

**Характеристика элемента по  
его положению  
в периодической системе  
элементов Д. И. Менделеева**

**Пример 1.1.** Для элемента железа укажите порядковый номер в периодической системе элементов, атомную массу. Определите число электронов, протонов, нейтронов в атоме элемента.

# ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОД	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ															
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII								
1	1	<b>H</b> 1,00797 ВОДОРОД							(H)								<b>He</b> 4,0026 ГЕЛИЙ
2	2	<b>Li</b> 6,939 ЛИТИЙ	<b>Be</b> 9,0122 БЕРИЛЛИЙ	<b>B</b> 10,811 БОР	<b>C</b> 12,01115 УГЛЕРОД	<b>N</b> 14,0067 АЗОТ	<b>O</b> 15,9994 КИСЛОРОД	<b>F</b> 18,9984 ФТОР								<b>Ne</b> 20,183 НЕОН	
3	3	<b>Na</b> 22,9898 НАТРИЙ	<b>Mg</b> 24,312 МАГНИЙ	<b>Al</b> 26,9815 АЛЮМИНИЙ	<b>Si</b> 28,086 КРЕМНИЙ	<b>P</b> 30,9738 ФОСФОР	<b>S</b> 32,064 СЕРА	<b>Cl</b> 35,453 ХЛОР								<b>Ar</b> 39,948 АРГОН	
4	4	<b>K</b> 39,102 КАЛИЙ	<b>Ca</b> 40,08 КАЛЬЦИЙ	<b>Sc</b> 44,956 СКАНДИЙ	<b>Ti</b> 47,88 ТИТАН	<b>V</b> 50,942 ВАНАДИЙ	<b>Cr</b> 51,996 ХРОМ	<b>Mn</b> 54,938 МАРГАНЕЦ	<b>Fe</b> 55,847 ЖЕЛЕЗО	<b>Co</b> 58,933 КОБАЛЬТ	<b>Ni</b> 58,71 НИКЕЛЬ						
	5	<b>Cu</b> 63,546 МЕДЬ	<b>Zn</b> 65,37 ЦИНК	<b>Ga</b> 69,72 ГАЛЛИЙ	<b>Ge</b> 72,59 ГЕРМАНИЙ	<b>As</b> 74,9216 АРСЕН	<b>Se</b> 78,96 СЕЛЕН	<b>Br</b> 79,904 БРОМ								<b>Kr</b> 83,80 КРИПТОН	
5	6	<b>Rb</b> 85,47 РУБИДИЙ	<b>Sr</b> 87,62 СТРОНЦИЙ	<b>Y</b> 88,906 ИТРИЙ	<b>Zr</b> 91,224 ЦИРКОНИЙ	<b>Nb</b> 92,906 НИОБИЙ	<b>Mo</b> 95,94 МОЛИБДЕН	<b>Tc</b> 98 ТЕХНЕЦИЙ	<b>Ru</b> 101,07 РУТЕНИЙ	<b>Rh</b> 102,905 РОДИЙ	<b>Pd</b> 106,42 ПАЛЛАДИЙ						
	7	<b>Ag</b> 107,868 СЕРЕБРО	<b>Cd</b> 112,40 КАДМИЙ	<b>In</b> 114,82 ИНДИЙ	<b>Sn</b> 118,68 ОЦЕВО	<b>Sb</b> 121,75 СВЫНЦА	<b>Te</b> 127,60 ТЕЛЛУР	<b>I</b> 126,9044 ИОД								<b>Xe</b> 131,29 КСЕНОН	
6	8	<b>Cs</b> 132,905 ЦЕЗИЙ	<b>Ba</b> 137,34 БАРИЙ	<b>La*</b> 138,91 ЛАНАН	<b>Hf</b> 178,49 ГАФНИЙ	<b>Ta</b> 180,948 ТАНТАЛ	<b>W</b> 183,84 ВОЛЬФРАМ	<b>Re</b> 186,207 РЕЙНИЙ	<b>Os</b> 190,23 ОСМИЙ	<b>Ir</b> 192,22 ИРИДИЙ	<b>Pt</b> 195,08 ПЛАТИНА						
	9	<b>Au</b> 196,967 ЗОЛОТО	<b>Hg</b> 200,59 РУТУТЬ	<b>Tl</b> 204,37 ТАЛЛИЙ	<b>Pb</b> 207,19 СВИНЕЦ	<b>Bi</b> 208,980 ВИСМУТ	<b>Po</b> 209 ПОЛОНИЙ	<b>At</b> 210 АСТАТ								<b>Rn</b> 222 РАДОН	
7	10	<b>Fr</b> [223] ФРАНЦИЙ	<b>Ra</b> [226] РАДИЙ	<b>Ac**</b> [227] АКТИНИЙ	<b>Rf</b> [261] РЕФЕРМОДИЙ	<b>Db</b> [262] ДУБИНИЙ	<b>Sg</b> [263] СИБОГИИ	<b>Bh</b> [264] БОРИЙ	<b>Hs</b> [265] ХАССИЙ	<b>Mt</b> [266] МЕТЛЕРИЙ							
ВЬСЬМЕ ОКИДА		R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>								RO <sub>4</sub>	
ЛУЧШЕ ВОДОРОДАМЕ СОДИНЕНИЕ					RH <sub>4</sub>	RH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> R	HR									
<b>* ЛАНТАНОИДЫ</b>																	
58	<b>Ce</b> 140,12 ЦЕРИЙ	59 <b>Pr</b> 140,907 ПРАЗЕОДИМ	60 <b>Nd</b> 144,24 НЕОДИМ	61 <b>Pm</b> [145] ПРОМЕТИЙ	62 <b>Sm</b> 150,35 САМАРИЙ	63 <b>Eu</b> 151,96 ЕВРОПИЙ	64 <b>Gd</b> 157,25 ГАДОЛИНИЙ	65 <b>Tb</b> 158,904 ТЕРБИЙ	66 <b>Dy</b> 162,50 ДИСПРОЗИЙ	67 <b>Ho</b> 164,930 ГОЛЬМИЙ	68 <b>Er</b> 167,26 ЭРБИЙ	69 <b>Tm</b> 168,934 ТУЛИЙ	70 <b>Yb</b> 173,04 ИТТЕРБИЙ	71 <b>Lu</b> 174,967 ЛУТЕЦИЙ			
<b>** АКТИНОИДЫ</b>																	
90	<b>Th</b> 232,038 ТОРИЙ	91 <b>Pa</b> [231] ПРОАКТИНИЙ	92 <b>U</b> 238,03 УРАН	93 <b>Np</b> [237] НЕПУТНИЙ	94 <b>Pu</b> [244] ПУЛТОНИЙ	95 <b>Am</b> [243] АМЕРИЦИЙ	96 <b>Cm</b> [247] КУРИЙ	97 <b>Bk</b> [247] БЕРКЛИЙ	98 <b>Cf</b> [251] КАЛИФОРНИЙ	99 <b>Es</b> [252] ЭЙНШТЕЙНИЙ	100 <b>Fm</b> [257] ФЕРМИЙ	101 <b>Md</b> [258] МЕНДЕЛЕВИЙ	102 <b>No</b> [259] НОБЕЛИЙ	103 <b>Lr</b> [260] ЛОУРЕНСИЙ			

Периодный номер

Символ элемента

Название элемента

Относительная атомная масса

Электронная конфигурация внешнего слоя

металлы

металлы, образующие амфотерные оксиды и гидроксиды

металлы, образующие основные оксиды и основания



**Решение.** По положению железа в периодической системе элементов находим: порядковый номер 26, атомная масса железа  $A_r = 56$  (округляем до целого числа).

**Порядковый номер элемента равен  
заряду ядра  $Z$ ,  
числу электронов  $n_{\bar{e}}$ , числу протонов  
 $n_p$**

Отсюда,  $Z = 26$ ,  $n_{\bar{e}} = 26$  электронов,  
 $n_p = 26$  протонов.

**Число нейтронов  $n_n$  определяют по  
разнице между атомной массой элемента  
и порядковым номером**

Таким образом,  $n_n = A_r - Z = 56 - 26 = \underline{30}$   
нейтронов.

**Пример 1.2.** Охарактеризуйте каждый из элементов: **селен, калий, галлий, марганец** по его положению в периодической системе элементов.

Укажите номер периода, номер группы, подгруппу (главная или побочная), число энергетических уровней, число электронов на **внешнем** уровне, принадлежность к **металлам** или **неметаллам**, высшую **степень окисления**.

Составьте формулу высшего оксида элемента, определите его химический характер (кислотно-основные свойства), составьте формулу соответствующего гидроксида

**Решение.** Период – горизонтальный ряд элементов в периодической системе.

Номер периода для элемента равен числу энергетических уровней, заполненных или заполняемых электронами

**Селен находится в 4 периоде, поэтому все электроны селена расположены на 4-х энергетических уровнях.**

Группа – вертикальный ряд элементов в периодической системе. Группа делится на подгруппы. Главная подгруппа (А) содержит элементы всех периодов.

Побочная подгруппа (В) содержит элементы только больших периодов

**Селен находится в VI группе главной подгруппе (А).**

Число электронов на внешнем уровне для элементов главных подгрупп (А) совпадает с номером группы, для элементов побочных подгрупп (В) равно 2 (реже 1)

**У селена на внешнем уровне содержится 6 электронов.**

Металлы – элементы, у которых на внешнем уровне находятся 1 – 2 электрона (реже 3 – 4 для элементов больших периодов), у неметаллов на внешнем уровне находятся 3 – 8 электронов. В побочных подгруппах находятся только металлы

**Степень окисления (с. о.)** элемента в молекуле – формальный заряд, вычисленный, исходя из предположения, что молекула состоит только из ионов: положительно- и отрицательно заряженных частиц.

**Степень окисления кислорода в оксидах и гидроксидах равна  $-2$ , степень окисления водорода в гидроксидах –  $+1$**

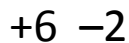
Номер группы, как правило, определяет высшую степень окисления элемента.

Не подчиняются правилу и имеют наиболее характерную степень окисления: медь ( $+2$ ), золото ( $+3$ ), кислород ( $-2$ ), фтор ( $-1$ ), бром ( $+5$ ), железо ( $+3$ ), кобальт ( $+2$ ), никель ( $+2$ ) и др.

**Высшая степень окисления селена равна  $+6$ , так как он находится в VI группе.**

Молекула – частица нейтральная, поэтому сумма степеней окисления всех элементов, входящих в состав молекулы, равна 0

Отсюда, формула высшего оксида селена:



Определяем правильность составления формулы оксида, суммируя степени окисления всех элементов:  $1(+6) + 3(-2) = 0$ , так как эта сумма равна нулю, формула составлена верно.



Определим химический характер высшего оксида селена (прил. 2).  $\text{SeO}_3$  – кислотный оксид, так как селен является неметаллом и имеет степень окисления +6. Поэтому гидроксид селена – кислота. Формулу соответствующей кислоты  $\text{H}_2\text{SeO}_4$  можно построить, если добавить к формуле оксида формулу молекулы воды следующим образом:

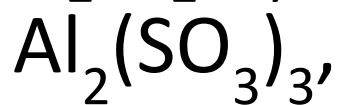
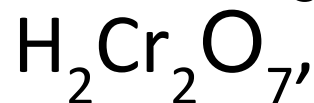
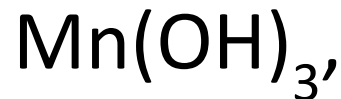
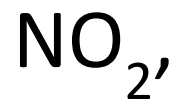


Характеристика элемента	K	Ga	Se	Mn
Период	4	4	4	4
Число энергетических уровней	4	4	4	4
Группа	I	III	VI	VII
Подгруппа	главная А	главная А	главная А	побочная В
Число электронов на внешнем уровне	1	3	6	2
Металл или неметалл	металл	металл	неметалл	металл
Высшая с. о.	+1	+3	+6	+7
Формула высшего оксида	$K_2O$	$Ga_2O_3$	$SeO_3$	$Mn_2O_7$
Химический характер оксида	основной	амфотерный	кислотный	кислотный
Формула высшего гидроксида	$KOH$	$Ga(OH)_3$ $H_3GaO_3$ $HGaO_2$	$H_2SeO_4$	$HMnO_4$

Оксид галлия  $Ga_2O_3$  является амфотерным (прил. 3). Поэтому гидроксид галлия – амфолит. Его формулу записывают как в виде основания  $Ga(OH)_3$ , так и в виде кислоты  $H_3GaO_3$  или  $HGaO_2$

# Тема 2. Основные классы неорганических соединений

Пример 2.1. Для приведенных соединений



определите степень окисления каждого элемента.

**Решение.** Степень окисления элементов в соединениях определяется исходя из правил:

*В оксидах, гидроксидах и солях степень окисления водорода равна **+1**, кислорода равна **-2**.*

*Степень окисления атомов в простых веществах равна **нулю**. Сумма степеней окисления всех элементов в соединениях равна **нулю**, в ионах – заряду **иона**.*

*Постоянную степень окисления, равную номеру группы,*

*имеют атомы элементов групп*

*IA, IIA, IIB (кроме ртути), IIIA (кроме таллия), IIIB*

В соединении  $\text{NO}_2$  на два атома кислорода приходится заряд  $-4$ :  $2(-2) = -4$ .

Степень окисления азота равна  $+4$ .

Проверяем правильность определения степени окисления азота в соединении  $\text{NO}_2$ :  $2(-2) + 1(+4) = 0$ .

$$+3 \quad -2 \quad +1$$

В соединении  $\text{Mn}(\text{OH})_3$  степень окисления одной гидроксильной группы равна  $-1$ :

$-2 + 1 = -1$ , а трех гидроксильных групп равна  $-3$ . Степень окисления марганца в соединении  $\text{Mn}(\text{OH})_3$  равна  $+3$ .

Проверяем правильность определения степени окисления марганца в соединении  $\text{Mn}(\text{OH})_3$ :  $1(+3) + 3(-2 + 1) = 0$ .

$$+1 \quad +6 \quad -2$$

В соединении  $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  на два атома водорода приходится заряд  $+2$ :  $2(+1) = +2$ , а на семь атомов кислорода приходится заряд  $-14$ :  $7(-2) = -14$ .

Определим степень окисления хрома ( $x$ ) в соединении:

$$0 = 2(+1) + 2x + 7(-2), \quad 2x = +12; \quad x = +6.$$

Таким образом, степень окисления хрома в соединении  $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  равна  $+6$ .

**Пример 2.2.** Определите класс приведенных

соединений:  $\text{Cs}_2\text{O}$ ,

$\text{H}_3\text{AsO}_4$ ,

$\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,

$\text{CaCO}_3$ .

## Решение.

**Класс соединения определяется его составом и порядком расположения его составных частей**

Молекула  $\text{Cs}_2\text{O}$  состоит из двух элементов, одним из которых является **кислород**, следовательно, соединение  $\text{Cs}_2\text{O}$  относится к классу оксидов.

В состав сложного вещества  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  входит атом водорода, способный замещаться на атомы металла,  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  относится к классу кислот.

H-O –

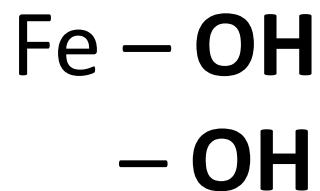
H-O – As = O

H-O –

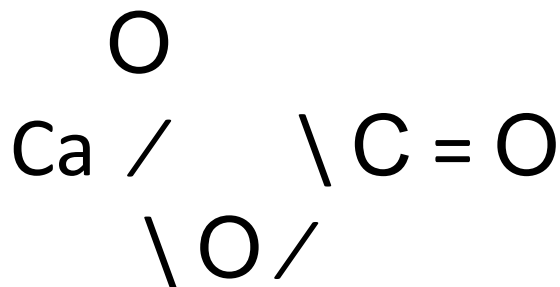
Na- OH -----



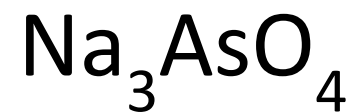
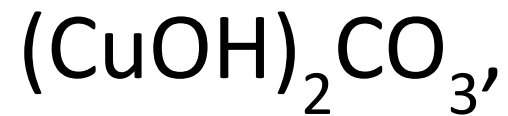
В состав сложного вещества  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  входит *атом металла* и *две гидроксильные группы*,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  относится к классу оснований.



В состав сложного вещества  $\text{CaCO}_3$  входит *атом металла* (основный остаток) и *кислотный остаток*,  $\text{CaCO}_3$  относится к классу солей.



**Пример 2.3.** Укажите тип каждой соли

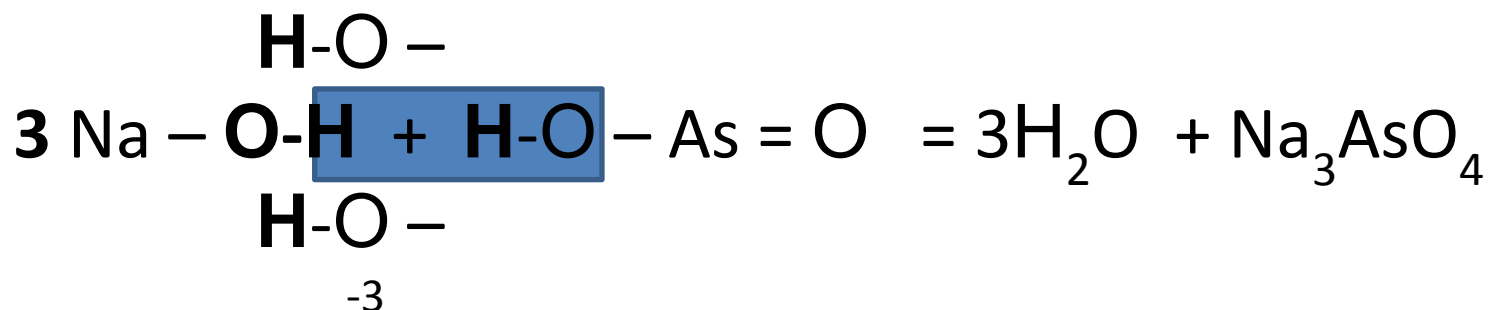


и назовите их.

## Решение.

**Тип соли определяется составом основного и кислотного остатков.**

$\text{Na}_3\text{AsO}_4$  – средняя соль, так как является продуктом полного замещения атомов водорода в мышьяковой кислоте  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  атомами металла.



Кислотный остаток  $\text{AsO}_4$  – арсенат. Название соли – **арсенат натрия.**

**Основные соли содержат две и более гидроксильных групп в основном остатке, их образуют многокислотные основания. Группа  $\text{OH}^-$ , входящая в состав основного остатка, обозначается приставкой гидрокси-**

$(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$  – основная соль, так как основной остаток  $(\text{CuOH})^{+1}$  содержит одну гидроксогруппу. Кислотный остаток карбонат  $\text{CO}_3^{2-}$

- остаток угольной кислоты  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .

Название соли – карбонат гидроксомеди (II), т.к. степень окисления меди +2.

**Кислые соли содержат два и более атомов водорода в кислотном остатке, их образуют многоосновные кислоты. Атом водорода, входящий в состав кислотного остатка, обозначается приставкой гидро-**

$\text{KHSiO}_3$  – кислая соль, кислотный остаток  $(\text{HSiO}_3^-)$

содержит один атом водорода и

называется гидросиликат.

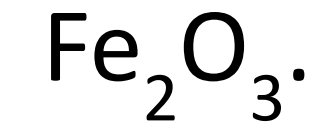
Название соли – гидросиликат калия.

**H - O-**



**H - O-**

**Пример 2.4.** Назовите оксиды:



Укажите их кислотно-основные свойства и подтвердите их химический характер уравнениями соответствующих реакций.

**Решение.** Названия оксидов составляют из слова «оксид» и названия химического элемента в родительном падеже. Если элемент образует несколько оксидов, то в их названиях указывается его **степень окисления** римской цифрой в скобках сразу после названия.

В оксиде  $\text{SeO}_2$  степень окисления селена +4, название – оксид селена(IV).

***Кислотным оксидам соответствуют кислоты***

Селен является неметаллом,  $\text{SeO}_2$  – кислотным оксидом, ему соответствует кислота  $\text{H}_2\text{SeO}_3$  ( $\text{SeO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SeO}_3$ ).

**Кислотно-основные свойства оксидов (химический характер) подтверждаются их взаимодействием с гидроксидами.**

***Кислотные оксиды реагируют с основаниями с образованием соли и воды***

Для  $\text{SeO}_2$  :  $\text{SeO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SeO}_3 + \text{H}_2\text{O}$



**Задание 2.1.** Для приведенных веществ (варианты задания 2.1):

2.1.1. Определите класс и тип соединения;

2.1.2. Определите степень окисления каждого элемента в соединениях;

2.1.3. Назовите соединения;

2.1.4. Подтвердите химический характер оксидов и гидроксидов (составьте уравнения реакций солеобразования).

*Образец оформления ответа к заданию 2.1:*

Вещество, с.о. элементов	Класс и тип соединения	Название	Уравнение реакций кисотно-основного взаимодействия
$^{+2}Ba^{+2}S^{-2}$	Соль, средняя	сульфид бария	—

## Вариант

## Формулы веществ

1.  $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CaHPO}_4$ ,  $\text{KClO}_4$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_2\text{Cl}$ ,
2.  $\text{PbCrO}_4$ ,  $\text{KHSO}_3$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$ ,  $\text{HNO}_2$
3.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{AsO}_4)_2$ ,  $(\text{FeOH})_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Mn}(\text{OH})_2$
4.  $\text{AlOHCl}_2$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_2\text{ZnO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CrO}_4$
5.  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Fe}_2(\text{HPO}_4)_3$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{ClO}_4$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_2$
6.  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
7.  $\text{CdSO}_4$ ,  $\text{LiHS}$ ,  $(\text{MgOH})_2\text{SO}_4$ ,  $\text{RbOH}$ ,  $\text{Sn}(\text{OH})_2$
8.  $\text{CdSO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{HAsO}_4$ ,  $\text{CuOHNO}_3$ ,  $\text{Cd}(\text{OH})_2$
9.  $\text{PbS}$ ,  $\text{NaH}_2\text{AsO}_4$ ,  $(\text{MgOH})_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ,  $\text{HgO}$
10.  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
11.  $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{HSO}_3)_2$ ,  $\text{H}_2\text{CrO}_4$
12.  $(\text{ZnOH})_2\text{SO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{CaS}$ ,  $\text{H}_3\text{AsO}_4$
13.  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$
14.  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $(\text{CaOH})\text{NO}_2$
15.  $\text{KI}$ ,  $(\text{PbOH})_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{Mg}(\text{HSO}_4)_2$ ,  $\text{KOH}$

Вариант	Формулы веществ
16	$\text{FeSO}_4, \text{H}_3\text{AsO}_3, \text{Cr}_2\text{O}_3, \text{Hg}(\text{OH})_2, \text{CrO}_3$
17	$(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2, \text{Mn}_2\text{O}_7, \text{NaOH}, \text{H}_3\text{PO}_4, \text{PbO}$
18	$\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3, \text{Cr}(\text{OH})_3, \text{CaO}, \text{HMnO}_4, \text{PbO}$
19	$\text{FeOHSO}_4, \text{Mg}(\text{OH})_2, \text{Cr}_2\text{O}_3, \text{H}_2\text{SO}_3, \text{Na}_2\text{O}$
20	$\text{CrOH}(\text{ClO}_4)_2, \text{NaOH}, \text{ZnO}, \text{H}_2\text{SeO}_4, \text{MgO}$
21	$\text{CdOHCl}, \text{Co}(\text{OH})_2, \text{TiO}_2, \text{H}_3\text{PO}_3, \text{SO}_3$
22	$\text{AlOH}(\text{AlO}_2)_2, \text{Mn}(\text{OH})_3, \text{SnO}_2, \text{H}_2\text{CrO}_4, \text{CrO}$
23	$\text{Pb}(\text{OH})_2, \text{K}_2\text{O}, \text{H}_2\text{SeO}_4, \text{CO}_2$
24	$\text{CoOH})_3\text{PO}_4, \text{Al}(\text{OH})_3, \text{FeO}, \text{H}_2\text{WO}_4, \text{Cl}_2\text{O}_3$
25	$(\text{SrOH})_3\text{PO}_3, \text{AgOH}, \text{PbO}, \text{H}_2\text{TeO}_3, \text{Cl}_2\text{O}_5$
26	$\text{PbOHCl}_3, \text{Sn}(\text{OH})_2, \text{SiO}_2, \text{H}_3\text{BO}_3, \text{NiO}$
27	$\text{ZnOHNO}_3, \text{Ti}(\text{OH})_2, \text{B}_2\text{O}_3, \text{HClO}_3, \text{Ag}_2\text{O}$
28	$[\text{Fe}(\text{OH})_2]_2\text{CO}_3, \text{TlOH}, \text{As}_2\text{O}_3, \text{H}_2\text{MnO}_4, \text{GeO}_2$
29	$\text{MnOHCl}, \text{Co}(\text{OH})_2, \text{N}_2\text{O}_5, \text{H}_2\text{CrO}_4, \text{PbO}$
30	$\text{Pb}(\text{OH})_4, \text{V}_2\text{O}_5, \text{H}_2\text{MoO}_4, \text{HgO}$