворяются
- 2) мало растворяются

**НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ**

- а) сульфат магния
- б) нитрат меди (II)
- в) гидроксид кальция
- г) силикат кальция
- д) сульфат серебра

**572. Установите соответствие.**

**ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ**

- 1) в строительстве
- 2) для распознавания углекислого газа в лаборатории
- 3) для осушения некоторых газов
- 4) при приготовлении пищи

**НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ**

- а) известковая вода
- б) поваренная соль
- в) соляная кислота
- г) гашёная известь
- д) серная кислота

**573. Установите соответствие.**

**НАЗВАНИЯ  
ВЕЩЕСТВ**

- 1) муравьиная кислота
- 2) молочная кислота
- 3) карбонат кальция
- 4) фосфат кальция

**ОБЪЕКТЫ, В КОТОРЫХ  
ВЕЩЕСТВО СОДЕРЖИТСЯ**

- а) наружные скелеты многих морских беспозвоночных животных
- б) квашеная капуста, силос
- в) жгучие волоски крапивы
- г) кефир, сметана, йогурт и др.
- д) пчелиный яд
- е) твёрдая оболочка яиц птиц
- ж) скелеты наземных позвоночных животных

**574\*. Рассчитайте**

- а) массу карбоната натрия количеством 1,2 моль
- б) количество (моль) этой соли в порции массой 31,8 г
- в) число ионов  $\text{Na}^+$  в 10,6 г этой соли

**575\*.** Вычислите массу и количество сульфата алюминия, содержащую столько же ионов  $\text{Al}^{3+}$ , сколько их содержится в хлориде алюминия массой 53,4 г.

## 6. Кристаллические решётки веществ

**576.** Установите соответствие.

ТИП КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ  
РЕШЁТКИ

- 1) молекулярная
- 2) металлическая
- 3) атомная
- 4) ионная

ЧАСТИЦЫ, НАХОДЯЩИЕСЯ  
В УЗЛАХ РЕШЁТКИ

- а) атомы
- б) электроны
- в) ионы
- г) молекулы
- д) ион-атомы
- е) протоны

**577.** Нелетучее вещество плавится при высокой температуре, обладает высокой твёрдостью. Это вещество имеет кристаллическую решётку

- а) металлическую
- б) атомную
- в) молекулярную
- г) ионную

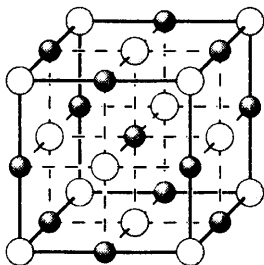
**578.** Летучее вещество имеет невысокую твёрдость, низкую температуру кипения. Это вещество имеет кристаллическую решётку

- а) атомную
- б) ионную
- в) молекулярную
- г) металлическую

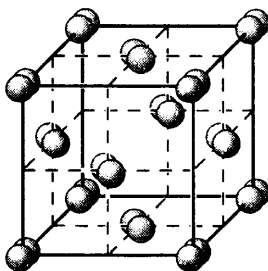
**579.** Установите соответствие.

МОДЕЛИ  
КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ  
РЕШЁТОК ВЕЩЕСТВ

1)



2)



НАЗВАНИЯ  
И ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

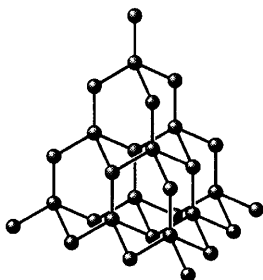
- а) магний  $\text{Mg}$
- б) углекислый газ («сухой лёд»)  $\text{CO}_2$
- в) алмаз  $\text{C}$
- г) иод  $\text{I}_2$
- д) хлорид натрия  $\text{NaCl}$
- е) кислород  $\text{O}_2$
- ж) литий  $\text{Li}$
- з) фторид лития  $\text{LiF}$

**580.** Установите соответствие.

МОДЕЛИ  
КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ  
РЕШЁТОК ВЕЩЕСТВ

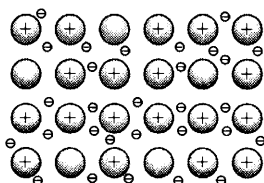
НАЗВАНИЯ  
И ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

1)



- а) алмаз  $C$
- б) вода (лёд)  $H_2O$
- в) хлорид кальция  $CaCl_2$
- г) калий  $K$
- д) кремний  $Si$
- е) хлор  $Cl_2$
- ж) аммиак  $NH_3$
- з) железо  $Fe$

2)



**581.** И хлорид калия, и оксид кальция имеют кристаллическую решётку

- а) атомную
- б) молекулярную
- в) ионную
- г) металлическую

**582.** И медь, и магний (сплав магния и алюминия) обладают

- а) пластичностью, высокой электро- и теплопроводностью, металлическим блеском
- б) высокой температурой плавления, высокой твёрдостью, прочностью, непластичны, нелетучи, не растворяются в воде
- в) высокой твёрдостью, прочностью, тугоплавкостью, нелетучи

**583.** Установите соответствие.

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

ТИП КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ  
РЕШЁТКИ

- 1)  $SiO_2$
- 2)  $BaCl_2$
- 3)  $P_4$
- 4)  $Fe$

- а) молекулярная
- б) металлическая
- в) атомная
- г) ионная



#### 584. Установите соответствие.

##### НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ

- 1) сера  $S_8$
- 2) алмаз
- 3) натрий
- 4) бромид лития

##### ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- а) малая твёрдость, низкая  $t_{пл}$ , летучесть
- б) высокая твёрдость, прочность, высокая  $t_{пл}$ , нелетучесть
- в) пластичность, металлический блеск, высокая электро- и теплопроводность
- г) высокая  $t_{пл}$ , твёрдость, прочность, непластичность, нелетучесть, растворимость в воде

**585\*.** Названия веществ только с атомной кристаллической решёткой содержит ряд:

- а) бор, кремний, кварц
- б) белый фосфор, углекислый газ, бор
- в) иод, оксид кальция, вода
- г) алмаз, магний, хлорид натрия

**586\*.** Аналогичные кальцию и иоду типы кристаллических решёток имеют вещества, формулы которых

- а)  $NaBr$  и  $Br_2$
- б)  $K$  и  $V$
- в)  $CO_2$  и  $Cu$
- г)  $Al$  и  $H_2S$

**587\*.** Определите ряд, в котором вещества расположены в следующей последовательности их типов кристаллических решёток: молекулярная — металлическая — ионная — атомная.

- а)  $Cl_2$ ,  $CaF_2$ ,  $Ba$ ,  $H_2O$
- б)  $KF$ ,  $N_2$ ,  $SO_2$ ,  $Na$
- в) алмаз  $C$ ,  $SiO_2$ ,  $Cu$ ,  $KCl$
- г)  $S_8$ ,  $Ca$ ,  $NaF$ ,  $Si$

## 7. Чистые вещества и смеси.

### Массовая и объёмная доли компонентов смеси

**588.** Чистым веществом является

- а) гранит
- б) нефть
- в) хлорид натрия
- г) морская вода

**589.** Газообразная при обычных условиях смесь

а) сероводород

в) углекислый газ

б) воздух

г) нефть

**590.** К жидким и твёрдым при обычных условиях смесям относятся соответственно:

а) минеральная вода и мрамор

б) природный газ и соляная кислота

в) нефть и углекислый газ

г) стекло и речная вода

Примеры решения задач о смесях (растворах, воздухе) вы найдёте в учебнике на с. 146 и 148.

Решите предложенные далее задачи и разберите решения более сложных задач.

**591.** Рассчитайте массы воды и хлорида натрия, необходимые для приготовления 160 г 6%-го раствора.

Д а н о:

$$m(\text{р-ра}) = 160 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaCl}) = 6\%$$

Н а й т и:

$$m(\text{H}_2\text{O})$$

$$m(\text{NaCl})$$

Р е ш е н и е.

$$1) \omega(\text{NaCl}) = \frac{m(\text{NaCl})}{m(\text{р-ра})} \cdot 100\%;$$

$$m(\text{NaCl}) = \frac{\omega(\text{NaCl}) \cdot m(\text{р-ра})}{100\%} = \frac{6\% \cdot 160}{100\%} = 9,6 \text{ г};$$

$$2) m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{р-ра}) - m(\text{NaCl}) = 160 - 9,6 = 150,4 \text{ г}.$$

О т в е т: 9,6 г NaCl; 150,4 г H<sub>2</sub>O.

**592.** Определите массы нитрата натрия и воды, необходимые для приготовления 250 г 10%-го раствора.

**593.** Вычислите массу соли и объём воды (при обычных условиях), необходимые для приготовления 2 кг 30%-го раствора соли.

**594.** В 180 г воды растворили 20 г хлорида калия. Определите массовую долю хлорида калия в растворе.

**595.** В 4 л воды растворили 705 г соли. Определите массовую долю соли в растворе (при обычных условиях).

Д а н о:

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 4 \text{ л}$$

$$m(\text{соли}) = 705 \text{ г}$$

Н а й т и:

$$\omega(\text{соли})$$

Р е ш е н и е.

$$1) \omega(\text{соли}) = \frac{m(\text{NaCl})}{m(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{соли})}{m(\text{H}_2\text{O}) \cdot m(\text{соли})};$$

$$2) V = \frac{m}{\rho}; \rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ г/мл или } 1 \text{ кг/л, значит, } m(\text{H}_2\text{O}) = \\ = V \cdot \rho = 4 \text{ л} \cdot 1 \text{ кг/л} = 4 \text{ кг и } m(\text{р-ра}) = 4,705 \text{ кг};$$

$$3) \omega(\text{соли}) = \frac{0,705}{4,705} = 0,15, \text{ или } 15\%.$$

О т в е т:  $\omega(\text{соли}) = 15\%$ .

**596.** В 20 мл воды растворили 1500 мг кислоты. Определите массовую долю кислоты в растворе.

**597.** Определите массу раствора, если известно, что в нём содержится 12 г нитрата натрия, массовая доля которого составляет 8%.

**598.** Определите массу раствора, в котором содержится 7 г хлорида натрия, что составляет 2,5% от массы раствора.

**599.** Определите массу раствора, в котором содержится 600 г гидроксида натрия, массовая доля которого составляет 20%.

**600.** Вычислите массу гидроксида калия, который необходимо растворить в 180 г воды, чтобы получить 10%-й раствор.

**601.** Вычислите массу хлороводорода, который нужно растворить в 1,27 л воды при обычных условиях, чтобы получить 36,5%-ю соляную кислоту.

**602\*.** Вычислите объём хлороводорода (н. у.), который нужно растворить в воде, чтобы получить 50 г 14,6%-го раствора.

Д а н о:

$$m(\text{р-ра}) = 50 \text{ г}$$

$$\omega(\text{HCl}) = 14,6 \text{ г}$$

Н а й т и:

$$V(\text{HCl})$$

Р е ш е н и е.

$$1) n = \frac{V}{V_m}; V(\text{HCl}) = n \cdot V_m; \text{ надо найти } n(\text{HCl});$$

$$2) n = \frac{m}{M}; M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль};$$

$$m(\text{HCl}) = m(\text{р-ра}) \cdot 0,01\omega = 50 \text{ г} \cdot 0,146 = 7,3 \text{ г};$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{7,3}{36,5} = 0,2 \text{ (моль)};$$

$$3) V(\text{HCl}) = 0,2 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ моль/л} = 4,48 \text{ л.}$$

О т в е т: 4,48 л.

**603\*.** Вычислите объём аммиака (н. у.), который нужно растворить в воде, чтобы получить 450 г 34% -го раствора.

**604\*.** Вычислите объём хлороводорода, который нужно растворить в 556,2 г воды, чтобы получить 7,3% -й раствор.

**605\*.** Вычислите объём бромоводорода, который нужно растворить в 7,91 кг воды, чтобы получить 17% -й раствор.

---

**606\*.** Слили два раствора азотной кислоты: 120 г 40% -го и 280 г 10% -го. Определите массовую долю азотной кислоты в полученном растворе.

Д а н о:

$$m(\text{р-ра 1}) = 120 \text{ г}$$

$$\omega(\text{к-ты 1}) = 40\%$$

$$m(\text{р-ра 2}) = 280 \text{ г}$$

$$\omega(\text{к-ты 2}) = 10\%$$

Н а й т и:

$$\omega(\text{к-ты в конечн. р-ре})$$

Р е ш е н и е.

$$\omega(\text{к-ты в конечн. р-ре}) = \frac{m(\text{к-ты общ.})}{m(\text{р-ров общ.})}.$$

$$1) m(\text{конечн. р-ра}) = 120 \text{ г} + 280 \text{ г} = 400 \text{ г};$$

$$2) m(\text{к-ты в р-ре 1}) = 120 \text{ г} \cdot 0,4 = 48 \text{ г};$$

$$m(\text{к-ты в р-ре 2}) = 280 \text{ г} \cdot 0,1 = 28 \text{ г};$$

$$m(\text{к-ты в конечн. р-ре}) = 48 \text{ г} + 28 \text{ г} = 76 \text{ г};$$

$$3) \omega(\text{к-ты в конечн. р-ре}) = \frac{76 \text{ г}}{400 \text{ г}} = 0,19, \text{ или } 19\%.$$

*Ответ:* 19%.

**607\*.** Слили два раствора одного и того же вещества: 2 кг 12% -го и 4 кг 3% -го. Определите массовую долю вещества в полученном растворе.

**608\*.** Слили 70 г 50% -го раствора серной кислоты с 210 г 10% -го раствора той же кислоты. Определите массовую долю серной кислоты в полученном растворе.

**609\*.** В растворе гидроксида калия массой 160 г и массовой долей КОН, равной 10%, растворили ещё 20 г этого вещества. Определите массовую долю гидроксида калия в полученном растворе.

**610\*.** В соляной кислоте массой 140 г с массовой долей хлороводорода, равной 5%, растворили ещё 50 г этого вещества. Определите массовую долю хлороводорода в полученной соляной кислоте.

**611\*.** В раствор гидроксида натрия массой 120 г и массовой долей NaOH, равной 6%, добавили 40 г воды. Определите массовую долю гидроксида натрия в полученном растворе.

**612\*.** В раствор хлорида бария массой 2 кг с массовой долей этой соли, равной 18%, добавили 1,6 л воды (при обычных условиях). Определите массовую долю хлорида бария в полученном растворе.

**613\*.** Из 300 г 9% -го раствора нитрата натрия выпарили 100 г воды. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

*Д а н о:*

$$m(\text{исх. р-ра}) = 300 \text{ г}$$

$$\omega(\text{исх. соли}) = 9\%$$

$$m(\text{H}_2\text{O}\uparrow) = 100 \text{ г}$$

*Н а й т и:*

$$\omega(\text{соли в конечн. р-ре})$$

Решение.

$$1) m(\text{соли}) \text{ в р-ре не изменилась, поэтому } \omega(\text{соли}) = \frac{m(\text{соли})}{m(\text{конечн. р-ра})}; m(\text{конечн. р-ра}) = 300 \text{ г} - 100 \text{ г} = 200 \text{ г};$$

$$2) m(\text{соли}) = m(\text{р-ра}) \cdot \frac{\omega}{100\%} = 300 \text{ г} \cdot 0,09 = 27 \text{ г};$$

$$3) \omega(\text{соли в конечн. р-ре}) = \frac{27 \text{ г}}{200 \text{ г}} = 0,135, \text{ или } 13,5\%.$$

Ответ: 13,5%.

**614\*.** Из 5 кг 26,4% -го раствора поваренной соли выпарили 1 л воды. Определите массовую долю соли в полученном растворе. (Объём жидкой воды измерен при обычных условиях.)

**615\*.** Рассчитайте массу воды, выпаренной из 250 г 15% -го раствора гидроксида натрия, если массовая доля NaOH стала равной 20%.

Дано:

$$m(\text{исх. р-ра}) = 250 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaOH исх.}) = 15\%$$

$$\omega(\text{NaOH конечн.}) = 20\%$$

Найти:

$$m(\text{H}_2\text{O}\uparrow)$$

Решение.

$$1) m(\text{NaOH}) \text{ постоянна} = 250 \text{ г} \cdot 0,15 = 37,5 \text{ г};$$

$$m(\text{конечн. р-ра}) = m(\text{исх. р-ра}) - m(\text{H}_2\text{O}\uparrow);$$

$$2) \omega(\text{NaOH конечн.}) = \frac{m(\text{NaOH})}{m(\text{конечн. р-ра})} \cdot 100\% \text{ или}$$

$$20\% = \frac{37,5}{250 - m(\text{H}_2\text{O}\uparrow)} \cdot 100\%; 1 = \frac{37,5 \cdot 5}{250 - m(\text{H}_2\text{O}\uparrow)};$$

$$m(\text{H}_2\text{O}\uparrow) = 62,5 \text{ г}.$$

Ответ: 62,5 г H<sub>2</sub>O.

**616\*.** Рассчитайте массу воды, выпаренной из 6 кг 2% -го раствора поваренной соли, если массовая доля соли стала равной 10%.

---

**617.** Рассчитайте объём кислорода, содержащегося в воздухе объёмом

а) 500 л

б) 19 м<sup>3</sup>

в) 76,5 мл

**618.** Рассчитайте объём азота, содержащегося в воздухе объёмом

а) 35 мл

б) 200 м<sup>3</sup>

в) 40 л

**619.** Определите количество и массу кислорода, содержащегося в 32 л воздуха (н. у.).

**620.** Определите количество и массу азота, содержащегося в 86 м<sup>3</sup> воздуха (н. у.).

**621.** Найдите объём воздуха, в котором содержится 5 л азота (н. у.).

**622.** Найдите объём воздуха, в котором содержится 2,5 м<sup>3</sup> кислорода (н. у.).

**623.** Вычислите объёмы воздуха (н. у.), в которых содержится

а) 1,5 моль кислорода

б) 56 г азота

в)  $18 \cdot 10^{23}$  молекул кислорода

**624.** Вычислите объёмы воздуха (н. у.), в которых содержится

а) 5 кмоль азота

б) 12,8 мг кислорода

в)  $6 \cdot 10^{26}$  молекул азота

---

**625.** К 80 л воздуха добавили 20 л кислорода (объёмы измерены при н. у.). Определите объёмные доли кислорода и азота в полученной смеси.

**626\*.** К 300 л воздуха добавили 60 л азота (объёмы измерены при н. у.). Определите объёмные доли кислорода и азота в полученной смеси.

**627\*.** К 0,5 м<sup>3</sup> воздуха добавили 0,05 м<sup>3</sup> кислорода и 0,03 м<sup>3</sup> азота (объёмы измерены при н. у.). Определите объёмные доли кислорода и азота в полученной смеси.

**628\*.** В воздухе объёмом 200 л (н. у.) сгорело вещество. На реакцию затрачено 1,5 моль кислорода. Определите количества и объёмные доли азота и кислорода в оставшейся смеси газов (продукт реакции — твёрдое вещество).

**629\*.** В воздухе объёмом 650 л (н. у.) было нагрето вещество, которое прореагировало с 5 моль кислорода и 3 моль азота. Определите количества и объёмные доли азота и кислорода в оставшейся газовой смеси (продукты реакций — твёрдые вещества).

Д а н о:

$$V(\text{возд. исх.}) = 650 \text{ л}$$

$$n(\text{O}_2 \text{ затр.}) = 5 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}_2 \text{ затр.}) = 3 \text{ моль}$$

Н а й т и:

$$n(\text{O}_2 \text{ конечн.})$$

$$n(\text{N}_2 \text{ конечн.})$$

$$\varphi(\text{O}_2 \text{ конечн.})$$

$$\varphi(\text{N}_2 \text{ конечн.})$$

Р е ш е н и е.

$$\varphi(\text{газа}) = \frac{V(\text{газа})}{V(\text{смеси})} \cdot 100\%; \quad n = \frac{V}{V_m}.$$

$$1) V(\text{O}_2 \text{ исх.}) = 650 \text{ л} \cdot 0,21 = 136,5 \text{ л};$$

$$V(\text{N}_2 \text{ исх.}) = 650 \text{ л} \cdot 0,78 = 507 \text{ л};$$

$$V(\text{O}_2 \text{ затр.}) = n \cdot V_m = 5 \cdot 22,4 = 112 \text{ л};$$

$$V(\text{N}_2 \text{ затр.}) = 3 \cdot 22,4 = 67,2 \text{ л, значит, осталось}$$

$$V(\text{O}_2 \text{ конечн.}) = 136,5 - 112 = 24,5 \text{ л}; \quad n = 1,094 \text{ моль};$$

$$V(\text{N}_2 \text{ конечн.}) = 507 - 67,2 = 439,8 \text{ л}; \quad n = 19,63 \text{ моль};$$

$$2) V(\text{смеси конечн.}) = 650 - 112 - 67,2 = 470,8 \text{ л};$$

$$\varphi(\text{O}_2 \text{ конечн.}) = \frac{24,5}{470,8} \cdot 100\% = 5,2\%;$$

$$\varphi(\text{N}_2 \text{ конечн.}) = \frac{439,8}{470,8} \cdot 100\% = 93,4\%.$$

Ответ: 1,094 моль и 5,2% O<sub>2</sub>; 19,63 моль и 93,4% N<sub>2</sub>.

**630\*.** В воздухе объёмом 70 л (н. у.) нагрели вещество, которое прореагировало со всем имевшимся кислородом и азотом количеством 0,5 моль. Определите объёмную долю азота в оставшейся газовой смеси (продукты реакций — твёрдые вещества). Поясните, почему ответ не равен 100%.



**631\*.** Через воздух объёмом 500 мл пропустили электрический разряд, и кислород прореагировал с азотом, образовав в результате двух химических реакций оксид азота (IV)  $\text{NO}_2$ . Определите состав полученной смеси газов в объёмных долях (в %), если известно, что объём потраченного на реакцию азота вдвое меньше объёма кислорода, а объём полученного оксида азота (IV) равен объёму кислорода.

**632\*.** Оксид углерода (II)  $\text{CO}$  объёмом 840 мл смешали с 2 л воздуха и подожгли. Объём израсходованного на реакцию кислорода вдвое меньше объёма оксида углерода (II). При реакции получен углекислый газ  $\text{CO}_2$  таким же объёмом, как и  $\text{CO}$ . Определите состав полученной после реакции смеси газов в объёмных долях (в %). Вспыхнет ли тлеющая лучинка в этой смеси?

**633\*.** Азот и водород взаимодействуют в соотношении объёмов 1 : 3. Определите объём водорода, необходимого для реакции, если в неё вступит весь азот, содержащийся в 4 м<sup>3</sup> воздуха.

**634\*.** Рассчитайте объём воздуха, необходимого для получения азота, который полностью прореагирует с 8,4 г лития. При реакции на 6 моль лития требуется 1 моль азота.

### ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА 3

Категория задания	Зачёт	Зачёт и «4»	Зачёт и «5»
Обязательная часть, I задание (20 баллов)	19 баллов	22 балла	25 баллов
Обязательная часть, II задание (8 баллов)			
Дополнительная часть, III задание (10 баллов)	—	10 баллов	16 баллов
Дополнительная часть, IV задание (10 баллов)			

## Обязательная часть

I. Даны формулы и названия веществ:

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| а) $\text{CaO}$             | ж) хлорид алюминия         |
| б) $\text{KOH}$             | з) гидроксид бария         |
| в) серная кислота           | и) $\text{H}_2\text{CO}_3$ |
| г) оксид фосфора (V)        | к) $\text{SO}_2$           |
| д) $\text{H}_3\text{PO}_4$  | л) оксид меди (II)         |
| е) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | м) нитрат кальция          |

Ответьте на предложенные ниже вопросы, выбрав правильный ответ (ответы) под соответствующими буквами. Пример: I. 1 — а; 2 — а, б, в и т. д.

1. Выберите основания.
2. Найдите щёлочи.
3. Определите двухосновные кислоты.
4. Выберите формулы оксида и кислоты, соответствующие друг другу.
5. Напишите формулу кислоты, соответствующей веществу «к».
6. Найдите вещество, в котором степень окисления серы равна +6.
7. Определите оксиды металлов.
8. Выберите названия солей.
9. Какое вещество имеет формулу  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ?
10. Соли какой кислоты называют карбонатами?
11. Определите заряд положительного иона в веществе «ж».
12. Какие вещества не растворяются в воде?

II. Решите задачи 1—3.

1. Определите массовую долю азота в оксиде азота (IV).
2. Сколько надо взять соли и воды, чтобы приготовить 250 г 6% -го раствора?
3. Рассчитайте количество кислорода в 80 л воздуха.

## Дополнительная часть

III. 1. Определите степени окисления атомов химических элементов в фосфате алюминия.

2. Напишите формулы оксидов, соответствующих:
  - а) кремниевой кислоте
  - б) гидроксиду железа (III)

**3. Составьте формулы:**

- а) нитрида кальция
- б) карбида кремния
- в) карбоната натрия
- г) нитрата железа (III)
- д) гидроксида меди (I)

**IV. 1.** Слили два раствора серной кислоты: 250 г 6% -го раствора и 150 г 20% -го. Определите массовую долю кислоты в полученном растворе.

**2.** 160 л воздуха (н. у.) смешали с кислородом количеством 0,5 моль. Определите количество и массу кислорода в полученной смеси.

# Изменения, происходящие с веществами

## 1. Химические реакции<sup>1</sup>.

### Уравнения реакций и расчёты по ним

**635.** Верны ли следующие суждения о химических реакциях?

А. При химических реакциях образуются новые вещества с новыми свойствами, поэтому проявляются внешние признаки реакций.

Б. Обязательное условие протекания химических реакций — нагревание веществ.

1) верно только А

3) верны оба суждения

2) верно только Б

4) оба суждения неверны

**636.** Верны ли следующие суждения о химических реакциях?

А. Химические реакции могут протекать при разных внешних условиях (нагревание, свет, электрический ток и др.), но обязательным является соприкосновение реагирующих веществ.

Б. Атомы химических элементов сохраняются при химических реакциях, поэтому действует закон сохранения массы веществ.

1) верно только А

3) верны оба суждения

2) верно только Б

4) оба суждения неверны

**637.** Верны ли следующие суждения об уравнениях химических реакций?

А. Числа атомов одного и того же химического элемента в левой и правой частях уравнения могут быть неравны.

---

<sup>1</sup> Рекомендуются вновь выполнить задания 28—38 или хотя бы 28—31 (32—35) и 36—38.

Б. При уравнивании числа́ атомов химического элемента только расставляют коэффициенты, не изменяя индексов в формулах веществ.

1) верно только А

3) верны оба суждения

2) верно только Б

4) оба суждения неверны

**638.** Верны ли следующие суждения об уравнениях химических реакций?

А. Газы и осадки нерастворимых веществ отмечают стрелками как в левой, так и в правой частях уравнения.

Б. Коэффициенты в уравнениях реакций показывают не только число молекул, но и количества веществ (моль), участвующих в реакции.

1) верно только А

3) верны оба суждения

2) верно только Б

4) оба суждения неверны

**639.** Верны ли следующие суждения о химических реакциях?

А. Правило необходимости соприкосновения веществ при химических реакциях не выполняется при горении свечи.

Б. Горение вещества — эндотермическая реакция.

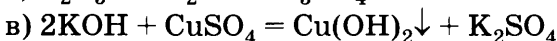
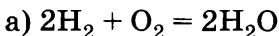
1) верно только А

3) верны оба суждения

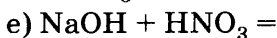
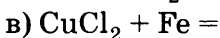
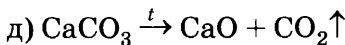
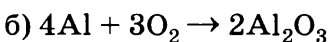
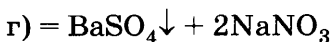
2) верно только Б

4) оба суждения неверны

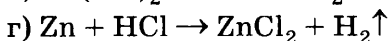
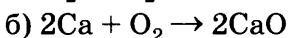
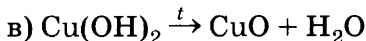
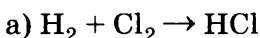
**640.** Назовите: 1) *исходные* вещества (реагенты), 2) *продукты* химических реакций, отражаемых уравнениями



**641.** Выберите записи, представляющие собой *только* левую (1), *только* правую (2) часть уравнения химической реакции.



**642.** К *химическим уравнениям* можно отнести следующие записи:



**643.** Напишите уравнения химических реакций по описаниям.

а) серная кислота взаимодействует с гидроксидом калия с образованием сульфата калия и воды

б) хлорид серебра разлагается на свету, и при этом образуются серебро и хлор

в) магний вытесняет из соляной кислоты водород, при этом получается ещё одно вещество — хлорид магния

г) натрий активно реагирует с водой, образуя гидроксид натрия и водород

Под формулами веществ напишите их названия, а также (в скобках) названия классов неорганических соединений, к которым они относятся.

**644.** Напишите уравнения химических реакций по их схемам.

а) оксид кальция + вода  $\rightarrow$  гидроксид кальция

б) хлорид бария + нитрат серебра  $\rightarrow$  хлорид серебра + нитрат бария

в) оксид меди (II) + углерод  $\xrightarrow{t}$  медь + оксид углерода (IV)

г)\* сульфат железа (III)  $\xrightarrow{t}$  оксид железа (III) + оксид серы (VI)

**645.** Составьте уравнения химических реакций по их схемам.

а)  $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$

б)  $\text{Al} + \text{C} \xrightarrow{t} \text{Al}_4\text{C}_3$

в)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$

г)  $\text{KClO}_3 \xrightarrow{t} \text{KCl} + \text{O}_2$

**646.** Составьте уравнения химических реакций по их схемам.

а)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

б)  $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$

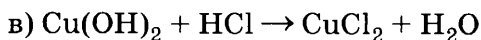
в)  $\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$

г)  $\text{Al} + \text{CuO} \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{Al}_2\text{O}_3$

**647.** Напишите уравнения химических реакций, соответствующих описанию (а) и схемам (б, в).

а) при взаимодействии оксида серы (IV) с водой образуется сернистая кислота

б) оксид кальция + соляная кислота  $\rightarrow$  хлорид кальция + вода



**648.** Напишите уравнения химических реакций между кислородом  $\text{O}_2$  и следующими веществами:

а) литием

б) магнием

в) алюминием

**649.** Напишите уравнения химических реакций между хлором  $\text{Cl}_2$  и следующими веществами:

а) натрием

б) кальцием

в) железом

*Примечание.* В реакции «в» образуется хлорид железа (III).

**650.** Напишите уравнение химической реакции между хлором и алюминием. Сумма коэффициентов в этом уравнении равна

а) 7

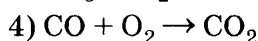
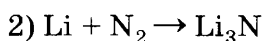
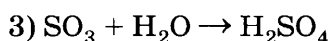
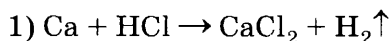
б) 5

в) 4

г) 3

д) 2

**651.** Даны схемы химических реакций:



Напишите соответствующие им уравнения и определите, в каких из них сумма коэффициентов равна

а) 5

б) 3

в) 9

г) 0

д) 2

---

**652.** Определите объём и число молекул кислорода, необходимого для получения 12 г оксида магния.

*Решение.*

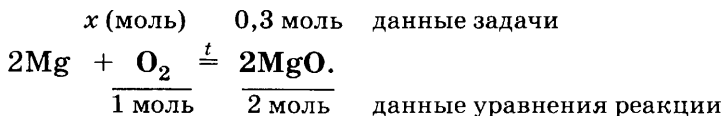
*1-й способ.* В задаче говорится о получении оксида магния при взаимодействии простых веществ — кислорода и магния. Надо написать уравнение этой реакции. Вспомним также формулы для расчёта объёма газа и числа молекул:

$n = \frac{V}{V_m}$ ;  $n = \frac{N}{N_A}$ , значит, надо найти количество вещества кислорода  $n$  и рассчитать  $V$  и  $N$  для  $\text{O}_2$ .

Определим количество (моль) оксида магния и запишем данные задачи над формулами в уравнении реакции, а данные уравнения — под ними, подчеркнув только те формулы, которые количественно определены или определяются в тексте задачи.

$$M(\text{MgO}) = 24 + 16 = 40 \text{ (г/моль);}$$

$$n = \frac{m}{M}; n(\text{MgO}) = \frac{12}{40} = 0,3 \text{ (моль);}$$



По уравнению реакции  $n(\text{O}_2) : n(\text{MgO}) = 1 : 2$ , значит,

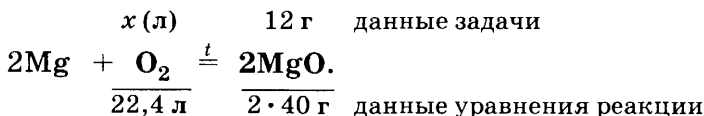
$$n(\text{O}_2) = \frac{0,3}{2} \text{ или } \frac{x}{1} = \frac{0,3}{2}; x = \frac{0,3 \cdot 1}{2} = 0,15 \text{ (моль O}_2\text{);}$$

$$V(\text{O}_2) = n \cdot V_m = 0,15 \cdot 22,4 = 3,36 \text{ (л);}$$

$$N(\text{O}_2) = 0,15 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 0,9 \cdot 10^{23} \text{ (молекул).}$$

*Ответ:* 3,36 л  $\text{O}_2$ ;  $0,9 \cdot 10^{23}$  молекул  $\text{O}_2$ .

*2-й способ.* Данные уравнения реакции представим в тех же единицах, что и данные задачи, написав их около уравнения и соответственно ему:



Расшифруем записи под уравнением для  $\text{O}_2$ :

$$1 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 22,4 \text{ л;}$$

для  $\text{MgO}$ :

$$2 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = 2 \cdot 40 \text{ г,}$$

$$M(\text{MgO}) = 24 + 16 = 40 \text{ г/моль.}$$

В последней записи не следует писать итог — 80 г, надо оставить число моль ( $n$ ) и значение молярной массы. Это позволит в будущем избежать ошибок при решении более сложных задач.

$$\text{Составим пропорцию: } \frac{x}{22,4} = \frac{12}{2 \cdot 40}; x = 3,36 \text{ л O}_2.$$



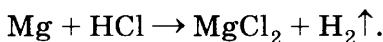
$$\text{Далее так же: } 2\text{Mg} + \frac{y \text{ (молекул)}}{\frac{6 \cdot 10^{23}}{\text{молекул}}} \text{O}_2 = \frac{12 \text{ г}}{2 \cdot 40 \text{ г}} 2\text{MgO}.$$

$$\frac{y}{6 \cdot 10^{23}} = \frac{12}{2 \cdot 40}; y = \frac{6 \cdot 10^{23} \cdot 12}{2 \cdot 40} = 0,9 \cdot 10^{23} \text{ (молекул O}_2\text{)}.$$

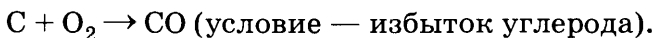
Ответ: 3,36 л O<sub>2</sub> и 0,9 · 10<sup>23</sup> молекул O<sub>2</sub>.

**653.** Определите объём и число молекул хлора, необходимого для получения 53,4 г хлорида алюминия.

**654.** Рассчитайте массу магния, растворённого в избытке соляной кислоты, если при этом выделился водород объёмом 4,48 л. Схема химической реакции:

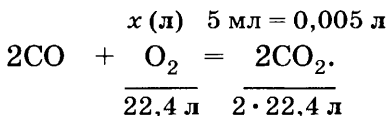


**655.** Рассчитайте массу сгоревшего угля, если при реакции образовался оксид углерода (II) объёмом 5,6 л. Схема химической реакции:



**656\*.** Вычислите объём кислорода, необходимого для взаимодействия с оксидом углерода (II), если получено 5 мл оксида углерода (IV).

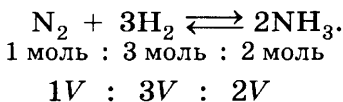
*Решение.* Напишем уравнение реакции:



$$\frac{x}{22,4} = \frac{0,005}{2 \cdot 22,4}; \quad x = 0,0025 \text{ л} = 2,5 \text{ мл O}_2.$$

Ответ: 2,5 мл O<sub>2</sub>.

**Запомните:** газы взаимодействуют друг с другом и образуются при реакциях в соотношении по объёму, равному соотношению количеств (моль) веществ:



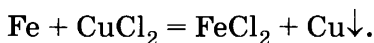
(Объёмы могут быть в любых одинаковых единицах: мл, л, м<sup>3</sup>.)

**657\*.** Вычислите объём азота  $N_2$ , необходимого для взаимодействия с кислородом, если получено 250 мл оксида азота (II).

**658.** Определите массу и количество (моль) азотной кислоты, необходимой для растворения 4 г оксида магния.

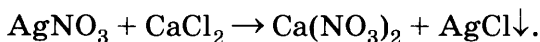
**659.** Определите массу и число атомов лития, который может быть окислен кислородом объёмом 11,2 л.

**660.** Рассчитайте массу и число атомов меди, которая выпадет в осадок при взаимодействии 11,2 г железа с избытком хлорида меди. Уравнение химической реакции:

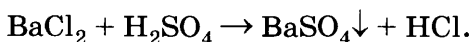


**661.** Рассчитайте массы и количества гидроксида калия и серной кислоты, если при взаимодействии растворов, содержащих эти вещества, образовались только сульфат калия количеством 0,5 моль и вода.

**662.** Рассчитайте количество хлорида серебра, который выпадает в осадок при взаимодействии 17 г нитрата серебра с избытком хлорида кальция. Схема химической реакции:



**663.** Найдите массу осадка сульфата бария, полученного при взаимодействии раствора, содержащего 0,7 моль хлорида бария, с избытком раствора серной кислоты. Схема реакции:



Определите число ионов бария в этом осадке.

**664.** При взаимодействии растворов сульфата меди (II) и гидроксида натрия выпало 19,6 г осадка гидроксида меди (II). Какое количество исходных веществ содержалось во взятых для реакции растворах?

**665.** Определите массу соли и количество воды, полученных при взаимодействии гидроксида меди (II) с 58,8 г серной кислоты.

**666\*.** 7 г технического цинка, содержащего 7% примесей, растворили в избытке соляной кислоты. Найдите объём полученного при этом водорода и количество соли.

**Примечание.** В химическом уравнении отражено взаимодействие **чистых** веществ, поэтому надо получить данные о них на основе текста задачи, а уже потом вести расчёт по уравнению реакции.

К заданию 666\*:  $m(\text{Zn чист.}) = 7 \text{ г} \cdot (100 - 7\%) = 6,51 \text{ г}.$

К заданию 667:  $m(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ чист.}) = 200 \text{ г} \cdot 0,049 = 9,8 \text{ г}.$

К заданию 668:  $\varphi(\text{O}_2) \text{ в воздухе} = 0,21; V(\text{возд.}) = \frac{V(\text{O}_2)}{\varphi(\text{O}_2)}.$

**667\*.** 200 г 4,9% -го раствора серной кислоты слили с раствором, содержащим избыток нитрата бария. Определите массу полученного осадка и количество азотной кислоты.

**668\*.** Рассчитайте объёмы: а) кислорода, б) воздуха — в которых может полностью сгореть магний массой 9,6 г. Какое количество оксида при этом получилось?

**669\*.** Вычислите объёмы: а) кислорода, б) воздуха — в которых может полностью сгореть сера количеством 1,5 моль. Определите массу полученного оксида и число его молекул.

**670\*.** 30 г магнезита, содержащего 70% карбоната магния, опустили в азотную кислоту. Определите, какое количество кислоты вступило в реакцию, если растворился весь карбонат магния. Рассчитайте объём выделившегося углекислого газа.

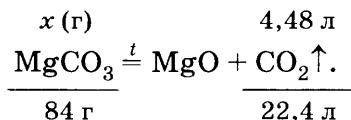
**671\*.** Вычислите массу осадка, образующегося при сливании 200 г 20% -го раствора гидроксида натрия с раствором, содержащим избыток сульфата меди.

**672\*.** Рассчитайте объём азота, который может прореагировать с 2,1 г лития. Какой объём воздуха содержит такой же объём азота?

**673\*\*.** Минерал магнезит содержит карбонат магния и некарбонатные примеси. При нагревании разложили 24 г магнезита, получив при этом 4,48 л углекислого газа. Рассчитайте массовую долю примесей в минерале. Уравнение реакции:  $\text{MgCO}_3 \xrightarrow{t} \text{MgO} + \text{CO}_2 \uparrow.$

**Р е ш е н и е.**

По уравнению реакции рассчитаем массу чистого карбоната магния, содержавшегося в порции магнезита массой 24 г.



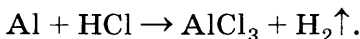
$$1) \frac{x}{84} = \frac{4,48}{22,4}; x = 16,8 \text{ г MgCO}_3(\text{чист.});$$

$$2) m(\text{прим.}) = 24 - 16,8 = 7,2 \text{ г};$$

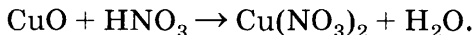
$$\omega(\text{прим.}) = \frac{m(\text{прим.})}{m(\text{смеси})} \cdot 100\% = \frac{7,2 \text{ г}}{24 \text{ г}} \cdot 100\% = 30\%.$$

**Ответ:** 30%.

**674\*\*.** При взаимодействии соляной кислоты с техническим алюминием массой 11,25 г получено 53,4 г соли. Определите массовую долю примесей в металле. Схема реакции:

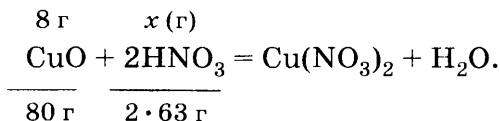


**675\*\*.** Для растворения 8 г оксида меди (II) потребовалось 63 г раствора азотной кислоты. Определите массовую долю кислоты в растворе. Схема реакции:



**Р е ш е н и е.**

Определим массу чистой азотной кислоты, необходимой для реакции:

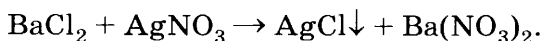


$$1) \frac{8}{80} = \frac{x}{2 \cdot 63}; x = \frac{8 \cdot 2 \cdot 63}{80} = 12,6 \text{ г (HNO}_3 \text{ чист.});$$

$$2) \omega(\text{HNO}_3) = \frac{12,6}{63} \cdot 100\% = 20\%.$$

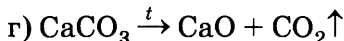
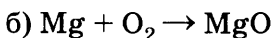
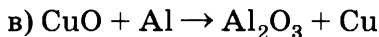
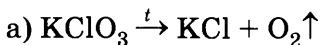
**Ответ:** 20%.

**676\*\*.** При взаимодействии раствора хлорида бария массой 41,6 г с нитратом серебра получено 5,74 г осадка. Определите массовую долю хлорида бария в исходном растворе. Схема реакции:



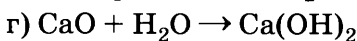
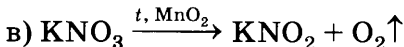
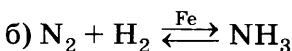
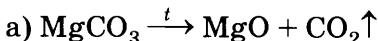
## 2. Типы химических реакций

**677.** Выберите схемы реакций разложения.



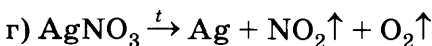
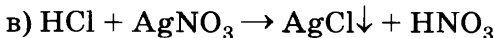
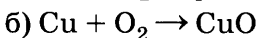
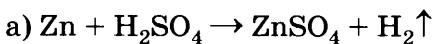
Напишите уравнения реакций.

**678.** Схема каталитической реакции разложения:



Напишите уравнения реакций.

**679.** Реакция, идущая по схеме  $\text{HgO} \rightarrow \text{Hg} + \text{O}_2 \uparrow$ , того же типа, что и превращение

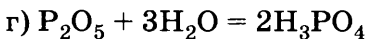
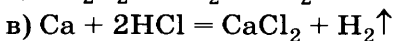
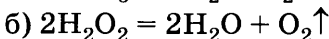
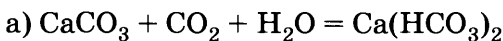


Напишите уравнения реакций.

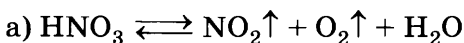
**680.** Рассчитайте объём кислорода (н. у.), выделившегося при разложении оксида ртути (II) массой 4,34 г (схему реакции см. в задании 679).

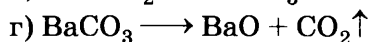
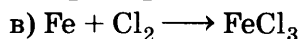
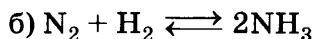
---

**681.** Выберите уравнения реакций соединения.



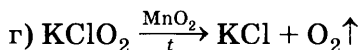
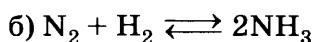
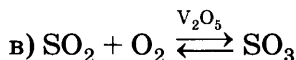
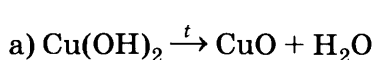
**682.** Выберите схему обратимой реакции соединения.





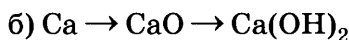
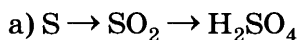
Напишите уравнения реакций соединения.

**683.** Обратимая каталитическая реакция соединения соответствует схеме



Напишите уравнения всех реакций.

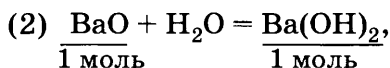
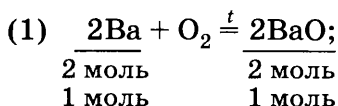
**684.** Напишите уравнения реакций, соответствующих цепи превращений



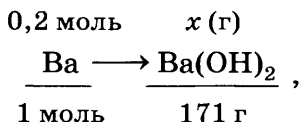
**685\*.** Рассчитайте массу гидроксида бария, полученного из бария количеством 0,2 моль по цепи превращений  $\text{Ba} \longrightarrow \text{BaO} \longrightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$ .

Р е ш е н и е.

Напишем уравнения реакций:



По уравнению реакции (1) видно, что  $n(\text{Ba}) = n(\text{BaO})$ , то же — по уравнению реакции (2)  $n(\text{BaO}) = n[\text{Ba}(\text{OH})_2]$ , значит, все атомы исходного бария оказались в продукте реакции и справедлива схема



по которой мы проводим расчёт.

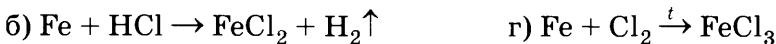
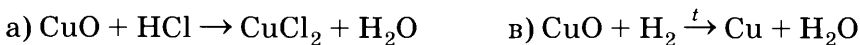
$$\frac{0,2}{1} = \frac{x}{171}; x = \frac{171 \cdot 0,2}{1} = 34,2 \text{ г Ba}(\text{OH})_2.$$

Ответ: 34,2 г  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .

**686\***. Определите массу лития, затраченного на получение 0,2 кмоль гидроксида лития по цепи превращений:  $\text{Li} \rightarrow \text{Li}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH}$ .

---

**687.** Схемы реакций замещения:



Напишите уравнения реакций.

**688.** Простые вещества **обязательно** участвуют в реакциях

а) соединения      б) разложения      в) замещения

**689.** Водород из серной кислоты могут вытеснить

а) цинк и серебро      в) медь и цинк  
б) ртуть и алюминий      г) железо и магний

**690.** Металл, вытесняющий медь из раствора её соли:

а) Al      б) Ag      в) Hg      г) Au

**691.** Выберите схемы реально протекающих реакций и напишите уравнения.



**692.** В реакции замещения и с соляной кислотой, и с нитратом свинца  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  вступят все металлы ряда:

а) Cu, Zn, Na      в) Al, Ag, Mg  
б) Mg, Al, Fe      г) Na, Hg, Zn

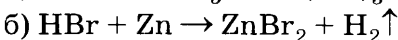
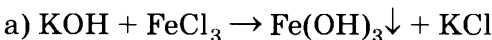
**693.** Рассчитайте количество (моль) меди, выделившейся при взаимодействии сульфата меди (II) с цинком массой 13 г.

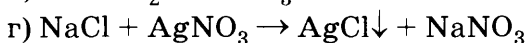
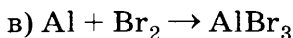
**694.** Определите массу алюминия, вытеснившего из раствора серной кислоты водород объёмом 6,72 л (н. у.).

**695\*\*.** Магний массой 4,8 г растворили в соляной кислоте массой 73 г. Определите массовую долю хлороводорода HCl в соляной кислоте.

---

**696.** Схемы реакций обмена:





Напишите уравнения реакций обмена и поясните, почему они идут до конца.

**697.** Реакции обмена идут до конца, если в результате их образуются

- |              |                                   |
|--------------|-----------------------------------|
| а) вода      | г) осадок нерастворимого вещества |
| б) основание | д) кислота                        |
| в) соль      | е) газообразное вещество          |

**698\*.** Схемы идущих до конца реакций обмена:

- |   |  |
|---|--|
| а) $\text{KOH} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \dots$           | г) $\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \dots$   |
| б) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{NaCl} \rightarrow \dots$ | д) $\text{NaNO}_3 + \text{K}_3\text{PO}_4 \rightarrow \dots$ |
| в) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Mg} \rightarrow \dots$    | е) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \dots$            |

Составьте полные уравнения реакций обмена, дайте пояснения. Назовите все вещества, определите класс, к которому относится каждое из них.

**699\*.** Схемы реакций нейтрализации:

- |  |  |
|--|--|
| а) $\text{KOH} + \text{FeCl}_2 \rightarrow \dots$          | в) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ |
| б) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow \dots$ | г) $\text{HCl} + \text{Al} \rightarrow \dots$              |

Составьте уравнения реакций, поясните, почему они идут до конца.

**700.** Рассчитайте массу осадка, полученного при взаимодействии 4 ммоль едкого натра с раствором сульфата меди (II).

**701\*.** Составьте уравнения реакций по их правой части.

- |  |  |
|--|--|
| а) $\rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$          | в) $\rightarrow \text{ZnSiO}_3\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ |
| б) $\rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ | г) $\rightarrow \text{Li}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$      |

Выберите реакции нейтрализации. Поясните, почему все предложенные реакции идут до конца.

**702.** Типы химических реакций, в которых могут участвовать *простые вещества*:

- |               |              |
|---------------|--------------|
| а) соединения | в) замещения |
| б) разложения | г) обмена    |

Приведите примеры таких реакций.



**703.** Реакции, протекающие с выделением теплоты и света, называются реакциями ... . Эти реакции — ... . Выберите пропущенные слова.

- |               |                    |
|---------------|--------------------|
| а) разложения | в) эндотермические |
| б) горения    | г) экзотермические |

**704.** Составьте уравнения химических реакций по схемам и укажите тип реакции.

- а)  $\text{Li} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Li}_3\text{N}$   
б)  $\text{AgNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ag}\downarrow$   
в)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + \text{HCl}$   
г)  $\text{KNO}_3 \xrightarrow{t} \text{KNO}_2 + \text{O}_2\uparrow$

**705.** Даны следующие схемы химических реакций:

- а)  $\text{AgNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ag}\downarrow$   
б)  $\text{Li} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Li}_2\text{O}$   
в)  $\text{BaCl}_2 + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + \text{CuCl}_2$   
г)  $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$

Напишите соответствующие им уравнения и выберите реакцию замещения, в которой сумма коэффициентов равна 5.

**706.** Установите соответствие.

ТИПЫ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

- 1) соединения  
2) обмена

УРАВНЕНИЯ РЕАКЦИЙ

- а)  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$   
б)  $\text{PbCl}_2 + \text{Zn} = \text{Pb}\downarrow + \text{ZnCl}_2$   
в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
г)  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$   
д)  $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t} 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$

**707.** Установите соответствие.

ТИПЫ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

- 1) разложение  
2) замещение  
3) обмен  
4) соединение

УРАВНЕНИЯ РЕАКЦИЙ

- а)  $\text{CaO} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{t} \text{CaSiO}_3$   
б)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \xrightarrow{t} \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$   
в)  $\text{FeS} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$   
г)  $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$   
д)  $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2\uparrow$   
е)  $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$   
ж)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{KOH} = \text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$

**708\*. Установите соответствие.****ТИПЫ ХИМИЧЕСКИХ  
РЕАКЦИЙ**

- 1) обмен
- 2) соединение
- 3) разложение
- 4) замещение

**СХЕМЫ  
РЕАКЦИЙ**

- а)  $\text{MgCO}_3 \xrightarrow{t} \text{MgO} + \text{CO}_2 \uparrow$
- б)  $\text{CuO} + \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Cu}$
- в)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t} \text{NO}$
- г)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{KNO}_3$
- д)  $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2 \uparrow$
- е)  $\text{CuO} + \text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- ж)  $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$

Напишите уравнения реакций.

**709\*. Установите соответствие.****УРАВНЕНИЯ РЕАКЦИЙ**

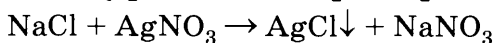
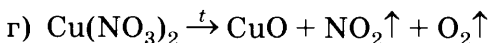
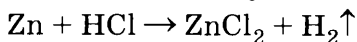
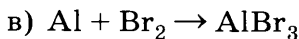
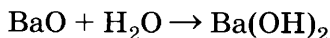
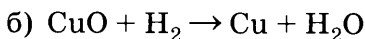
- 1)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightleftharpoons{\text{Fe}} 2\text{NH}_3 + Q$
- 2)  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow - Q$
- 3)  $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3 + Q$
- 4)  $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + Q$
- 5)  $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO} + Q$
- 6)  $4\text{HNO}_3 \rightleftharpoons 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} - Q$

**ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕАКЦИЙ**

- а) реакция соединения, необратимая, некаталитическая, экзотермическая
- б) реакция разложения, необратимая, каталитическая, эндотермическая
- в) реакция разложения, обратимая, некаталитическая, эндотермическая
- г) реакция замещения, экзотермическая, некаталитическая
- д) реакция обмена, необратимая, экзотермическая
- е) реакция соединения, обратимая, каталитическая, экзотермическая

**710\*.** Реакции замещения и соединения соответственно представлены следующими схемами:

- а)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$



**711\*.** Реакции того же типа, что и взаимодействие гидроксида калия и фосфорной кислоты, описаны в примерах

а) хлорид кальция + нитрат серебра  $\rightarrow$  хлорид серебра $\downarrow$  + нитрат кальция

б) смесь водорода и хлора при поджигании взрывается, образуя хлороводород

в) оксид магния растворяется в серной кислоте, образуя сульфат магния и воду

г) из оксида ртути (II) при нагревании образуются ртуть и кислород

д) при нагревании смеси алюминия и оксида меди (II) образуются оксид алюминия и медь

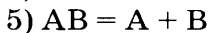
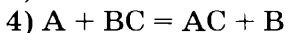
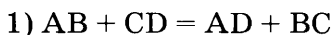
е) азотная кислота взаимодействует с гидроксидом натрия с образованием нитрата натрия и воды

Напишите все уравнения реакций, определите их тип. Выберите реакцию нейтрализации (вид реакции обмена). Под формулами веществ напишите название класса, которому они принадлежат.

**712.** Установите соответствие.

ЗАПИСЬ РЕАКЦИЙ  
В ОБЩЕМ ВИДЕ<sup>1</sup>

ТИПЫ  
РЕАКЦИЙ



- а) соединения
- б) разложения
- в) замещения
- г) обмена

<sup>1</sup> А, В — простые вещества; АВ, CD и др. — сложные.

**713\*. Установите соответствие.**

**УРАВНЕНИЯ РЕАКЦИЙ  
В ОБЩЕМ ВИДЕ**

- 1)  $AB + C = AC + B$
- 2)  $A + B = AB$
- 3)  $ABCD = AB + CD$
- 4)  $AB + CD = AD + BC$

**СХЕМЫ КОНКРЕТНЫХ  
РЕАКЦИЙ**

- а)  $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
- б)  $BaCO_3 \xrightarrow{t} BaO + CO_2 \uparrow$
- в)  $HgO \rightarrow Hg + O_2 \uparrow$
- г)  $LiOH + HNO_3 \rightarrow LiNO_3 + H_2O$
- д)  $Ca + HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2 \uparrow$
- е)  $Fe + Cl_2 \rightarrow FeCl_3$

Напишите уравнения всех реакций, определите их тип.  
Найдите реакцию нейтрализации.

---

**714. Гидроксидами являются**

- а)  $H_2SiO_3$
- в)  $Ca(OH)_2$
- д)  $KOH$
- б)  $SO_2$
- г)  $HCl$
- е)  $BaCl_2$

**715. Формулы только гидроксидов приведены в ряду:**

- а)  $HBr, HNO_3, CuO$
- в)  $H_2CO_3, SO_2, AgNO_3$
- б)  $Al_2O_3, H_2S, Fe(OH)_2$
- г)  $Cu(OH)_2, H_2SO_4, NaOH$

**716. Только щелочные металлы входят в список:**

- а)  $Na, Al, Mg$
- в)  $Ca, Ba, Cs$
- б)  $K, Na, Li$
- г)  $Fe, Sr, Zn$

**717. Только щёлочноземельные металлы включены в список:**

- а)  $Mg, Ca, Sr$
- в)  $Ba, Sr, Ca$
- б)  $Zn, Ca, Mg$
- г)  $Li, Na, Ca$

**718. Составьте уравнения возможных реакций по левым частям схем.**

- а)  $BaO + H_2O \rightarrow \dots$
- г)  $SiO_2 + H_2O \rightarrow \dots$
- б)  $FeO + H_2O \rightarrow \dots$
- д)  $Li_2O + H_2O \rightarrow \dots$
- в)  $P_2O_5 + H_2O \rightarrow \dots$
- е)  $MgO + H_2O \rightarrow \dots$

Назовите продукты реакций.

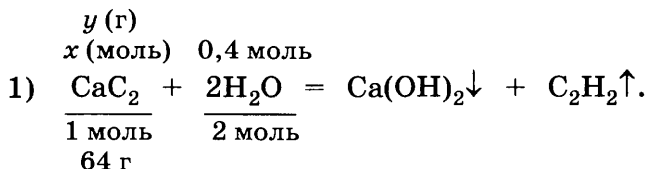
**719\*. Составьте уравнения реакций по правым частям схем.**

- а)  $\dots \rightarrow KOH + H_2 \uparrow$
- б)  $\dots \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2 \uparrow$
- в)  $\dots \rightarrow H_2SO_4$



### Решение.

Запишем уравнение реакции и определим количество (моль) и массу чистого карбида кальция.



$$\frac{x}{1} = \frac{0,4}{2}; x = 0,2 \text{ моль CaC}_2;$$

$$m(\text{CaC}_2 \text{ чист.}) = 0,2 \cdot 64 = 12,8 \text{ г};$$

2) рассчитаем массу технического  $\text{CaC}_2$  (целое по отношению к части — чистому  $\text{CaC}_2$ ), чистый  $\text{CaC}_2$  составляет  $100 - 5 = 95\%$ , значит,

$$m(\text{CaC}_2 \text{ техн.}) = \frac{12,8 \cdot 100\%}{95\%}, \text{ или } \frac{12,8}{0,95} = 13,47 \text{ г.}$$

Ответ: 13,47 г.

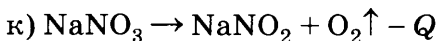
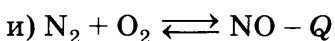
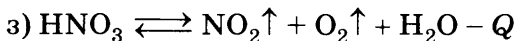
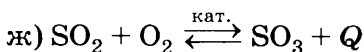
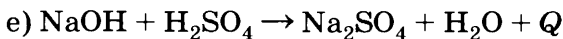
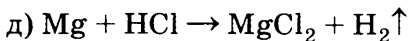
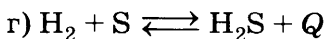
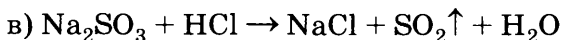
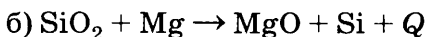
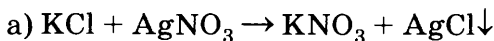
**725\*.** При гидролизе технического карбида алюминия получено 78 г осадка. Определите массу исходного образца карбида алюминия, если известно, что он содержит 4% примесей. Схему реакции см. в задании 723.

### ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА 4

Категория задания	Зачёт	Зачёт и «4»	Зачёт и «5»
Обязательная часть, I задание (24 балла)	20 баллов	24 балла	27 баллов
Обязательная часть, II задание (6 баллов)			
Дополнительная часть, III задание (16 баллов)	—	16 баллов	20 баллов
Дополнительная часть, IV задание (8 баллов)			

## Обязательная часть

I. Даны схемы химических реакций:



*Напишите уравнения реакций, соответствующие схемам, и ответьте на вопросы. Составьте формулу правильных ответов, например: I. 1 — а, б; 2 — в; 3 — г, д, е и т. д.*

1. Выберите реакции разложения.
2. Найдите реакции обмена.
3. Определите эндотермические реакции.
4. Какие реакции обратимы?
5. Выберите эндотермическую реакцию соединения.
6. В каких уравнениях реакций сумма коэффициентов равна 3?
7. В каких уравнениях реакций сумма коэффициентов в левой части уравнения равна 2?
8. В каких реакциях участвуют или образуются хлориды?
9. Реакции между простым и сложным веществом.
10. Какая реакция обмена идёт до конца, потому что в результате её образуется газ?

II. 1. По уравнению реакции:  $4\text{Li} + \text{O}_2 = 2\text{Li}_2\text{O}$  — рассчитайте: а) количество полученного оксида, б) объём израсходованного кислорода, если в реакцию вступил литий массой 14 г.

2. По уравнению реакции, соответствующему схеме «д», рассчитайте число молекул водорода, полученного при взаимодействии 4,8 г магния с избытком соляной кислоты.

## Дополнительная часть

**III.** Используя уравнения химических реакций, которые вы составили, выполняя задание I, ответьте на следующие вопросы:

1. Какие схемы соответствуют реакциям замещения?
2. Какие реакции идут при постоянном нагревании?
3. Выберите схемы реакций, иллюстрирующих правило Бертолле.

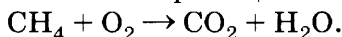
4. Найдите схему химической реакции, соответствующей характеристике: реакция соединения, экзотермическая, каталитическая, гомогенная, протекающая с уменьшением давления в системе.

5. В каких реакциях участвуют кислоты?

6. В каких реакциях образуются кислотные оксиды?

**IV. 1.** Определите объём газа (н. у.), выделившегося при взаимодействии с соляной кислотой 29 г технического алюминия, содержащего 6,8% примесей.

2. Рассчитайте объём воздуха, содержащего необходимый для горения метана  $\text{CH}_4$  кислород, если при реакции получена вода массой 9 г. Схема реакции:





# Растворение. Растворы. Реакции ионного обмена и окислительно-восстановительные реакции

## 1. Растворение.

### Растворимость веществ в воде

**726.** По рисунку 126 в учебнике определите массовую долю нитрата бария, содержащегося в насыщенном водном растворе при 80 °С.

Р е ш е н и е.

Растворимость  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  при указанной температуре (см. рис. 126) равна 30 г соли на 100 г воды.

$$\omega(\text{соли}) = \frac{m(\text{соли})}{m(\text{р-ра})} = \frac{30 \text{ г}}{100 \text{ г} + 30 \text{ г}} = \frac{30 \text{ г}}{130 \text{ г}} = 0,2308,$$

или 23,08%.

Ответ: 23,08%.

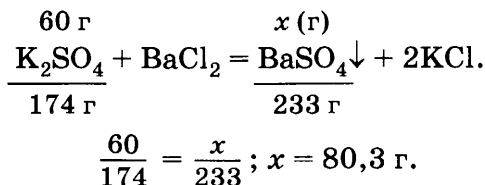
**727.** Растворимость сульфата магния при 40 °С равна 50 г в 100 г воды. Определите массовую долю соли в таком растворе.

**728.** К 360 г насыщенного при 80 °С раствора сульфата калия (см. рис. 126 в учебнике) прилили достаточный для проведения реакции объём раствора хлорида бария. Найдите массу выпавшего осадка.

Р е ш е н и е.

По рисунку в учебнике определяем растворимость  $\text{K}_2\text{SO}_4$  при 80 °С. Она равна 20 г на 100 г воды. Значит,  $m(\text{р-ра}) = 100 + 20 = 120 \text{ г}$ , а в нём содержится 20 г соли.

Тогда в 360 г раствора  $m(\text{соли})$  будет равна  $\left[ \frac{120}{20} = \frac{360}{m(\text{соли})} \right]$  60 г. Составляем уравнение реакции и проводим расчёт  $m(\text{осадка})$ .



Ответ: 80,3 г.

**729.** К 44,7 г насыщенного раствора при 65 °С раствора хлорида калия (см. рис. 126 в учебнике) прилили достаточный для проведения реакции объём раствора нитрата серебра. Найдите массу выпавшего осадка.

**730\*.** Рассчитайте массовую долю соли в растворе, полученном при добавлении 25 г кристаллогидрата  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  к 150 г 20% -го раствора той же соли.

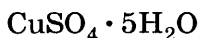
Р е ш е н и е.

$$\omega(\text{соли конечн.}) = \frac{m(\text{соли конечн.})}{m(\text{р-ра конечн.})} \cdot 100\%.$$

$$1) m(\text{р-ра конечн.}) = 150 + 25 = 175 \text{ г};$$

$$2) m(\text{соли в исх. р-ре}) = 150 \cdot 0,2 = 30 \text{ г},$$

$$m(\text{соли в кристаллогидр.}) = ?$$



$$\begin{array}{cc} 160 & 90 \end{array}$$

$$M_{\text{кристаллогидр.}} = 250 \text{ г/моль},$$

$$\frac{250}{160} = \frac{25}{x},$$

$$x = 16 \text{ г},$$

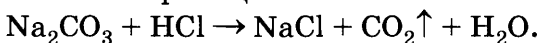
$$\text{значит, общая } m(\text{соли}) = 30 + 16 = 46 \text{ г};$$

$$3) \omega(\text{соли конечн.}) = \frac{46}{175} \cdot 100\% = 26,29 \approx 26,3\%.$$

Ответ: 26,3%.

**731\*.** Определите массовую долю соли в растворе, полученном при сливании 100 мл воды с 200 г 15% -го раствора карбоната натрия и добавлении кристаллогидрата  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  массой 85,8 г.

**732\*.** Вычислите объём углекислого газа (н. у.), полученного при добавлении к соляной кислоте кристаллической соды  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  массой 143 г. Соль израсходована в реакции полностью. Схема реакции:



## 2. Электролиты и неэлектролиты.

Сильные и слабые электролиты.

Простые и сложные катионы и анионы.

Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей

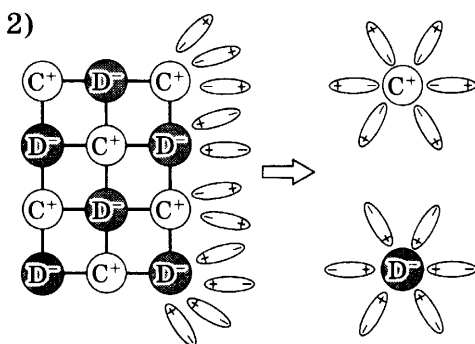
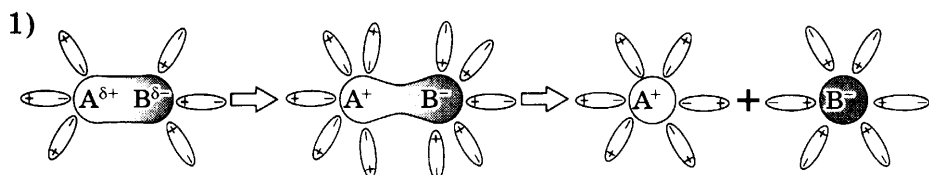
### Вариант 1

**733.** Электролитами являются

- а) хлорид калия (водный раствор)
- б) кремниевая кислота
- в) азотная кислота (водный раствор)
- г) гидроксид меди (II)
- д) сахара (водный раствор)

**734.** Установите соответствие.

СХЕМЫ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ



ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- |         |                     |                                   |                        |
|---------|---------------------|-----------------------------------|------------------------|
| а) NaOH | в) AgCl             | д) H <sub>2</sub> S               | ж) CuCl <sub>2</sub>   |
| б) HBr  | г) HNO <sub>3</sub> | е) K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | з) Zn(OH) <sub>2</sub> |

**735.** Формулы *сильных* электролитов:

- |  |                      |                      |
|--|----------------------|----------------------|
| а) Fe(OH) <sub>3</sub>                             | в) HNO <sub>3</sub>  | д) BaCO <sub>3</sub> |
| б) Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> | г) Na <sub>2</sub> S | е) KOH               |

**736.** Названия электролитов, степень диссоциации которых меньше 3% (0,03):

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| а) кремниевая кислота | г) сульфат меди (II) |
| б) гидроксид магния   | д) вода              |
| в) соляная кислота    | е) гидроксид кальция |

**737.** Формулы катионов:

- |                       |                     |                    |
|-----------------------|---------------------|--------------------|
| а) $\text{PO}_4^{3-}$ | в) $\text{MnO}_4^-$ | д) $\text{Zn}^0$   |
| б) $\text{Fe}^{3+}$   | г) $\text{Mn}^{2+}$ | е) $\text{NH}_4^+$ |

**738.** Ионы, которые при пропускании электрического тока через электролит движутся к *аноду*:

- |                     |                    |                       |
|---------------------|--------------------|-----------------------|
| а) $\text{ClO}_3^-$ | в) $\text{NH}_4^+$ | д) $\text{CO}_3^{2-}$ |
| б) $\text{Ca}^{2+}$ | г) $\text{S}^{2-}$ | е) $\text{CO}_2$      |

**739.** Выберите: 1) сложные анионы, 2) простые катионы.

- |                |                                    |
|----------------|------------------------------------|
| а) ион бария   | г) ион аммония ( $\text{NH}_4^+$ ) |
| б) сульфид-ион | д) ион алюминия                    |
| в) фосфат-ион  | е) сульфит-ион                     |

**740.** При электролитической диссоциации *силикат-анионы*  $\text{SiO}_3^{2-}$  образует соединение с формулой

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| а) $\text{CaSiO}_3$          | в) $\text{H}_2\text{SiO}_3$ |
| б) $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ | г) $\text{SiO}_2$           |

**741.** При электролитической диссоциации образуют *катионы кальция* соединения с формулами

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| а) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | в) $\text{CaCO}_3$            |
| б) $\text{CaO}$             | г) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ |

**742.** При электролитической диссоциации образует *карбонат-анионы* соединение с формулой

- |                               |                             |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| а) $\text{MgCO}_3$            | в) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | д) $\text{K}_2\text{SiO}_3$ |
| б) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ | г) $\text{CuCO}_3$          | е) $\text{MgSO}_4$          |

**743.** Избыток *гидроксид-анионов* образуется в растворах

- |           |          |            |
|-----------|----------|------------|
| а) кислот | б) солей | в) щелочей |
|-----------|----------|------------|

#### 744. Установите соответствие.

##### НАЗВАНИЕ КЛАССА ЭЛЕКТРОЛИТОВ

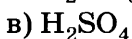
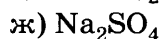
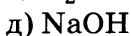
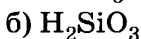
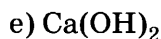
- 1) основания  
(щёлочи)
- 2) соли (средние)
- 3) кислоты

##### ОПРЕДЕЛЕНИЕ

«— ЭТО ЭЛЕКТРОЛИТЫ, ...»

- а) ... образующие при электролитической диссоциации в качестве катионов только катионы водорода
- б) ... образующие при электролитической диссоциации в качестве анионов только гидроксид-анионы
- в) ... образующие при электролитической диссоциации катионы металла (или аммония  $\text{NH}_4^+$ ) и анионы кислотных остатков

**745.** Формулы веществ, электролитическая диссоциация которых протекает *ступенчато*:



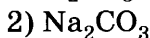
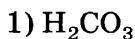
**746.** Напишите уравнения электролитической диссоциации

- а) гидроксида калия
- б) гидроксида бария
- в) сернистой кислоты
- г) бромоводородной кислоты  $\text{HBr}$
- д) хлорида железа (III)

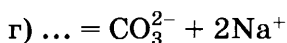
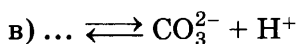
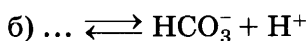
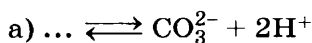
Там, где это необходимо, напишите уравнения для всех возможных ступеней процесса. Назовите все ионы.

#### 747. Установите соответствие.

##### ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ



##### ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ ПО 1-Й СТУПЕНИ



**748\*. Установите соответствие.**

УРАВНЕНИЯ  
ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИИИ  
(В ОБЩЕМ ВИДЕ)<sup>1</sup>

- 1)  $M(OH)_2 = MOH^+ + OH^-$
- 2)  $H_3R \rightleftharpoons H^+ + H_2R^-$
- 3)  $M_2R = 2M^+ + R^{2-}$
- 4)  $M_2R_3 = 2M^{3+} + 3R^{2-}$

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

- а)  $Mg(OH)_2$
- б)  $K_2S$
- в)  $Fe_2(SO_4)_3$
- г)  $Ca(OH)_2$
- д)  $Na_2SiO_3$
- е)  $H_2S$
- ж)  $Ba(OH)_2$
- з)  $H_3PO_4$
- и)  $Al_2(SO_4)_3$
- к)  $Li_2SO_4$
- л)  $NaOH$
- м)  $Fe(OH)_3$

**749.** Напишите формулы и названия солей, смесь растворов которых содержит ионы:  $Al^{3+}$ ,  $Na^+$ ,  $NO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ . Число возможных вариантов равно

- а) 1                      б) 2                      в) 3                      г) 4

**750.** Наибольшее число сульфат-анионов образует при диссоциации 1 моль

- а)  $H_2SO_4$               б)  $K_2SO_4$               в)  $Al_2(SO_4)_3$               г)  $BaSO_4$

**751.** В воде растворён карбонат калия количеством 1 моль. Определите:

- 1) общее число ионов в растворе
- 2) число карбонат-анионов  $CO_3^{2-}$

Выберите правильный ответ.

- а)  $6 \cdot 10^{23}$                       в)  $18 \cdot 10^{23}$                       д)  $1,8 \cdot 10^{23}$   
б)  $12 \cdot 10^{23}$                       г)  $0,6 \cdot 10^{23}$

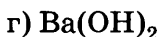
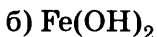
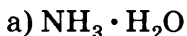
**Вариант 2**

**752.** К *неэлектролитам* относятся

- а) сульфат бария                      в) хлорид цинка  
б) гидроксид натрия                      г) гидроксид алюминия

<sup>1</sup> М — металл, R — кислотный остаток.

**753. Формулы слабых электролитов:**



**754. Названия электролитов, степень диссоциации которых близка к 100% :**

а) азотистая кислота

в) гидроксид калия

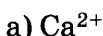
б) нитрат меди (II)

г) водный раствор аммиака

**755. Формулы анионов:**



**756. Ионы, которые при пропускании электрического тока через электролит двигаются к катоду:**



**757. Выберите: 1) сложный катион, 2) простой анион.**

а) сульфат-ион

в) бромид-ион

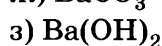
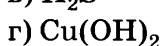
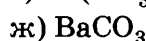
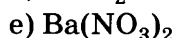
б) ион аммония

г) ион калия

**758. Установите соответствие.**

ИОНЫ

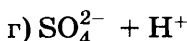
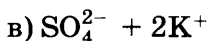
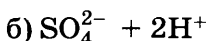
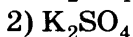
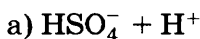
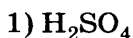
ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ



**759. Установите соответствие.**

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ  
ДИССОЦИАЦИИ ПО 1-Й СТУПЕНИ



**760.** Установите соответствие.

УРАВНЕНИЯ  
ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИИАЦИИ  
(В ОБЩЕМ ВИДЕ)

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

- 1)  $\text{MOH} = \text{M}^+ + \text{OH}^-$
- 2)  $\text{M}_2\text{R}_3 = 2\text{M}^{3+} + 3\text{R}^{2-}$
- 3)  $\text{H}_2\text{R} \rightleftharpoons \text{HR}^- + \text{H}^+$
- 4)  $\text{H}_2\text{R} = \text{HR}^- + \text{H}^+$

- а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- б)  $\text{H}_2\text{S}$
- в)  $\text{LiOH}$
- г)  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- д)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- е)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

**761.** Напишите формулы и названия веществ, смесь растворов которых содержит ионы:  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{OH}^-$ . Число возможных вариантов равно

- а) 1                      б) 2                      в) 3                      г) 4

**762.** Наибольшее число ионов образует при диссоциации 1 моль

- а) карбоната натрия                      в) гидроксида бария  
б) силиката калия                      г) сульфата алюминия

**763.** В воде растворили хлороводород  $\text{HCl}$  количеством 1,5 моль. Определите:

- 1) общее число ионов в растворе
- 2) число хлорид-анионов

Выберите правильный ответ.

- а)  $9 \cdot 10^{23}$                       в)  $12 \cdot 10^{23}$                       д)  $0,9 \cdot 10^{23}$   
б)  $1,8 \cdot 10^{23}$                       г)  $18 \cdot 10^{23}$

**Вариант 3**

**764.** Анионы и катионы соответственно чередуются в от-  
вете

- а)  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$                       в)  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$   
б)  $\text{OH}^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Li}^+$                       г)  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$

**765.** Поясните, почему не образуется один из указанных ионов:

- а)  $\text{NH}_4^+$                       в)  $\text{HSO}_4^-$   
б)  $\text{HSiO}_3^-$                       г)  $\text{SO}_3^{2-}$



**766. Установите соответствие.****НАЗВАНИЯ ИОНОВ****ФОРМУЛЫ ИОНОВ**

1) карбонат-ион

а)  $S^{2-}$ ж)  $SO_4^{2-}$ 

2) сульфат-ион

б)  $NH_4^+$ з)  $H_2PO_4^-$ 

3) ион бария

в)  $HCO_3^-$ и)  $OH^-$ 

4) дигидрофосфат-ион

г)  $SO_3^{2-}$ к)  $HPO_4^{2-}$ 

5) гидрокарбонат-ион

д)  $HSO_4^-$ л)  $Ba^{2+}$ 

6) ион аммония

е)  $CO_3^{2-}$ м)  $PO_4^{3-}$ 

7) сульфид-ион

8) гидроксид-ион

**767. Установите соответствие.****БАЛАНС ЧИСЛА ИОНОВ  
В РАСТВОРЕ****pH****СРЕДЫ****ОКРАСКА  
ЛАКМУСА**А) избыток катионов  
водорода1)  $pH \approx 7$ 

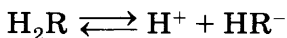
а) красная

Б) избыток гидроксид-  
анионов2)  $pH > 7$ 

б) фиолетовая

В) примерно равные  
концентрации катионов  
водорода и гидроксид-  
анионов3)  $pH < 7$ 

в) синяя

**768.** Качественную реакцию на *хлорид-анионы* дают растворыа)  $AlCl_3$ г)  $AgCl$ б)  $HClO_4$ д)  $NaClO_3$ в)  $CuCl_2$ **769.** Электролитическая диссоциация по уравнению в общем виде

характерна для соединений с названиями

а) сернистая кислота

г) серная кислота

б) азотная кислота

д) сероводородная кислота

в) кремниевая кислота

е) соляная кислота

**Примечания.**

1. R — обозначение кислотного остатка.

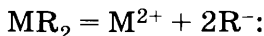
2. Обратите внимание на стрелки, соединяющие левую и правую части уравнения ЭД.

**770.** Названия веществ, диссоциирующих в воде в соответствии с уравнением ( $M$  — металл)



- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| а) гидроксид цинка | в) гидроксид натрия  |
| б) гидроксид бария | г) гидроксид кальция |

**771.** Формулы веществ, диссоциирующих в воде в соответствии с уравнением ( $M$  — металл,  $R$  — кислотный остаток)



- |             |                 |                   |
|-------------|-----------------|-------------------|
| а) $BaCl_2$ | в) $Ca(NO_3)_2$ | д) $Al_2(SO_4)_3$ |
| б) $Na_2S$  | г) $K_2CO_3$    | е) $NaBr$         |

**772.** Вещество, которое диссоциирует в воде в соответствии с уравнением ( $M$  — металл,  $R$  — кислотный остаток)



- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| а) силикат калия       | в) нитрат железа (III) |
| б) сульфат хрома (III) | г) оксид хрома (III)   |

**773.** При электролитической диссоциации в воде вещества состава  $M(OH)_2$  ( $M$  — металл) образуется пара ионов

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| а) $Al^{3+}$ и $OH^-$ | в) $Ba^{2+}$ и $OH^-$ |
| б) $K^+$ и $OH^-$     | г) $Cu^{2+}$ и $OH^-$ |

**774.** При электролитической диссоциации в воде вещества состава  $MR_2$  ( $M$  — металл,  $R$  — кислотный остаток) образуется пара ионов

- |                         |                            |                        |
|-------------------------|----------------------------|------------------------|
| а) $Mg^{2+}$ и $NO_3^-$ | в) $Ca^{2+}$ и $CO_3^{2-}$ | д) $K^+$ и $SO_4^{2-}$ |
| б) $Na^+$ и $S^{2-}$    | г) $Fe^{2+}$ и $Cl^-$      |                        |

**775.** В воде растворили 0,2 моль сульфата железа (III). Определите:

- 1) общее число ионов в растворе
- 2) число катионов железа

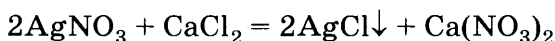
Выберите правильный ответ.

- |                        |                        |                        |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| а) $3,6 \cdot 10^{23}$ | в) $1,2 \cdot 10^{23}$ | д) $2,4 \cdot 10^{23}$ |
| б) $6 \cdot 10^{23}$   | г) $12 \cdot 10^{23}$  |                        |

**776.** Рассчитайте массу осадка гидроксида железа (III), полученного при сливании избытка раствора нитрата железа (III) с раствором гидроксида натрия, содержащим  $1,8 \cdot 10^{23}$  гидроксид-анионов.

**777.** Определите объём углекислого газа, выделившегося при взаимодействии карбоната кальция с соляной кислотой, содержащей  $2,4 \cdot 10^{23}$  хлорид-анионов (карбоната кальция взято достаточно для реакции).

**778\*.** Для реакции



взяты 0,4 молярный раствор нитрата серебра и 0,2 молярный раствор хлорида кальция. Определите:

- 1) число ионов серебра в первом растворе
- 2) число хлорид-анионов во втором растворе
- 3) все ли ионы  $\text{Ag}^+$  и  $\text{Cl}^-$  уйдут из раствора в результате реакции

Выберите правильный ответ.

а)  $2,4 \cdot 10^{23} \text{Ag}^+$ ;  $1,2 \cdot 10^{23} \text{Cl}^-$ , останутся в растворе катионы серебра

б)  $1,2 \cdot 10^{23} \text{Ag}^+$ ;  $2,4 \cdot 10^{23} \text{Cl}^-$ , останутся в растворе хлорид-анионы

в) по  $2,4 \cdot 10^{23} \text{Ag}^+$  и  $\text{Cl}^-$ , все ионы уйдут в осадок  $\text{AgCl}$

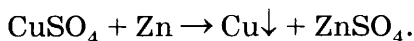
**779.** Рассчитайте массовую долю соли в кристаллогидрате  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

**780.** Какова массовая доля воды в глауберовой соли  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ? Назовите безводную соль. Рассчитайте массу безводной соли, которую можно получить из 64,4 г кристаллогидрата при его прокаливании.

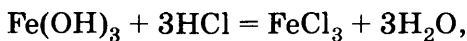
**781.** Определите массу кристаллогидрата  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , который можно получить из 10,4 г безводной соли.

**782.** Растворимость нитрата меди (II) в воде при  $40^\circ\text{C}$  равна 163 г. Определите массовую долю соли в растворе, насыщенном при этой температуре.

**783\*.** Рассчитайте массу кристаллогидрата  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , который надо растворить в воде, чтобы провести реакцию с 13 г цинка:



**784\*.** Определите массу кристаллогидрата  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , который можно получить по реакции:



если был взят гидроксид железа (III) количеством 0,1 моль.

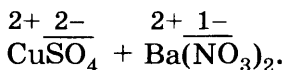
### 3. Ионные уравнения реакций

**785.** Напишите молекулярные, полные и сокращённые ионные уравнения реакций между растворами следующих веществ:

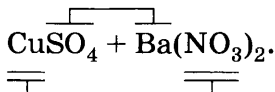
- а) гидроксидом натрия и серной кислотой
- б) сульфатом меди (II) и нитратом бария
- в) хлоридом цинка и гидроксидом калия

**Решение.**

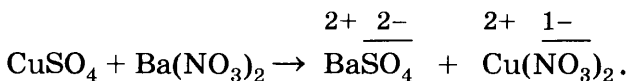
1. Напишем формулы веществ, составив тем самым левую часть схемы реакции. Например, для задания «б»:  $\text{CuSO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ . Проверим правильность написания формул, обратившись к таблице «Растворимость кислот, оснований и солей в воде», где указаны заряды катионов и анионов:



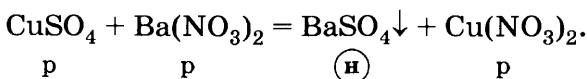
2. Даны два сложных вещества, идёт реакция обмена:



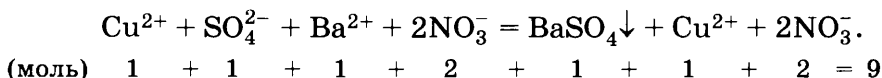
Добавим правую часть уравнения, проверим правильность написания формул:



Коэффициенты не требуются (см. число одинаковых ионов слева и справа). Оформляем запись как уравнение реакции, по таблице «Растворимость кислот, оснований и солей» определяем это свойство каждого вещества и отмечаем нерастворимое вещество «↓», газ «↑» или воду  $\text{H}_2\text{O}$ .

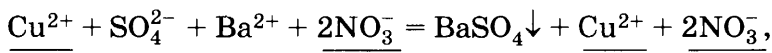


3. Растворимые соли — электролиты, поэтому записываем их формулы в виде ионов (составляем полное ионное уравнение):

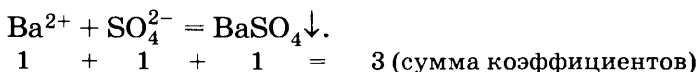


Подписи внизу — число моль ионов и «молекул», если требуется определить сумму коэффициентов (9).

4. Подчеркнём неизменившиеся ионы слева и справа

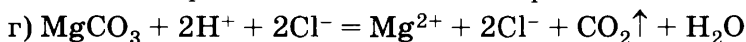
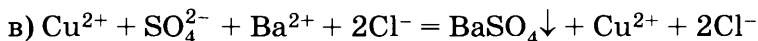
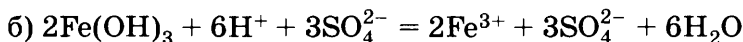
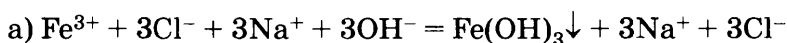


а остальные внесём в сокращённое ионное уравнение:



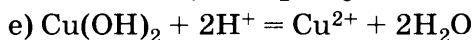
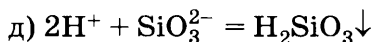
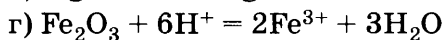
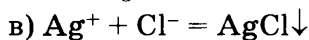
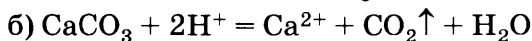
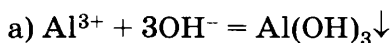
**Внимание!** Сокращённое ионное уравнение отражает сущность реакции: любое вещество, образующее в **растворе** катионы бария —  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{BaBr}_2$ ,  $\text{BaI}_2$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ , даст осадок сульфата бария при реакции с **растворимыми** сульфатами или серной кислотой:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ...

**786.** Даны полные ионные уравнения химических реакций:



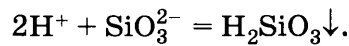
Напишите соответствующие им молекулярные и сокращённые ионные уравнения.

**787.** Даны сокращённые ионные уравнения:



Напишите по 2 примера полных ионных и молекулярных уравнений на каждое из них.

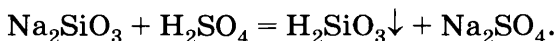
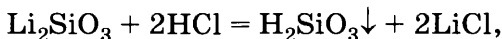
**Решение задания «д».** Исходные вещества — сильные электролиты:



кислота сильнее  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ :  
 $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$

растворимый силикат:  
 $\text{Li}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SiO}_3$

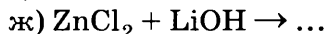
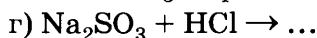
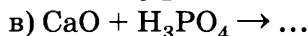
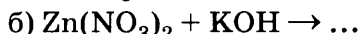
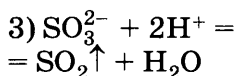
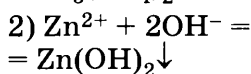
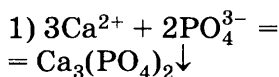
Подбираем любую пару указанных веществ, составляем молекулярное и (если требуется) полное ионное уравнения реакции. Уравнения в молекулярной форме, например:



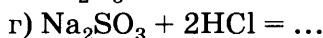
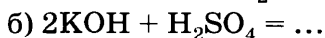
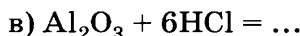
**788\*.** Установите соответствие.

СОКРАЩЁННЫЕ  
ИОННЫЕ УРАВНЕНИЯ  
РЕАКЦИИ

ЛЕВЫЕ ЧАСТИ СХЕМ,  
СООТВЕТСТВУЮЩИХ  
МОЛЕКУЛЯРНЫМ  
УРАВНЕНИЯМ



**789.** Выберите фрагменты молекулярных уравнений химических реакций, соответствующие сокращённому ионному уравнению:  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ .



Допишите уравнения реакций.

**Решение.**

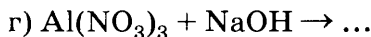
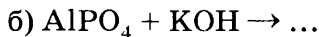
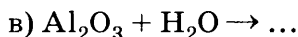
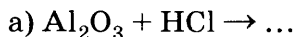
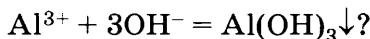
Вода образовалась из катионов водорода и гидроксид-анионов. Следовательно, в реакции участвовали растворимое основание (щёлочь) и растворимая кислота. Формулы щелочей даны в ответах «а» и «б», там же — растворимые

кислоты. Варианты «в» и «г» не подходят, так как вторым веществом (кроме кислоты) там является оксид и соль.

*Ответ:* а, б.

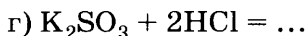
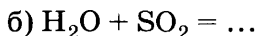
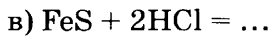
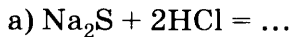
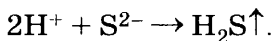
**Запомните:** гидроксид кальция мало растворяется в воде, но то количество, которое растворилось, достаточно полно диссоциирует на ионы, обуславливая щелочную среду раствора. Гидроксид кальция  $\text{Ca(OH)}_2$  — щёлочь!

**790.** Какие вещества взаимодействуют в соответствии с сокращённым ионным уравнением химической реакции:



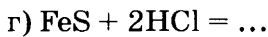
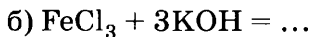
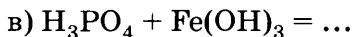
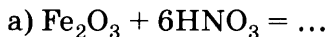
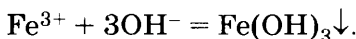
Напишите молекулярные и полные ионные уравнения.

**791.** Фрагмент молекулярного уравнения химической реакции, соответствующий сокращённому ионному уравнению:



Напишите полные ионные уравнения реакций.

**792.** Фрагмент молекулярного уравнения химической реакции, соответствующий сокращённому ионному уравнению:



Напишите молекулярные и полные ионные уравнения реакций.

**793.** Практически необратимо протекают реакции между

а) нитратом калия и соляной кислотой

б) соляной кислотой и силикатом натрия

в) гидроксидом кальция и бромоводородной кислотой

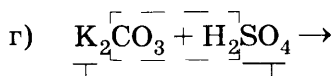
г) карбонатом калия и серной кислотой

д) хлоридом железа (II) и сульфатом магния

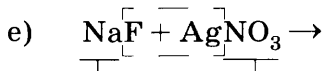
е) фторидом натрия и нитратом серебра

Напишите молекулярные и сокращённые ионные уравнения реакций. Выберите реакцию нейтрализации.

**Р е ш е н и е** (для примеров «г» и «е»). Напишем формулы веществ, проверим их правильность. Даны реакции обмена. Изобразим его схему:



образуется соль  $\text{K}_2\text{SO}_4(\text{p})$  и слабая непрочная кислота  $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ , **реакция идёт до конца** (необратима).



образуются две растворимые соли — сильные электролиты, **реакция не идёт**, в растворе четыре иона:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ .

**794.** Реакция ионного обмена с выпадением осадка и одновременно с образованием воды происходит между растворами

- а) хлорида железа (III) и гидроксида бария
- б) азотной кислоты и карбоната калия
- в) серной кислоты и гидроксида бария
- г) гидроксида лития и бромоводородной кислоты

Напишите уравнения реакции.

**795.** Суммы коэффициентов в полном и сокращённом ионном уравнениях реакции между нитратом магния и гидроксидом бария соответственно равны

- а) 6 и 2                      б) 4 и 10                      в) 9 и 3                      г) 10 и 4

**796.** Суммы коэффициентов в сокращённом и полном ионном уравнениях реакции между сульфатом алюминия и хлоридом бария соответственно равны

- а) 3 и 25    в) 6 и 9
- б) 9 и 19    г) 3 и 21

**797.** Одновременно не могут находиться в растворе все ионы ряда:

- а)  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Br}^-$                       в)  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$
- б)  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$                       г)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{F}^-$



**798.** Нерастворимые соли образуются при взаимодействии ионов серебра с каждым из анионов:

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| а) фторид-, нитрат- | в) сульфат-, фторид- |
| б) фосфат-, бромид- | г) хлорид-, нитрат-  |

Напишите молекулярные и сокращённые ионные уравнения реакций.

#### 4. Кислоты, их классификация и свойства

**799.** Используя содержание таблицы 10 (с. 235 учебника), дайте характеристику *соляной* (хлороводородной) кислоты: бескислородная, одноосновная и т. д.

**800.** Аналогично составьте характеристику азотной кислоты.

**801.** Название кислоты, соответствующей следующему описанию: *кислородсодержащая, трёхосновная, растворимая, нелетучая, стабильная*:

- |               |              |
|---------------|--------------|
| а) кремниевая | в) фосфорная |
| б) азотистая  | г) угольная  |

**802.** Формула кислоты, соответствующая следующему описанию: *бескислородная, двухосновная, растворимая, летучая, слабая*:

- |                         |                   |                 |                            |
|-------------------------|-------------------|-----------------|----------------------------|
| а) $\text{H}_2\text{S}$ | б) $\text{HNO}_3$ | в) $\text{HCl}$ | г) $\text{H}_2\text{CO}_3$ |
|-------------------------|-------------------|-----------------|----------------------------|

Какого минимального числа признаков и каких именно достаточно, чтобы определить эту кислоту?

**803.** Названия кислот по *неполному* описанию:

1) кислородсодержащая, практически нерастворимая в воде

2) двухосновная, сильная, стабильная

- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| а) сероводородная | в) сернистая  |
| б) серная         | г) кремниевая |

Дополните описания.

**804.** Формулы кислот, состав и свойства которых соответствуют описанию: *кислородсодержащая, двухосновная, растворимая, нестабильная*:

- |                             |                            |                            |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| а) $\text{H}_2\text{S}$     | в) $\text{H}_2\text{CO}_3$ | д) $\text{H}_2\text{SO}_3$ |
| б) $\text{H}_2\text{SiO}_3$ | г) $\text{HCl}$            | е) $\text{H}_3\text{PO}_4$ |

**805.** Только формулы кислот включены в список:

- а)  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- б)  $\text{HBr}$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{HNO}_2$
- в)  $\text{KOH}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$
- г)  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$

**806.** При электролитической диссоциации в воде только один вид катионов —  $\text{H}^+$  — образует все вещества из списка:

- а)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{KHSO}_4$
- б)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$
- в)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- г)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$

**807.** Правильно составленные пары *кислотный оксид (оксид неметалла) — кислота*:

- |   |   |
|---|---|
| а) $\text{P}_2\text{O}_3$ — $\text{H}_3\text{PO}_4$ | г) $\text{SrO}$ — $\text{Sr}(\text{OH})_2$            |
| б) $\text{N}_2\text{O}_3$ — $\text{HNO}_3$          | д) $\text{Fe}_2\text{O}_3$ — $\text{Fe}(\text{OH})_3$ |
| в) $\text{N}_2\text{O}_5$ — $\text{HNO}_3$          | е) $\text{SiO}_2$ — $\text{H}_2\text{SiO}_3$          |

**808\*.** Только кислотные оксиды и соответствующие им гидроксиды включены в список:

- а)  $\text{SrO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$
- б)  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{SO}_2$
- в)  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{HClO}_4$
- г)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$

**809.** Названия классов веществ, с представителями которых не взаимодействуют *кислоты*:

- а) основные оксиды (оксиды металлов)
- б) кислоты
- в) кислотные оксиды (оксиды неметаллов)
- г) основания
- д) некоторые металлы
- е) соли

**810.** С раствором *азотной кислоты* могут взаимодействовать

- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| а) карбонат калия       | в) оксид кремния (IV) |
| б) сульфат железа (III) | г) оксид меди (II)    |

Напишите уравнения реакций.

## 811\*. Установите соответствие.

### СВОЙСТВА КИСЛОТ

- 1) взаимодействие с основанием
- 2) реакция с оксидом металла
- 3) взаимодействие с металлом
- 4) реакция с солью

### ПРОДУКТЫ РЕАКЦИЙ

- а) ... =  $\text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- б) ... =  $\text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$
- в) ... =  $\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- г) ... =  $\text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- д) ... =  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- е) ... =  $\text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$

Напишите молекулярные и сокращённые ионные уравнения реакций.

## 812. Соляная кислота не взаимодействует с

- а) Al      б) Cu      в) Zn      г) Ag      д) Fe

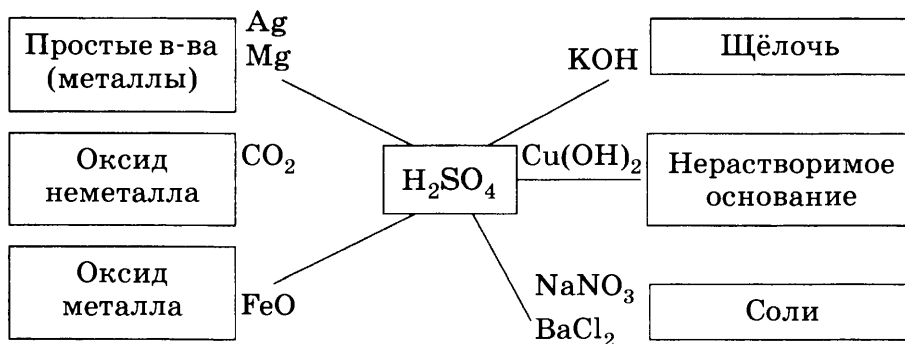
813. Выберите формулы веществ, с которыми будет взаимодействовать серная кислота:

$\text{CO}_2$ , Ag,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , Mg, FeO, KOH,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ .

Напишите уравнения возможных реакций в молекулярном и сокращённом ионном видах.

Решение.

Список предложенных веществ разделим по классам.



Вспомним: 1) с веществами каких классов реагируют кислоты, 2) правила выбора металлов для реакции, 3) условия, при которых реакции обмена идут до конца. Соединим линиями формулы взаимодействующих пар веществ и проиллюстрируем полученную схему уравнениями реакций.

**814.** Формулы веществ, с которыми будет взаимодействовать бромоводородная кислота:

- |                  |                  |                             |
|------------------|------------------|-----------------------------|
| а) $\text{CaO}$  | г) $\text{Ba}$   | ж) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ |
| б) $\text{LiOH}$ | д) $\text{SO}_3$ | з) $\text{AgNO}_3$          |
| в) $\text{NaI}$  | е) $\text{Cu}$   |                             |

Напишите уравнения возможных реакций в молекулярной и сокращённой ионной формах.

**815.** Пары веществ, вступающих в реакции обмена, *идущие до конца*:

- |  |   |
|--|---|
| а) $\text{MgCO}_3$ и $\text{HNO}_3$            | г) $\text{Zn}$ и $\text{H}_2\text{SO}_4$              |
| б) $\text{KCl}$ и $\text{HNO}_3$               | д) $\text{HCl}$ и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$          |
| в) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и $\text{HCl}$ | е) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и $\text{H}_2\text{SO}_4$ |

Напишите уравнения реакций.

**816.** Реагируют друг с другом следующие пары соединений:

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| а) $\text{CuO} + \text{HCl} = \dots$ | в) $\text{CuSO}_4 + \text{HCl} = \dots$ |
| б) $\text{Cu} + \text{HCl} = \dots$  | г) $\text{CuCO}_3 + \text{HCl} = \dots$ |

Напишите уравнения возможных реакций (молекулярные и сокращённые ионные).

**817.** Реагируют друг с другом следующие пары веществ:

- |  |   |
|--|---|
| а) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{SiO}_2 = \dots$          | в) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Pb} = \dots$                |
| б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \dots$ | г) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 = \dots$ |

Напишите уравнения возможных реакций (молекулярные и сокращённые ионные).

**818.** Реагируют друг с другом следующие пары веществ:

- |   |  |
|---|--|
| а) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{SO}_3 = \dots$            | в) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{CaCl}_2 = \dots$ |
| б) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \dots$ | г) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ag} = \dots$     |

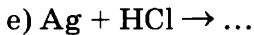
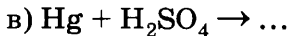
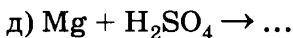
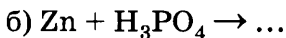
Напишите уравнения возможных реакций (молекулярные и сокращённые ионные).

**819.** Возможны следующие реакции:

- |   |  |
|---|--|
| а) $\text{Mg} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \dots$  | г) $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow \dots$            |
| б) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \dots$ | д) $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ |
| в) $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \dots$             | е) $\text{Ba} + \text{HBr} \rightarrow \dots$            |

Поясните, почему невозможны другие реакции. Напишите уравнения возможных реакций, определите их тип.

**820.** Возможны следующие реакции:



Поясните, почему невозможны другие реакции. Напишите уравнения реакций, определите их тип.

**821\*.** В какой среде возможен переход:

*кремниевая кислота  $\rightarrow$  силикат-ион?*

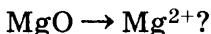
а) нейтральной

б) кислой

в) щелочной

Подтвердите свой выбор уравнениями реакций.

**822\*.** В какой среде возможен переход:



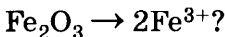
а) кислой

б) щелочной

в) нейтральной

Подтвердите свой выбор уравнениями реакций.

**823.** В какой среде возможен переход:



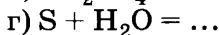
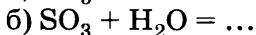
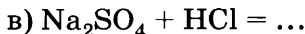
а) кислой

б) щелочной

в) нейтральной

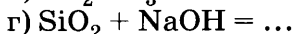
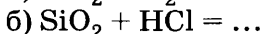
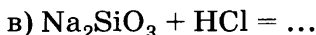
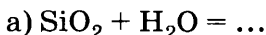
Подтвердите свой выбор уравнениями реакций.

**824.** Серную кислоту можно получить реакцией по схеме



Напишите уравнения возможных реакций.

**825\*.** Кремниевую кислоту можно получить реакцией по схеме



Напишите уравнения возможных реакций.

**826.** Не проводя расчёты, определите, в какой кислоте больше массовая доля:

а) серы — в серной или сернистой

б) азота — в азотной или азотистой

Составьте план своих рассуждений и действий.

**827\*.** Определите, какой кислоты — соляной или серной — потребуется больше: а) по количеству, б) по массе — для получения одинакового объема водорода при взаимодействии с металлом.

Можно ли дать правильный обоснованный ответ без составления уравнений реакции, рассчитав только молярные массы кислот? Составьте план своих рассуждений и действий.

**828.** При растворении в воде 284 г оксида фосфора (V) получится следующее количество фосфорной кислоты:

- |           |           |
|-----------|-----------|
| а) 2 моль | в) 4 моль |
| б) 196 г  | г) 392 г  |

**829.** При растворении в воде 67,2 л оксида серы (IV) получится следующее количество сернистой кислоты:

- |           |             |
|-----------|-------------|
| а) 246 г  | в) 1,5 моль |
| б) 3 моль | г) 196 г    |

**830.** Масса азотной кислоты, полученной при растворении в воде 162 г оксида азота (V), равна

- |             |          |
|-------------|----------|
| а) 3 моль   | в) 126 г |
| б) 1,5 моль | г) 189 г |

**831.** Масса угольной кислоты, образующейся при растворении в воде 44,8 мл углекислого газа, равна

- |           |            |
|-----------|------------|
| а) 62 г   | в) 124 мг  |
| б) 2 моль | г) 2 ммоль |

**832.** Количество серной кислоты, полученной при растворении в воде 3 моль оксида серы (VI), составляет

- |           |           |
|-----------|-----------|
| а) 196 г  | в) 160 г  |
| б) 3 моль | г) 2 моль |

**833.** Рассчитайте объем газа, полученного при взаимодействии раствора серной кислоты с техническим алюминием, содержащим 6,9% примесей. Масса металла равна 290.

**834.** Определите массу осадка, полученного при сливании избытка соляной кислоты с раствором нитрата серебра массой 850 г и с массовой долей соли 6%.

## 5. Основания, их классификация и свойства

**835.** Только формулы оснований включены в список:

- а)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl}$ ,  $\text{LiOH}$
- б)  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- в)  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CsOH}$
- г)  $\text{RbOH}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

**836.** Только формулы щёлочей включены в список:

- а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{BaO}$
- б)  $\text{CsOH}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$
- в)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{RbOH}$
- г)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Sr}(\text{OH})_2$ ,  $\text{LiOH}$

**837.** При электролитической диссоциации в воде в качестве анионов образуют т о л ь к о гидроксид-анионы

- а) гидроксид калия
- б) гидроксид магния
- в) гидроксид кальция
- г) гидроксид железа (II)
- д) гидроксид меди (II)
- е) раствор аммиака в воде

**838.** Свойства, которые придают водному раствору:  
1) катионы водорода (избыток), 2) гидроксид-анионы (избыток):

- а) мылкость раствора на ощупь
- б) кислый вкус
- в) фенолфталеин в таком растворе малиновый, а лакмус — синий
- г) метилоранж в таком растворе красный, как и лакмус
- д) идёт реакция с основанием
- е) идёт реакция с кислотой

**839.** Установите соответствие.

СРЕДА

- 1) кислая
- 2) нейтральная
- 3) щелочная

ОКРАСКА ИНДИКАТОРОВ

- а) метиловый оранжевый —
- б) метиловый оранжевый — жёлтый
- в) метиловый оранжевый — красный (розовый)
- г) фенолфталеин малиновый
- д) фенолфталеин бесцветный

**840.** Все основания взаимодействуют со всеми

- |                        |              |
|------------------------|--------------|
| а) кислотными оксидами | г) солями    |
| б) кислотами           | д) металлами |
| в) щелочами            |              |

Приведите два примера уравнений реакций в молекулярной и сокращённой ионной формах.

**841.** Названия классов веществ, с представителями которых взаимодействуют *щёлочи*:

- а) оксиды металлов (основные)
- б) оксиды неметаллов (кислотные)
- в) кислоты
- г) основания
- д) соли (растворимые)
- е) соли (нерастворимые)

**842.** Напишите уравнения реакций, соответствующие следующим схемам:

- |  |  |
|--|--|
| а) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow \dots$ | г) $\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \dots$     |
| б) $\text{KOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \dots$            | д) $\text{LiOH} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \dots$  |
| в) $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \dots$          | е) $\text{KOH} + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ |

Напишите сокращённые ионные уравнения всех реакций обмена.

**843.** С раствором сильной однокислотной щёлочи могут взаимодействовать соединения, формулы которых

- |                  |                            |                          |
|------------------|----------------------------|--------------------------|
| а) $\text{SO}_3$ | в) $\text{FeCl}_3$         | д) $\text{AgCl}$         |
| б) $\text{KOH}$  | г) $\text{H}_2\text{SO}_3$ | е) $\text{Cu}_2\text{O}$ |

Напишите уравнения реакций (молекулярные и сокращённые ионные).

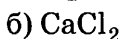
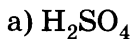
**844.** С раствором сильной двухкислотной щёлочи могут взаимодействовать

- |                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| а) карбонат натрия | г) азотная кислота     |
| б) сульфат бария   | д) оксид углерода (IV) |
| в) оксид меди (II) | е) хлорид калия        |

Напишите уравнения реакций (молекулярные и сокращённые ионные).



**845.** Со слабым двухкислотным нерастворимым в воде основанием могут взаимодействовать соединения с формулами



**846.** Ионы, которыми обусловлены *общие свойства* кислот (1), щелочей (2):

а) гидроксид-анион

в) катион металла

б) анион кислотного остатка

г) катион водорода

**847\*.** В какой среде возможен переход:



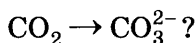
а) нейтральной

б) щелочной

в) кислой

Подтвердите свой выбор уравнениями реакций.

**848\*.** В какой среде возможен переход:



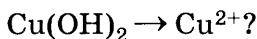
а) кислой

б) нейтральной

в) щелочной

Подтвердите свой выбор уравнениями реакций.

**849\*.** В какой среде возможен переход:



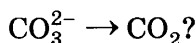
а) кислой

б) щелочной

в) нейтральной

Напишите соответствующее уравнение реакции.

**850\*.** В какой среде возможен переход:



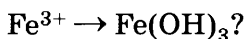
а) нейтральной

б) кислой

в) щелочной

Подтвердите свой выбор уравнениями реакций.

**851\*.** В какой среде возможен переход:



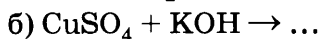
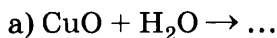
а) нейтральный

б) щелочной

в) кислой

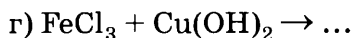
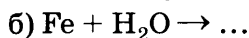
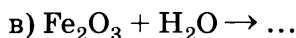
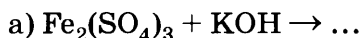
Напишите соответствующее уравнение реакции.

**852.** Способ получения *гидроксида меди (II)* отражает схема



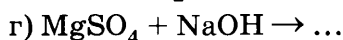
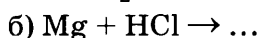
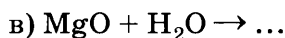
Напишите уравнение возможной реакции.

**853.** Получить *гидроксид железа (III)* можно с помощью реакции, схема которой



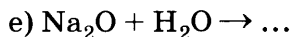
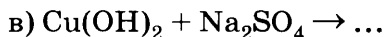
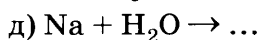
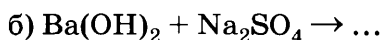
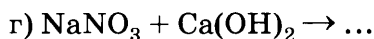
Напишите уравнение возможной реакции.

**854.** Получить *гидроксид магния* возможно по схеме



Напишите уравнения возможных реакций.

**855\*.** Исходные вещества для получения гидроксида натрия:



**856.** Напишите уравнения реакций, при которых образуется гидроксид натрия в реакциях

1) замещения

2) соединения

3) обмена

Если нужна подсказка, можно обратиться к схемам из предыдущего задания.

**857.** Масса гидроксида меди (II), полученного при взаимодействии раствора нитрата меди (II) с раствором, содержащим 0,4 моль гидроксида калия, равна

а) 0,2 моль

в) 0,4 моль

б) 39,2 г

г) 19,6 г

**858.** Количество воды, образовавшейся при полной нейтрализации раствора, содержащего 4,9 г ортофосфорной кислоты, раствором гидроксида калия, составляет

а) 0,9 г

в) 2,7 г

б) 0,15 моль

г) 0,05 моль

**859\*.** Объём оксида углерода (IV), поглощённого избытком раствора гидроксида натрия, если при этом образовалось 2,12 г соли, составляет

- а) 0,448 л                      в) 4,48 л                      д) 0,02 моль  
б) 0,896 л                      г) 448 мл

**860.** Вычислите объём оксида серы (IV) (н. у.), который может поглотить 8% -й раствор гидроксида натрия массой 200 г.

## 6. Оксиды, их классификация и свойства

**861.** Формулы *несолеобразующих* оксидов:

- а)  $\text{SO}_3$                       в)  $\text{MgO}$                       д)  $\text{N}_2\text{O}$   
б)  $\text{NO}$                       г)  $\text{P}_2\text{O}_5$                       е)  $\text{CO}$

**862.** Формулы *кислотных* оксидов:

- а)  $\text{SiO}_2$                       в)  $\text{BaO}$                       д)  $\text{SO}_2$   
б)  $\text{Li}_2\text{O}$                       г)  $\text{N}_2\text{O}_5$                       е)  $\text{CuO}$

**863.** Только основные оксиды входят в список формул:

- а)  $\text{FeO}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{SO}_3$                       в)  $\text{SrO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CuO}$   
б)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$                       г)  $\text{NO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CO}_2$

**864.** Установите соответствие.

ФОРМУЛЫ ОКСИДОВ

НАЗВАНИЯ КИСЛОТ  
И ОСНОВАНИЙ

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1) $\text{N}_2\text{O}_3$ | а) серная кислота         |
| 2) $\text{Li}_2\text{O}$  | б) гидроксид железа (III) |
| 3) $\text{SO}_2$          | в) азотная кислота        |
| 4) $\text{FeO}$           | г) гидроксид лития        |
|                           | д) сернистая кислота      |
|                           | е) гидроксид железа (II)  |
|                           | ж) азотистая кислота      |

**865.** Только основные оксиды и соответствующие им гидроксиды входят в список формул:

- а)  $\text{SrO}$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{SrCl}_2$   
б)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$   
в)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
г)  $\text{MgO}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

**866.** Только формулы несолеобразующих оксидов включает список:

- |   |  |
|---|--|
| а) $\text{CO}$ , $\text{CO}_2$ , $\text{Li}_2\text{O}$ , $\text{SrO}$           | в) $\text{N}_2\text{O}$ , $\text{CO}$ , $\text{NO}$ , $\text{SiO}$ |
| б) $\text{P}_2\text{O}_3$ , $\text{CaO}$ , $\text{SO}_3$ , $\text{N}_2\text{O}$ | г) $\text{BaO}$ , $\text{SrO}$ , $\text{SO}_2$ , $\text{SiO}_2$    |

**867.** Только формулы кислотных оксидов и соответствующие им гидроксиды включает список:

- |   |
|---|
| а) $\text{N}_2\text{O}_3$ , $\text{HMnO}_4$ , $\text{HNO}_3$ , $\text{Mn}_2\text{O}_7$      |
| б) $\text{CrO}_3$ , $\text{N}_2\text{O}_5$ , $\text{H}_2\text{CrO}_4$ , $\text{HNO}_3$      |
| в) $\text{CO}$ , $\text{P}_2\text{O}_5$ , $\text{H}_2\text{CO}_3$ , $\text{H}_3\text{PO}_4$ |
| г) $\text{CuO}$ , $\text{SiO}_2$ , $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , $\text{H}_2\text{SiO}_3$      |

**868.** Названия оксидов, взаимодействующих с *кислотами*:

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| а) оксид кальция     | в) оксид азота (IV)    |
| б) оксид фосфора (V) | г) оксид марганца (II) |

**869.** Взаимодействуют с *водой* следующие оксиды:

- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| а) оксид меди (II) | г) оксид кремния (IV) |
| б) оксид натрия    | д) оксид серы (VI)    |
| в) оксид бария     | е) оксид железа (III) |

**870.** Названия классов веществ, с представителями которых образуют *соли* основные оксиды (1), кислотные оксиды (2):

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| а) кислоты            | г) оксиды (кислотные) |
| б) основания (щёлочи) | д) оксиды (основные)  |
| в) соли               |                       |

**871.** Не реагируют друг с другом вещества следующих схем реакций:

- |   |   |
|---|---|
| а) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ | в) $\text{SO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots$ |
| б) $\text{SO}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow \dots$        | г) $\text{SO}_3 + \text{MgO} \rightarrow \dots$             |

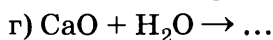
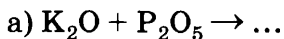
Напишите уравнения возможных реакций.

**872.** Реагируют друг с другом соединения с формулами по схемам:

- |   |   |
|---|---|
| а) $\text{CO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots$           | в) $\text{CO}_2 + \text{K}_2\text{O} \rightarrow \dots$ |
| б) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots$ | г) $\text{CO}_2 + \text{SiO}_2 \rightarrow \dots$       |

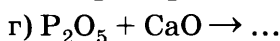
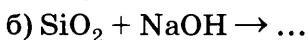
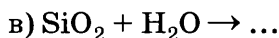
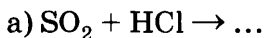
Напишите уравнения возможных реакций.

**873.** Какие вещества не реагируют друг с другом?



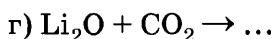
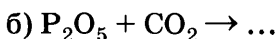
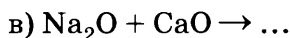
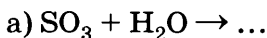
Напишите уравнения возможных реакций.

**874.** Какие вещества реагируют друг с другом?



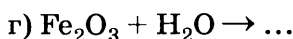
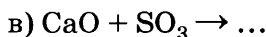
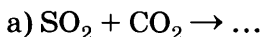
Напишите уравнения возможных реакций.

**875.** Какие вещества реагируют друг с другом?



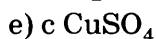
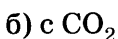
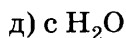
Напишите уравнения возможных реакций.

**876.** Какие вещества реагируют друг с другом?

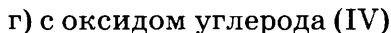
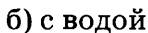
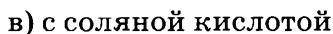
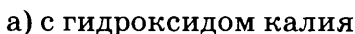


Напишите уравнения возможных реакций.

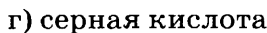
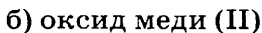
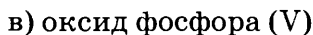
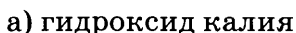
**877.** И оксид серы (IV), и оксид кремния взаимодействуют



**878.** И оксид бария, и оксид фосфора (IV) взаимодействуют



**879.** Подберите пары взаимодействующих веществ из следующего списка:



Число возможных реакций равно

1) 3

2) 6

3) 5

4) 4

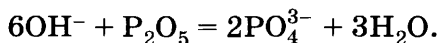
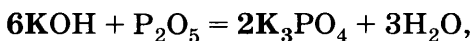
Напишите уравнения реакций.

## Р е ш е н и е.

Напишем формулы веществ и названия классов, к которым они относятся. Затем подберём пары взаимодействующих веществ по принципу: реагируют друг с другом противоположности, т. е. соединения с противоположными свойствами — кислотные (оксиды, гидроксиды — кислоты) с основными (оксиды, основания). Получим следующую схему.

а) КОН	б) CuO	в) P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	г) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
щёлочь (основание)	основный оксид	кислотный оксид	серная кислота
1		2	
3		4	

Напишем молекулярные и сокращённые ионные уравнения реакций: 1) «а» и «в», 2) «а» и «г», 3) «б» и «в», 4) «б» и «г». Например,



**880.** Пары веществ, вступающих в реакции обмена:



Напишите молекулярные и сокращённые ионные уравнения реакций. Число возможных реакций равно

1) 2

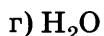
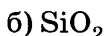
2) 4

3) 6

4) 3

Напишите молекулярные и сокращённые ионные уравнения реакций.

**881.** Даны формулы веществ:



Подберите пары взаимодействующих веществ. Напишите уравнения реакций. Выберите ответы.

1) а, г

2) а, в

3) а, б

4) в, г

**882.** Даны вещества:

а) оксид лития

в) соляная кислота

б) оксид углерода (IV)

г) гидроксид натрия

**Не взаимодействуют** между собой пары веществ:

1) вг, ав

2) аг, бг

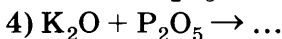
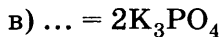
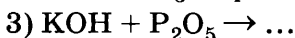
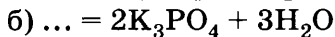
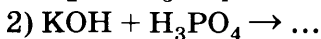
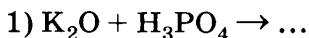
3) бв, аг

4) аб, бв

**883.** Установите соответствие.

ЛЕВЫЕ ЧАСТИ СХЕМ

ПРАВЫЕ ЧАСТИ  
УРАВНЕНИЙ РЕАКЦИЙ

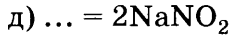
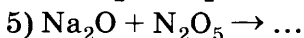
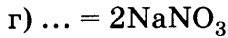
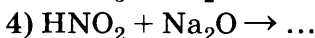
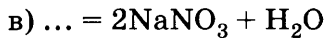
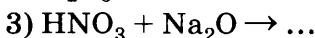
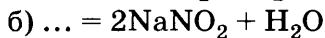
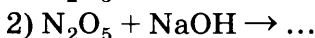
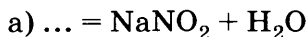
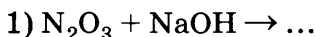


Напишите уравнения реакций.

**884.** Установите соответствие.

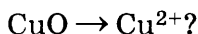
ЛЕВЫЕ ЧАСТИ СХЕМ

ПРАВЫЕ ЧАСТИ  
УРАВНЕНИЙ РЕАКЦИЙ



Напишите уравнения реакций.

**885\*.** В какой среде возможен переход:



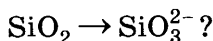
а) кислой

б) щелочной

в) нейтральной

Подтвердите свой выбор уравнениями реакций.

**886\*.** В какой среде возможен переход:



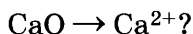
а) кислой

б) нейтральной

в) щелочной

Подтвердите свой выбор уравнениями реакций.

**887\*.** В какой среде возможен переход:



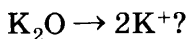
а) кислой

б) нейтральной

в) щелочной

Подтвердите свой выбор уравнениями реакций.

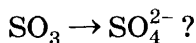
**888\*.** В какой среде возможен переход:



а) щелочной                      б) кислой                      в) нейтральной

Подтвердите свой выбор уравнениями реакций.

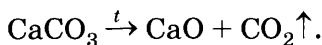
**889\*.** В какой среде возможен переход:



а) кислой                      б) нейтральной                      в) щелочной

Подтвердите свой выбор уравнениями реакций.

**890.** Рассчитайте объём углекислого газа, полученного при прокаливании 50 г известняка, содержащего 80% карбоната кальция. Уравнение химической реакции:



**891.** Вычислите массу силиката магния, полученного при взаимодействии 20 г оксида магния с избытком оксида кремния (IV).

**892.** Определите объём оксида серы (IV), поглощённого раствором щёлочи, если при этом образовалось 0,2 моль сульфита натрия.

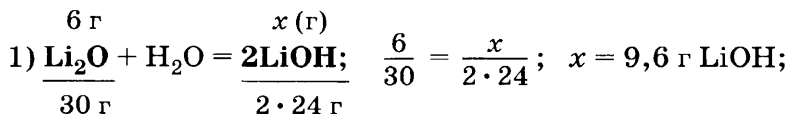
**893.** Найдите массу соли, полученной при взаимодействии 0,3 моль оксида азота (V) с избытком раствора гидроксида натрия.

**894.** Вычислите массовую долю гидроксида лития в растворе, полученном при взаимодействии 100 мл воды с оксидом лития массой 6 г.

**Р е ш е н и е.**

При реакции **часть** воды расходуется на образование гидроксида лития, который растворяется в избыточной воде. Массовую долю LiOH будем рассчитывать по формуле:

$\omega(\text{LiOH}) = \frac{m(\text{LiOH})}{m(\text{р-ра})}$ . Расчётом по уравнению реакции определим массу LiOH:





2)  $V = \frac{m}{\rho}$ ;  $m = V \cdot \rho = 100 \text{ мл} \cdot 1 \text{ г/мл} = 100 \text{ г}$  (масса взятой воды);

$$m(\text{конечн. р-ра}) = m(\text{Li}_2\text{O}) + m(\text{H}_2\text{O}) = 6 + 100 = 106 \text{ г};$$

$$3) \omega(\text{LiOH}) = \frac{9,6}{106} = 0,09, \text{ или } 9\%.$$

Ответ: 9%.

**895.** Определите массовую долю щёлочи в растворе, полученном при приливании 121,8 мл воды к оксиду калия массой 28,2 г.

**896.** В 35,8 мл воды растворили 14,2 г оксида фосфора (V). Определите массовую долю фосфорной кислоты в полученном растворе.

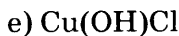
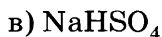
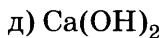
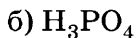
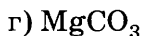
**897.** В воде объёмом 4,6 л растворили 5,4 кг оксида азота (V). Определите массовую долю азотной кислоты в полученном растворе.

**898\*.** Вычислите количество серной кислоты, необходимой для растворения смеси оксидов, содержащей 4 г оксида меди (II) и 4 г оксида железа (III).

**899\*.** 20,16 л смеси углекислого газа и сернистого газа поглотили избытком раствора гидроксида калия. Какое количество щёлочи потрачено на реакции?

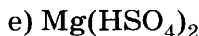
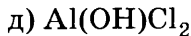
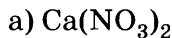
## 7. Соли, их классификация и свойства

**900.** Формулы *средних солей*:



Назовите все вещества.

**901.** Формулы *кислых солей*:



Назовите все вещества.

**902. Установите соответствие.**

**НАЗВАНИЯ ГРУППЫ  
СОЛЕЙ**

- 1) кислые
- 2) средние
- 3) основны́е

**ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ**

- а)  $\text{Cu}(\text{OH})\text{NO}_3$
- б)  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- в)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- г)  $\text{KHSO}_4$
- д)  $\text{Zn}(\text{OH})\text{Cl}$
- е)  $\text{AlCl}_3$
- ж)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- з)  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$
- и)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

**903.** При избытке *многоосновной кислоты* в реакции нейтрализации образуются

- а) основны́е соли
- б) кислые соли
- в) средние соли

**904.** *Кислые соли* образуют следующие кислоты:

- а) сернистая
- б) азотная
- в) фосфорная
- г) серная
- д) кремниевая
- е) соляная

**905.** Формулы только средних солей включены в ряд:

- а)  $\text{Li}_2\text{S}$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{CuCl}_2$
- б)  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$ ,  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{CrCl}_2$
- в)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $(\text{MgOH})_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$
- г)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{AgNO}_3$

**906.** Установите соответствие.

**НАЗВАНИЯ СОЛЕЙ**

- 1) сульфид цинка
- 2) дигидрофосфат натрия
- 3) хлорид железа (III)

**ФОРМУЛЫ СОЛЕЙ**

- а)  $\text{FeCl}_3$
- б)  $\text{ZnSO}_3$
- в)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$
- г)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$
- д)  $\text{ZnS}$
- е)  $\text{FeCl}_2$

**907. Установите соответствие.**

**ФОРМУЛЫ СОЛЕЙ**

- 1)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 2)  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$
- 3)  $\text{AgNO}_3$
- 4)  $\text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2$

**НАЗВАНИЯ СОЛЕЙ**

- а) сульфид алюминия
- б) гидрокарбонат бария
- в) нитрат серебра
- г) карбонат бария
- д) нитрат алюминия
- е) сульфат алюминия
- ж) гидроксохлорид алюминия

**908\*.** При электролитической диссоциации *хлорид-ион* образуют соли, формулы которых

- |                     |                    |                                    |
|---------------------|--------------------|------------------------------------|
| а) $\text{NaClO}_3$ | в) $\text{NaClO}$  | д) $\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl}$ |
| б) $\text{MnCl}_2$  | г) $\text{KClO}_3$ | е) $\text{AlCl}_3$                 |

**909.** Даны *катионы*:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{NH}_4^+$  и *анионы*:  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{HSO}_4^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ . Составьте формулы существующих солей. Назовите эти соли.

**910.** Группы ионов, которые могут существовать в растворе, не взаимодействуя друг с другом:

- а)  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$
- б)  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{OH}^-$
- в)  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$
- г)  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$

Напишите молекулярные и сокращённые ионные уравнения возможных реакций.

**911\*.** Установите соответствие.

**НАЗВАНИЯ  
ВЕЩЕСТВ**

- 1) гидросульфат натрия
- 2) хлорид бария
- 3) серная кислота
- 4) гидроксохлорид меди
- 5) гидроксид бария
- 6) сульфат натрия

**ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ  
ДИССОЦИАЦИИ  
ПО 1-Й СТУПЕНИ  
(В ОБЩЕМ ВИДЕ)**

- а)  $\dots = \text{MeOH}^+ + \text{OH}^-$
- б)  $\dots = \text{Me}^{2+} + 2\text{R}^-$
- в)  $\dots \rightleftharpoons \text{MeOH}^+ + \text{R}^-$
- г)  $\dots = 2\text{Me}^+ + \text{R}^{2-}$
- д)  $\dots = \text{HR}^- + \text{H}^+$
- е)  $\dots = \text{Me}^+ + \text{HR}^-$

**912.** Соли могут взаимодействовать с веществами — представителями следующих классов:

- |                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| а) неметаллы        | д) кислоты                 |
| б) металлы          | е) щёлочи                  |
| в) основные оксиды  | ж) соли                    |
| г) кислотные оксиды | з) несолеобразующие оксиды |

**913.** Фрагменты схем осуществимых химических реакций:

- |   |  |
|---|--|
| а) $\text{CuSO}_4 + \text{Mg} \rightarrow \dots$            | г) $\text{AlCl}_3 + \text{Pb} \rightarrow \dots$ |
| б) $\text{MgSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \dots$            | д) $\text{FeSO}_4 + \text{Cu} \rightarrow \dots$ |
| в) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{Zn} \rightarrow \dots$ | е) $\text{AgNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \dots$ |

**914.** Пары веществ, которые вступают в реакции обмена, идущие до конца:

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| а) $\text{CuCl}_2$ и $\text{Na}_2\text{S}$   | в) $\text{NaNO}_3$ и $\text{HCl}$ |
| б) $\text{K}_2\text{SO}_4$ и $\text{BaCl}_2$ | г) $\text{Mg}$ и $\text{HCl}$     |

**915.** Оксид углерода (IV) выделяется при взаимодействии веществ с формулами

- |  |   |
|--|---|
| а) $\text{CaO}$ и $\text{HCl}$                         | в) $\text{BaCO}_3$ и $\text{HNO}_3$       |
| б) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ и $\text{H}_2\text{SiO}_3$ | г) $\text{H}_2\text{CO}_3$ и $\text{KOH}$ |

**916.** Сульфат бария образуется при взаимодействии веществ с формулами

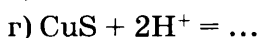
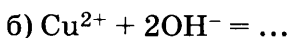
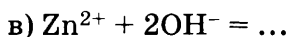
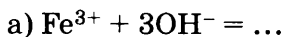
- |   |  |
|---|--|
| а) $\text{H}_2\text{SO}_4$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ | в) $\text{BaO}$ и $\text{HCl}$               |
| б) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Na}_2\text{S}$ | г) $\text{K}_2\text{SO}_4$ и $\text{BaCl}_2$ |

**917\*.** При добавлении в бесцветный раствор кислоты бесцветного раствора соли выделился газ, который при пропускании через известковую воду образует белый осадок. Процессу образования газа соответствует фрагмент сокращённого ионного уравнения:

- |   |  |
|---|--|
| а) $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \dots$ | в) $\text{Fe}^0 + 2\text{H}^+ = \dots$ |
| б) $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \dots$    | г) $2\text{H}^+ + \text{CuS} = \dots$  |

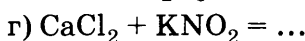
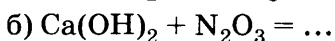
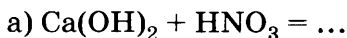
Напишите молекулярные уравнения всех реакций.

**918\*.** При добавлении в голубой раствор соли бесцветного раствора щёлочи образовался осадок голубого цвета. Этому процессу соответствует фрагмент сокращённого ионного уравнения:



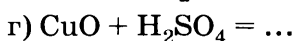
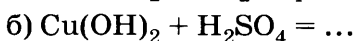
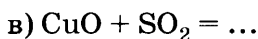
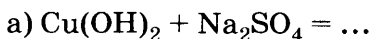
Напишите молекулярные уравнения всех реакций.

**919.** Получить *нитрат кальция* можно по схеме:



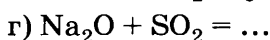
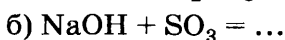
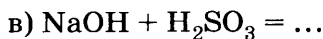
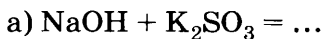
Напишите уравнения соответствующих реакций (молекулярные и сокращённые ионные).

**920.** Получить *сульфат меди (II)* можно по схеме:



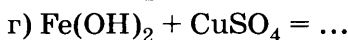
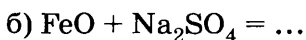
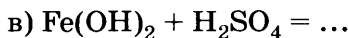
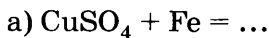
Напишите уравнения соответствующих реакций (молекулярные и сокращённые ионные).

**921.** Получить *сульфит натрия* можно по схеме:



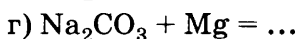
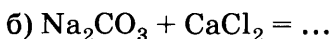
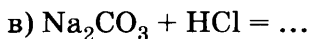
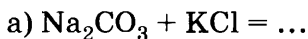
Напишите уравнения возможных реакций.

**922.** Получить *сульфат железа (II)* можно по схеме:



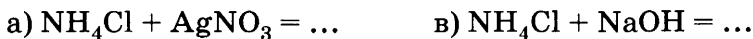
Напишите уравнения возможных реакций.

**923.** Прореагируют следующие пары веществ:



Напишите уравнения возможных реакций.

**924\*.** Прореагируют следующие пары веществ:



Напишите уравнения возможных реакций.

**925.** Прореагируют следующие пары веществ:



Напишите уравнения возможных реакций (молекулярные и сокращённые ионные).

**926.** Прореагируют следующие пары веществ:



Напишите уравнения возможных реакций (молекулярные и сокращённые ионные).

**927.** Прореагируют следующие пары веществ:



Напишите уравнения возможных реакций (молекулярные и сокращённые ионные).

**928.** Пары веществ, вступающих в реакции обмена:



Напишите молекулярные и сокращённые ионные уравнения реакций. Число возможных реакций равно

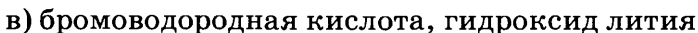
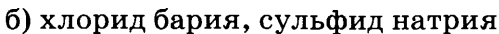
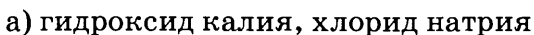
1) 5

2) 3

3) 4

4) 2

**929\*.** И сульфат меди (II), и нитрат серебра взаимодействуют с каждым из двух веществ:



Напишите уравнения реакций.

**930.** Получите сульфат магния при взаимодействии следующих веществ:

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| 1) металл + кислота | 4) оксида и кислоты     |
| 2) металл + соль    | 5) гидроксида и кислоты |
| 3) двух оксидов     |                         |

Напишите уравнения реакций, определите их тип. Для реакций обмена составьте сокращённые ионные уравнения.

**931.** Даны формулы веществ:

- |                    |                             |                          |
|--------------------|-----------------------------|--------------------------|
| а) Na              | в) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ | д) NaCl                  |
| б) $\text{NaNO}_3$ | г) $\text{Na}_3\text{PO}_4$ | е) $\text{Na}_2\text{O}$ |

Какие из них **нельзя** использовать для получения гидроксида натрия в реакциях обмена или замещения? Напишите уравнения возможных реакций.

**932.** Установите соответствие.

ЛЕВЫЕ ЧАСТИ  
СХЕМ

- 1)  $\text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{изб})} + \text{HCl} \rightarrow \dots$
- 2)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HCl}_{(\text{изб})} \rightarrow \dots$
- 3)  $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{изб})} \rightarrow \dots$
- 4)  $\text{NaOH}_{(\text{изб})} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$

ПРАВЫЕ ЧАСТИ  
УРАВНЕНИЙ РЕАКЦИЙ

- а)  $\dots = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- б)  $\dots = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- в)  $\dots = \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- г)  $\dots = \text{Ca}(\text{OH})\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$

Напишите уравнения реакций.

**933.** Объём углекислого газа, который образуется при растворении в азотной кислоте 250 г известняка, содержащего 20% примесей, составляет

- |           |           |           |         |
|-----------|-----------|-----------|---------|
| а) 33,6 л | б) 11,2 л | в) 44,8 л | г) 56 л |
|-----------|-----------|-----------|---------|

**934.** Объём сероводорода, который образуется при растворении в соляной кислоте 176 г сульфида железа (II), содержащего 25% примесей, составляет

- |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| а) 44,8 л | б) 22,4 л | в) 11,2 л | г) 33,6 л |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

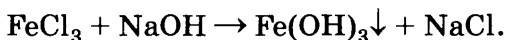
**935.** Количество соли, образующейся при пропускании 67,2 л хлороводорода через раствор гидроксида калия, равно

- |             |            |
|-------------|------------|
| а) 1,5 моль | в) 223,5 г |
| б) 3 моль   | г) 74,5 г  |

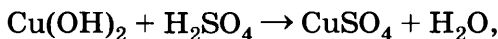
**936.** Рассчитайте массу осадка, образующегося при сливании 200 г 14,2% -го раствора сульфата натрия с раствором нитрата бария, взятым в избытке.

**937.** Вычислите массу щёлочи, полученной при сливании 50 г 3,42% -го раствора гидроксида бария с раствором сульфата калия, взятым в избытке.

**938\*.** Рассчитайте массу кристаллогидрата  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , необходимого для получения 0,5 моль гидроксида железа (III) при взаимодействии растворов кристаллогидрата и гидроксида натрия. Схема химической реакции:



**939\*.** Рассчитайте массу кристаллогидрата  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , который можно получить по реакции



если для неё был взят гидроксид меди (II) массой 4,9 г.

**940\*.** Определите массу осадка, полученного при сливании избытка раствора сульфата калия с раствором, полученным из 48,8 г кристаллогидрата  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

**941\*.** Рассчитайте количество осадка, полученного при сливании избытка раствора нитрата бария с раствором, полученным из 16,1 г кристаллогидрата  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .

## 8. Генетическая связь между классами веществ

**942.** Установите соответствие.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЯДЫ  
(В ОБЩЕМ ВИДЕ)

НАЗВАНИЯ  
ПРОСТЫХ  
ВЕЩЕСТВ

- 1) металл  $\rightarrow$  основной оксид  $\rightarrow$   
соль  $\rightarrow$  основание  $\rightarrow$  основной  
оксид  $\rightarrow$  металл
- 2) неметалл  $\rightarrow$  кислотный оксид  $\rightarrow$   
 $\rightarrow$  кислота  $\rightarrow$  соль
- 3) металл  $\rightarrow$  основной оксид  $\rightarrow$   
 $\rightarrow$  основание (щёлочь)  $\rightarrow$  соль
- 4) неметалл  $\rightarrow$  кислотный оксид  $\rightarrow$   
соль  $\rightarrow$  кислота  $\rightarrow$  кислотный  
оксид  $\rightarrow$  неметалл

- а) кремний
- б) барий
- в) фосфор
- г) литий
- д) сера
- е) магний
- ж) медь



**943.** 1. Приведите два примера генетического ряда *металлов*, соответствующие схеме:

металл  $\rightarrow$  основной оксид  $\rightarrow$  основание  $\rightarrow$  соль.

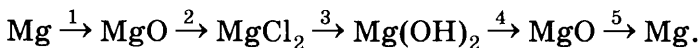
2. Приведите два примера генетического ряда *неметаллов*, соответствующие схеме:

неметалл  $\rightarrow$  кислотный оксид  $\rightarrow$  кислота  $\rightarrow$  соль.

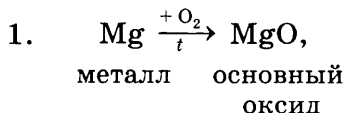
**944\*.** Составьте генетический ряд *магния*. Напишите уравнения химических реакций, соответствующие предложенной вами цепи превращений. Уравнения реакций с участием электролитов напишите в сокращённой ионной форме.

**Решение.**

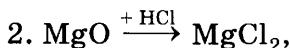
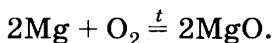
Гидроксид магния не растворяется в воде, значит, его придётся получать из соли и составлять генетический ряд второго типа:



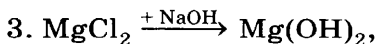
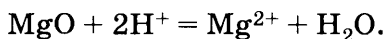
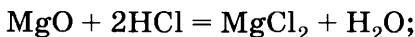
Присвоим номер каждому превращению. Сравним состав веществ в каждой паре и определим необходимый для превращения реагент.



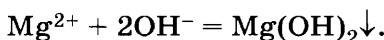
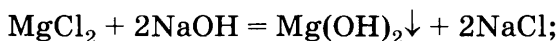
в оксиде присутствует кислород, значит, прошла реакция горения магния в кислороде (или на воздухе):

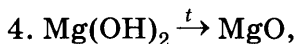


основные оксиды взаимодействуют с кислотами, образуя соль и воду. Так как требуется получить хлорид, берём соляную кислоту для реакции:

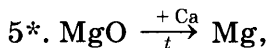
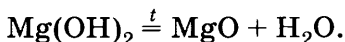


нерастворимые основания получают при взаимодействии растворимых солей с щёлочью:

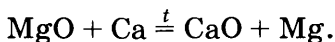




сравним состав, отмечаем потерю воды. Вспомним, что нерастворимые основания разлагаются при нагревании с образованием соответствующего оксида и воды:

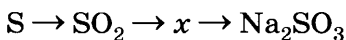


надо восстановить магний из оксида, отняв у него кислород. Это можно сделать с помощью более активного металла:

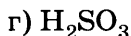
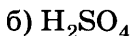


**945.** Даны формулы членов генетического ряда железа:  $\text{Fe(OH)}_2$ , Fe,  $\text{FeSO}_4$ , FeO. Составьте генетический ряд, напишите уравнения реакций (с участием электролитов — в сокращённом ионном виде). В превращении 5 используйте водород  $\text{H}_2(t)$ .

**946.** В генетическом ряду

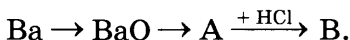


пропущена формула

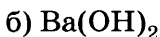
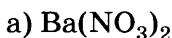


Напишите уравнения реакций.

**947\*.** Дополните генетический ряд:



Назовите вещества А и В.



Напишите уравнения реакций.

Определите степени окисления химических элементов в соединениях «а» — «г».

**948.** В генетическом ряду

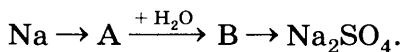


пропущено вещество

- а) оксид углерода (II)                      в) угольная кислота  
б) оксид углерода (IV)                    г) гидроксид натрия

Напишите уравнения реакций.

**949\*.** Дополните генетический ряд:



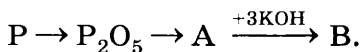
Назовите вещества А и В. Выберите их формулы.

- а)  $\text{Na}_2\text{O}$     в)  $\text{NaOH}$   
б)  $\text{NaCl}$     г)  $\text{NaNO}_3$

Напишите уравнения реакций.

Определите степени окисления химических элементов в соединениях «а» — «г».

**950\*.** Дополните генетический ряд:



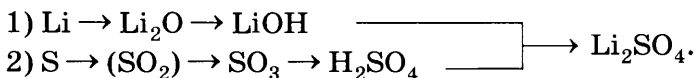
Назовите вещества А и В. Выберите их формулы.

- а)  $\text{K}_2\text{HPO}_4$     г)  $\text{H}_3\text{PO}_3$   
б)  $\text{H}_3\text{PO}_4$     д)  $\text{KH}_2\text{PO}_4$   
в)  $\text{K}_3\text{PO}_4$

Напишите уравнения реакций.

Назовите классы неорганических веществ, с представителями которых взаимодействуют вещества А и В.

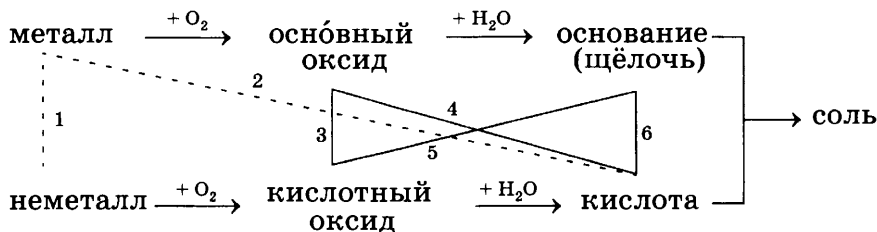
**951\*.** Даны два генетических ряда:



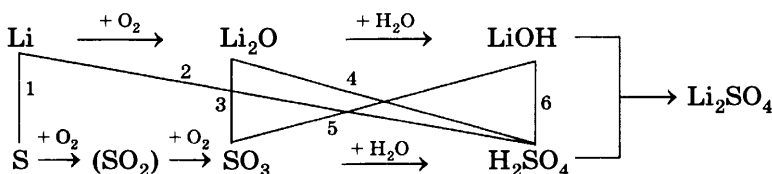
Найдите взаимосвязь между другими членами рядов, отметьте линиями возможные взаимодействия (как это сделано для последних членов рядов). Напишите соответствующие уравнения реакций. В качестве кислотного оксида используйте оксид серы (IV)  $\text{SO}_3$  ( $\text{SO}_2$  — промежуточное звено).

## Решение.

Сведения о взаимодействии веществ — представителей разных классов можно собрать в схему\*.

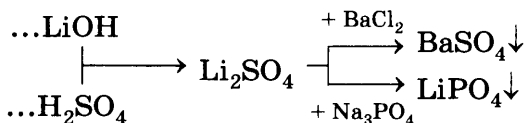


\* Пунктиром обозначены взаимодействия, характерные не для любой пары веществ. Надо вспомнить правила подбора сореагентов для них.

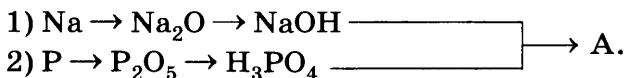


Теперь напишите уравнения реакций 1—6. Обратите внимание на то, что в реакции 1 образуется соль бескислородной кислоты — сульфид лития Li<sub>2</sub>S, а в остальных — сульфат лития.

Интересно, что можно продолжить цепь превращений за счёт реакций с солями:



**952.** Даны два генетических ряда:



Напишите формулу вещества А, определите класс, которому оно принадлежит. Найдите взаимосвязь между другими членами рядов, отметьте линиями возможные взаимодействия. По линиям, связывающим кислоту с другими веществами, составьте характеристику её свойств. Напишите уравнения реакций, определите их тип. Подберите соль, с которой может взаимодействовать эта кислота. Напишите уравнение реакции.

Число связей между рядами (всего) и число свойств кислоты соответственно равны:

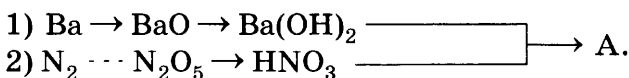
а) 5 и 3

б) 6 и 3

в) 7 и 3

г) 6 и 4

**953.** Найдите взаимосвязи между членами двух генетических рядов:



Составьте уравнения, характеризующие свойства гидроксида бария. Дополните их взаимодействием «щёлочь — соль». Число связей и свойств соответственно равны:

а) 5 и 2

б) 5 и 3

в) 6 и 4

г) 4 и 3

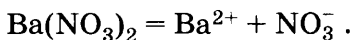
**954\*.** Напишите уравнения реакций, которые могут протекать между попарно взятыми веществами из следующего списка: *вода, оксид меди (II), гидроксид натрия, оксид серы (VI), соляная кислота* (5 уравнений). Уравнения реакций, идущих с участием электролитов, напишите в ионном виде.

**955\*.** Напишите уравнения реакций, которые могут протекать между попарно взятыми веществами из следующего списка: *серная кислота, нитрат серебра, гидроксид лития, оксид натрия, магний, медь* (6 уравнений). Уравнения реакций, идущих с участием электролитов, напишите в ионном виде.

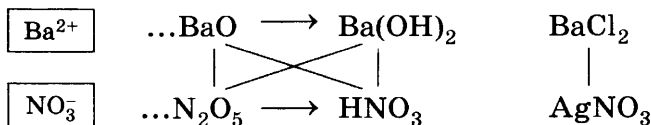
**956\*.** Предложите 5 способов получения нитрата бария из веществ — представителей разных классов. Напишите уравнения реакций.

**Решение.**

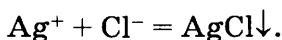
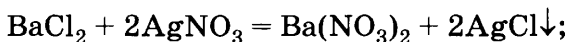
Нитрат бария — соль, ионное соединение



Напишем формулы членов генетических рядов бария (без простого вещества, так как его реакцию с азотной кислотой мы не изучали) и соединений азота  $\text{N}^{+5}$ .



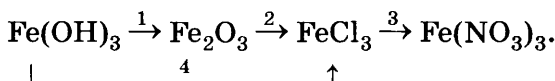
Четыре пары веществ из схемы образуют  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  при взаимодействии. Пятая пара — соли, которые реагируют с тем же результатом:



**957\*.** Предложите 7 способов получения сульфата железа (II) из веществ — представителей разных классов. Напишите уравнения реакций.

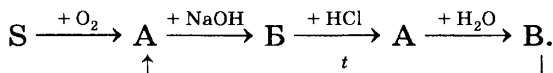
Включите в список способов получения этой соли взаимодействия: металл — кислота, металл — соль, соль — кислота (например,  $\text{FeCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ ). Поясните правила подбора этих пар веществ.

**958\*.** Напишите уравнения химических реакций, соответствующих схеме превращений:



Уравнения реакций обмена напишите в молекулярной и сокращённой ионной формах. Определите типы химических реакций. Напишите названия солей.

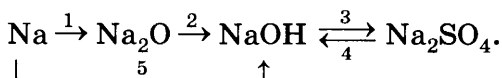
**959\*.** Напишите уравнения химических реакций, соответствующих схеме превращений:



Определите вещества А, В, В.

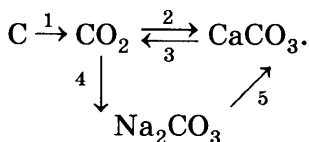
Уравнения реакций обмена напишите в молекулярной и сокращённой ионной формах. Определите типы химических реакций. Напишите названия солей.

**960\*.** Напишите уравнения химических реакций, соответствующих схеме превращений:



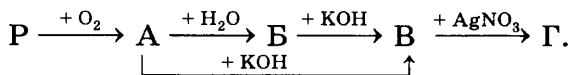
Уравнения реакций обмена напишите в молекулярной и сокращённой ионной формах. Определите типы химических реакций. Напишите названия солей.

**961\*.** Напишите уравнения химических реакций, соответствующих схеме превращений:



Уравнения реакций обмена напишите в молекулярной и сокращённой ионной формах. Определите типы химических реакций. Напишите названия солей.

**962\*.** Напишите уравнения химических реакций, соответствующих схеме превращений:



Определите вещества А—Г.

Уравнения реакций обмена напишите в молекулярной и сокращённой ионной формах. Определите типы химических реакций. Напишите названия солей.

## 9. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)

### Вариант 1

**963.** Степень окисления серы в *сульфате железа (III)* равна

- а) +4                      б) -2                      в) +6                      г) +2

**964.** Степень окисления азота в *нитрите кальция*  $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$  равна

- а) +4                      б) +5                      в) +3                      г) -3

**965.** Формулы соединений азота, в которых он проявляет степень окисления, равную -3:

- а)  $\text{N}_2\text{O}_3$                       в)  $\text{NH}_4\text{Cl}$                       д)  $\text{Mg}_3\text{N}_2$   
б)  $\text{NaNO}_2$                       г)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$                       е)  $\text{NH}_3$

**966.** Формулы соединений железа, в которых оно проявляет степень окисления, равную +3:

- а)  $\text{K}_2\text{FeO}_4$                       в)  $\text{Fe}(\text{NO}_2)_2$                       д)  $\text{FeCl}_3$   
б)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$                       г)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$                       е)  $\text{FeO}$

**967. Установите соответствие.**СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ  
ЭЛЕМЕНТОВ

+6

1) S

+4

2) Mn

-4

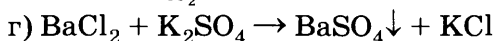
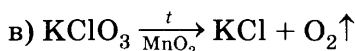
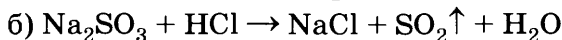
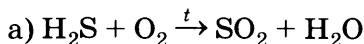
3) C

-1

4) F

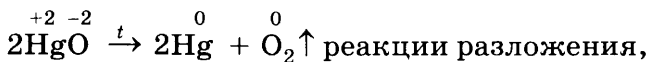
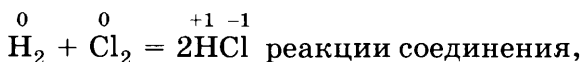
ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВа)  $\text{MnO}_2$ б)  $\text{CF}_4$ в)  $\text{CH}_4$ г)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ д)  $\text{SF}_6$ е)  $\text{CaCO}_3$ ж)  $\text{MnCl}_4$ з)  $\text{Al}_4\text{C}_3$ и)  $\text{K}_2\text{SO}_3$ к)  $\text{Na}_2\text{MnO}_4$ 

**968.** Выберите схемы окислительно-восстановительных реакций (ОВР), определите окислитель и восстановитель. Расставьте коэффициенты в уравнениях ОВР методом электронного баланса.



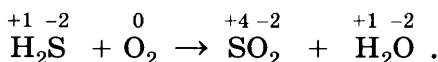
Р е ш е н и е.

**Запомните:** все реакции с участием простых веществ — ОВР независимо от типа:



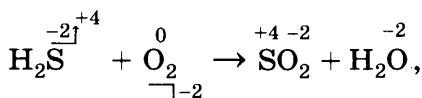
все реакции замещения  $\overset{0}{2\text{Na}} + \overset{+1}{2\text{H}_2}\overset{-2}{\text{O}} = \overset{+1}{2\text{NaOH}} + \overset{0}{\text{H}_2} \uparrow$ ,  
а реакции обмена всегда идут без изменения степеней окисления атомов.

Реакции «б» и «г» — реакции обмена, поэтому рассмотрим только «а» и «в». Над химическими знаками элементов запишем степени окисления атомов:



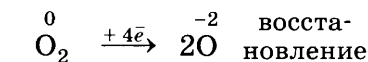


Отметим, как изменяется степень окисления в каждом случае (сравнивая исходное и конечное состояния атома):

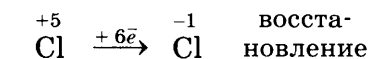


у серы она повышается, у кислорода понижается.

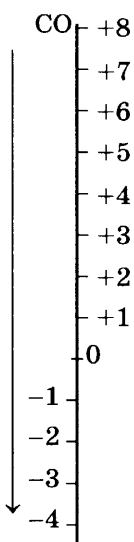
Степень окисления понижается, значит, частица принимает электроны и восстанавливается (взяла — восстановилась), а в ОВР служит окислителем:



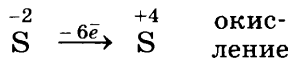
окислитель



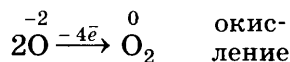
окислитель



Степень окисления частицы (атом, ион) повышается, значит, она отдаёт электроны и окисляется, а в ОВР служит восстановителем:

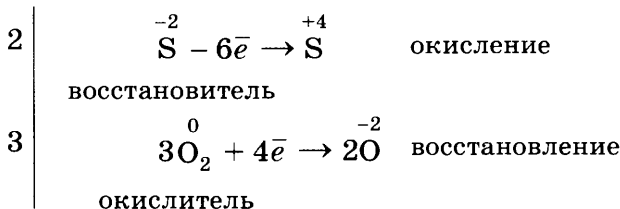


восстановитель

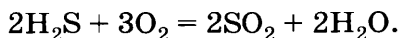


восстановитель

Мы нашли в реакции «а» восстановитель  $\overset{-2}{\text{S}}$  в составе сероводорода  $\text{H}_2\text{S}$ , который окисляется, и окислитель  $\text{O}_2$ , который восстанавливается.



Число отданных и принятых электронов должно быть равно. Наименьшее общее кратное для 6 и 4 равно 12. Записываем слева дополнительные множители, которые в уравнении реакции послужат коэффициентами:



Для реакции «в»:



**969.** Схема  $\overset{0}{\text{Al}} - 3\bar{e} \rightarrow \overset{+3}{\text{Al}}$  отражает процесс

- а) окисления
- б) восстановления
- в) и окисления, и восстановления

Подтвердите свою точку зрения уравнениями соответствующих реакций и рассмотрите окислительно-восстановительные процессы.

**970.** Схема  $\overset{0}{\text{S}} + 2\bar{e} \rightarrow \overset{-2}{\text{S}}$  отражает процесс

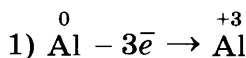
- а) окисления
- б) восстановления
- в) и окисления, и восстановления

Подтвердите свою точку зрения уравнениями соответствующих реакций и рассмотрите окислительно-восстановительные процессы.

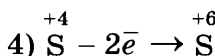
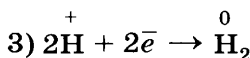
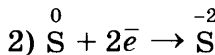
**971.** Установите соответствие.

СХЕМА

ПРОЦЕСС



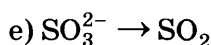
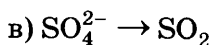
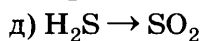
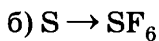
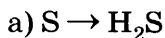
- а) окисление
- б) восстановление



**972.** Процесс окисления отражён схемой

- |  |  |
|--|--|
| а) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CO}_2$ | в) $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2$      |
| б) $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}$   | г) $\text{Al}_4\text{C}_3 \rightarrow \text{CH}_4$ |

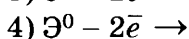
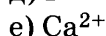
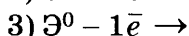
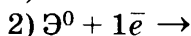
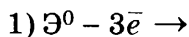
**973.** Процесс восстановления отражён схемой



**974.** Установите соответствие.

ЛЕВЫЕ ЧАСТИ СХЕМ  
ПЕРЕХОДА  
ЭЛЕКТРОНОВ

ФОРМУЛЫ  
ОБРАЗОВАВШИХСЯ  
ИОНОВ



Определите процессы: А) окисления, Б) восстановления.

**975.** Установите соответствие.

ФУНКЦИЯ ВЕЩЕСТВА  
(АТОМА, ИОНА)

ИЗМЕНЕНИЯ,  
ПРОИСХОДЯЩИЕ  
С ВЕЩЕСТВОМ

1) окислитель

а) «отдаёт» электроны

2) восстановитель

б) «принимает» электроны

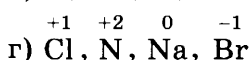
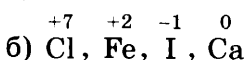
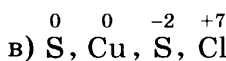
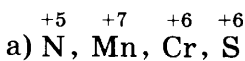
в) понижает свою степень окисления

г) повышает свою степень окисления

д) окисляется

е) восстанавливается

**976.** Формулы только окислителей включает ряд:

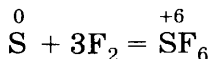
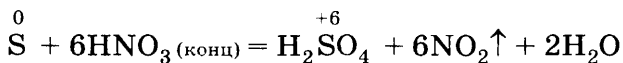
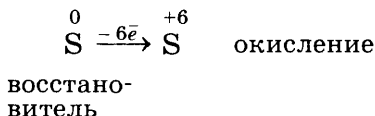
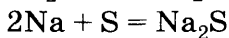
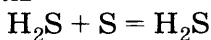
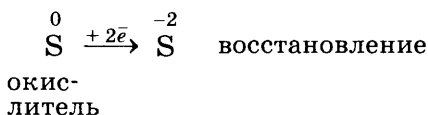


**Внимание!** Атом в предельно высокой степени окисления (обычно равной номеру группы в Периодической системе

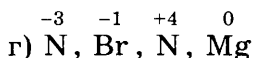
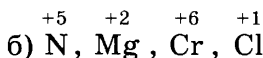
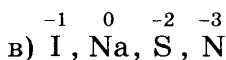
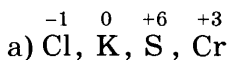
элементов) всегда служит **только окислителем**:  $\overset{+5}{N}, \overset{+6}{S}, \overset{+7}{Mn}$  и др. Атом в предельно низкой степени окисления и атомы

металла — **всегда восстановители**:  $\overset{-3}{N}, \overset{-2}{S}, \overset{-1}{I}$  и др. Промежу-

точные значения степени окисления дают атому возможность проявить те или другие свойства в зависимости от сор-агента и условий:



**977.** Формулы только восстановителей содержит ряд:



**978.** Установите соответствие.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

ФУНКЦИИ В ОВР

- 1)  $\overset{0}{\text{S}}$
- 2)  $\text{HNO}_3$
- 3)  $\text{NH}_3$
- 4)  $\text{SO}_3$
- 5)  $\text{H}_2\text{S}$
- 6)  $\text{SO}_2$

- а) только окислитель
- б) только восстановитель
- в) и окислитель, и восстановитель

**979.** Азотная кислота проявляет

- а) только окислительные свойства
- б) только восстановительные свойства
- в) и окислительные, и восстановительные свойства

Обоснуйте свой выбор и подтвердите его уравнениями соответствующих реакций.

**980.** Сероводород  $\text{H}_2\text{S}$  проявляет

- а) только окислительные свойства
- б) только восстановительные свойства
- в) и окислительные, и восстановительные свойства

Обоснуйте свой выбор и подтвердите его уравнениями соответствующих реакций.

**981.** Низшая и высшая степени окисления азота соответственно равны

- |            |            |
|------------|------------|
| а) +5 и -3 | в) +7 и -1 |
| б) -3 и +3 | г) -3 и +5 |

**982.** И иодид-анион, и  $\text{N}^{-3}$  служат в ОВР

- а) только окислителем
- б) только восстановителем
- в) и окислителем, и восстановителем

**983.** Заполните пропуски 1—4 в предложенной фразе, используя следующие ниже термины (а—з).

$-2$   
О в ОВР может только (1) ... свою степень окисления, (2) ... электроны, (3) ... и служить (4) ... .

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| а) принимать         | д) повышать        |
| б) отдавать          | е) понижать        |
| в) окисляться        | ж) окислителем     |
| г) восстанавливаться | з) восстановителем |

**984.** Заполните пропуски 1—4 в предложенной фразе, используя следующие ниже термины (а—з).

$+7$   
Cl в ОВР может только (1) ... свою степень окисления, (2) ... электроны, (3) ... и служить (4) ... .

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| а) принимать         | д) повышать        |
| б) отдавать          | е) понижать        |
| в) окисляться        | ж) окислителем     |
| г) восстанавливаться | з) восстановителем |

**985.** Сера  $\overset{0}{S}$  будет служить: 1) окислителем, 2) восстановителем — в ОВР

а) с железом

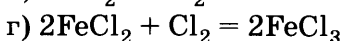
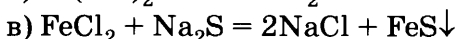
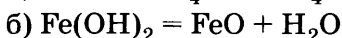
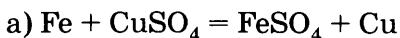
в) с водородом

б) со фтором

г) с кислородом

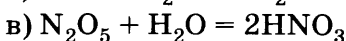
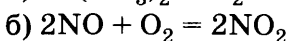
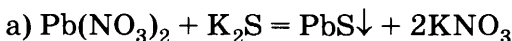
Напишите уравнения реакций, определите функции веществ.

**986.** К окислительно-восстановительным реакциям относятся реакции, схемы которых:



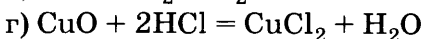
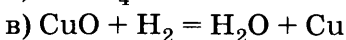
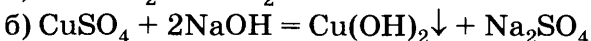
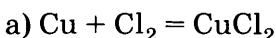
Рассмотрите выбранные вами уравнения реакций с позиций окисления-восстановления.

**987.** К окислительно-восстановительным реакциям относятся реакции, схемы которых:



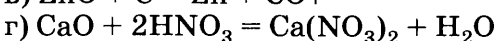
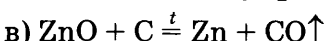
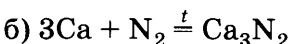
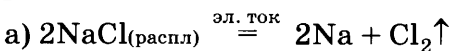
Рассмотрите выбранные вами уравнения реакций с позиций окисления-восстановления.

**988.** К окислительно-восстановительным реакциям относятся реакции, схемы которых:

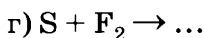
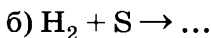
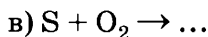
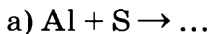


Рассмотрите выбранные вами уравнения реакций с позиций окисления-восстановления.

**989.** Происходит *восстановление металла* в реакциях с уравнениями:

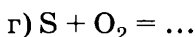
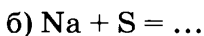
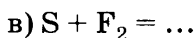
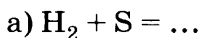
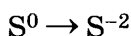


**990\*.** Схемы фрагментов уравнений химических реакций, характеризующих *восстановительные* свойства серы:



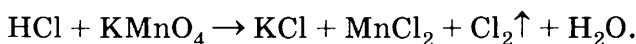
Напишите уравнения реакций, назовите образовавшиеся вещества.

**991\*.** Схемы фрагментов уравнений химических реакций, отражающие превращение:



Напишите уравнения реакций. Назовите превращение, заданное схемой, и свойство, проявленное атомами серы  $\text{S}^0$ .

**992\*.** Расставьте коэффициенты в следующем уравнении химической реакции с помощью метода электронного баланса:



Сумма всех коэффициентов уравнения равна

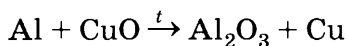
а) 18

б) 25

в) 14

г) 35

**993.** Используя метод электронного баланса, превратите схему



в уравнение химической реакции. Рассчитайте массу полученного оксида алюминия, если в реакцию с избытком алюминия вступил оксид меди (II) массой 48 г.

## Вариант 2

**994.** Степень окисления хрома в *дихромате калия*  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  равна

а) +2

б) +5

в) +3

г) +6

**995.** Формулы соединений серы, в которых она проявляет степень окисления, равную  $-2$ :

- |                  |                  |                            |
|------------------|------------------|----------------------------|
| а) $\text{SO}_2$ | в) $\text{SF}_6$ | д) $\text{MgS}$            |
| б) $\text{CS}_2$ | г) $\text{SO}_3$ | е) $\text{H}_2\text{SO}_4$ |

**996.** Формулы соединений фосфора, в которых он проявляет степень окисления, равную  $+3$ :

- |                           |                            |                            |
|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| а) $\text{P}_2\text{O}_3$ | в) $\text{Ca}_3\text{P}_2$ | д) $\text{P}_2\text{O}_5$  |
| б) $\text{PH}_3$          | г) $\text{PCl}_3$          | е) $\text{H}_3\text{PO}_3$ |

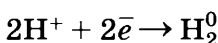
**997.** Установите соответствие.

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ  
ЭЛЕМЕНТОВ

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

- |       |      |                    |                            |
|-------|------|--------------------|----------------------------|
| $+5$  | $-1$ | а) $\text{KNO}_2$  | е) $\text{MnCl}_2$         |
| 1) N  | 3) H | б) $\text{LiH}$    | ж) $\text{CaH}_2$          |
| $+2$  | $-3$ | в) $\text{NaNO}_3$ | з) $\text{MnO}$            |
| 2) Mn | 4) N | г) $\text{NH}_3$   | и) $\text{Ba}_3\text{N}_2$ |
|       |      | д) $\text{HNO}_3$  |                            |

**998.** С помощью следующей схемы

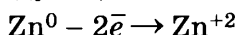


отображены процессы

- а) окисления
- б) восстановления
- в) и окисления, и восстановления

Приведите пример химической реакции, соответствующей схеме.

**999.** С помощью следующей схемы

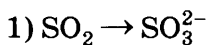


отображены процессы

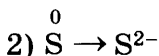
- а) окисления
- б) восстановления
- в) и окисления, и восстановления

Приведите пример химической реакции, соответствующей схеме.

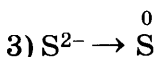


**1000. Установите соответствие.****СХЕМЫ ПРЕВРАЩЕНИЙ****ПРОЦЕСС**

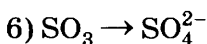
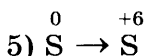
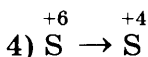
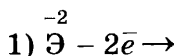
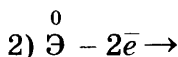
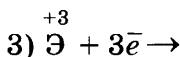
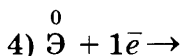
а) окисление



б) восстановление



в) без изменения степеней окисления атомов

**1001. Установите соответствие.****ЛЕВАЯ ЧАСТЬ  
СХЕМЫ ПЕРЕХОДА  
ЭЛЕКТРОНОВ****ОБОЗНАЧЕНИЯ  
ПОЛУЧЕННЫХ АТОМОВ  
ИЛИ ИОНОВ**а)  $\overset{+2}{\text{Ca}}$ г)  $\overset{0}{\text{Al}}$ б)  $\overset{+5}{\text{N}}$ д)  $\overset{-1}{\text{Cl}}$ в)  $\overset{0}{\text{S}}$ е)  $\overset{0}{\text{Na}}$ 

Определите процессы:

А) окисления, Б) восстановления.

**1002. Установите соответствие.****ФОРМУЛЫ ЧАСТИЦ****ФУНКЦИИ В ОВР**

а) только окислитель



б) только восстановитель



в) и окислитель,



и восстановитель

**1003.** Низшая и высшая степени окисления брома соответственно равны

- а)  $-2$  и  $+5$       б)  $-1$  и  $+7$       в)  $+7$  и  $-1$       г)  $+5$  и  $-1$

**1004.** И  $S^{+6}$ , и  $N^{+5}$  служат в ОВР

- а) только восстановителем  
б) только окислителем  
в) и окислителем, и восстановителем

**1005.** Заполните пропуски 1—4 в предложенной фразе, используя следующие ниже термины (а—з).

$Mn^{+7}$  в ОВР может только (1) ... свою степень окисления, (2) ... электроны, (3) ... и служить (4) ... .

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| а) принимать         | д) повышать        |
| б) отдавать          | е) понижать        |
| в) окисляться        | ж) окислителем     |
| г) восстанавливаться | з) восстановителем |

**1006.** Заполните пропуски 1—4 в предложенной фразе, используя следующие ниже термины (а—з).

$I^{-1}$  в ОВР может только (1) ... свою степень окисления, (2) ... электроны, (3) ... и служить (4) ... .

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| а) принимать         | д) повышать        |
| б) отдавать          | е) понижать        |
| в) окисляться        | ж) окислителем     |
| г) восстанавливаться | з) восстановителем |

**1007.** Азот  $N_2$  будет служить: 1) окислителем, 2) восстановителем в реакциях

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| а) с кислородом | в) с водородом |
| б) с литием     | г) со фтором   |

Напишите уравнения реакций, определите функции веществ.

**1008.** Аммиак  $NH_3$  проявляет

- а) только окислительные свойства  
б) только восстановительные свойства  
в) и окислительные, и восстановительные свойства

Обоснуйте и подтвердите свою точку зрения уравнениями соответствующих реакций.

**1009.** Серная кислота проявляет

- а) только окислительные свойства
- б) только восстановительные свойства
- в) и окислительные, и восстановительные свойства

Обоснуйте свой выбор и подтвердите его уравнениями соответствующих реакций.

**1010.** Формулы только восстановителей содержит ряд:

- |   |  |
|---|--|
| а) $\overset{-1}{\text{Cl}}, \overset{+3}{\text{N}}, \overset{0}{\text{Ca}}, \overset{+4}{\text{Mn}}$ | в) $\overset{+4}{\text{S}}, \overset{0}{\text{Cl}_2}, \overset{-2}{\text{O}}, \overset{+7}{\text{Cl}}$ |
| б) $\overset{+7}{\text{Mn}}, \overset{0}{\text{Al}}, \overset{+1}{\text{N}}, \overset{0}{\text{O}_2}$ | г) $\overset{-4}{\text{C}}, \overset{-3}{\text{P}}, \overset{-1}{\text{Br}}, \overset{0}{\text{Na}}$   |

**1011.** Формулы только окислителей содержит ряд:

- |   |   |
|---|---|
| а) $\overset{0}{\text{Ca}}, \overset{-1}{\text{H}}, \overset{+7}{\text{Br}}, \overset{-1}{\text{I}}$  | в) $\overset{0}{\text{F}_2}, \overset{0}{\text{Mg}}, \overset{+6}{\text{S}}, \overset{-2}{\text{O}}$  |
| б) $\overset{+7}{\text{Cl}}, \overset{+6}{\text{S}}, \overset{+5}{\text{N}}, \overset{+7}{\text{Mn}}$ | г) $\overset{+6}{\text{Cr}}, \overset{+4}{\text{S}}, \overset{-1}{\text{Cl}}, \overset{0}{\text{Al}}$ |

**1012.** Окислительно-восстановительными реакциями являются реакции с уравнениями:

- а)  $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$
- б)  $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} = 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- в)  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NH}_4\text{HSO}_4$
- г)  $2\text{NaNO}_3 = 2\text{NaNO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$

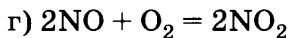
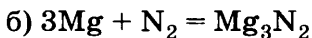
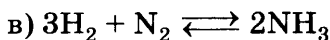
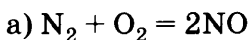
Рассмотрите выбранные вами уравнения реакций с позиций окисления-восстановления.

**1013.** Окислительно-восстановительными реакциями являются реакции с уравнениями:

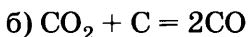
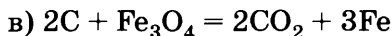
- а)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$
- б)  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$
- в)  $2\text{Al} + 3\text{CuCl}_2 = 3\text{Cu} + 2\text{AlCl}_3$
- г)  $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$

Рассмотрите выбранные вами уравнения реакций с позиций окисления-восстановления.

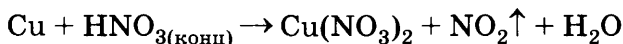
**1014.** Уравнения химических реакций, при которых происходит *восстановление азота*:



**1015.** Уравнения химических реакций, характеризующих *окислительные* свойства углерода (все процессы идут при нагревании):



**1016.** Расставьте коэффициенты в уравнении химической реакции с помощью метода электронного баланса.



Сумма всех коэффициентов уравнения равна

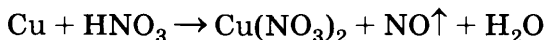
а) 4

б) 10

в) 6

г) 12

**1017.** Расставьте коэффициенты в уравнении химической реакции с помощью метода электронного баланса.



Сумма всех коэффициентов уравнения равна

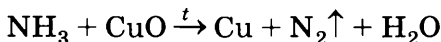
а) 20

б) 14

в) 12

г) 10

**1018.** Используя метод электронного баланса, превратите схему



в уравнение химической реакции. Рассчитайте объём выделившегося азота, если в реакцию вступил аммиак  $\text{NH}_3$  количеством 0,8 моль.

### Вариант 3

**1019.** Степени окисления атомов в высших оксидах хрома и хлора соответственно равны

а) +7 и +6

в) +6 и -1

б) +2 и +3

г) +6 и +7

**1020. Установите соответствие.**

СОКРАЩЁННАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ ФОРМУЛА АТОМА	ПЕРЕХОД ЭЛЕКТРОНОВ	ФОРМУЛЫ ОБРАЗУЮЩИХСЯ ИОНОВ
А) $2\bar{e}, 8\bar{e}, 6\bar{e}$	1) $-1\bar{e}$	а) $F^{-}$
Б) $2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}, 2\bar{e}$	2) $+1\bar{e}$	б) $Ca^{2+}$
В) $2\bar{e}, 1\bar{e}$	3) $-2\bar{e}$	в) $S^{2-}$
Г) $2\bar{e}, 7\bar{e}$	4) $+2$	г) $Li^{+}$
		д) $H^{+}$
		е) $Cl^{-}$

**1021. Установите соответствие.**

СХЕМА ПРОЦЕССА В ОБЩЕМ ВИДЕ	СХЕМА КОНКРЕТНОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ
1) $\overset{+4}{\text{Э}} \rightarrow \overset{+6}{\text{Э}}$	а) $\text{O}_2 \rightarrow \text{CuO}$
2) $\overset{-1}{\text{Э}} \rightarrow \overset{0}{\text{Э}}$	б) $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2$
3) $\overset{0}{\text{Э}} \rightarrow \overset{-2}{\text{Э}}$	в) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl}$
4) $\overset{+7}{\text{Э}} \rightarrow \overset{+4}{\text{Э}}$	г) $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$
	д) $\text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2$
	е) $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2$

Определите функцию элемента Э в этих процессах:

**Б) восстановитель.**

**1022.** Низшая и высшая степени окисления одинаковы

в) у хлора и марганца

г) у хлора и иода

**1023.** В ОВР и  $N^{+5}$  и  $Mn^{+7}$  могут выполнять ту же функцию, что и

1) S<sup>+6</sup>                      2) C<sup>0</sup>                      3) Cl<sup>-1</sup>                      4) P<sup>+3</sup>

т. е. служить

**а) только окислителем**

**б) только восстановителем**

**в) и окислителем, и восстановителем**

<sup>0</sup>  
**1024.** Атомы хлора  $\text{Cl}$ , как и сульфид-анионы, могут выполнять в ОВР функцию

- а) окислителя
- б) восстановителя
- в) и окислителя, и восстановителя

**1025.** Установите соответствие.

СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

А)  $\text{Cl}^{+1}$                       Б)  $\text{Cl}^{+7}$                       В)  $\text{Cl}^{-1}$                       Г)  $\text{Cl}^{+5}$

ОВР

- 1)  $4\text{KClO}_3 \xrightarrow{t} 3\text{KClO}_4 + \text{KCl}$
- 2)  $\text{KClO}_4 \xrightarrow{t} \text{KCl} + 2\text{O}_2 \uparrow$
- 3)  $3\text{NaClO} \xrightarrow{t} \text{NaClO}_3 + 2\text{NaCl}$
- 4)  $4\text{HCl}_{(\text{конц})} + \text{MnO}_2 = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

ФУНКЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ

- а) окислитель
- б) восстановитель
- в) и окислитель, и восстановитель

Составьте уравнения ОВР методом электронного баланса, определите окислители и восстановители.

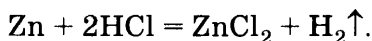
**1026.** Сера служит восстановителем в реакциях, уравнения которых

- 1)  $\text{S} + 3\text{F}_2 = \text{SF}_6$
- 2)  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- 3)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$
- 4)  $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 = \text{S} \downarrow + 2\text{HCl}$
- 6)  $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})} \xrightarrow{t} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

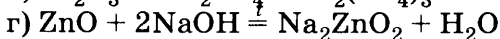
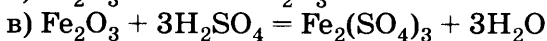
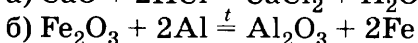
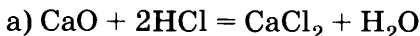
Варианты ответов:

а) 146                      б) 245                      в) 135                      г) 356

**1027.** Дано уравнение химической реакции:

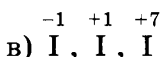
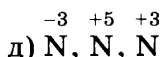
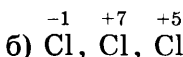
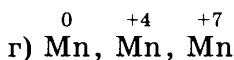
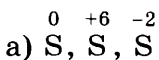


Выберите уравнение реакции того же типа из предложенных.

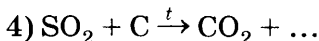
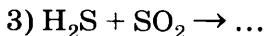
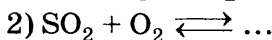
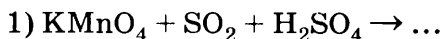


Рассмотрите оба процесса как ОВР.

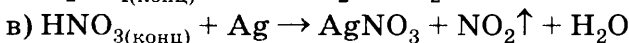
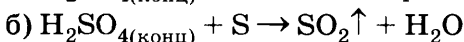
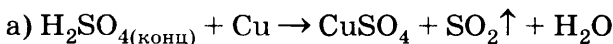
**1028.** Порядок следования: восстановитель — окислитель — и окислитель, и восстановитель соответствует ряду



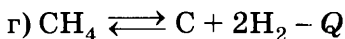
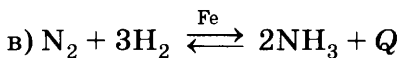
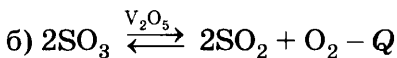
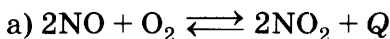
**1029.** По неполным схемам составьте уравнения ОВР и разберите их методом электронного баланса.



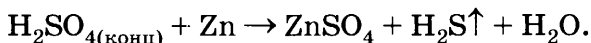
**1030\*.** Рассмотрите примеры взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами. Составьте уравнения реакций по схемам.



**1031\*.** Выберите уравнение химической реакции, про которое можно сказать, что это реакция *разложения, эндотермическая, окислительно-восстановительная, обратимая, каталитическая*.



**1032\*.** Расставьте коэффициенты в следующем уравнении химической реакции с помощью метода электронного баланса:



Сумма всех коэффициентов уравнения равна

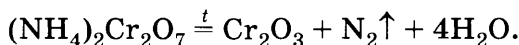
а) 8

б) 16

в) 18

г) 12

**1033\*.** Известно, что опыт «вулкан» заключается в разложении дихромата аммония при нагревании:



Пользуясь этими сведениями, выполните задания 1—3.

1. Определите *окислитель*.

а)  $\text{Cr}^{+6}$

г)  $\text{O}^{-2}$

б)  $\text{N}^{-3}$

д)  $\text{H}^{+1}$

в)  $\text{Cr}^{+3}$

е)  $\text{N}^0$

2. Степень окисления атомов *азота*

а) повышается

б) понижается

в) не изменяется

3. С +6 до +3 понижается степень окисления атомов

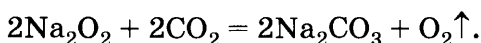
а) азота

в) водорода

б) кислорода

г) хрома

**1034\*.** Пероксид натрия  $\text{Na}_2\text{O}_2$  применяют для регенерации воздуха на подводных лодках и в космических кораблях. В присутствии паров воды происходит химическая реакция:





Пользуясь этими сведениями, выполните задания 1 и 2.

1. Определите *восстановитель*.

- а)  $O^{-2}$                       б)  $C^{+4}$                       в)  $O^{-1}$                       г)  $Na^{+1}$                       д)  $O^0$

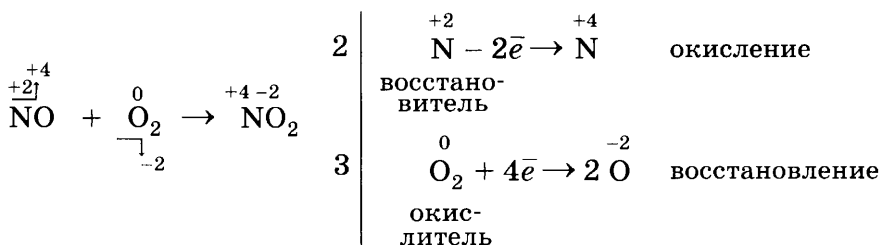
2. Определите *окислитель*.

- а) кислород в  $CO_2$                       в) натрий в  $Na_2O_2$   
б) углерод в  $CO_2$                       г) кислород в  $Na_2O_2$

**1035.** Определите объём оксида азота (II), взаимодействовавшего с кислородом, если известно, что окислитель принял от восстановителя  $1,2 \cdot 10^{24}$  моль электронов.

Р е ш е н и е.

Рассмотрим процесс как ОВР.



Уравнение реакции:  $2NO + O_2 = 2NO_2$ .

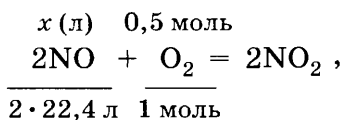
Окислитель  $O_2$  принял от восстановителя  $1,2 \cdot 10^{24}$  моль  $\bar{e}$ :

$$n(\bar{e}) = \frac{N(\bar{e})}{N_A} = \frac{1,2 \cdot 10^{24} \text{ моль}}{6 \cdot 10^{23}} = 2 \text{ моль.}$$

Молекула  $O_2$  принимает  $4\bar{e}$  (см. выше), значит,

$$n(O_2) = \frac{n(\bar{e})}{4} = \frac{2 \text{ моль}}{4} = 0,5 \text{ моль } O_2.$$

Оформляем уравнение реакции и решаем пропорцию:



$$\frac{x}{2 \cdot 22,4} = \frac{0,5}{1}; x = 22,4 \text{ л NO.}$$

Ответ: 22,4 л NO.

**1036\*.** Взаимодействие азота и лития — окислительно-восстановительная реакция. Напишите её уравнение и рассчитайте массу продукта реакции, если известно, что восстановитель отдал  $7,2 \cdot 10^{23}$  электронов окислителю.

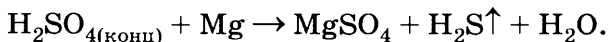
**1037\*.** При горении алюминия в хлоре окислитель принял от восстановителя  $3,6 \cdot 10^{23}$  электронов. Определите массу восстановителя, участвовавшего в реакции.

**1038\*.** С помощью метода электронного баланса расставьте коэффициенты в схеме химической реакции:



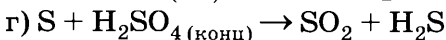
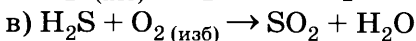
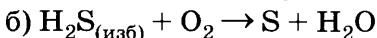
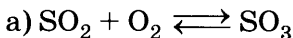
Рассчитайте массу 60% -го раствора азотной кислоты, необходимого для реакции, если выделилось 4,48 мл оксида азота (IV)  $\text{NO}_2$ .

**1039\*.** С помощью метода электронного баланса расставьте коэффициенты в схеме химической реакции:



Рассчитайте массу 90% -го раствора серной кислоты, необходимого для реакции, если выделился сероводород  $\text{H}_2\text{S}$  количеством 0,1 моль.

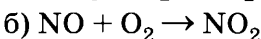
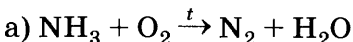
**1040\*.** Напишите уравнения химических реакций, соответствующие схемам.

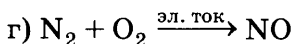
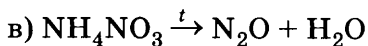


Выберите химические реакции, в которых реализуется последовательное превращение  $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^0 \rightarrow \text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6}$ .

Рассчитайте количество оксида серы (VI), который можно получить из сероводорода количеством 1 моль, если провести последовательно выбранные вами реакции.

**1041\*.** Напишите уравнения химических реакций, соответствующие схемам.





Выберите химические реакции, в которых реализуется последовательное превращение  $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^0 \rightarrow \text{N}^{+2} \rightarrow \text{N}^{+4}$ .

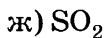
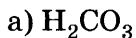
Рассчитайте количество оксида азота (IV), которое можно получить из аммиака объёмом 4,48 л.

## ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА 5

Категория задания	Зачёт	Зачёт и «4»	Зачёт и «5»
Обязательная часть, I задание (25 баллов)	23 балла	28 баллов	32 балла
Обязательная часть, II задание (10 баллов)			
Дополнительная часть, III задание (16 баллов)	—	16 баллов	26 баллов
Дополнительная часть, IV задание (16 баллов)			

### Обязательная часть

I. Даны формулы и названия веществ:

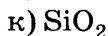


б) гидроксид меди (II)

з) хлорид железа (III)

в) нитрат бария

и) соляная кислота



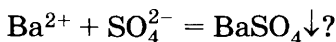
д) серная кислота

л) нитрат серебра

е) гидроксид натрия

Напишите формулы веществ по их названиям и ответьте на вопросы. Составьте формулу правильных ответов. Например: I. 1 — а, б; 2 — в; 3 — г, д, е и т. д.

1. Выберите сильные кислоты.
2. Найдите электролиты, степень электролитической диссоциации которых близка к 100%.
3. Какие вещества дают качественную реакцию на хлорид-анион  $\text{Cl}^-$ ?
4. Определите вещество, электролитическая диссоциация которого происходит в соответствии с уравнением в общем виде:  $\text{MR}_2 = \text{M}^{2+} + 2\text{R}^-$ , где М — металл, R — кислотный остаток.
5. Выберите вещество, взаимодействующее с водой с образованием кислоты.
6. Найдите вещества, которые взаимодействуют с азотной кислотой.
7. Определите вещества, взаимодействующие с гидроксидом калия.
8. Какие вещества вступают в химическую реакцию, сокращённое ионное уравнение которой:



9. Какое вещество разлагается при нагревании с образованием основного оксида?
10. Найдите вещество, которое является членом генетического ряда натрия.

II. Даны фрагменты уравнений химических реакций (молекулярных, полных и сокращённых ионных):

- а)  $\text{Cu}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \dots$
- б)  $\dots \rightarrow \text{AgCl}$
- в)  $\dots \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{NaCl}$
- г)  $2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \dots$
- д)  $\text{CO}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \dots$
- е)  $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Fe} \rightarrow \dots$

Напишите молекулярные и сокращённые ионные уравнения реакций. Ответьте на вопросы.

1. Выберите реакцию нейтрализации.
2. Найдите реакции обмена, идущие до конца, так как один из продуктов реакции выпадает в осадок.
3. Выберите окислительно-восстановительные реакции.
4. В какой реакции образуется карбонат калия и вода?
5. Какие уравнения реакций иллюстрируют свойства солей?

6. В какой реакции могут участвовать хлорид, нитрат или сульфат меди (II), но не может участвовать сульфид меди (II)?

7. В какой реакции катионы водорода проявляют свойства окислителя?

### Дополнительная часть

III. На основе предложенных схем напишите уравнения химических реакций. Выберите окислительно-восстановительные реакции и рассмотрите их, используя метод электронного баланса. Уравнения реакций с участием электролитов напишите в молекулярном и сокращённом ионном виде.

1) фосфорная кислота + нитрат серебра  $\rightarrow \dots$

2)  $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

3) сульфид железа (II) + соляная кислота  $\rightarrow \dots$

4)  $\text{Ag} + \text{HNO}_3 \text{ (конц)} \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

IV. 1. Вычислите объём газа, выделяющегося при взаимодействии 12 г магнезита, содержащего 70% карбоната магния, с избытком азотной кислоты.

2. Определите количество соли, полученной при сливании 200 г 16,8% -го раствора гидроксида калия с раствором хлорида железа (III).

## Ответы к заданиям

1. 1 — авг, 2 — бде. 2. бве. 3. бв. 4. бд. 5. 1 — бвг, 2 — аде. 6. авд. 7. бв. 8. гд. 9. авд. 10. авг. 11. бвг. 12\*. авд. 13. вд. 14. 1 — аг, 2 — бв. 15. 1 — бв, 2 — аг. 16. 1 — аг, 2 — бв. 17. 1 — б, 2 — аг, 3 — вд. 18. абе. 19. бге. 20. бге. 21\*. бве. 22\*. 1 — авд, 2 — бге. 23. бг. 24. 1 — ав, 2 — бг. 25. 1 — аб, 2 — вг. 26. 1 — ав, 2 — бг. 27. 1 — д, 2 — аб, 3 — вг. 28. аг. 29. 1 — ав, 2 — бг. 30. 1 — аб, 2 — вг. 31\*. агд. 32. бвг. 33. 1 — ав, 2 — бг. 34. 1 — аб, 2 — вг. 35\*. бде. 36. 4. 37. 3. 38. 4. 39. 1 — г, 2 — б, 3 — е, 4 — ж. 40. 1 — г, 2 — е, 3 — а, 4 — б. 41. авд. 42. вде. 43. б. 44. а. 45. бвд. 46. авд. 47. 1 — а, 2 — г, 3 — д, 4 — в. 48. 1 — д, 2 — з, 3 — г, 4 — б. 49. 1 — г, 2 — ж, 3 — е, 4 — а. 50. аве. 51. бгд. 52. г. 53. в. 54. агд. 55. аге. 56\*. 1 — д, 2 — а, 3 — ж, 4 — в. 57. 1 — в, 2 — г, 3 — б, 4 — д, 5 — а. 58. 1 — г, 2 — е, 3 — б, 4 — д. 59. 1 — ж, 2 — д, 3 — а, 4 — г. 60. 1 — в, 2 — б, 3 — а, 4 — д. 61. в. 62. в. 63. аг. 64. бг. 65\*. 1 — аг, 2 — бвд, 3 — бв, 4 — е. 66\*. 1 — бд, 2 — ае, 3 — в. 67.  $\text{SO}_2$ ; 64. 68. в. 69. 1 — г, 2 — ж, 3 — д, 4 — б. 70\*. аб. 71\*. 1 — вд, 2 — аг. 72. 1 — в, 2 — ав, 3 — бг. 74. 70% Fe в  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и 59,94% Al в  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . 75. 690,5 кг. 76. 1 : 14,1; 6,62% Al и 93,38% I в  $\text{AlI}_3$ ; 1 : 1,78; 36% Al и 64% S в  $\text{Al}_2\text{S}_3$ . 78. 13,8 г. 80. 11,6 кг. 81. 1 — д, 2 — б, 3 — в, 4 — г, 5 — а. 82. 1 — г, 2 — д, 3 — б, 4 — е. 83. 1 — д, 2 — а, 3 — г, 4 — е. 84. 1 — г, 2 — д, 3 — а, 4 — в. 85. б. 86. г. 87. ав. 88. аг. 89\*. 1 — аг, 2 — б, 3 — в, 4 — аг. 90\*. 1 — гж, 2 — ад, 3 — ве. 91.  $\text{NO}_2$ ; 46. 92. б. 93. 1 — г, 2 — е, 3 — ж, 4 — а. 94\*. бв. 95\*. 1 — бд, 2 — ав. 96. 1 — а, 2 — в, 3 — бг. 98. В  $\text{FeS}_2$  — 53,33%, а в  $\text{CuFeS}_2$  — 34,78%. 99. 1,49 т. 100. а) 7 : 4 или 1,75 : 1; б) 23 : 16 или 1,44 : 1. 101. 3,2 г. 102. 20 г. 103. 1 — авдеж, 2 — без, 3 — ги. 104\*. 1 — е,

2 — агдези, 3 — вг. 105. а — S, б — C, в — Mn, г — Rb. 106. а — Ag, б — F, в — Al, г — Ca. 107. CF<sub>4</sub>, NO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, H<sub>2</sub>S. 108. PH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, SiF<sub>4</sub>. 109. ZnCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, P<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Ag<sub>2</sub>O. 110. FeSO<sub>4</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Ca<sub>3</sub>P<sub>2</sub>, S<sub>8</sub>, Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>. 111. 3O<sub>2</sub>, 5Cl, 5O<sub>3</sub>, 2H<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>. 112. 2CO<sub>2</sub>, 4P<sub>4</sub>, 3NH<sub>3</sub>, 5S, CH<sub>4</sub>. 115. а — 63, б — 40, в — 100, г — 142. 116. а — 80, б — 102, в — 34, г — 212. 117. бге. 118. аге. 119. вге. 120. ад. 121\*. а =, б <, в =, г >. 122\*. а >, б =, в <, г <. 123. 10, 12, 7, 8. 124. 10, 1, 9, 5. 125. 2, 3, 4, 10.

*Проверочная работа 1. I. 1 — г, 2 — б, 3 — а, 4 — д, 5 — в. II. з — 1 — г, 2 — бк, ем — 3, 4 — жа, ид — 5, в — 6 — л. III. 1 — б, 2 — з, 3 — бвги, 4 — авг, 5 — аез, 6 — аве, 7 — бдз, 8 — е. IV. 1 — гжи, 2 — б, 3 — д, 4 — гжи, 5 — вазб(и)еж, 6 — ав.*

128. абд. 129. аг. 130. вд. 131. в. 132. в. 133\*. 1 — г, 2 — е, 3 — а. 134\*. бг. 135. а. 136. в. 137. 1 — бе, 2 — гз, 3 — адж. 138\*. 1 — бд, 2 — аг, 3 — вж. 139. б. 140. веж. 141. аг. 142. в. 143. бгд. 144. в. 145. г. 146\*. 1 — е, 2 — в, 3 — а. 147\*. бг. 148. 1 — бвз, 2 — геж, 3 — ади. 149\*. 1 — вд, 2 — агж, 3 — б. 150. вг. 151. в. 152. б. 153. а. 154. аг. 155. бв. 156\*. 1 — д, 2 — б, 3 — ж. 157\*. 1 — д, 2 — аж, 3 — бге. 158\*. 1 — вж, 2 — би, 3 — аз. 159\*. г. 161. а. 162\*.  $_{15}\text{P } 2\bar{e}, 8\bar{e}, 5\bar{e}; 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ . 163\*.  $_{13}\text{Al } 2\bar{e}, 8\bar{e}, 3\bar{e}; 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ . 164. а. 165. 1 — е, 2 — г. 166. гд. 167. в. 168\*. вд. 169. аг. 170. д. 171. б. 172. г. 173. ав. 174. бг. 175\*. 1 — е, 2 — г, 3 — з. 176\*. 1 — аб, 2 — дж, 3 — ви. 177\*. 1 — вд, 2 — бз, 3 — аж. 178\*. аве. 180. г. 181\*.  $_{14}\text{Si } 2\bar{e}, 8\bar{e}, 4\bar{e}; 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ . 182\*.  $_{12}\text{Mg } 2\bar{e}, 8\bar{e}, 2\bar{e}; 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ . 183. б. 184. 1 — д, 2 — а. 185. б. 186. вд. 187\*. б. 188\*. А — 4д, Б — 3г, В — 6б, Г — 2в. 189. вдбе. 190\*. а. 191\*. 3s<sup>2</sup>; б. 192\*. 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>; б. 193\*. 1 — б, 2 — а. 194\*. в. 195\*. аг. 196\*. 1 — б, 2 — г. 197\*. а. 198\*. г. 199\*. а. 200\*. б. 201\*. в. 202\*. в. 203\*. 2. 204. авд. 205. аг. 206. а. 207\*. аг. 208. б. 209\*. аг. 210. д. 211. б. 212. а. 213. в. 214. а. 215. в. 216. а. 217. б. 218. б. 219. д. 220. вг. 221. аг. 222. аг. 223\*. О, Na, Cl, Ca; г. 224. г. 226. б. 227. г. 228\*. г. 229\*. в. 230. вд. 231. ав. 233\*. б. 234. б. 235. а. 236. г. 237. 3. 238. 1 — в, 2 — д, 3 — а. 239. вг. 240. б. 241\*. ав. 242. а. 243\*. ав. 244. д. 245. в. 246. б. 247. а. 248. г. 249. г. 250. в. 251. г. 252. б. 253. а. 254. б. 255. ав. 256\*. бв. 257. F, Mg, S, Li; в. 258. г. 260\*. г. 261\*. б. 262. б. 263. г. 264. ад. 265. бв. 267\*. г. 268\*. в. 269\*. 2. 270\*. а. 271\*. б. 272. в. 273. г. 274. д. 275. в. 276\*. а. 277\*. в. 278. б. 279. в. 280. а. 281\*. бваг. 282\*. 1 — а, 2 — г, 3 — в,

4 — б. 283\*. 1 — д, 2 — а, 3 — б, 4 — в. 284. а. 285. а. 286\*. 1 — г, 2 — аде, 3 — б. 287\*. 1 — аге, 2 — д, 3 — б. 288\*. 1 — г, 2 — ж, 3 — ае. 289\*. 1 — дз, 2 — вж, 3 — е. 290\*. ав, ад. 291\*. ав, жв. 293\*. Ag, Cl<sup>-</sup>, S<sup>2-</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>. 294\*. Ne, F<sup>-</sup>, O<sup>2-</sup>, N<sup>3-</sup>, Na<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>. 295\*. 1 — авде, 2 — вд, 3 — ае. 296\*. 1 — бе, 2 — ве, 3 — бг. 297. б. 299. 1 — б, 2 — ве. 300. 1 — ад, 2 — г. 301. аг. 302. бде. 303. 1 — ге, 2 — ав. 304\*. в. 305. вд. 307. а. 308. в. 309. г. 310. бг. 311\*. ав. 315. б. 316. б. 317. аге. 319. 1 — е, 2 — ав. 320. 1 — гд, 2 — б. 321. бвд. 322. абг. 323\*. 1 — аге, 2 — бд. 324\*. в. 325. вд. 327. б. 328. а. 329. в. 330. бг. 331\*. ав. 335. а. 336. г. 340\*. бд. 341\*. ав. 342\*. бг. 343\*. вд. 344. 1 — б, 2 — в, 3 — а. 345. 1 — б, 2 — в, 3 — а. 346\*. 1 — ве, 2 — д, 3 — б. 347\*. 1 — ве, 2 — д, 3 — аз. 348\*. CCl<sub>4</sub>, SiF<sub>4</sub>. 349\*. NH<sub>3</sub>, PH<sub>3</sub>. 350\*. а) NaCl; б) SiCl<sub>4</sub>; в) Cl<sub>2</sub>, P<sub>4</sub>, S<sub>8</sub>; г) Na, Mg, Al. 352\*. а) K; б) H<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>; в) HBr; г) KBr. 353\*. а) Ca; б) O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>; в) H<sub>2</sub>O; г) CaO. 354\*. а — металлическая, аб — ионная, б<sub>2</sub> — ковалентная неполярная. 355\*. аб<sub>4</sub> — ковалентная полярная; а, б<sub>2</sub> — ковалентная неполярная.

*Проверочная работа 2. I. 1 — бвез, 2 — зи, 3 — вг, 4 — аж, 5 — е, 6 — б, 7 — в, 8 — вд, 9 — би, 10 — е, 11 — и. II. 1 — в, 2 — аг, 3 — б, 4 — б, 5 — г. III. 1 — вдж, 2 — а, 3 — ез, 4 — ж, 5 — вз, 6 — б, 7 — г. V. 1 — O, 2 — Li, 3 — F. LiF (а); OF<sub>2</sub> (б); O<sub>2</sub>, F<sub>2</sub> (в); Li (г).*

356. бг. 357. а. 358. в. 359. бде. 360. 1 — бвд, 2 — бг. 361. аг. 362. вге. 363. бдж. 364. а. 365. вге. 366. 1 — аве, 2 — бгд. 367. бг. 368\*. г. 369\*. б. 370\*. 1 — г, 2 — а. 371\*. 1 — вге, 2 — бз. 372. аб. 373. бв. 374. г. 375. 1 — д, 2 — в, 3 — а, 4 — з. 376. 1 — гз, 2 — бд, 3 — ж, 4 — а, 5 — е. 378. 1 — в, 2 — б, 3 — а, 4 — д. 379. 1,2 · 10<sup>23</sup>. 380. 6 моль. 381. 12 · 10<sup>20</sup>. 382. 381 г. 383. 12 кг. 384. 0,2 моль. 385. 177,5 г. 386. 0,1 кмоль. 387. аде. 388. 1 — г, 2 — д, 3 — б, 4 — а. 389. 1 — еж, 2 — б, 3 — аг, 4 — з. 391. 1 — д, 2 — а, 3 — в, 4 — б. 392. г. 393. в. 394. в. 395. а. 396. в. 397. г. 398. а. 399. б. 400. в. 401. б. 402. аг. 403. бг. 404. б. 405. в. 406. г. 407. а. 408. б. 409\*. 0,4465 моль; 31,7 г; 2,68 · 10<sup>23</sup>; 2,68 · 10<sup>20</sup>; 2,68 · 10<sup>26</sup>. 410. б. 411. 1 — д, 2 — е, 3 — г, 4 — в. 412. 1 — вд, 2 — бг, 3 — ае. 413. 1 — в, 2 — абе, 3 — д, 4 — г. 414. 33,6 л. 415. 0,2 моль. 416. 1,1 г. 417. г. 418. г. 419. г. 420. вг. 421. а. 422. а. 423. 1 — д, 2 — агз, 3 — в, 4 — е, 5 — бж. 424. 1 — в, 2 — где, 3 — б, 4 — а. 425. 5,6 л. 426. 0,2 моль. 427. б. 428. г. 429. в. 430. бг. 431. 1,2 · 10<sup>27</sup>.



432\*. д. 433. г. 434\*. б. 435\*. г. 436\*. а. 437\*. б. 439. б, в.  
 440. аг. 441. 1. 442. г. 443\*. а. 444\*. 1 — вг, 2 — е, 3 — бвд.  
 447. а. 448. г. 450\*. 1 — е, 2 — г, 3 — а. 451. 1 — б, 2 — г, 3 — а,  
 4 — в. 452. 1 — аз, 2 — дж, 3 — ве, 4 — бе. 454. а, в, г. 455. 4.  
 456. бд. 457. а. 458. б. 459. вг. 464. 1 — б, 2 — г, 3 — в, 4 — а.  
 465. 1 — ае, 2 — гд, 3 — вд, 4 — ве. 466. бвд. 469\*. г. 472. б.  
 473. в. 475\*. 1 — гд, 2 — ве, 3 — бж. 476. бде. 477\*. аг.  
 478\*. ав. 479. бге. 480. авд. 481. г. 482. в. 483\*. 1 — авж, 2 —  
 бе, 3 — гдз. 484. 3. 486. 1 — д, 2 — г, 3 — б, 4 — а, 5 — в.  
 487. 1 — г, 2 — а, 3 — в, 4 — б. 488. в. 490. Одинаково. 491. б, в.  
 492. а. 493. в. 494. в. 495. б. 496. Одинаково. 497.  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ .  
 498.  $\text{P}_2\text{O}_3$ . 499.  $\text{Ca}_3\text{P}_2$ . 500.  $\text{NO}_2$ . 501. 17,92 л. 502. 11,2 л.  
 503. 1,344 л. 504. 35,84 л. 505. 12 г. 506. 153 г. 507\*. 8,96 л.  
 508\*. 22,4 л. 509\*. 160 г. 510\*. 73,2 г. 511. вд. 512. аг.  
 513. г. 514. б. 515. в. 516. в. 517. 1)  $1,2 \cdot 10^{23}$ ; 2)  $1,8 \cdot 10^{23}$ ;  
 3)  $1,2 \cdot 10^{23}$ ; 4)  $0,6 \cdot 10^{23}$ . 518. 16,2 г; 17,1 г. 523. 1 — д, 2 — в,  
 3 — е. 524. 1 — г, 2 — в, 3 — а. 525\*. 1 — б, 2 — е, 3 — д.  
 526. 1, 2. 527. б, в. 528. а, в. 531. б, в, е. 532\*. 1 — а, 2 — б,  
 3 — е. 533. 1 — в, 2 — е, 3 — а, 4 — д. 534. в. 535. б. 536\*. 1 — д,  
 2 — в, 3 — е, 4 — г. 537\*. 1 — д, 2 — ж, 3 — з, 4 — а. 538. агд.  
 539. бве. 540\*. 1 — в, 2 — вге, 3 — вгде, 4 — бд. 541. аг.  
 542. вде. 543. бве. 544. агд. 545\*. б. 546\*. в, д. 547\*. б.  
 548\*. а. 549. 1 — ае, 2 — вг. 550\*. 1 — вг, 2 — бд, 3 — а.  
 551. 1 — б, 2 — в, 3 — а, 4 — а. 552. 1 — а, 2 — в, 3 — б,  
 4 — а. 553. 3. 554. 1 — аб, 2 — ав. 555. а) 147 г; б) 24,5 г.  
 556. а) 0,2 моль; б)  $1,2 \cdot 10^{23} \text{H}^+$ . 557. 1 — бве, 2 — бгд, 3 —  
 бвд. 558. аве. 559. бде. 561. в. 562. г. 563. б. 564. аг. 565. бде.  
 566. г. 567. в. 568. 1 — в, 2 — а, 3 — д. 569. 1 — б, 2 — г, 3 — е.  
 570. 1 — агд, 2 — бв. 571. 1 — аб, 2 — вгд. 572. 1 — г, 2 — а,  
 3 — д, 4 — б. 573. 1 — вд, 2 — бг, 3 — ае, 4 — ж. 574\*. а) 127,2 г;  
 б) 0,6 моль; в)  $1,2 \cdot 10^{23} \text{Na}^+$ . 575\*. 68,4 г; 0,2 моль. 576. 1 — г,  
 2 — д, 3 — а, 4 — в. 577. бг. 578. в. 579. 1 — дз, 2 — ге.  
 580. 1 — ад, 2 — гз. 581. в. 582. а. 583. 1 — в, 2 — г, 3 — а,  
 4 — б. 584. 1 — а, 2 — б, 3 — в, 4 — г. 585\*. а. 586\*. г. 587\*. г.  
 588. в. 589. б. 590. а. 592. 25 г  $\text{NaNO}_3$ , 225 г  $\text{H}_2\text{O}$ . 593. 0,6 кг  
 соли и 1,4 кг  $\text{H}_2\text{O}$ . 594. 10%. 596. 6,98%. 597. 150 г. 598. 280 г.  
 599. 3 кг. 600. 20 г. 601. 730 г. 603\*. 201,6 л. 604\*. 26,88 л.  
 605\*. 0,448 м<sup>3</sup>. 607\*. 6%. 608\*. 20%. 609\*. 20%. 610\*. 30%.  
 611\*. 4,5%. 612\*. 10%. 614\*. 33%. 616\*. 4,8 кг. 617. а) 105 л;  
 б) 3,99 м<sup>3</sup>; в) 16 мл. 618. а) 27,3 мл; б) 156 м<sup>3</sup>; в) 31,2 л.  
 619. 0,3 моль; 9,6 г. 620. 3 кмоль, 84 кг. 621. 6,41 л.  
 622. 11,9 м<sup>3</sup>. 623. а) 160 л; б) 57,4 л; в) 320 л. 624. а) 143,59 м<sup>3</sup>;

б) 42,67 мл; в) 28,72 м<sup>3</sup>. 625\*. 37,1% O<sub>2</sub> и 62,9% N<sub>2</sub>. 626\*. 17,65% O<sub>2</sub> и 82,35% N<sub>2</sub>. 627\*. 26,96% O<sub>2</sub> и 73,04% N<sub>2</sub>. 628\*. 0,375 моль и 5,1% O<sub>2</sub>; 6,96 моль и 94,89% N<sub>2</sub>. 630\*. 98,41%. 631\*. 23,73% NO<sub>2</sub>; 76,27% N<sub>2</sub>. 632\*. 34,71% CO<sub>2</sub>, 62,29% N<sub>2</sub>. Нет. 633\*. 9,36 м<sup>3</sup>. 634\*. 5,74 л.

*Проверочная работа 3. I.* 1 — без, 2 — бз, 3 — ви, 4 — гд, 5 — H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, 6 — в, 7 — ал, 8 — жм, 9 — м, 10 — и, 11 — 3+, 12 — ел. II. 1. 30,4%. 2. 15 г соли и 235 г H<sub>2</sub>O. 3. 0,75 моль.

+3+5-2

III. 1. AlPO<sub>4</sub>. 2. SiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. 3. Ca<sub>3</sub>N<sub>2</sub>, SiC, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, CuOH. IV. 1. 11,25%. 2. 2 моль, 64 г.

635. 1. 636. 3. 637. 2. 638. 2. 639. 4. 641. 1 — ве, 2 — аг. 642. бв. 650. а. 651. 1 — а, 2 — в, 3 — б, 4 — а. 653. 8,96 л; 3,6 · 10<sup>23</sup> молекул. 654. 4,8 г. 655. 3 г. 657\*. 125 мл. 658. 12,6 г; 0,2 моль. 659. 14 г; 1,2 · 10<sup>23</sup> атомов Li. 660. 12,8 г; 1,2 · 10<sup>23</sup> атомов Cu. 661. 1 моль, 56 г KOH; 0,5 моль, 49 г H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. 662. 0,2 моль. 663. 163,1 г; 4,2 · 10<sup>23</sup> Ba<sup>2+</sup>. 664. 0,2 моль CuSO<sub>4</sub>; 0,4 моль NaOH. 665. 96 г; 1,2 моль. 666\*. 2,24 л; 0,1 моль. 667\*. 23,3 г; 0,2 моль. 668\*. а) 4,48 л; б) 21,33 л. 0,4 моль. 669\*. 33,6 л O<sub>2</sub>; 160 л воздуха; 96 г SO<sub>2</sub>, 9 · 10<sup>23</sup> SO<sub>2</sub>. 670\*. 0,5 моль; 5,6 л. 671\*. 48 г. 672\*. 1,12 л N<sub>2</sub>; 1,44 л воздуха. 674\*\*. 6%. 676\*\*. 10%. 677. а, г. 678. в. 679. г. 680. 0,224 л. 681. а, г. 682. б. 683. в. 686\*. 1,4 кг. 687. б, в. 688. в. 689. г. 690. а. 691. а, в. 692. б. 693. 0,2 моль. 694. 5,4 г. 695\*\*. 20%. 696. а, г. 697. а, г, е. 698\*. а, г, е. 699\*. б, в. 700. 0,196 г. 701\*. а, г. 702. абв. 703. бг. 705. г. 706. 1 — аг, 2 — в. 707. 1 — д, 2 — бг, 3 — вж, 4 — ае. 708\*. 1 — ге, 2 — вж, 3 — а, 4 — бд. 709\*. 1 — е, 2 — б, 3 — г, 4 — д, 5 — а, 6 — в. 710\*. б. 711\*. а, в, е. 712\*. 1 — г, 2 — а, 3 — б, 4 — в, 5 — б, 6 — а. 713\*. 1 — д, 2 — е, 3 — б, 4 — г. 714. а, в, д. 715. г. 716. б. 717. в. 718. а, в, д. 720. 1 — в, 2 — г, 3 — б, 4 — а. 1. 721\*. 1 — в, 2 — а, 3 — бг. 723. 134,4 л. 725\*. 37,5 г.

*Проверочная работа 4. I.* 1 — зк, 2 — аве, 3 — зк, 4 — гжзи, 5 — и, 6 — ги, 7 — аги, 8 — авд, 9 — бдж, 10 — в. II. 1. а) 0,5 моль; б) 11,2 л. 2. 1,2 · 10<sup>23</sup> H<sub>2</sub>. III. 1 — бд, 2 — бзик, 3 — аве, 4 — ж, 5 — вдез, 6 — вж. IV. 1. 33,6 л. 2. 53,33 л.

727. 33,3%. 729. 28,7 г. 731\*. 16%. 732\*. 11,2 л. 733. ав. 734. 1 — бгд, 2 — аеж. 735. вге. 736. абд. 737. бге. 738. агд. 739. 1 — ве, 2 — ад. 740. б. 741. аг. 742. в. 743. в. 744. 1 — б, 2 — в, 3 — а. 745. вге. 747. 1 — б, 2 — г. 748\*. 1 — гж, 2 — з,

3 — бдж, 4 — ви. 749. б. 750. в. 751. 1 — в, 2 — а. 752. аг. 753. а, б, д. 754. б, в. 755. б, г, д. 756. а, в, е. 757. 1 — б, 2 — в. 758. 1 — в, 2 — бз, 3 — ез, 4 — д. 759. 1 — а, 2 — в. 760. 1 — в, 2 — д, 3 — б, 4 — е. 761. б. 762. г. 763. 1 — г, 2 — а. 764. б. 765. б. 766. 1 — е, 2 — ж, 3 — л, 4 — з, 5 — в, 6 — б, 7 — а, 8 — и. 767. 3 — а, 2 — в, 1 — б. 768. ав. 769. ад. 770. бг. 771. ав. 772. б. 773. в. 774. аг. 775. бд. 776. 10,7 г. 777. 4,48 л. 778\*. в. 779. 64%. 780. 55,9%. 781. 12,2 г. 782. 62%. 783\*. 50 г. 784\*. 27 г. 788\*. 1 — д, 2 — бж, 3 — г. 790. г. 791. а. 792. б. 793. б, в, г; в. 794. в. 795. г. 796. а. 797. г. 798. б. 801. в. 802. а. 803. 1 — г, 2 — б. 804. вд. 805. б. 806. в. 807. в, е. 808\*. в. 809. бв. 810. аг. 811\*. 1 — вд, 2 — г, 3 — б, 4 — ае. 812. бг. 814. абгжз. 815. ае. 816. аг. 817. бг. 818. бв. 819. ве. 820. ад. 821\*. в. 822\*. а. 823. а. 824. б. 825\*. в. 828. в. 829. б. 830. г. 831. в. 832. б. 833. 336 л. 834. 43,05 г. 835. г. 836. б. 837. а, в, е. 838. 1 — бгд, 2 — аве. 839. 1 — вд, 2 — ад, 3 — бг. 840. б. 841. бвд. 843. авг. 844. гд. 845. аг. 846. 1 — г, 2 — а. 847\*. б. 848\*. б. 849\*. а. 850\*. б. 851\*. б. 852. б. 853. а. 854. г. 855. бде. 857. г. 858. б. 859\*. а. 860. 4,48 л. 861. бде. 862. агд. 863. в. 864. 1 — ж, 2 — г, 3 — д, 4 — е. 865. г. 866. в. 867. б. 868. аг. 869. бвд. 870. 1 — аг, 2 — бд. 871. б. 872. бв. 873. б. 874. бг. 875. аг. 876. в. 877. в, г. 878. б. 880. аб, ав, бг, вг; 2. 881. 1, 3. 882. 3. 883. 1 — б, 2 — а, 3 — б, 4 — в. 884. 1 — б, 2 — в, 3 — в, 4 — б, 5 — г. 885\*. а. 886\*. в. 887\*. аб. 888\*. бв. 889\*. бв. 890. 8,96 л. 891. 50 г. 892. 4,48 л. 893. 51 г. 895. 22,4%. 896. 39,2%. 897. 63%. 898\*. 0,125 моль. 899\*. 1,8 моль. 900. аг. 901. ве. 902. 1 — вгз, 2 — еж, 3 — ад. 903. б. 904. авг. 905. а. 906. 1 — д, 2 — г, 3 — а. 907. 1 — е, 2 — б, 3 — в, 4 — ж. 908\*. бде. 910. аг. 911\*. 1 — е, 2 — б, 3 — д, 4 — в, 5 — а, 6 — г. 912. бдеж. 913. аве. 914. аб. 915. в. 916. аг. 917\*. а. 918\*. б. 919. ав. 920. бг. 921. вг. 922. ав. 923. бв. 924\*. ав. 925. аг. 926. бв. 927. бвд. 928. аб, ав, бв, бг; 3. 929\*. б. 931. бд. 932. 1 — г, 2 — б, 3 — в, 4 — а. 933. в. 934. г. 935. б. 936. 46,6 г. 937. 1,12 г. 938\*. 135,25 г. 939\*. 125 г. 940\*. 46,6 г. 941\*. 0,05 моль. 942. 1 — еж, 2 — вд, 3 — бг, 4 — а. 946. г. 947\*. бг. 948. б. 949\*. ав. 950\*. бв. 952. г. 953. б. 959\*. А —  $\text{SO}_2$ , Б —  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , В —  $\text{H}_2\text{SO}_3$ . 962\*. А —  $\text{P}_2\text{O}_5$ , Б —  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , В —  $\text{K}_3\text{PO}_4$ , Г —  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$ . 963. в. 964. в. 965. вде. 966. бгд. 967. 1 — гд, 2 — аж, 3 — вз, 4 — бд. 969. а. 970. б. 971. 1 — а, 2 — б, 3 — б, 4 — а. 972. а. 973. а, в. 974. 1 — в, 2 — д, 3 — б, 4 — е. 1, 3, 4 — А; 2 — Б. 975. 1 — бве, 2 — агд. 976. а. 977. в. 978. 1 — в, 2 — а, 3 — б, 4 — а, 5 — б, 6 — в. 979. а. 980. б. 981. г. 982. б.

983. 1 — д, 2 — б, 3 — в, 4 — з. 984. 1 — е, 2 — а, 3 — г, 4 — ж. 985. 1 — ав, 2 — бг. 986. аг. 987. бг. 988. ав. 989. ав. 990\*. вг. 991\*. аб. 992\*. г. 993. 20,4 г. 994. г. 995. бд. 996. аг. 997. 1 — вд, 2 — ез, 3 — бж, 4 — ги. 998. б. 999. а. 1000. 1 — в, 2 — б, 3 — а, 4 — б, 5 — а, 6 — в. 1001. 1 — в, 2 — а, 3 — г, 4 — д. 1, 2 — А; 3, 4 — Б. 1002. 1 — б, 2 — в, 3 — в, 4 — а. 1003. б. 1004. б. 1005. 1 — е, 2 — а, 3 — г, 4 — ж. 1006. 1 — д, 2 — б, 3 — в, 4 — з. 1007. 1 — бв, 2 — аг. 1008. б. 1009. а. 1010. г. 1011. 2. 1012. бг. 1013. ав. 1014. бв. 1015. аг. 1016. б. 1017. а. 1018. 8,96 л. 1019. г. 1020. А — 4в, Б — 3б, В — 1г, Г — 2а. 1021. 1 — г, 2 — д, 3 — а, 4 — б. 3, 4 — А; 1, 2 — Б. 1022. а, г. 1023. 1 — а. 1024. б. 1025. А — 3в, Б — 2а, В — 4б, Г — 1в. 1026. в. 1027. б. 1028. б, д. 1031\*. б. 1032\*. в. 1033\*. 1 — а, 2 — а, 3 — г. 1034\*. 1 — в, 2 — г. 1036\*. 14 г. 1037\*. 10,8 г. 1038\*. 42 мг. 1039\*. 54,4 г. 1040\*. бга. 1041\*. агб.

*Проверочная работа 5.* I. 1 — ди, 2 — вдезил, 3 — зи, 4 — в, 5 — ж, 6 — бге, 7 — адзил, 8 — вд, 9 — б, 10 — е. II. 1 — г, 2 — бв, 3 — ае, 4 — д, 5 — абв, 6 — аб, 7 — е. III. 2, 4. IV. 1. 2,24 л. 2. 0,6 моль.

# Содержание

|   |    |
|---|----|
| Структура пособия и работа с ним. . . . .   | 4  |
| <b>Введение</b>   |    |
| 1. Вещества. Атомы и молекулы.<br>Химический элемент. . . . .   | 7  |
| 2. Свойства веществ. Простые и сложные<br>вещества. Формы существования<br>химического элемента. . . . .  | 8  |
| 3. Физические и химические явления.<br>Признаки химических реакций<br>и условия их протекания. . . . .    | 12 |
| 4. Химические знаки. Строение Периодической<br>системы химических элементов<br>Д. И. Менделеева . . . . . | 15 |
| 5. Химические формулы. Относительные атомная<br>и молекулярная массы ( $A_r$ , $M_r$ ). . . . .           | 19 |
| Резервные задания к разделу «Введение» . . . . .  | 28 |
| <i>Проверочная работа 1</i> . . . . .   | 32 |

## **Атомы химических элементов**

|   |    |
|---|----|
| 1. Строение атомов. . . . .   | 35 |
| 2. Строение электронных оболочек атомов . . . . .   | 40 |
| 3. Изменение строения атомов и свойств химических<br>элементов в пределах периода и главной<br>подгруппы Периодической системы<br>Д. И. Менделеева. Ионы.<br>Ионная химическая связь. . . . . | 48 |

|  |    |
|--|----|
| 4. Ковалентная химическая связь (неполярная и полярная). Электроотрицательность атомов химических элементов. Валентность.<br>Электронные и структурные формулы веществ . . . . | 65 |
| <i>Проверочная работа 2.</i> . . . . .   | 74 |

## **Простые вещества**

|  |    |
|--|----|
| 1. Простые вещества — металлы и неметаллы.<br>Аллотропия . . . . . | 78 |
| 2. Количество вещества. . . . .                                    | 80 |
| 3. Молярный объём газов . . . . .                                  | 86 |

## **Соединения химических элементов**

|   |     |
|---|-----|
| 1. Степень окисления атомов химических элементов . . . . .                          | 91  |
| 2. Оксиды. Гидриды.<br>Летучие водородные соединения . . . . .                      | 96  |
| 3. Основания . . . . .  | 100 |
| 4. Кислоты . . . . .  | 102 |
| 5. Соли . . . . .   | 106 |
| 6. Кристаллические решётки веществ . . . . .  | 110 |
| 7. Чистые вещества и смеси.<br>Массовая и объёмная доли компонентов смеси . . . . . | 112 |
| <i>Проверочная работа 3.</i> . . . . .  | 120 |

## **Изменения, происходящие с веществами**

|  |     |
|--|-----|
| 1. Химические реакции.<br>Уравнения реакций и расчёты по ним . . . . . | 123 |
| 2. Типы химических реакций. . . . .                                    | 132 |
| <i>Проверочная работа 4.</i> . . . . .                                 | 141 |

## **Растворение. Растворы. Реакции ионного обмена и окислительно-восстановительные реакции**

|   |     |
|---|-----|
| 1. Растворение. Растворимость веществ в воде . . . . .  | 144 |
| 2. Электролиты и неэлектролиты.<br>Сильные и слабые электролиты.<br>Простые и сложные катионы и анионы.<br>Электролитическая диссоциация кислот,<br>оснований и солей . . . . . | 146 |

|   |     |
|---|-----|
| 3. Ионные уравнения реакций . . . . .                       | 155 |
| 4. Кислоты, их классификация и свойства . . . . .           | 160 |
| 5. Основания, их классификация и свойства . . . . .         | 166 |
| 6. Оксиды, их классификация и свойства . . . . .            | 170 |
| 7. Соли, их классификация и свойства . . . . .              | 176 |
| 8. Генетическая связь между классами веществ . . . . .      | 183 |
| 9. Окислительно-восстановительные реакции<br>(ОВР). . . . . | 190 |
| <i>Проверочная работа 5</i> . . . . .                       | 210 |
| <b>Ответы к заданиям</b> . . . . .                          | 213 |

*Учебное издание*

**Габриелян Олег Сергеевич  
Смирнова Татьяна Васильевна  
Сладков Сергей Анатольевич**

**ХИМИЯ**  
**в тестах, задачах, упражнениях**  
**8 класс**

Учебное пособие  
к учебнику О. С. Габриеляна

Зав. редакцией *Т. Д. Гамбурцева*  
Ответственный редактор *И. Ю. Рузавина*  
Художественный редактор *О. А. Новоточких*  
Компьютерная верстка *С. Л. Мамедова*  
Корректор *Е. Е. Никулина*





Сертификат соответствия  
№ РОСС RU. АЕ51. Н 16508.



Подписано к печати 22.04.14. Формат 60 × 90 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная. Гарнитура «Школьная». Печать офсетная.

Усл. печ. л. 14,0. Тираж 3000 экз. Заказ № 6232.

ООО «ДРОФА». 127254, Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 2.

**Предложения и замечания по содержанию и оформлению книги  
просим направлять в редакцию общего образования издательства «Дрофа»:  
127254, Москва, а/я 19. Тел.: (495) 795-05-41. E-mail: chief@drofa.ru**

**По вопросам приобретения продукции издательства «Дрофа»  
обращаться по адресу: 127254, Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 2.  
Тел.: (495) 795-05-50, 795-05-51. Факс: (495) 795-05-52.**

**Сайт ООО «ДРОФА»: [www.drofa.ru](http://www.drofa.ru)**

**Электронная почта: [sales@drofa.ru](mailto:sales@drofa.ru)**

**Тел.: 8-800-200-05-50 (звонок по России бесплатный)**



Отпечатано в ОАО «Можайский полиграфический комбинат»  
143200, г. Можайск, ул. Мира, 93

[www.oaompk.ru](http://www.oaompk.ru), [www.olompk.ru](http://www.olompk.ru) тел.: (495) 745-84-28, (49638) 20-685