

# ВВЕДЕНИЕ В ХИМИЮ

## Выполняем тест

1. Из перечисленных ниже пар наук к естественным наукам относят:

- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| 1) историю и физику       | 3) химию и экологию          |
| 2) литературу и географию | 4) обществознание и биологию |

2. Из перечисленных ниже пар наук к естественным наукам НЕ относят:

- 1) геологию и ботанику
- 2) органическую химию и физическую географию
- 3) зоологию и черчение
- 4) агрохимию и астрономию

3. Химический эксперимент в отличие от опытов, проводимых в других естественных науках, обязательно сопровождается наблюдениями за:

- 1) развитием растительных организмов
- 2) изменением температуры
- 3) превращением веществ
- 4) ростом живых организмов

4. Ступка с пестиком служит для:

- 1) выпаривания растворов
- 2) измельчения твёрдых веществ
- 3) перемешивания и растворения веществ
- 4) длительного хранения растворов или сыпучих веществ

5. Установите соответствие между лабораторным оборудованием и его назначением.

ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	НАЗНАЧЕНИЕ
1) фарфоровая чашка	А) сосуд для измерения объёма жидкости или сыпучих веществ
2) мензурка	Б) приспособление для перемешивания смеси
3) шпатель	В) сосуд для прокаливания веществ
4) тигель	Г) ложечка для взятия порции вещества
	Д) посуда для выпаривания растворов

6. Тонкостенная химическая посуда с круглым дном (пробирки, колбы) служит для:

- 1) длительного прокаливания веществ
- 2) смешивания твёрдых веществ
- 3) нагревания или кипячения растворов веществ
- 4) хранения легкоиспаряющихся жидкостей

7. Морская вода — это:

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) гетерогенная смесь | 3) гетерогенная смесь |
| 2) чистое вещество    | 4) простое вещество   |

8. Верны ли следующие суждения о чистых веществах и смесях?

- А) Сталь является чистым веществом.  
Б) Дистиллированная вода является смесью веществ
- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| 1) верно только А | 3) оба верны   |
| 2) верно только Б | 4) оба неверны |

9. Для получения нефтепродуктов используют:

- |               |                   |
|---------------|-------------------|
| 1) фильтрацию | 3) выпаривание    |
| 2) перегонку  | 4) кристаллизацию |

10. Верны ли следующие суждения о способах очистки веществ?

- А) Раствор поваренной соли в воде можно разделить выпариванием.  
Б) Очистить воду от твёрдых примесей можно кипячением.
- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| 1) верно только А | 3) оба верны   |
| 2) верно только Б | 4) оба неверны |

11. Из перечисленных явлений к физическим относят:

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1) скисание молока | 3) замерзание воды |
| 2) горение дров    | 4) испарение воды  |

12. Из перечисленных явлений к химическим относят:

- |                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| 1) ржавление железа | 3) плавление меди         |
| 2) подгорание пищи  | 4) затвердевание парафина |

**13. Верны ли следующие суждения о физических и химических явлениях?**

А) Горение магниевой ленты — это химическое явление.

Б) Превращение воды в пар — это физическое явление.

1) верно только А

3) оба верны

2) верно только Б

4) оба неверны

**14. Признаком химической реакции между углекислым газом и известковой водой является:**

1) выделение газа

3) выпадение осадка

2) появление запаха

4) выделение тепла и света

**15. При гашении соды уксусом признаком химической реакции является:**

1) появление запаха

3) выделение тепла и света

2) выделение газа

4) изменение окраски

**16. Верны ли следующие суждения о символе химического элемента?**

А) Символ химического элемента обозначает, что это сам химический элемент.

Б) Символ химического элемента обозначает, что это один атом данного элемента.

1) верно только А

3) оба верны

2) верно только Б

4) оба неверны

**17. Из перечисленных химических знаков символ ртути:**

1) Н

2) N

3) С

4) Hg

**18. Установите соответствие между химическим элементом и его названием.**

ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ

НАЗВАНИЕ

1) Fe

А) кислород

2) Ag

Б) водород

3) Н

В) железо

4) О

Г) азот

Д) серебро

**19. Состав вещества выражен формулой  $C_2H_6O$ . Число химических элементов, входящих в состав вещества, равно:**

1) 2

2) 3

3) 6

4) 9

**20. Из перечисленных формул выберите одну, обозначающую вещество, молекула которого состоит из четырёх атомов химических элементов.**

1)  $H_2O_2$

2)  $H_2SO_4$

3)  $K_2CO_3$

4)  $H_2O$

**21. Из перечисленных формул выберите одну, обозначающую вещество, молекула которого состоит из трёх химических элементов.**

1)  $CuO$

2)  $CaCl_2$

3)  $CuSO_4$

4)  $N_2$

**22. Состав вещества выражен формулой  $Fe(NO_3)_2$ . Определите количество химических элементов, входящих в состав вещества, и дайте им названия.**

**23. Молекула газа метана состоит из одного атома углерода и четырёх атомов водорода. Это вещество:**

1) простое

2) сложное

**24. Только простые вещества перечислены в ряду:**

1) углекислый газ, водород, кислород

3) хлор, серная кислота, кислород

2) поваренная соль, вода, азот

4) сера, железо, хлор, азот

**25. Только сложные вещества перечислены в ряду:**

1) вода, серная кислота, озон

3) поваренная соль, вода, сахар

2) озон, кислород, водород

4) сера, медь, сероводород

**26. Бинарные соединения**

1)  $Na_2CO_3$

3)  $Na_2S$

5)  $NaNO_3$

2)  $NaOH$

4)  $NaCl$

6)  $Na_2O_2$

Выберите несколько правильных ответов.

**27. Установите соответствие между формулой бинарного соединения и его названием.**

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

НАЗВАНИЕ

1)  $Na_2O$

А) оксид водорода

2)  $ZnCl_2$

Б) сульфид алюминия

3)  $H_2O$

В) оксид натрия

4)  $Al_2S_3$

Г) хлорид цинка

28. Относительная молекулярная масса карбоната кальция ( $\text{CaCO}_3$ ) равна:  
 1) 200                                      2) 100                                      3) 120                                      4) 240
29. Массовая доля химического элемента марганца в перманганате калия  $\text{KMnO}_4$  составляет:  
 1) 0,25                                      2) 0,35                                      3) 0,45                                      4) 0,55
30. Массовая доля химического элемента натрия в карбонате натрия ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) составляет:  
 1) 0 25,5%                                      2) 37,2%                                      3) 40,2%                                      4) 43,4%
31. Наибольшая массовая доля химического элемента меди в веществе, формула которого:  
 1)  $\text{Cu}_2\text{O}$                                       2)  $\text{CuS}$                                       3)  $\text{CuO}$                                       4)  $\text{CuSO}_4$
32. Элементы, имеющие постоянную валентность, равную 1:  
 1) Li    3) H    5) Cu  
 2) Na    4) Cl    6) K  
 Выберите несколько правильных ответов.
33. Валентность атома алюминия в оксиде алюминия ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) равна:  
 1) I    2) II    3) III    4) IV
34. Установите соответствие между валентностью азота и соответствующей химической формулой.
- | ВАЛЕНТНОСТЬ | ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА        |
|-------------|---------------------------|
| 1) IV       | А) $\text{N}_2\text{O}$   |
| 2) III      | Б) NO                     |
| 3) II       | В) $\text{N}_2\text{O}_3$ |
| 4) I        | Г) $\text{NO}_2$          |
35. Валентность азота в кислородном соединении равна V. Химическая формула этого соединения:  
 1)  $\text{N}_2\text{O}$                                       2)  $\text{N}_2\text{O}_5$                                       3)  $\text{NO}_2$                                       4)  $\text{N}_2\text{O}_3$
36. Установите соответствие между химической формулой вещества и его названием.
- | ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА       | НАЗВАНИЕ               |
|--------------------------|------------------------|
| 1) $\text{CO}_2$         | А) оксид меди (I)      |
| 2) $\text{CuO}$          | Б) оксид углерода (IV) |
| 3) $\text{Cu}_2\text{O}$ | В) оксид калия         |
| 4) $\text{K}_2\text{O}$  | Г) оксид меди (II)     |

### Работаем с текстом

#### 1. Вставьте пропущенные слова.

- 1) Предметом химии является изучение \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_, способов их получения и \_\_\_\_\_.
- 2) Существует множество явлений, которые биология, физика и химия по отдельности объяснить не могут, и сейчас интенсивно развиваются такие науки, как \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.
- 3) Фильтрация используется для разделения \_\_\_\_\_ смесей жидкостей с крупными частицами \_\_\_\_\_.
- 4) Выпаривание используется для разделения \_\_\_\_\_ смесей жидкостей с \_\_\_\_\_.

2. Из списка, приведённого ниже, выпишите и одной чертой подчеркните названия веществ, двумя — тел: серебро, гайка, ключ, никель, брошь, сахар, алмаз, чашка. Для тел укажите вещества, из которых они могут быть сделаны. Ответ обоснуйте.

3. Прочитайте приведённые ниже пункты правил безопасной работы в химической лаборатории. К каждому пункту приведите обоснование, подтверждающее его правильность.

- 1) При зажигании спиртовки спичку или лучинку подносят сбоку.
- 2) Нельзя зажигать спиртовку от другой горящей спиртовки.
- 3) Отверстие пробирки, в которой нагревают вещества, всегда направляют в сторону от себя и от работающих рядом.
- 4) Перед использованием любого прибора для получения газа необходимо проверить герметичность соединения всех деталей.

5) Вещества, с которыми вы работаете и которые получаете в кабинете химии, нельзя использовать дома ни для каких целей.

6) Необходимо вымыть руки после работы с веществами.

**4. Прочитайте предложения, выпишите номера тех, в которых описаны физические явления.**

1) При растирании в ступке синих кристалликов медного купороса и жёлтой серы получается порошок зелёного цвета.

2) В двигателе самолёта происходит сгорание топлива.

3) В колбу поместили кристаллик йода и нагрели, колба заполняется фиолетовым газообразным йодом, а на её холодных стенках оседают чёрно-фиолетовые кристаллики.

4) В колбу поместили кусочек красного фосфора и слегка нагрели. Вся колба заполняется белым дымом.

**5. Прочитайте текст, выпишите номера предложений, где речь идёт о кислороде как о простом веществе.**

1) Кислород входит в состав воды.

2) При разложении воды образуются газы кислород и водород.

3) Все живые организмы на Земле дышат кислородом.

4) Кислород входит в состав воздуха.

**6. Напишите, из каких химических элементов состоят следующие вещества:**

аммиак  $\text{NH}_3$  \_\_\_\_\_

гематит  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  \_\_\_\_\_

мел  $\text{CaCO}_3$  \_\_\_\_\_

вода  $\text{H}_2\text{O}$  \_\_\_\_\_

**7. Определите валентность химических элементов в следующих соединениях:**

кварц  $\text{SiO}_2$  \_\_\_\_\_

негашёная известь  $\text{CaO}$  \_\_\_\_\_

поваренная соль  $\text{NaCl}$  \_\_\_\_\_

угарный газ  $\text{CO}$  \_\_\_\_\_

**8. Используя в нужном числе и соответствующем падеже слова «молекула» и «атом», заполните пропуски в предложениях.**

1) \_\_\_\_\_ воды состоит из \_\_\_\_\_ кислорода и водорода.

2) Растворяясь в воде, \_\_\_\_\_ сахара распределяются между \_\_\_\_\_ воды.

3) Кристаллы кварца состоят из \_\_\_\_\_ кислорода и кремния.

**9. Определите, о каком законе идёт речь.**

Масса веществ, вступивших в химическую реакцию, всегда равна массе образующихся веществ.

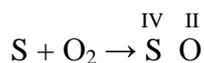
Кто из учёных экспериментально подтвердил действие этого закона?

**10. Многие столетия алхимики с помощью химических реакций пытались превратить ртуть и медь в золото. Попробуйте на основе атомно-молекулярного учения объяснить, почему эти попытки не увенчались успехом.**

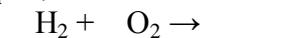
**11. Напишите основные положения атомно-молекулярного учения.**

## Работаем с уравнениями

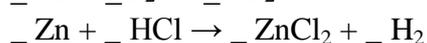
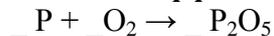
**1. Запишите уравнение реакции горения серы в кислороде:**



**2. Запишите правую часть уравнения реакции горения водорода в кислороде и расставьте коэффициенты:**



**3. Расставьте коэффициенты в приведённых схемах химических реакций:**

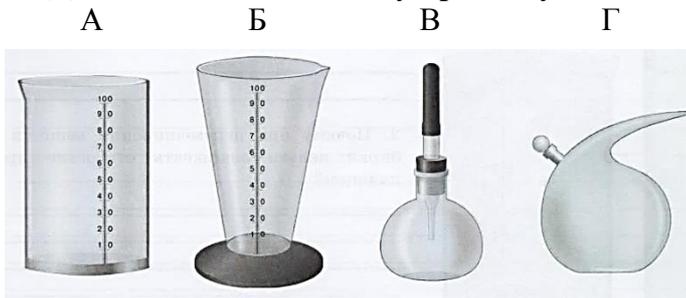


4. Запишите левую часть уравнения реакции взаимодействия железа с хлором и расставьте коэффициенты:



### Смотрим и думаем

1. Рассмотрите рисунки. Дайте название каждому предмету.

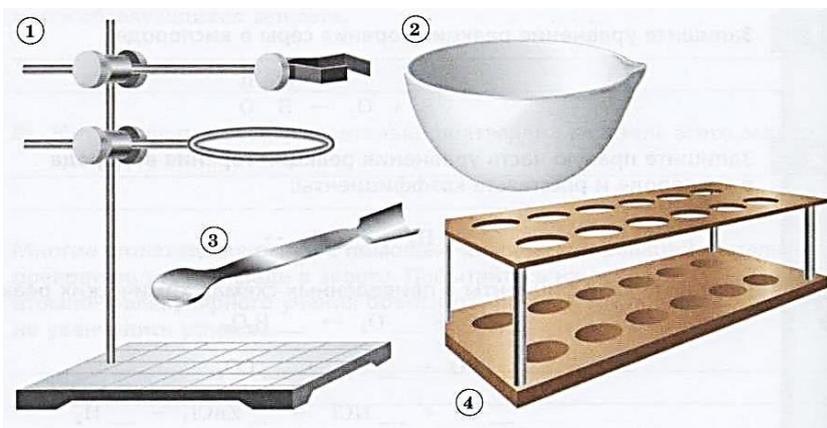


2. Рассмотрите рисунки. Определите назначение предмета лабораторного оборудования.

Для закрепления пробирок - \_\_\_\_\_

Для закрепления приборов, в которых проводят опыты - \_\_\_\_\_

Для выпаривания растворов - \_\_\_\_\_



Для взятия сыпучих твёрдых веществ - \_\_\_\_\_

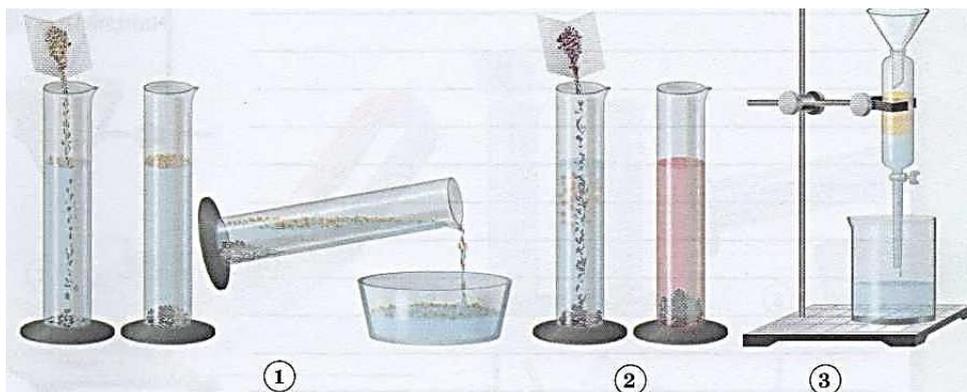
3. Для ускорения растворения веществ в жидкости нужно перемешивать. Рассмотрите рисунок и ответьте на вопросы.

1. Для чего на стеклянную палочку (глухой дрот) обязательно надевают резиновое кольцо?

2. Почему при перемешивании веществ в пробирке нельзя закрывать отверстие пробирки пальцем?



4. На рисунках приведены примеры выделения веществ из неоднородных смесей способом отстаивания.



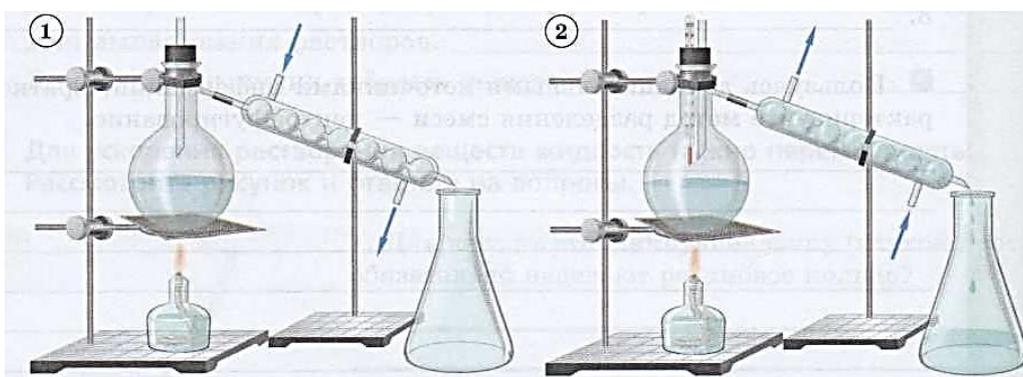
Приведите примеры для каждого из случаев.

Пользуясь дополнительными источниками информации, кратко охарактеризуйте метод разделения смеси — центрифугирование.

**5. Какие недостатки вы можете отметить в этом рисунке?**



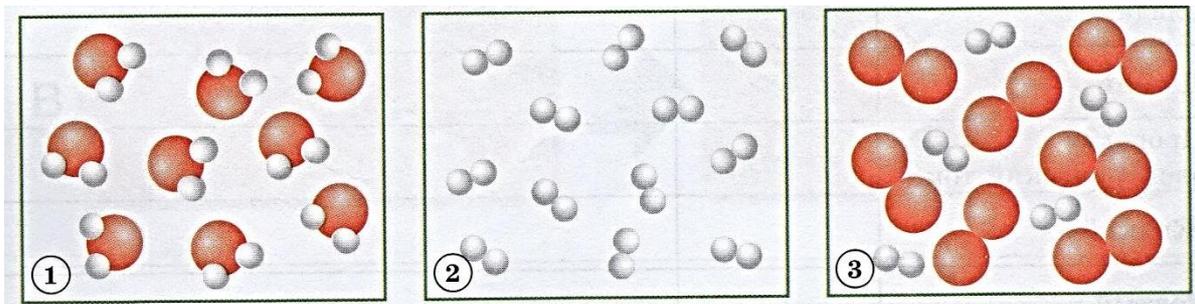
**6. На рисунке показаны приборы, используемые для дистилляции воды в лаборатории. Определите рисунок с ошибкой. Ответ обоснуйте.**



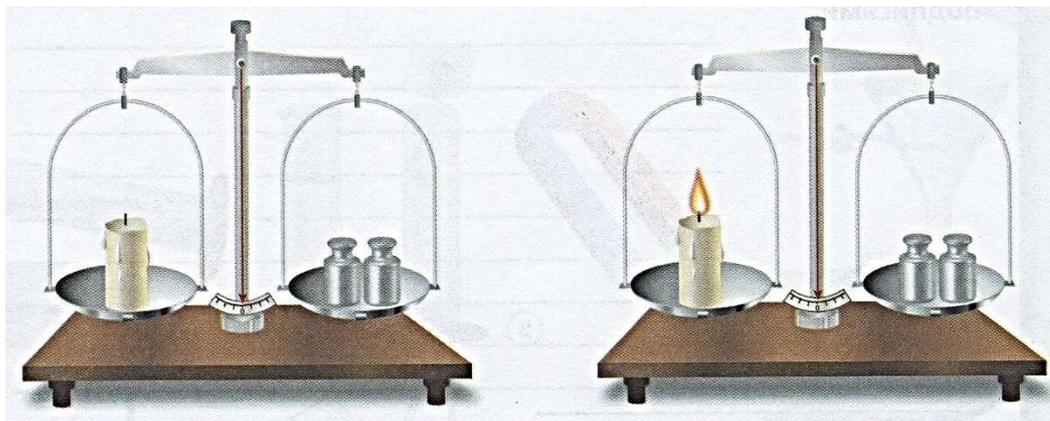
**7. Рассмотрите рисунок, на нём представлен последовательный ход действий по разделению смеси, состоящей из железных и медных опилок, сажи и поваренной соли. Дополните рисунки соответствующими подписями.**



8. Сравните рисунки. Укажите, где условно изображено сложное вещество. Ответ обоснуйте.



9. Рассмотрите рисунок, не противоречит ли он закону сохранения массы веществ. Как дополнить рисунок, чтобы выполнялись условия закона. Ответ обоснуйте.

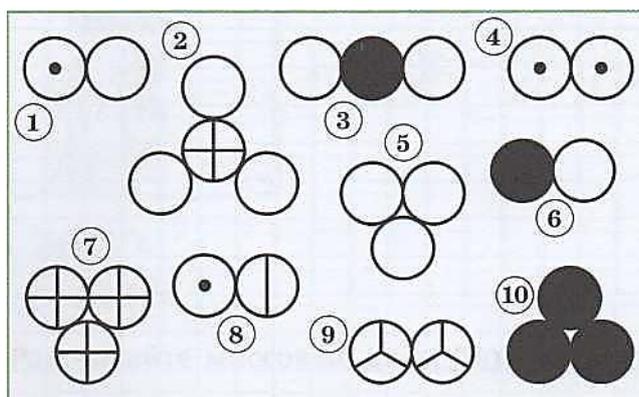


### Сравниваем и обобщаем

1. Из перечисленных признаков укажите те, которые можно использовать при характеристике вещества. Свой выбор обоснуйте.

Признаки	Да	Нет	Обоснование
Круглый			
Жёлтый			
Сладкий			
Лёгкий			
Проводит электрический ток			
Жидкий			
Ровный			
Растворимый в воде			
Прозрачный			

2. На рисунках с помощью приведённых моделей показан состав веществ. Определите, какие из моделей соответствуют простым и сложным веществам. Сделайте вывод.



3. Рассмотрите рисунки. Укажите, где условно изображено физическое явление. Ответ обоснуйте.

Приведите не менее трёх примеров физических явлений.

### Решаем задачи

1. Вычислите относительную молекулярную массу:

$M_r(\text{CuO}) =$

$M_r(\text{CO}_2) =$

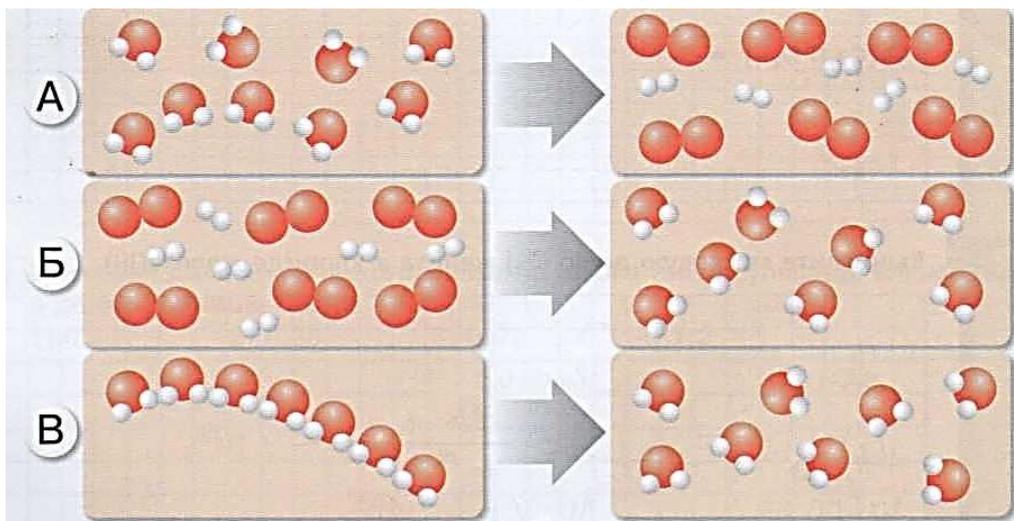
$M_r(\text{AlCl}_3) =$

$M_r(\text{HNO}_3) =$

$M_r(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) =$

2. Вычислите массовую долю (%) железа в хлориде железа (III).

3. Рассчитайте массовые доли (%) элементов в сульфиде калия.



4. Рассчитайте массовые доли (%) элементов в карбонате натрия ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ).

5. Массовая доля химического элемента алюминия в сульфиде алюминия в долях единицы равна:

1) 0,11

2) 0,36

3) 0,91

4) 1,2

6. Сравните массовые доли (%) азота, содержащегося в молекулах оксида азота(III) и аммиака ( $\text{NH}_3$ ).

7. Наименьшая массовая доля химического элемента железа в веществе, формула которого:

1)  $\text{FeS}$

2)  $\text{FeS}_2$

3)  $\text{FeCO}_3$

4)  $\text{CuFeS}_2$

8. Какое из удобрений – нитрат калия ( $\text{KNO}_3$ ) или хлорид калия ( $\text{KCl}$ ) – более эффективно для насыщения почвы калием?

9. Во сколько раз массовая доля химического элемента серы в оксиде серы (VI) меньше, чем в оксиде серы (IV)?

## Важнейшие классы неорганических веществ

### Выполняем тест

1. Установите соответствие между группой простых веществ и символом химического элемента.

ГРУППА

СИМВОЛ

1) металл

A) Cu

Д) Mg

Ж) Cl

2) неметалл

Б) S

Е) Zn

З) Na

В) H

Ё) O

И) K

Г) N

Запишите буквы, соответствующие выбранным ответам.

2. Верны ли следующие утверждения о металлах?

A) Все металлы хорошо проводят тепло и электрический ток.

Б) Все металлы серого цвета.



- 1) газометр  
2) аппарат Киппа  
3) аппарат Кирюшкина  
4) аппарат Гофмана

**17. В химических реакциях водород является:**

- 1) окислителем  
2) восстановителем

**18. Раствор лакмуса изменяет окраску с синей на красную в среде:**

- 1) щелочной  
2) нейтральной  
3) кислотной  
4) кислотной и щелочной

**19. Водород не вытесняется из воды:**

- 1) натрием  
2) медью  
3) магнием  
4) железом

**20. Раствор фенолфталеина изменяет окраску с бесцветной на малиновую в среде:**

- 1) только щелочной  
2) нейтральной и щелочной  
3) кислотной и щелочной  
4) только нейтральной

**21. Формулы только одноосновных кислот приведены в ряду:**

- 1)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HCl}$   
2)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HF}$   
3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$   
4)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$

**22. Валентность кислотного остатка фосфорной кислоты равна:**

- 1) I  
2) III  
3) II  
4) IV

**23. Во время практической работы вы случайно пролили на стол кислоту. Установите правильную последовательность ваших действий.**

- 1) вытереть пролитое тряпкой для мела  
2) насухо вытереть стол  
3) смыть водой  
4) нейтрализовать раствором щёлочи

Запишите правильную последовательность цифр.

**24. Установите соответствие между формулой кислоты и названием кислотного остатка.**

КИСЛОТА	НАЗВАНИЕ
1) $\text{H}_2\text{SO}_4$	А) сульфид
2) $\text{HNO}_3$	Б) сульфит
3) $\text{H}_2\text{S}$	В) сульфат
4) $\text{H}_3\text{PO}_4$	Г) нитрат
	Д) фосфат

Запишите буквы, соответствующие выбранным ответам.

**25. Формулы только щелочей приведены в ряду:**

- 1)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{NaOH}$   
2)  $\text{LiOH}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$   
3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$   
4)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{AgOH}$

**26. Металл, который реагирует с водой с образованием щёлочи:**

- 1) Fe  
2) K  
3) Cu  
4) Al

**27. Оксид, который при взаимодействии с водой образует щёлочь:**

- 1) оксид алюминия  
2) оксид лития  
3) оксид свинца (II)  
4) оксид марганца (II)

**28. Реакция между гидроксидом лития и азотной кислотой называется реакцией \_\_\_\_\_**

**29. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами химических реакций.**

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ
1) $\text{NaOH} + \text{SO}_2$	А) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
2) $\text{Fe}(\text{OH})_3$	Б) $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3) $\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$	В) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
4) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HCl}$	Г) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите буквы, соответствующие выбранным ответам.

**30. В каком ряду все основания разлагаются при нагревании?**

- 1)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$   
2)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$   
3)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$   
4)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{NaOH}$

**31. Свойство, которое является общим для нерастворимых оснований и щелочей, — это:**

- 1) взаимодействие с оксидами неметаллов

- 2) взаимодействие с кислотой
- 3) взаимодействие с солью
- 4) разложение основания

**32. Верны ли следующие утверждения о кислоте при её растворении в воде?**

- А) Необходимо приливать кислоту небольшими порциями в воду.
  - Б) Следует в кислоту добавлять воду.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) оба верны
  - 4) оба неверны

**33. Верны ли следующие утверждения о химических свойствах оснований?**

- А) Общее свойство оснований — их взаимодействие с оксидами неметаллов.
  - Б) Оксиды неметаллов взаимодействуют только со щелочами.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) оба верны
  - 4) оба неверны

**34. Гидроксид алюминия:**

- 1) взаимодействует только с кислотой
- 2) взаимодействует только со щёлочью
- 3) взаимодействует и с кислотой, и со щёлочью
- 4) не взаимодействует ни с кислотой, ни со щёлочью

## Работаем с текстом

**1. Вставьте пропущенные слова.**

Простые вещества, которые состоят из молекул, называются веществами \_\_\_\_\_ строения.  
Простые вещества, которые состоят из кристаллов, называются веществами \_\_\_\_\_ строения.  
Приведите примеры разных групп простых веществ.

**2. Прочитайте текст, определите вещества по их описанию.**

1) Простое вещество — бесцветный газ без запаха и вкуса, в 1,1 раза тяжелее воздуха, практически не растворяется в воде. При сильном охлаждении это вещество превращается в голубую жидкость, которая при дальнейшем охлаждении переходит в твёрдое состояние.

2) При обычных условиях этот газ без цвета, запаха и вкуса. Это самый лёгкий из всех газов (в 14,5 раза легче воздуха), самый плохо растворимый в воде, газ с самой низкой температурой кипения и плавления.

3) Бесцветная прозрачная жидкость без запаха и вкуса. В толстых слоях имеет синий цвет. При охлаждении ниже 0 °С переходит в твёрдое состояние, образуя бесцветные прозрачные кристаллы. При 100 °С и нормальном давлении закипает и переходит в газообразное состояние.

4) Эту аллотропную модификацию кислорода часто используют для очистки воды и воздуха от микроорганизмов, для дезинфекции помещений и одежды. При нормальных условиях — голубой газ, при сжижении он превращается в жидкость ярко-синего цвета.

**3. Прочитайте отрывок из художественного произведения и ответьте на вопросы.**

— Но что же заменит уголь? — спросил Пенкроф. — Как вы думаете, мистер Смит?

— Вода, мой друг, — ответил инженер.

— Как? — воскликнул моряк. — Вода будет гореть в топках паровозов и локомотивов?

Вода будет нагревать воду?

— Да, но вода, разложенная на свои составные части, — ответил инженер. — Воду, вероятней всего, будут разлагать электричеством, которое к тому времени будет полностью изучено и подчинено человеку. Да, друзья мои, я уверен, что в недалёком будущем вода заменит топливо и водород и кислород, образующие её, станут неиссякаемым и могучим источником тепла и света. Наступит день, когда трюмы паровозов и тендеры паровозов вместо угля будут загружены баллонами с этими двумя газами, сжатыми до минимального объёма, и они будут сгорать с огромной тепловой отдачей.

*Ж. Верн. Таинственный остров (1875)*

О каком способе получения кислорода и водорода идёт речь в отрывке?

Пользуясь дополнительными источниками информации, приведите примеры, подтверждающие подобное использование кислорода и водорода в наше время.

**4. Дайте определение терминам.**

Реакция горения — это ...

Реакция окисления — это ...

Реакция восстановления – это ...

**5. Прочитайте формулы оксидов, дайте им названия:**  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$

**6. Дайте определение терминам.**

Насыщенный раствор – это ...

Ненасыщенный раствор – это ...

Пересыщенный раствор – это ...

Массовая доля растворённого вещества в растворе – это ...

**7. Прочитайте цитату академика А.Е. Ферсмана, определите, о каком химическом соединении идёт речь.**

Показывают мне самые разнообразные предметы: прозрачный шар, сверкающий на солнце чистой холодной ключевой воды, красивый, пёстро-го рисунка агат, яркой игры многоцветный опал, чистый песок на берегу моря, тонкую, как шелковинка, нитку из плавленого кварца или жароупорную посуду из него, красиво огранённые груды горного хрусталя, таинственный рисунок фантастической яшмы, окаменелое дерево, превращённое в камень, грубо обработанный наконечник стрелы древнего человека... всё это одно и то же химическое соединение.

**8. Известковую воду  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  нельзя хранить в неплотно закупоренных сосудах. Почему?**

**9. Прочитайте текст и ответьте на вопросы.**

Это понятие, характеризующее двойственное поведение вещества, было введено французскими химиками Ж. Гей-Люссаком и Л. Тенаром. Позже немецкий химик А. Ганч определил это свойство как способность некоторых соединений проявлять как кислотные, так и основные свойства в зависимости от условий и природы реагентов, участвующих в кислотно-основном взаимодействии, особенно в зависимости от свойств растворителя.

О каком веществе идёт речь?

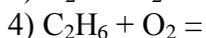
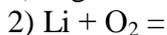
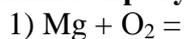
Приведите примеры веществ, обладающих этим свойством.

**10. Как отмыть пробирку от остатков нерастворимого в воде основания? Опишите ход своих действий.**

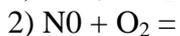
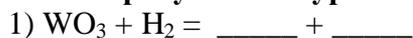
**11. В трёх разных колбах содержатся оксид фосфора (V), оксид кремния (IV), оксид калия. В каждую колбу ученик прилил дистиллированную воду и перемешал содержимое колб. Как распознать полученные продукты реакций? Опишите действия ученика и происходящие превращения.**

### Работаем с уравнениями

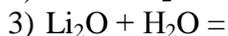
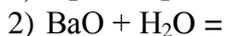
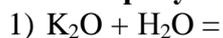
**1. Допишите правую часть уравнения реакции и расставьте коэффициенты:**



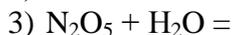
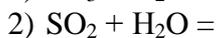
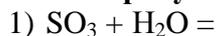
**2. Допишите правую часть уравнения реакции и расставьте коэффициенты:**



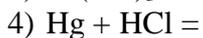
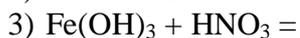
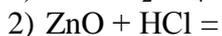
**3. Допишите правую часть уравнения реакции и расставьте коэффициенты:**



**4. Допишите правую часть уравнения реакции и расставьте коэффициенты:**



**5. Допишите возможные уравнения реакций и расставьте коэффициенты:**



**6. Даны вещества: вода, соляная кислота, магний, гидроксид бария, оксид натрия,**

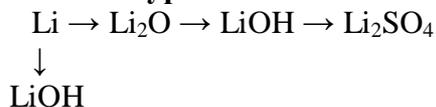
гидроксид меди (II). Какие из них будут взаимодействовать между собой? Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся вещества.

7. Составьте и осуществите генетический ряд металла, образующего растворимый гидроксид.

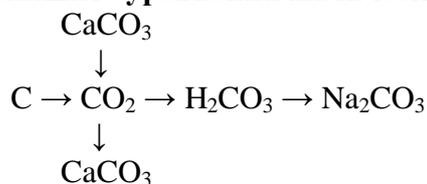
8. Составьте и осуществите генетический ряд металла, образующего нерастворимый гидроксид.

9. Составьте и осуществите генетический ряд неметалла.

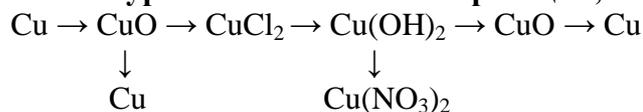
10. Напишите уравнения химических реакций, соответствующих схеме:



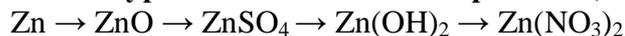
11. Напишите уравнения химических реакций, соответствующих схеме:



12. Напишите уравнения химических реакций, соответствующих схеме:



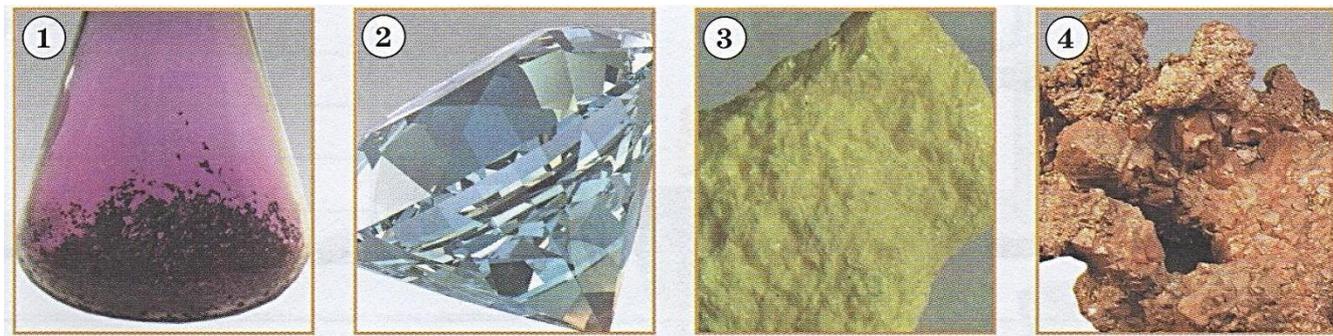
13. Напишите уравнения химических реакций, соответствующих схеме:



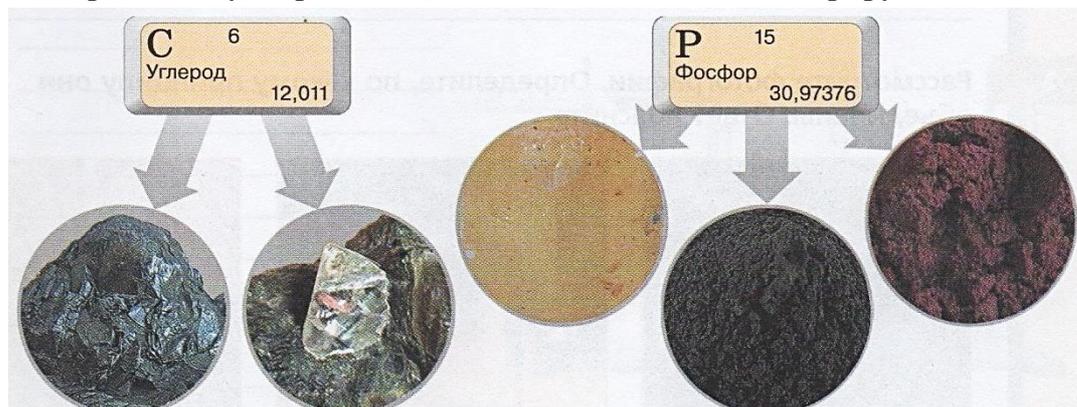
14. Из перечня формул веществ выпишите формулы тех веществ, которые составляют генетический ряд:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Ca}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ . Составьте схему этого генетического ряда и напишите уравнения соответствующих реакций.

### Смотрим и думаем

1. Рассмотрите рисунки. Выявите принцип, по которому они подобраны, определите тот, который не соответствует данному принципу. Свой выбор обоснуйте.

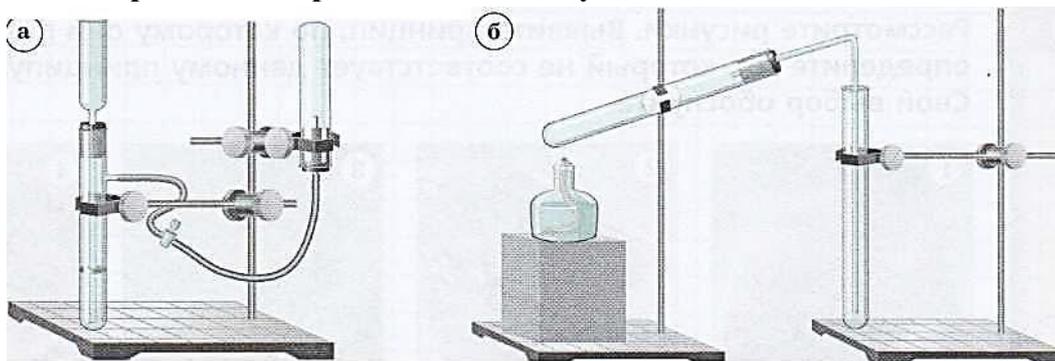


2. Рассмотрите схему, определите, какое явление она иллюстрирует.



Дайте определение этому явлению.  
Приведите свои примеры.

3. Рассмотрите рисунки. Какой из приборов (а или б) НЕ следует использовать для получения и соби́рания кислорода? Ответ обоснуйте



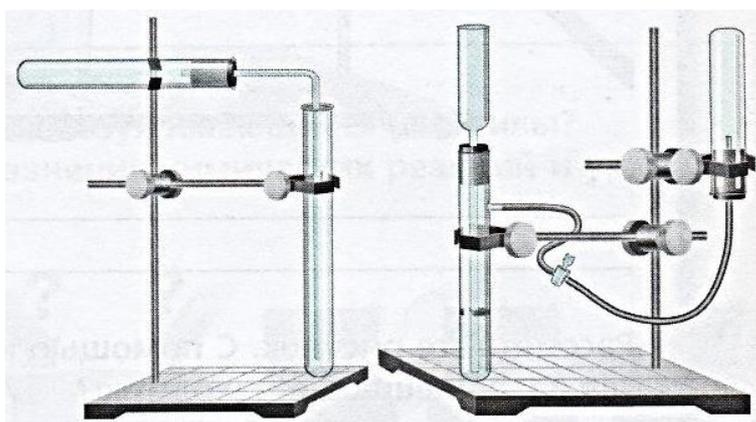
4. Рассмотрите фотографии. Определите, по какому принципу они объединены. Ответ поясните.



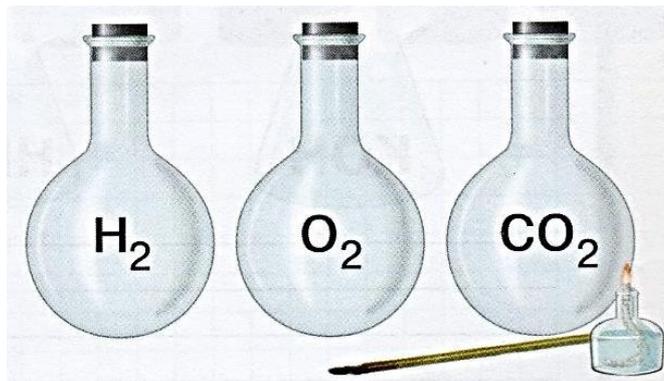
5. Если в металлический тигель налить скипидар и поднести к нему горящую лучину (а), скипидар не загорится. Если скипидар в тигле нагреть до кипения и поднести к нему горящую лучину (б), скипидар загорится коптящим пламенем. Если дно тигля с горящим скипидаром опустить в кристаллизатор с холодной водой, пламя погаснет (в). Объясните, почему так происходит.



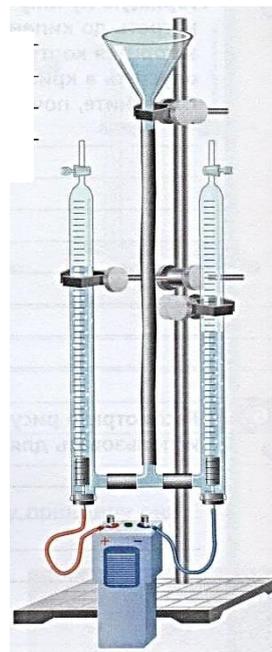
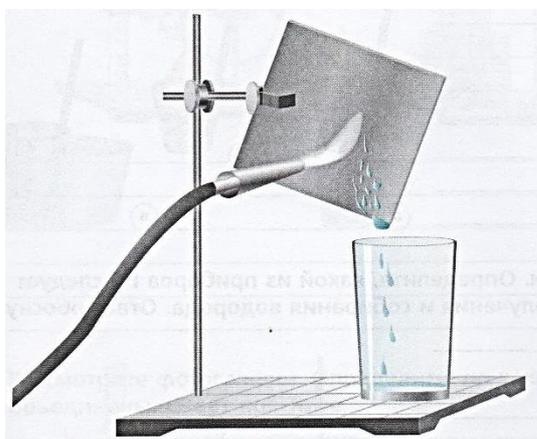
6. Рассмотрите рисунки. Определите, какой из приборов НЕ следует использовать для получения и соби́рания водорода. Ответ обоснуйте.



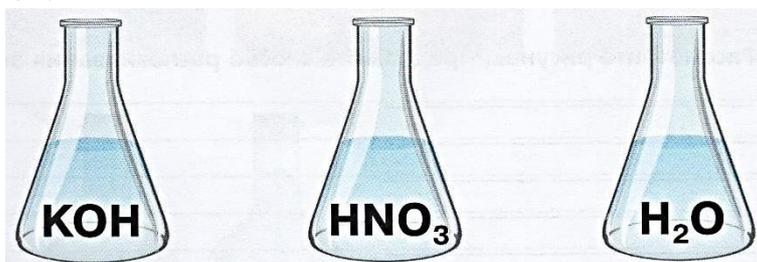
7. Рассмотрите рисунок. Предложите способ распознавания веществ.



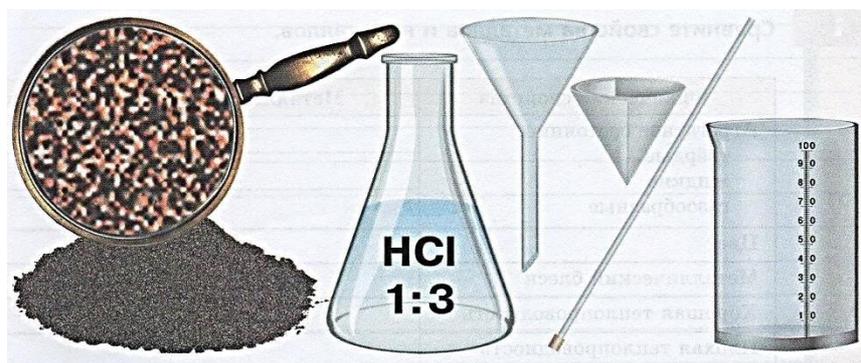
8. Рассмотрите рисунки. Свойства какого вещества они иллюстрируют? Напишите, к какому классу веществ его относят.



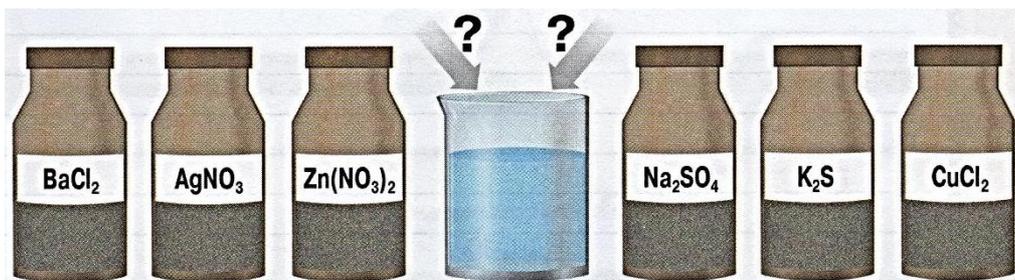
9. Рассмотрите рисунок. С помощью каких реактивов можно определить, где какое вещество находится?



10. Рассмотрите рисунок. Как химическим путём отделить медные опилки от железной пыли?



11. Какие соли можно получить, используя имеющиеся реактивы? Напишите соответствующие уравнения химических реакций и укажите название солей.



### Сравниваем и обобщаем

#### 1. Сравните свойства металлов и неметаллов

Физические свойства	Металлы	Неметаллы
Агрегатное состояние: твёрдые жидкие газообразные		
Цвет		
Металлический блеск		
Хорошая теплопроводность		
Плохая теплопроводность		
Высокая электропроводность		
Низкая электропроводность		
Хрупкость		
Пластичность		

2. При разжигании костра сильно дуют на тлеющие угольки.

Если необходимо погасить горящую спичку или свечу, на них также дуют. Почему результат одного и того же действия различен?

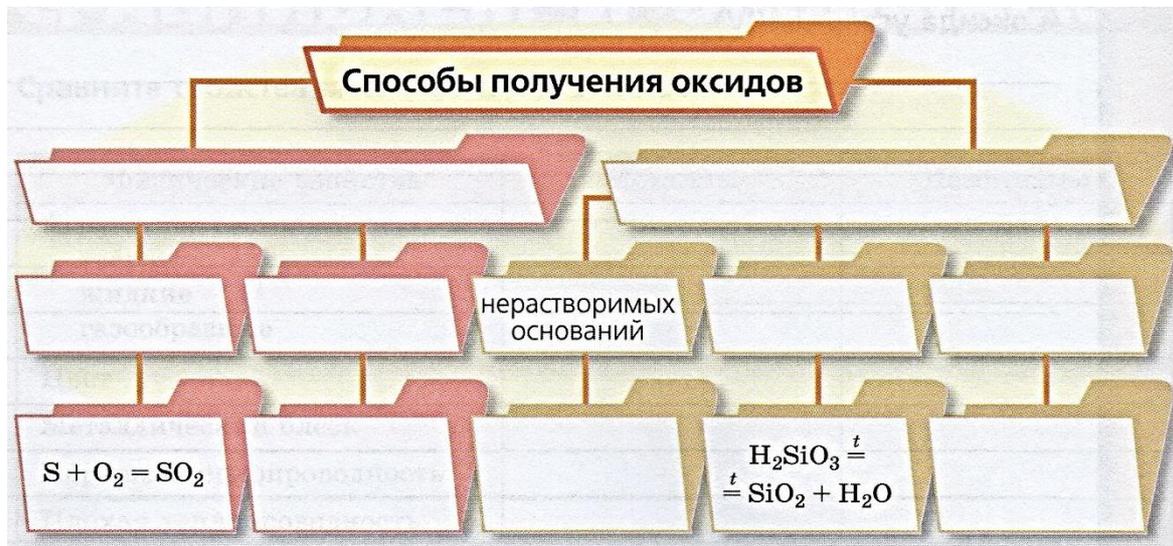
3. Рассмотрите рисунок 2.19 учебника и сделайте вывод, как изменяется растворимость разных веществ при нагревании.

4. Сравните качественный и количественный состав оксида углерода(II) и оксида углерода (IV).

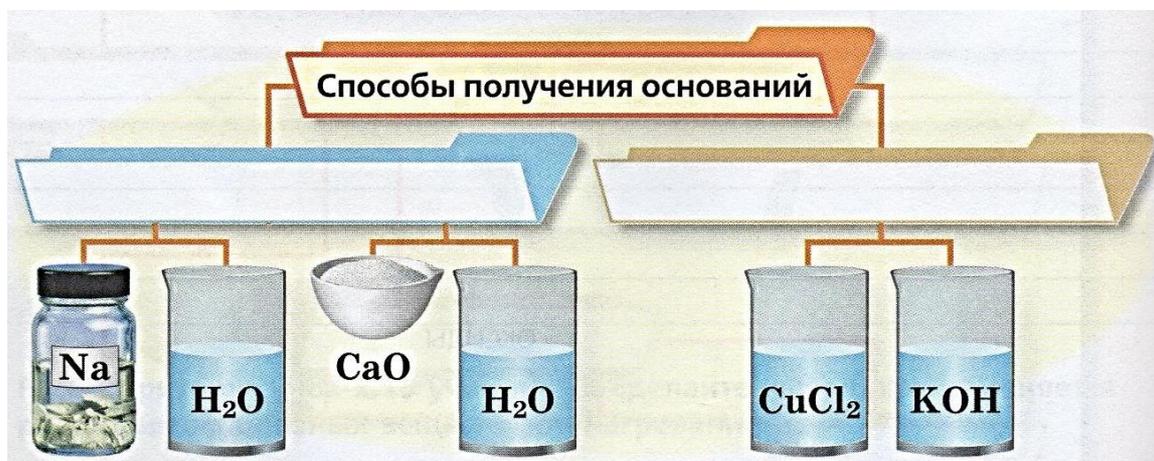
5. Заполните схему. Приведите примеры веществ каждого класса.



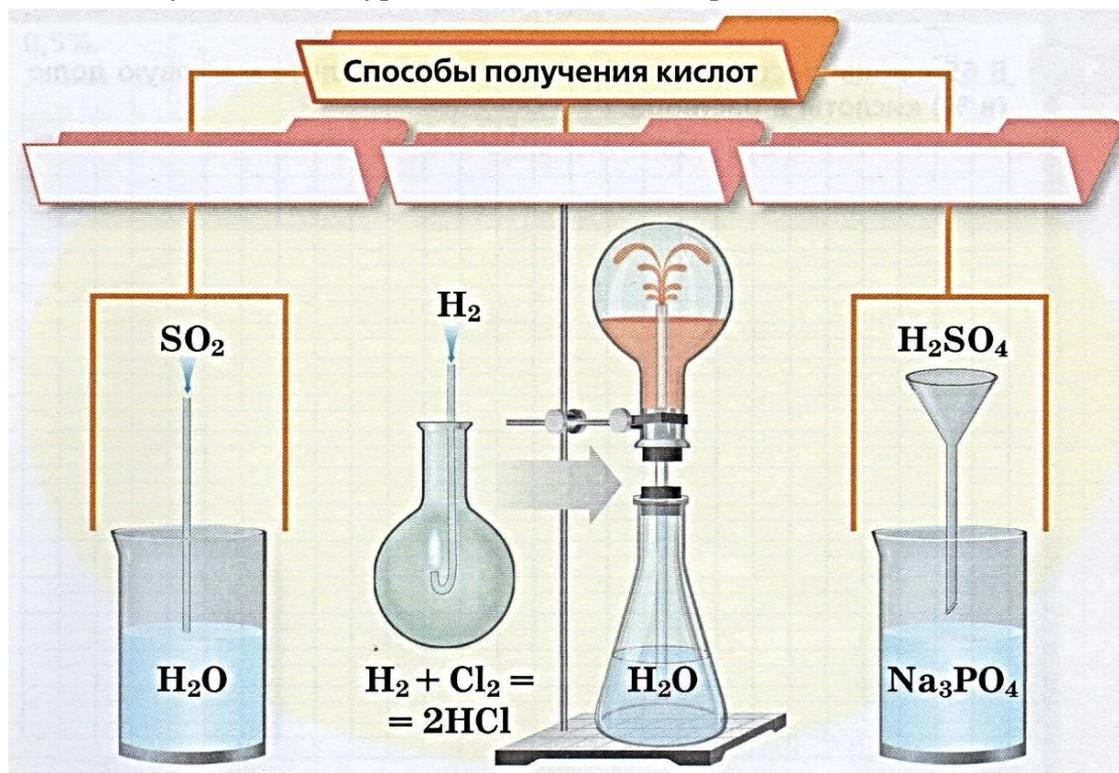
6. Заполните схему. Напишите уравнения химических реакций.



7. Заполните схему. Напишите уравнения химических реакций.



8. Заполните схему. Напишите уравнения химических реакций.



## 9. Заполните схему. Приведите примеры.



### Решаем задачи

1. В 65 г воды растворили 15 г кислоты. Вычислите массовую долю (%) кислоты в растворе.
2. Поступающая в продажу соляная кислота содержит 427 г хлороводорода в растворе массой 1 кг. Определите массовую долю (в %) хлороводорода в растворе.
3. Вычислите массу перманганата калия, необходимого для приготовления дезинфицирующего раствора массой 1,2 кг с массовой долей  $\text{KMnO}_4$  0,5%.
4. К 200 г 50%-ного раствора азотной кислоты добавили 400 г 25%-ного раствора этой же кислоты. Какова массовая доля азотной кислоты в полученном растворе?
5. В 120 г 20%-ного раствора хлорида натрия растворили ещё 4 г соли. Какова массовая доля хлорида натрия в полученном растворе?
6. Для приготовления 400 г раствора использовали 34 г соли. Массовая доля растворённого вещества в растворе составляет:  
1) 3,4%      2) 6,8%      3) 8,5%      4) 12,2%
7. Масса хлорида меди (II), которую следует использовать для приготовления 30 г 10%-ного раствора, составляет:  
1) 1 г      2) 2 г      3) 3 г      4) 4 г
8. После полного упаривания 50 г раствора образовалось 6 г твёрдого остатка. Массовая доля растворённого вещества во взятом растворе

### Строение атома.

#### Закономерности изменения свойств химических элементов

#### Выполняем тест

1. Заряд ядра атома меди равен:  
1) +7      2) +29      3) +32      4) +19
2. Наименьшее число протонов содержится в ядре атома:  
1) C      2) F      3) K      4) He
3. Наименьшее число нейтронов содержится в ядре атома:  
1) F      2) Ca      3) C      4) Ne
4. Химический элемент, атом которого содержит 11 протонов, — это:  
1) магний      2) натрий      3) фосфор      4) углерод
5. Изотопы одного и того же элемента различаются:  
1) числом протонов      3) числом нейтронов  
2) числом электронов      4) зарядом ядра
6. Ядро атома  ${}^{40}_{19}\text{K}$  содержит:  
1) 40 протонов и 19 нейтронов      3) 19 протонов и 21 нейтрон  
2) 21 протон и 19 нейтронов      4) 19 протонов и 40 нейтронов

7. Изотоп некоторого химического элемента имеет 6 нейтронов в составе ядра атома. Массовое число этого элемента равно 12. Этот элемент — ...

8. Установите соответствие между химическим элементом и числом нейтронов в ядре атома этого элемента.

ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ	ЧИСЛО НЕЙТРОНОВ
1) Fe	A) 10
2) F	B) 16
3) P	B) 30
4) Mg	Г) 14
	Д) 12

Запишите буквы, соответствующие выбранным ответам.

9. Распределение электронов по электронным слоям в атоме химического элемента, имеющем заряд ядра +17, равно:

- 1) 2, 7                      2) 2, 8, 7                      3) 2, 8, 5                      4) 2, 8, 8

10. Распределение электронов по электронным слоям в атоме химического элемента 2, 8, 5. Такое распределение электронов соответствует строению атома:

- 1) азота    3) алюминия  
2) фосфора    4) калия

11. Число электронов на внешнем электронном слое атома, ядро которого содержит 12 протонов, равно:

- 1) 12                                      2) 11                                      3) 1                                      4) 2

12. В атоме на первом электронном слое 2 электрона, на втором — 7.

- 1) хлор                                      2) азот                                      3) йод                                      4) фтор

Этот элемент — ...

13. Число электронов в атоме кремния равно:

- 1) 13                                      2) 4                                      3) 14                                      4) 10

14. Установите соответствие между названием химического элемента и электронным строением его атома.

НАЗВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА	
1) кислород	3) алюминий
2) хлор	4) углерод
ЭЛЕКТРОННОЕ СТРОЕНИЕ АТОМА	
1) $+13 )_2 )_8 )_3$	3) $+17 )_2 )_8 )_7$
2) $+6 )_2 )_4$	4) $+8 )_2 )_6$

Запишите буквы, соответствующие выбранным ответам.

15. В каком ряду расположены химические элементы, в атомах которых одинаковое число электронных слоёв?

- 1) B, Al, Si                                      3) Si, P, S  
2) Ca, Sc, Ag                                      4) Na, Mg, Ca

16. Атомы кислорода и серы имеют одинаковое число:

- 1) нейтронов в ядре                                      3) электронных слоёв  
2) электронов                                      4) электронов на внешнем электронном слое

17. Распределение электронов по электронным слоям в атоме химического элемента 2, 8, 8, 2. Данный химический элемент в периодической системе расположен:

- 1) в 4-м периоде, I группе                                      3) в 3-м периоде, IV группе  
2) в 4-м периоде, II группе                                      4) в 3-м периоде, II группе

18. Распределение электронов по электронным слоям в атоме химического элемента 2, 8, 3. Данный химический элемент в периодической системе расположен в:

- 1) 2-м периоде, II группе                                      3) 3-м периоде, II группе  
2) 2-м периоде, III группе                                      4) 3-м периоде, III группе

19. Формула оксида химического элемента —  $R_2O$ . Номер группы периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, к которой он принадлежит:

- 1) III                                      2) IV                                      3) I                                      4) II

20. Формула высшего оксида химического элемента —  $R_2O_7$ . Номер группы периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, к которой он принадлежит:

- 1) III                                      2) IV                                      3) VI                                      4) VII



5) Свойства химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ находятся в \_\_\_\_\_ зависимости от величины заряда ядра атомов этих элементов.

**2. Дайте определение терминам.**

Химический элемент – это ...

Изотопы - ...

Нейтроны – это ...

Протоны – это ...

Электроны – это ...

Ёмкость электронного слоя – это ...

**3. Прочитайте отрывки из книги «Основы химии» Д.И. Менделеева и выполните задания.**

1. ...Уран считался трёхатомным,  $U = 120$ , но в этом виде он не отвечал периодическому закону... я предложил удвоить вес атома.

Докажите, что «трёхатомный» (т. е. трёхвалентный) уран действительно нарушил бы правильный порядок расположения химических элементов в периодической системе, так что его «вес атома» (на современном языке — относительная атомная масса) необходимо было изменить.

2. Элементы способны соединяться с тем большим количеством кислорода, чем менее могут удерживать водорода.

Приведите два-три примера, подтверждающие эту мысль учёного.

**4. Одной из первых классификаций химических элементов было их разделение на две группы: металлы и неметаллы. Приведите известные вам примеры, подтверждающие, что такая классификация химических элементов несовершенна.**

**5. Относительные атомные массы химических элементов обычно записывают в виде целых чисел. Объясните, почему относительные атомные массы большинства химических элементов в периодической системе Д.И. Менделеева обозначены дробными числами.**

**6. Дайте определение терминам.**

Периоды – это ...

Группы – это ...

Главные подгруппы (А-группы) – это ...

Побочные подгруппы (В-группы) – это ...

**7. Выберите химический элемент в периодической таблице и составьте характеристику химического элемента по предложенному плану.**

1. Химический знак, номер элемента, относительная атомная масса, название.

2. Номера периода и ряда; группы и подгруппы.

3. Схема строения атома.

4. Формула и название простого вещества.

5. Формула высшего оксида и его характер.

6. Формула гидроксида и его характер.

7. Формула и название водородного соединения (для неметаллов).

### Работаем с уравнениями

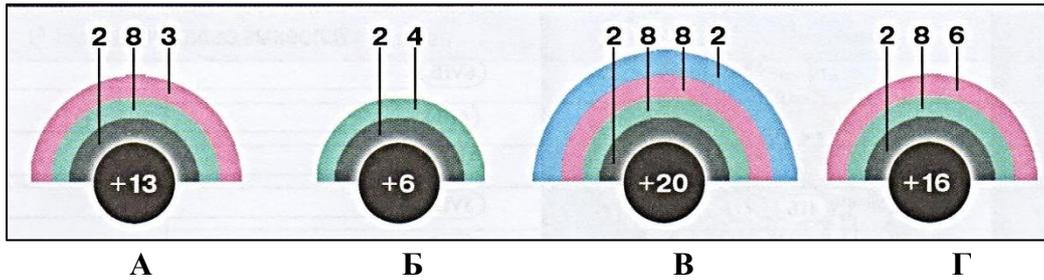
**1. Составьте молекулярные формулы высшего оксида химического элемента №11 и гидроксида химического элемента №16. Определите их характер и запишите между ними уравнение реакции.**

**2. Составьте молекулярные формулы высшего оксида химического элемента №16 и гидроксида химического элемента №20. Определите их характер и запишите уравнение реакции между ними.**

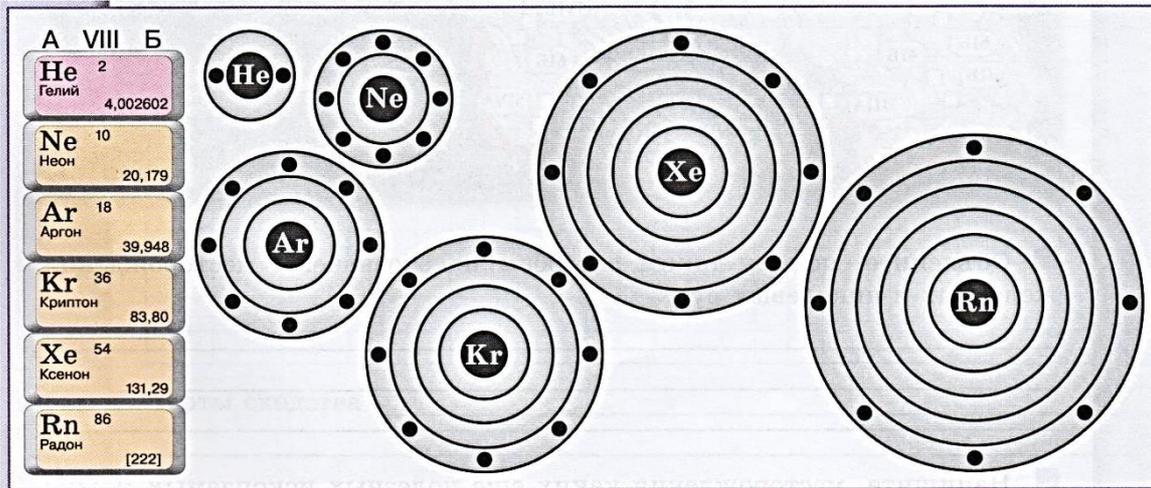
**3. Составьте уравнение химической реакции между элементами А и Б. Простое вещество, образованное элементом А, — металл. Его реакция с водой протекает очень бурно. Простое вещество, образованное элементом Б, представляет собой ядовитый газ желтовато-зелёного цвета.**

## Смотрим и думаем

1. Рассмотрите схемы строения атома. Определите и напишите, где схемы строения атомов металлов, а где – неметаллов. Ответ обоснуйте.



2. Рассмотрите рисунки. Объясните относительную неактивность благородных газов.



3. Рассмотрите карту одного из регионов России. С помощью системы навигации, применяемой в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, на ней обозначены месторождения руд различных металлов. Определите, какие это руды.

**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

6VIB \_\_\_\_\_

4IB \_\_\_\_\_

3IIIA \_\_\_\_\_

5VIB \_\_\_\_\_

6IB \_\_\_\_\_

6IIB \_\_\_\_\_

5IVA \_\_\_\_\_

Объясните, почему таким способом не обозначены месторождения железных и никелевых руд.

Напишите, месторождения каких ещё полезных ископаемых можно обозначить подобным способом. Приведите примеры.

## Сравниваем и обобщаем

1. Три химических элемента имеют порядковые номера 2, 10, 18. В чём состоит сходство и в чём различие в строении атомов этих элементов?

Элемент	Сходство	Различие
2		
10		
18		

К какой группе периодической системы они относятся?

2. Составьте схемы строения атомов натрия, аргона, хлора.

Сравните их.

Черты сходства:

Черты различия:

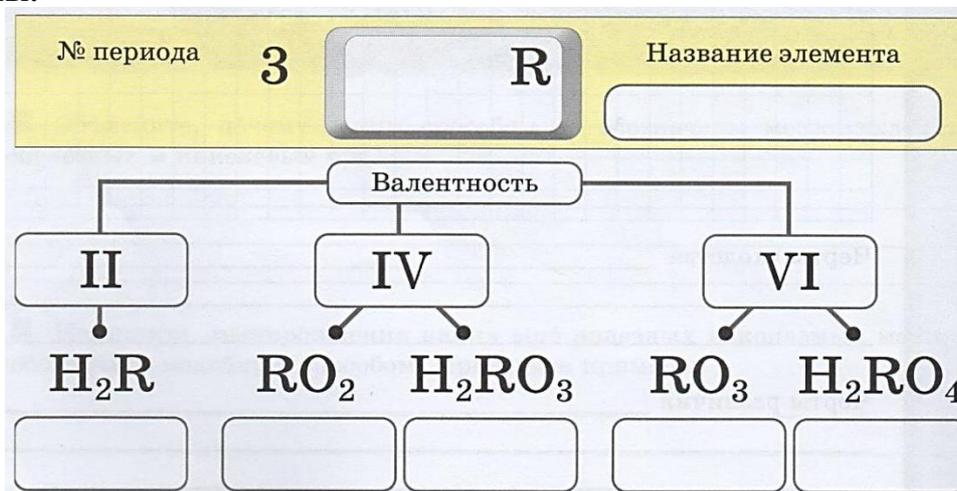
Сравните, какой из химических элементов в каждой паре имеет наиболее ярко выраженные металлические свойства: 1) литий или калий; 2) литий или бериллий; 3) калий или магний. Ответ поясните.

1) ..., 2) ..., 3) ...

4. Сравните, какой из химических элементов в каждой паре имеет наиболее ярко выраженные неметаллические свойства: а) бор или азот; б) азот или сурьма; в) хлор или марганец. Ответ поясните.

1) ..., 2) ..., 3) ...

5. Рассмотрите схему, определите, о каком химическом элементе идёт речь, заполните ячейки схемы.



### Решаем задачи

1. Кислород представляет собой смесь трёх изотопов ( $^{16}O$ ,  $^{17}O$ ,  $^{18}O$ ), водород — смесь двух изотопов ( $^1H$ ,  $^2H$ ). Сколько разных видов молекул воды может быть из них получено?

2. Химический элемент состоит из двух изотопов, находящихся в отношении 9:1. В ядре атома первого изотопа 10 нейтронов и 10 протонов. В ядре атома второго изотопа на два нейтрона больше. Назовите этот химический элемент. Вычислите его среднюю относительную атомную массу.

3. Определите порядковый номер химического элемента в периодической системе Д.И. Менделеева, число протонов и нейтронов в ядре, общее число электронов в атоме, если распределение электронов на его электронных слоях следующее: 2, 8, 8, 1.

4. Один из предсказанных Д.И. Менделеевым химических элементов относится к четвёртому периоду. Массовая доля этого элемента в его высшем оксиде составляет 65,22%. Назовите этот элемент, укажите его порядковый номер, подгруппу и группу, в которой он находится в периодической системе. Какое название получил этот элемент первоначально и почему?

5. Три химических элемента А, Б и В находятся в разных периодах и разных группах периодической системы Д.И. Менделеева. В состав ядра атома химического элемента А входят 29 протонов и 35 нейтронов. Это широко используемый цветной металл. Химические элементы А и Б образуют два оксида, в которых А проявляет переменную валентность, равную I и II. При взаимодействии простого вещества, образованного третьим химическим элементом В и высшим оксидом химического элемента А, может быть получен названный ранее цветной металл. Назовите химические элементы, обозначенные буквами А, Б и В. Запишите уравнение реакции, о которой говорится в условии задачи.

## Количественные отношения в химии

### Выполняем тест

1. Масса 10 моль воды равна:

- 1) 1,8 г                                      2) 3,6 г                                      3) 90 г                                      4) 180 г

2. Масса двух молей молекулярного хлора равна:

- 1) 2 г    2) 71 г                                      3) 142 г                                      4) 100 г

3. 44,2 г водорода соответствует количеству вещества:

- 1) 1,1 моль                                      3) 22,1 моль  
2) 1,2 моль                                      4) 44,2 моль

4. Масса железного болта 5,6 г. Какому количеству вещества железа это соответствует?

- 1) 0,1 моль                                      3) 10 моль  
2) 5,6 моль                                      4) 10,5 моль

5. 0,7 моль оксида углерода (II) (н. у.) занимает объём:

- 1) 1,57 л                                      2) 15,68 л                                      3) 16 л                                      4) 1,6 л

6. Смесь 3 моль кислорода и 3 моль азота занимает объём (н. у.):

- 1) 100 л    2) 134,4 л                                      3) 150 л                                      4) 112 л

7. Смесь 280 г азота и 60 г водорода занимает объём (н. у.):

- 1) 112 л    2) 448 л                                      3) 560 л                                      4) 896 л

8. Для получения хлороводорода необходимо взять 10 моль хлора и водорода количеством вещества:

- 1) 1 моль    2) 5 моль                                      3) 7 моль                                      4) 10 моль

9. Объём метана (н. у.), сгоревшего полностью в 0,4 моль кислорода, равен:

- 1) 2,24 л    2) 4,48 л                                      3) 11,2 л                                      4) 5,6 л

10. В результате окисления 12,8 г меди получен оксид меди (II) количеством вещества:

- 1) 0,4 моль    2) 1,5 моль                                      3) 0,2 моль                                      4) 0,02 моль

11. При взаимодействии хлора и 500 л водорода получили хлороводород, объём которого равен:

- 1) 100 л    2) 200 л                                      3) 500 л                                      4) 1000 л

12. Масса 5 моль сероводорода равна:

- 1) 34 г    2) 68 г                                      3) 100 г                                      4) 170 г

13. Предметом изучения химической науки НЕ является:

- 1) количественный состав вещества  
2) качественный состав вещества  
3) изменение агрегатного состояния вещества  
4) превращение одного вещества в другое, при котором не происходит деление атома

14. Установите соответствие между экспериментальными методами химии и соответствующими им примерами.

МЕТОДЫ

- 1) синтез  
2) анализ

## ПРИМЕРЫ

- А) распознавание кислот и щелочей при помощи универсальной индикаторной бумаги
- Б) горение угля в кислороде
- В) «гашение» извести
- Г) проверка водорода на чистоту

Запишите буквы, соответствующие выбранным ответам.

## Работаем с текстом

### 1. Вставьте пропущенные слова.

- 1) Количество вещества, в котором число структурных единиц равно \_\_\_\_\_, называют молем.
- 2) Равные объёмы различных газов, взятые при одинаковых условиях, т. е. при одинаковом давлении и одинаковой температуре, содержит \_\_\_\_\_.
- 3) Численное значение массы одного моля вещества равно значению \_\_\_\_\_ этого вещества.
- 4) Объёмные соотношения газов, вступающих в химическую реакцию или образующихся в результате, равны \_\_\_\_\_ в уравнении химической реакции.

### 2. Дайте определение терминам.

Число Авогадро – это ...

Моль – это ...

Молярная масса – это ...

Молярный объём – это ...

## Работаем с уравнениями

1. Перед учениками была поставлена задача провести исследование нерастворимого гидроксида. По окончании экспериментальных работ была составлена таблица.

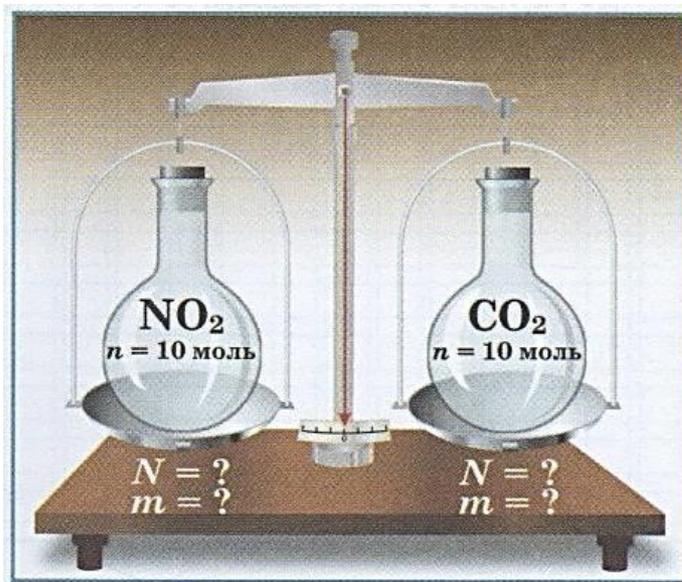
Реактив	Исследуемый нерастворимый гидроксид
Раствор азотной кислоты	не растворяется
Раствор гидроксида натрия	растворяется
Раствор фенолфталеина	бесцветный

Известно, что элемент, образующий нерастворимый гидроксид, входит в состав минерала аметиста.

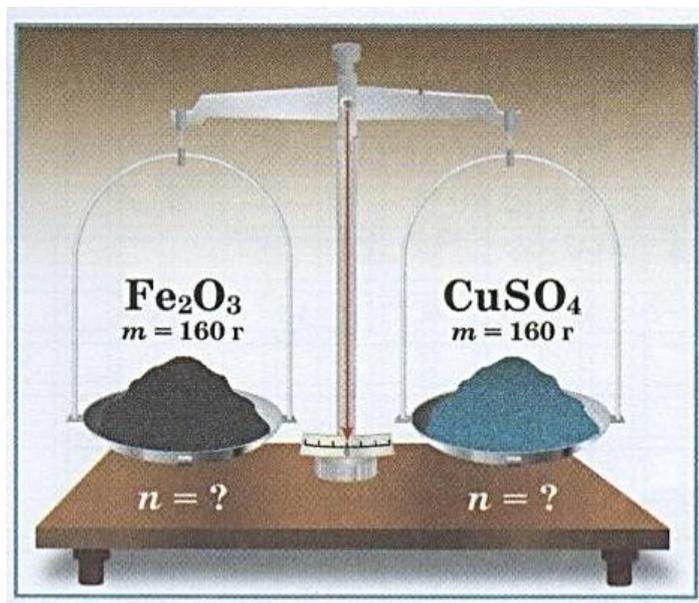
Напишите уравнения реакций, которые проводились в ходе эксперимента.

## Смотрим и думаем

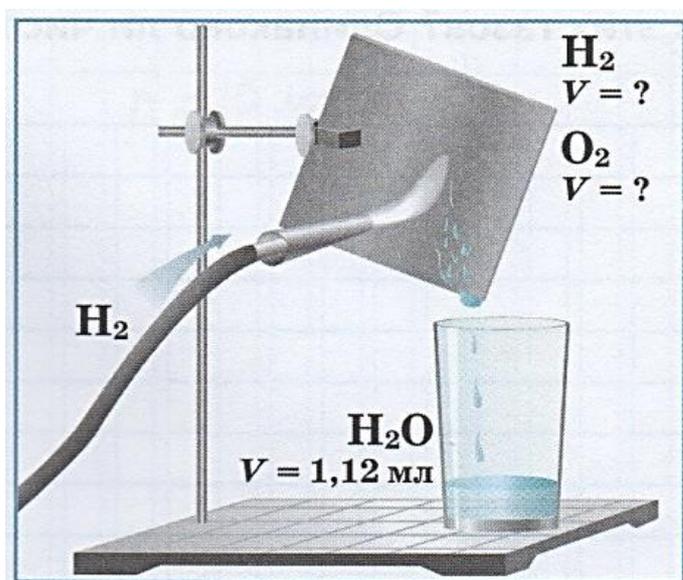
1. Рассмотрите рисунок, ответ обоснуйте решением



2. Рассмотрите рисунок, ответ обоснуйте решением



3. Рассмотрите рисунок, ответ обоснуйте решением



### Сравниваем и обобщаем

1. Сравните, во сколько раз масса 1 моль углекислого газа тяжелее 1 моль водорода.
2. Какое количество вещества водорода имеет такую же массу, как и 0,4 моль оксида углерода (II)?
3. Имеется по 10 моль двух газов: оксида углерода (II) и оксида углерода (IV). Одинаковы ли массы этих газов? Одинаково ли число молекул в 10 моль этих газов?

### Решаем задачи

1. Какое число молекул находится: а) в воде; б) в водороде; в) в кислороде, взятых количеством вещества по 4 моль?
2. Вычислите число молекул воды, находящихся в стакане вместимостью 240 мл.
3. Какое количество вещества составляют  $60,2 \cdot 10^{23}$  молекул этилового спирта  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ?
4. Вычислите массу: а) 3 моль воды; б) 2 моль сероводорода; в) 0,1 моль гидроксида натрия.
5. Определите, какое количество вещества содержится в 196 г серной кислоты.
6. Определите, какое количество вещества хлороводорода содержит столько же молекул, сколько их заключено в 360 г воды.

7. Рассчитайте, какую массу будут иметь следующие объёмы газов, взятые при нормальных условиях: а) 4,48 л аммиака; б) 67,2 мл оксида углерода (II); в) 8,96 дм<sup>3</sup> водорода.
8. Какой объём займут газы (н. у.): а) азот; б) хлор; в) фтор; г) оксид азота (II), взятые количеством вещества по 0,5 моль?
9. При взаимодействии оксида меди (II) с водородом получено 9 г воды. Вычислите: а) объём затраченного водорода (н. у.); б) массу полученной в реакции меди.
10. После растворения 6,4 г технического железа в виде стружек в соляной кислоте получили 2,24 л водорода (н. у.). Сделайте вывод, имеется ли в этих стружках примесь, не содержащая железа. Ответ подтвердите вычислениями.
11. Какую массу соли можно получить при взаимодействии 5,6 л оксида серы (IV) (н. у.) с гидроксидом калия? Какое количество вещества щёлочи вступило в реакцию?
12. Вычислите объём кислорода (н. у.), необходимого для полного сгорания 1,4 моль этана C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>.
13. Определите количество вещества карбоната кальция, при разложении которого образовалось 5,6 г оксида кальция.
14. Вычислите, в каких объёмных отношениях следует взять исходные вещества для синтеза 7 л фтороводорода (н. у.).
15. Вычислите объём водорода, необходимого для взаимодействия с 1,12 л кислорода (н. у.).