

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют молекулярную кристаллическую решётку и содержат ковалентные неполярные связи.

- 1) оксид меди(II)
- 2) оксид углерода(II)
- 3) пропан
- 4) белый фосфор
- 5) гидроксид натрия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

5 Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА | КЛАСС/ГРУППА |
|------------------------------|--------------------|
| А) NaHSO_3 | 1) пероксиды |
| Б) Na_2O_2 | 2) кислые соли |
| В) Na_2ZnO_2 | 3) средние соли |
| | 4) основные оксиды |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

6 Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует графит.

- 1) соляная кислота
- 2) серная кислота (конц.)
- 3) сульфат магния
- 4) водород
- 5) гидроксид калия (р-р)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

7 В одну пробирку с раствором вещества X добавили избыток раствора гидроксида натрия и в результате реакции наблюдали образование осадка белого цвета. В другую пробирку с раствором вещества Y также добавили раствор гидроксида натрия. В результате реакции наблюдали сначала образование осадка белого цвета, а затем его растворение. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) сульфат алюминия
- 2) нитрат магния
- 3) фтороводородная кислота
- 4) силикат калия
- 5) гидроксид цинка

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

| X | Y |
|---|---|
| | |

8 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| ВЕЩЕСТВО | РЕАГЕНТЫ |
|-----------------------------|--|
| А) Cu | 1) H_2SiO_3 , CrCl_3 , K_2SO_4 |
| Б) CuO | 2) H_2SO_4 (р-р), HNO_3 (конц.), HCl (р-р) |
| В) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ | 3) H_2SO_4 (конц.), HNO_3 (р-р), O_2 |
| Г) NH_4Cl | 4) AgNO_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, KOH |
| | 5) CH_4 , KMnO_4 , NaH |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

- 9 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

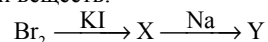
| РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА | ПРОДУКТ(Ы) РЕАКЦИИ |
|---|--|
| А) CO_2 и Ca(OH)_2 (изб.) | 1) FeI_2 и K_2SO_4 |
| Б) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и KI (р-р) | 2) Fe(OH)_3 , K_2SO_4 и HI |
| В) CO_2 (изб.) и Ca(OH)_2 | 3) CaCO_3 и H_2O |
| Г) $\text{Ca(HCO}_3)_2$ и Ca(OH)_2 | 4) CaCO_3 , CO_2 и H_2O |
| | 5) $\text{Ca(HCO}_3)_2$ |
| | 6) FeI_2 , I_2 и K_2SO_4 |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

- 10 Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) HI
- 2) KIO_3
- 3) NaBr
- 4) NaI
- 5) I_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

| X | Y |
|---|---|
| | |

- 11 Установите соответствие между названием вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА | КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ |
|-------------------|--------------------------------------|
| А) анилин | 1) аминокислоты |
| Б) аланин | 2) кетоны |
| В) ацетон | 3) амины |
| | 4) спирты |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

- 12 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые существуют в виде *цис-транс*-изомеров.

- 1) 1,1-дибромэтен
- 2) бутен-1
- 3) 2,3-дибромпропен
- 4) 1,2-дибромэтен
- 5) бутен-2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии каждого из которых с избытком раствора брома образуется вещество состава $C_4H_8Br_2$.

- 1) 2-метилбутен-1
- 2) метилпропен
- 3) бутадиен-1,3
- 4) бутин-1
- 5) метилциклопропан

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут взаимодействовать с водородом.

- 1) этанол
- 2) этиленгликоль
- 3) формальдегид
- 4) глицерин
- 5) фенол

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует аминокислота.

- 1) соляная кислота
- 2) метан
- 3) гидроксид натрия
- 4) бензол
- 5) медь

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

16 Установите соответствие между схемой реакции и органическим продуктом, который преимущественно образуется в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $CH_3C\equiv CH + H_2O (Hg^{2+}) \rightarrow$
 Б) $CH_3CHClCH_2Cl + Zn \rightarrow$
 В) $CH_3CCl_2CH_3 + NaOH_{(водн.)} \rightarrow$
 Г) $CH_3CH_2CH_2Cl + NaOH_{(водн.)} \rightarrow$

ОРГАНИЧЕСКИЙ
ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) пропан
- 2) пропанон
- 3) пропанол-1
- 4) пропанол-2
- 5) пропен
- 6) пропаналь

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

- 17 Установите соответствие между веществом и продуктом реакции этого вещества с бромоводородом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

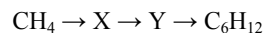
| ВЕЩЕСТВО | ПРОДУКТ РЕАКЦИИ |
|-------------------|---------------------|
| А) этиленгликоль | 1) аминокислота |
| Б) ацетат аммония | 2) ацетон |
| В) изопропанол | 3) 2-бромпропан |
| Г) этилат натрия | 4) этанол |
| | 5) 1,2-дибромэтан |
| | 6) уксусная кислота |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

- 18 Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) бензол
- 2) этан
- 3) толуол
- 4) ацетилен
- 5) хлорметан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

| X | Y |
|---|---|
| | |

- 19 Из предложенного перечня выберите **все** вещества, взаимодействие которых с гидроксидом натрия является реакцией нейтрализации.

- 1) серная кислота
- 2) оксид серы(VI)
- 3) сероводород
- 4) сульфат магния
- 5) сульфат аммония

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

- 20 Из предложенного перечня выберите **все** вещества, на скорость взаимодействия которых с концентрированным раствором азотной кислоты при комнатной температуре оказывает влияние изменение давления.

- 1) оксид магния
- 2) оксид серы(IV)
- 3) медь
- 4) сероводород
- 5) фосфин

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

- 21** Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{PbO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$
 Б) $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} = \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$
 В) $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

ИЗМЕНЕНИЕ
СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ
ВОССТАНОВИТЕЛЯ

- 1) $+4 \rightarrow +5$
 2) $-3 \rightarrow 0$
 3) $-2 \rightarrow 0$
 4) $-3 \rightarrow +2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

- 22** Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
 Б) Li_2SO_4
 В) BaCl_2
 Г) AgNO_3

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл, водород, кислород
 2) водород, кислород
 3) металл, водород, галоген
 4) металл, галоген
 5) водород, галоген
 6) металл, кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

- 23** Установите соответствие между формулой соли и средой водного раствора этой соли: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
 Б) NaNO_3
 В) Na_3PO_4
 Г) AuCl_3

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) кислая
 2) нейтральная
 3) щелочная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

- 24** Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2(\text{ж}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}(\text{ж}) + (\text{CH}_3)_2\text{CHOH}(\text{ж}) - Q$
 и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ
НА СИСТЕМУ

- А) повышение температуры
 Б) добавление твёрдой щёлочи
 В) добавление воды
 Г) понижение давления

СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО
РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

- 25 Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| ВЕЩЕСТВА | РЕАКТИВ |
|------------------------------|---|
| А) уксусная кислота и этанол | 1) Br_2 (водн.) |
| Б) бутин-1 и бутин-2 | 2) лакмус |
| В) метан и пропилен | 3) фенолфталеин |
| Г) этилен и ацетилен | 4) Ag_2O (NH_3 р-р) |
| | 5) KCl |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

- 26 Установите соответствие между веществом и основной областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| ВЕЩЕСТВО | ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ |
|-------------|---------------------------------------|
| А) анилин | 1) в качестве моторного топлива |
| Б) ацетилен | 2) газовая сварка металлов |
| В) толуол | 3) в качестве растворителя |
| | 4) производство красителей и лекарств |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

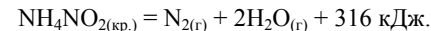
| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

- 27 Сколько граммов 12%-ного раствора сульфата меди(II) надо взять, чтобы при добавлении 10 г этой же соли получить раствор с массовой долей соли 18%? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

- 28 Вычислите количество теплоты, выделяющееся при разложении 51,2 г нитрита аммония в соответствии с термохимическим уравнением реакции



(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ кДж.

- 29 Вычислите объём (в литрах при н.у.) ацетилена, который выделится при взаимодействии 48 г карбида кальция с избытком воды. (Выход продукта считать 100%.) (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ л.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 30–35 используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

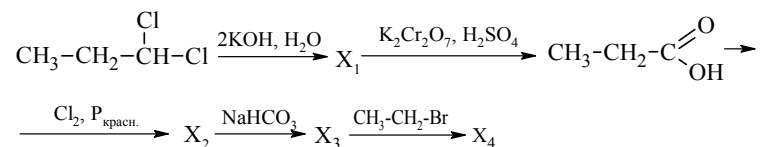
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: уксусная кислота, сульфат лития, перманганат натрия, карбонат натрия, серная кислота, иодид магния. Допустимо использование водных растворов веществ.

30 Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием простого вещества и солей. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня выберите сильный и слабый электролиты, между которыми возможна реакция ионного обмена, протекающая с образованием газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

32 Серу растворили в концентрированной азотной кислоте при нагревании. Выделившийся при этом бурый газ пропустили над нагретым порошком меди. Полученное твёрдое вещество растворили в соляной кислоте. Затем к образовавшемуся раствору добавили иодоводородную кислоту, при этом наблюдали образование осадка и изменение цвета раствора. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

33 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

34 Нитрат кальция медленно нагрели, при этом образовался твёрдый осадок, состоящий из смеси оксида кальция и нитрита кальция, и выделилась смесь газов. Смесь газов пропустили через 133,6 г 40%-ного раствора гидроксида калия. При этом массовая доля гидроксида калия в растворе уменьшилась в 2 раза, а объём непрореагировавшего газа оказался в 2 раза меньше объёма исходной смеси газов. Вычислите массу исходного нитрата кальция. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

35 При сгорании органического вещества А массой 43,65 г получили 20,16 л (н.у.) углекислого газа и 20,16 л (н.у.) хлороводорода. Вещество А образуется при взаимодействии вещества Б с хлором под действием ультрафиолетового освещения. Известно, что в молекуле вещества Б все атомы углерода находятся в sp^2 -гибридизации, а в молекуле вещества А - в sp^3 -гибридизации. На основании данных условия задачи:
1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
3) напишите уравнение реакции получения вещества А при хлорировании вещества Б (используйте структурные формулы органических веществ).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

| | H ⁺ | Li ⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | NH ₄ ⁺ | Ba ²⁺ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Sr ²⁺ | Al ³⁺ | Cr ³⁺ | Fe ²⁺ | Fe ³⁺ | Mn ²⁺ | Zn ²⁺ | Ag ⁺ | Hg ²⁺ | Pb ²⁺ | Sn ²⁺ | Cu ²⁺ |
|--|----------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| OH ⁻ | | P | P | P | P | P | М | Н | М | Н | Н | Н | Н | Н | Н | – | – | Н | Н | Н |
| F ⁻ | P | М | P | P | P | М | Н | Н | Н | М | Н | Н | Н | P | P | P | – | Н | P | P |
| Cl ⁻ | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | Н | P | М | P | P |
| Br ⁻ | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | Н | М | М | P | P |
| I ⁻ | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | ? | P | ? | P | P | Н | Н | Н | М | ? |
| S ²⁻ | P | P | P | P | P | – | – | – | Н | – | – | Н | – | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н |
| HS ⁻ | P | P | P | P | P | P | P | P | P | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| SO ₃ ²⁻ | P | P | P | P | P | Н | Н | М | Н | ? | – | Н | ? | ? | М | Н | Н | Н | ? | ? |
| HSO ₃ ⁻ | P | ? | P | P | P | P | P | P | P | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| SO ₄ ²⁻ | P | P | P | P | P | Н | М | P | Н | P | P | P | P | P | P | М | – | Н | P | P |
| HSO ₄ ⁻ | P | P | P | P | P | ? | ? | ? | – | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | Н | ? | ? |
| NO ₃ ⁻ | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | – | P |
| NO ₂ ⁻ | P | P | P | P | P | P | P | P | P | ? | ? | ? | ? | ? | ? | М | ? | ? | ? | ? |
| PO ₄ ³⁻ | P | Н | P | P | – | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н |
| HPO ₄ ²⁻ | P | ? | P | P | P | Н | Н | М | Н | ? | ? | Н | ? | Н | ? | ? | ? | М | Н | ? |
| H ₂ PO ₄ ⁻ | P | P | P | P | P | P | P | P | P | ? | ? | P | ? | P | P | P | ? | – | ? | ? |
| CO ₃ ²⁻ | P | P | P | P | P | Н | Н | Н | Н | ? | ? | Н | – | Н | Н | Н | Н | Н | ? | Н |
| HCO ₃ ⁻ | P | P | P | P | P | P | P | P | P | ? | ? | P | ? | ? | ? | ? | ? | P | ? | ? |
| CH ₃ COO ⁻ | P | P | P | P | P | P | P | P | P | – | P | P | – | P | P | P | P | P | – | P |
| SiO ₃ ²⁻ | Н | Н | P | P | ? | Н | Н | Н | Н | ? | ? | Н | ? | Н | Н | ? | ? | Н | ? | ? |
| MnO ₄ ⁻ | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | ? | ? | ? | ? | P | ? | ? | ? | ? | ? |
| Cr ₂ O ₇ ²⁻ | P | P | P | P | P | М | P | ? | Н | ? | ? | ? | P | ? | ? | Н | Н | М | ? | P |
| CrO ₄ ²⁻ | P | P | P | P | P | Н | P | P | Н | ? | ? | ? | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н |
| ClO ₃ ⁻ | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | ? | ? | P | P | P | P | P | ? | P |
| ClO ₄ ⁻ | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | ? | P |

«P» – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O);

«M» – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

«Н» – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды);

«←» – в водной среде разлагается

«?» – нет достоверных сведений о существовании соединений

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H₂) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →

активность металлов уменьшается

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

| | | Г р у п п ы | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|------------------------------------|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | | | |
| п е р и о д ы | 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) | | | | | 2 He 4,00 Гелий |
| | 2 | 3 Li 6,94 Литий | 4 Be 9,01 Бериллий | 5 10,81 B Бор | 6 12,01 C Углерод | 7 14,00 N Азот | 8 16,00 O Кислород | 9 19,00 F Фтор | | | | | 10 Ne 20,18 Неон |
| | 3 | 11 Na 22,99 Натрий | 12 Mg 24,31 Магний | 13 26,98 Al Алюминий | 14 28,09 Si Кремний | 15 30,97 P Фосфор | 16 32,06 S Сера | 17 35,45 Cl Хлор | | | | | 18 Ar 39,95 Аргон |
| | 4 | 19 K 39,10 Калий | 20 Ca 40,08 Кальций | 21 Sc 44,96 Скандий | 22 Ti 47,90 Титан | 23 V 50,94 Ванадий | 24 Cr 52,00 Хром | 25 Mn 54,94 Марганец | 26 Fe 55,85 Железо | 27 Co 58,93 Кобальт | 28 Ni 58,69 Никель | | |
| | | 29 63,55 Cu Медь | 30 65,39 Zn Цинк | 31 69,72 Ga Галлий | 32 72,59 Ge Германий | 33 74,92 As Мышьяк | 34 78,96 Se Селен | 35 79,90 Br Бром | | | | | 36 Kr 83,80 Криптон |
| | 5 | 37 Rb 85,47 Рубидий | 38 Sr 87,62 Стронций | 39 Y 88,91 Иттрий | 40 Zr 91,22 Цирконий | 41 Nb 92,91 Ниобий | 42 Mo 95,94 Молибден | 43 Tc 98,91 Технеций | 44 Ru 101,07 Рутений | 45 Rh 102,91 Родий | 46 Pd 106,42 Палладий | | |
| | | 47 107,87 Ag Серебро | 48 112,41 Cd Кадмий | 49 114,82 In Индий | 50 118,69 Sn Олово | 51 121,75 Sb Сурьма | 52 127,60 Te Теллур | 53 126,90 I Иод | | | | | 54 Xe 131,29 Ксенон |
| | 6 | 55 Cs 132,91 Цезий | 56 Ba 137,33 Барий | 57 La * 138,91 Лантан | 72 Hf 178,49 Гафний | 73 Ta 180,95 Тантал | 74 W 183,85 Вольфрам | 75 Re 186,21 Рений | 76 Os 190,2 Осмий | 77 Ir 192,22 Иридий | 78 Pt 195,08 Платина | | |
| | | 79 196,97 Au Золото | 80 200,59 Hg Ртуть | 81 204,38 Tl Таллий | 82 207,2 Pb Свинец | 83 208,98 Bi Висмут | 84 [209] Po Полоний | 85 [210] At Астат | | | | | 86 Rn [222] Радон |
| | 7 | 87 Fr [223] Франций | 88 Ra 226 Радий | 89 Ac ** [227] Актиний | 104 Rf [261] Резерфордий | 105 Db [262] Дубний | 106 Sg [266] Сиборгий | 107 Bh [264] Борий | 108 Hs [269] Хассий | 109 Mt [268] Мейтнерий | 110 Ds [271] Дармштадтий | | |
| | | 111 [280] Rg Рентгений | 112 [285] Cn Коперниций | 113 [286] Nh Нихоний | 114 [289] Fl Флеровий | 115 [290] Mc Московский | 116 [293] Lv Ливерморий | 117 [294] Ts Теннессин | | | | | 118 Og [294] Оганесон |

* Лантаноиды

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 58 Ce 140 Церий | 59 Pr 141 Празеодим | 60 Nd 144 Неодим | 61 Pm [145] Прометий | 62 Sm 150 Самарий | 63 Eu 152 Европий | 64 Gd 157 Гадолиний | 65 Tb 159 Тербий | 66 Dy 162,5 Диспрозий | 67 Ho 165 Гольмий | 68 Er 167 Эрбий | 69 Tm 169 Тулий | 70 Yb 173 Иттербий | 71 Lu 175 Лютеций |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|

** Актиноиды

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 90 Th 232 Торий | 91 Pa 231 Протактиний | 92 U 238 Уран | 93 Np 237 Нептуний | 94 Pu [244] Плутоний | 95 Am [243] Америций | 96 Cm [247] Кюрий | 97 Bk [247] Берклий | 98 Cf [251] Калифорний | 99 Es [252] Эйнштейний | 100 Fm [257] Фермий | 101 Md [258] Менделеевий | 102 No [259] Нобелий | 103 Lr [262] Лоуренсий |
|------------------------------|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|