

# Простые вещества - металлы

Из 109 химических элементов ПСХЭМ 87 образуют в свободном состоянии простые вещества с металлической связью.

# Металлы и неметаллы

периоды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ										VIII																
	a I б	a II б	a III б	a IV б	a V б	a VI б	a VII б	a			б																
1	<b>H</b> 1 1,00794·7 ВОДОРОД						<b>H</b>	<b>He</b> 2 4,002602·2 ГЕЛИЙ	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Атомная масса    Атомный номер</p> <table style="margin: auto;"> <tr> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">U</td> <td style="text-align: right;">92</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">238,0289·1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">5f<sup>3</sup>6d<sup>1</sup>7s<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">УРАН</td> </tr> </table> <p>Распределение электронов по застраиваемым и ближайшим подоболочкам    Распределение электронов по оболочкам</p> </div>				U	92	238,0289·1	5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	УРАН										
U	92																										
	238,0289·1																										
	5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>																										
	УРАН																										
2	<b>Li</b> 3 6,941·2 ЛИТИЙ	<b>Be</b> 4 9,012182·3 БЕРИЛЛИЙ	<b>B</b> 5 10,811·7 БОР	<b>C</b> 6 12,0107·8 УГЛЕРОД	<b>N</b> 7 14,00674·7 АЗОТ	<b>O</b> 8 15,9994·3 КИСЛОРОД	<b>F</b> 9 18,9984032·5 ФТОР	<b>Ne</b> 10 20,1797·6 НЕОН																			
3	<b>Na</b> 11 22,989770·2 НАТРИЙ	<b>Mg</b> 12 24,3050·6 МАГНИЙ	<b>Al</b> 13 26,981538·2 АЛЮМИНИЙ	<b>Si</b> 14 28,0855·3 КРЕМНИЙ	<b>P</b> 15 30,973761·2 ФОСФОР	<b>S</b> 16 32,066·6 СЕРА	<b>Cl</b> 17 35,4527·9 ХЛОР	<b>Ar</b> 18 39,948·1 АРГОН																			
4	<b>K</b> 19 39,0983·1 КАЛИЙ	<b>Ca</b> 20 40,078·4 КАЛЬЦИЙ	21	<b>Sc</b> 22 44,955910·8 СКАНДИЙ	23	<b>Ti</b> 24 47,867·1 ТИТАН	25	<b>V</b> 26 50,9415·1 ВАНАДИЙ	27	<b>Cr</b> 28 51,9961·6 ХРОМ	29	<b>Mn</b> 30 54,938049·9 МАРГАНЕЦ	31	<b>Fe</b> 32 55,845·2 ЖЕЛЕЗО	33	<b>Co</b> 34 58,933200·9 КОБАЛЬТ	35	<b>Ni</b> 36 58,6934·2 НИКЕЛЬ									
	29	<b>Cu</b> 30 63,546·3 МЕДЬ	31	<b>Zn</b> 32 65,39·2 ЦИНК	33	<b>Ga</b> 34 69,723·1 ГАЛЛИЙ	35	<b>Ge</b> 36 72,61·2 ГЕРМАНИЙ	37	<b>As</b> 38 74,92160·2 МЫШЬЯК	39	<b>Se</b> 40 78,96·3 СЕЛЕН	41	<b>Br</b> 42 79,904·1 БРОМ	43	<b>Kr</b> 44 83,80·1 КРИПТОН											
5	37	<b>Rb</b> 38 85,4678·3 РУБИДИЙ	39	<b>Sr</b> 40 87,62·1 СТРОНЦИЙ	41	<b>Y</b> 42 88,90585·2 ИТРИЙ	43	<b>Zr</b> 44 91,224·2 ЦИРКОНИЙ	45	<b>Nb</b> 46 92,90638·2 НИОБИЙ	47	<b>Mo</b> 48 95,94·1 МОЛИБДЕН	49	<b>Tc</b> 50 [98] ТЕХНЕЦИЙ	51	<b>Ru</b> 52 101,07·2 РУТЕНИЙ	53	<b>Rh</b> 54 102,90550·2 РОДИЙ	55	<b>Pd</b> 56 106,42·1 ПАЛЛАДИЙ							
	47	<b>Ag</b> 48 107,8682·2 СЕРЕБРО	49	<b>Cd</b> 50 112,411·8 КАДМИЙ	51	<b>In</b> 52 114,818·3 ИНДИЙ	53	<b>Sn</b> 54 118,710·7 ОЛОВО	55	<b>Sb</b> 56 121,760·1 СУРЬМА	57	<b>Te</b> 58 127,60·3 ТЕЛЛУР	59	<b>I</b> 60 126,90447·3 ИОД	61	<b>Xe</b> 62 131,29·2 КСЕНОН											
6	55	<b>Cs</b> 56 132,90545·2 ЦЕЗИЙ	57	<b>Ba</b> 58 137,327·7 БАРИЙ	59	<b>La*</b> 60 138,9055·2 ЛАНТАН	61	<b>Hf</b> 62 178,49·2 ГАФНИЙ	63	<b>Ta</b> 64 180,9479·1 ТАНТАЛ	65	<b>W</b> 66 183,84·1 ВОЛЬФРАМ	67	<b>Re</b> 68 186,207·1 РЕНИЙ	69	<b>Os</b> 70 190,23·3 ОСМИЙ	71	<b>Ir</b> 72 192,227·3 ИРИДИЙ	73	<b>Pt</b> 74 195,078·2 ПЛАТИНА							
	79	<b>Au</b> 80 196,96655·2 ЗОЛОТО	81	<b>Hg</b> 82 200,59·2 РТУТЬ	83	<b>Tl</b> 84 204,3833·2 ТАЛЛИЙ	85	<b>Pb</b> 86 207,2·1 СВИНЕЦ	87	<b>Bi</b> 88 208,98038·2 ВИСМУТ	89	<b>Po</b> 90 [209] ПОЛОНИЙ	91	<b>At</b> 92 [210] АСТАТ	93	<b>Rn</b> 94 [222] РАДОН											
7	87	<b>Fr</b> 88 [223] ФРАНЦИЙ	89	<b>Ra</b> 90 [226] РАДИЙ	91	<b>Ac**</b> 92 [227] АКТИНИЙ	93	<b>Rf</b> 94 [261] РЕЗЕРФОРДИЙ	95	<b>Db</b> 96 [262] ДУБНИЙ	97	<b>Sg</b> 98 [265] СИБОРГИЙ	99	<b>Bh</b> 100 [261] БОРИЙ	101	<b>Hs</b> 102 [265] ХАССИЙ	103	<b>Mt</b> 104 [266] МЕЙТНЕРИЙ									
★ лантаноиды																											
58	<b>Ce</b> 59 140,116·1 ЦЕРИЙ	60	<b>Pr</b> 61 140,90765·2 ПРАЗЕОДИМ	62	<b>Nd</b> 63 144,24·3 НЕОДИМ	64	<b>Pm</b> 65 [145] ПРОМЕТИЙ	66	<b>Sm</b> 67 150,36·3 САМАРИЙ	68	<b>Eu</b> 69 151,964·1 ЕВРОПИЙ	70	<b>Gd</b> 71 157,25·3 ГАДОЛИНИЙ	72	<b>Tb</b> 73 158,92534·2 ТЕРБИЙ	74	<b>Dy</b> 75 162,50·3 ДИСПРОЗИЙ	76	<b>Ho</b> 77 164,93032·2 ГОЛЬМИЙ	78	<b>Er</b> 79 167,26·3 ЭРБИЙ	80	<b>Tm</b> 81 168,93421·2 ТУЛЬИЙ	82	<b>Yb</b> 83 173,04·3 ИТТЕРБИЙ	84	<b>Lu</b> 85 174,967·1 ЛОУЦИИЙ
★★ актиноиды																											
90	<b>Th</b> 91 232,0381·1 ТОРИЙ	92	<b>Pa</b> 93 231,03688·2 ПРАСТАКТИНИЙ	94	<b>U</b> 95 238,0289·1 УРАН	96	<b>Np</b> 97 [237] НЕПУТНИЙ	98	<b>Pu</b> 99 [244] ПУЛТОНИЙ	100	<b>Am</b> 101 [243] АМЕРИЦИЙ	102	<b>Cm</b> 103 [247] КЮРКИЙ	104	<b>Bk</b> 105 [247] БЕРКЛИЙ	106	<b>Cf</b> 107 [251] КАЛИФОРНИЙ	108	<b>Es</b> 109 [252] ЭЙНШТЕЙНИЙ	110	<b>Fm</b> 111 [257] ФЕРМИЙ	112	<b>Md</b> 113 [258] МЕНДЕЛЕВИЙ	114	<b>No</b> 115 [259] НОБЕЛИЙ	116	<b>Lr</b> 117 [262] ЛОУРЕНСИЙ

# Металлы-

это ковкие, пластичные, тягучие вещества, которые имеют металлический блеск, тепло- и электропроводны.

Имеют на внешнем уровне от 1 до 3 электронов.

# Физические свойства металлов:

- **Пластичность** - это важнейшее свойство металлов изменять форму при ударе, прокатываться в тонкие листы и вытягиваться в проволоку.  
Пластичные металлы: золото (Au), серебро (Ag), медь (Cu).  
Хрупкие металлы: висмут (Bi).



# Знаете ли Вы?

## Au

- ...что золото самый пластичный металл.
- Один грамм золота можно вытянуть в проволоку длиной два километра!  
Чистое золото мнётся почти как пластилин!



# Физические свойства металлов:

- **Твердость.**

Мягкие металлы - натрий (Na), калий (K), индий (In), алюминий (Al), олово (Sn), свинец (Pb).

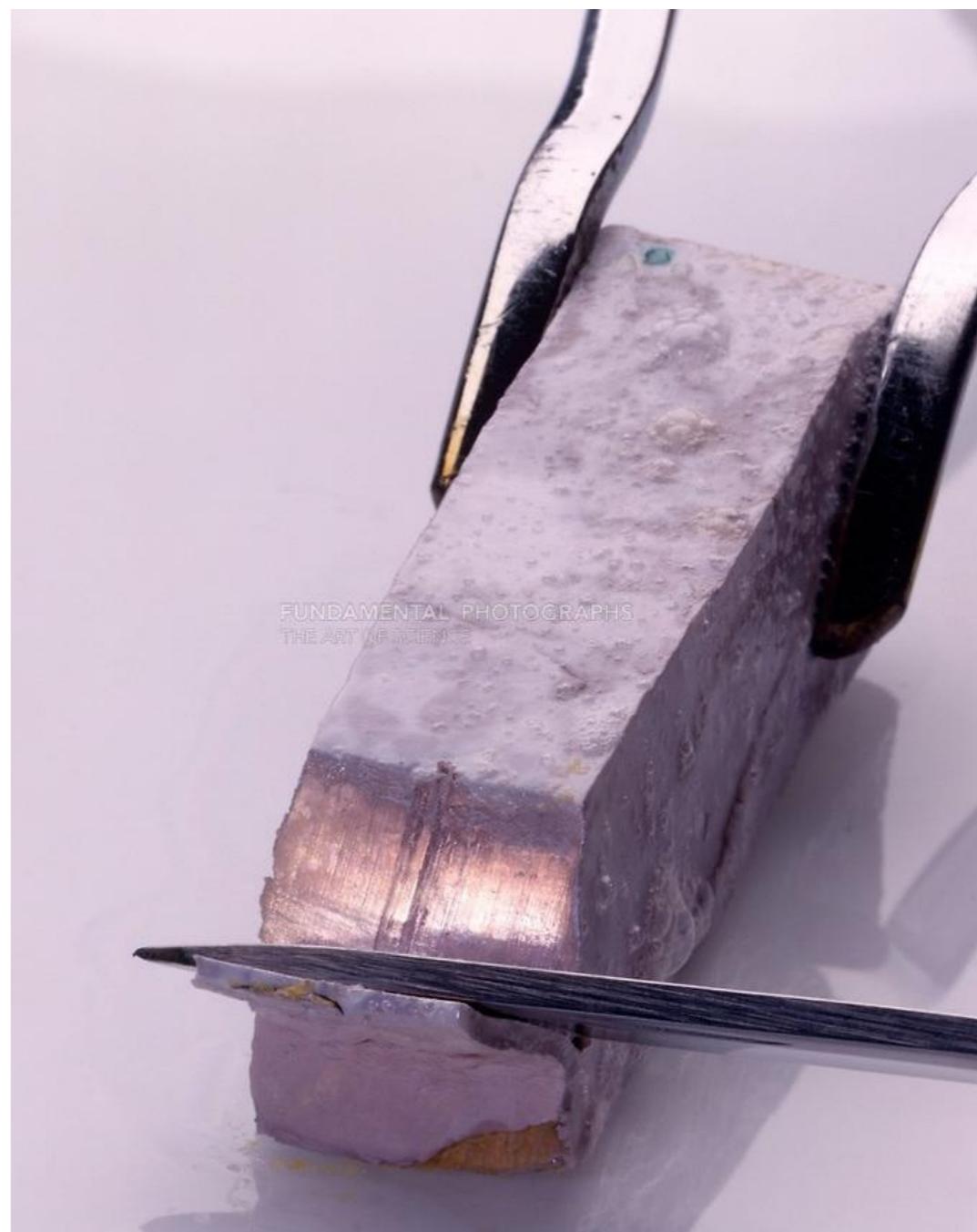
Твердые металлы - хром (Cr), титан (Ti), молибден (Mo).



# Знаете ли Вы?

## К

- ...что калий самый мягкий металл.
- Он настолько мягкий, что его можно отрезать ножом!

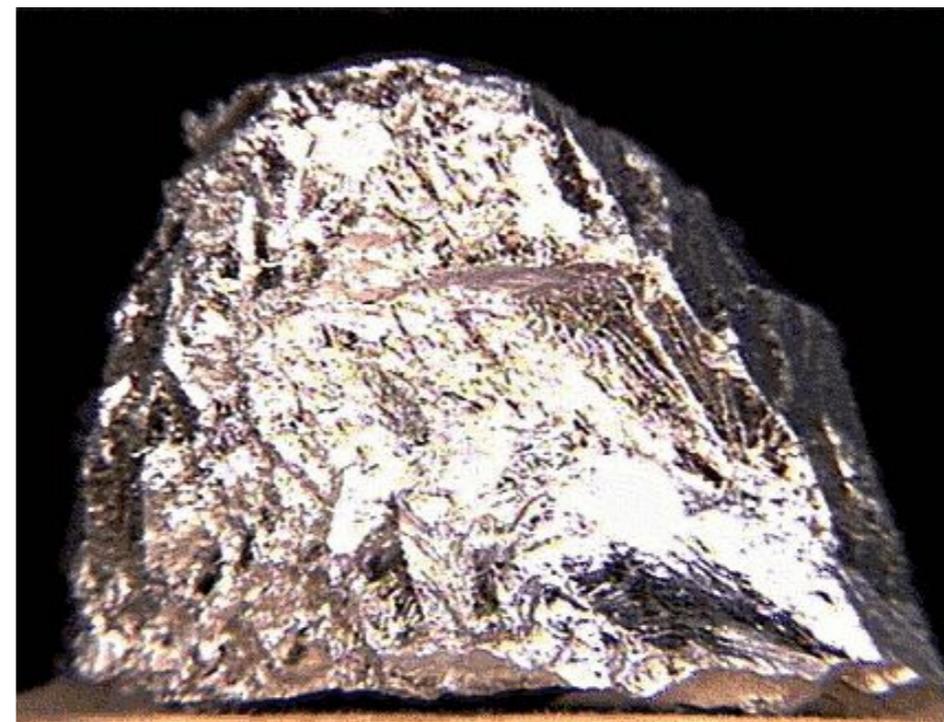




# Знаете ли Вы?

## Cr

- ...что хром самый твердый металл.
- Им можно поцарапать даже стекло!



# Физические свойства металлов:

- **Температура плавления.**

Температура плавления металлов колеблется

от  $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$  (у ртути) до  $3380\text{ }^{\circ}\text{C}$  (у вольфрама)

Так, например, температуры плавления:

1) железа  $1539\text{ }^{\circ}\text{C}$

2) алюминий  $660\text{ }^{\circ}\text{C}$

3) хрома  $1857\text{ }^{\circ}\text{C}$

4) титана  $1660\pm 20\text{ }^{\circ}\text{C}$



# Знаете ли Вы?

## W

- ...что вольфрам самый тугоплавкий металл!
- Его температура плавления составляет 3380 °C



ЗНАЕТЕ  
ЛИ ВЫ?

# Знаете ли Вы?

## Hg

- ...что ртуть единственный жидкий металл при нормальных условиях (н.у.).
- Он становится твердым только при  $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$





# Знаете ли Вы?

## Ga

- ...что галлий очень легкоплавкий металл.
- Температура плавления галлия немного ниже температуры человеческого организма, всего  $28,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , поэтому его можно расплавить зажав в кулак!



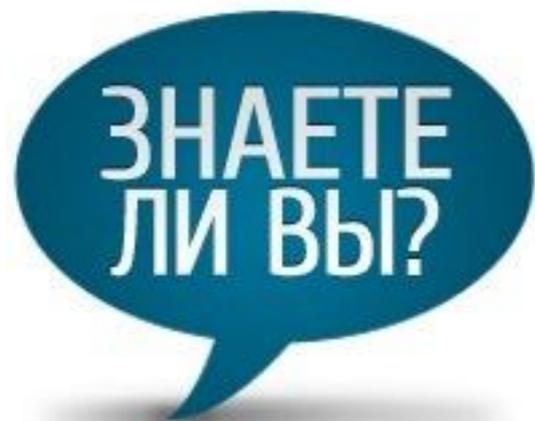
# Физические свойства металлов:

- **Плотность.**

Плотность металлов колеблется от  $0,534 \text{ г/см}^3$  (у лития) до  $22,587 \text{ г/см}^3$  (у осмия)

Так, например, плотность у:

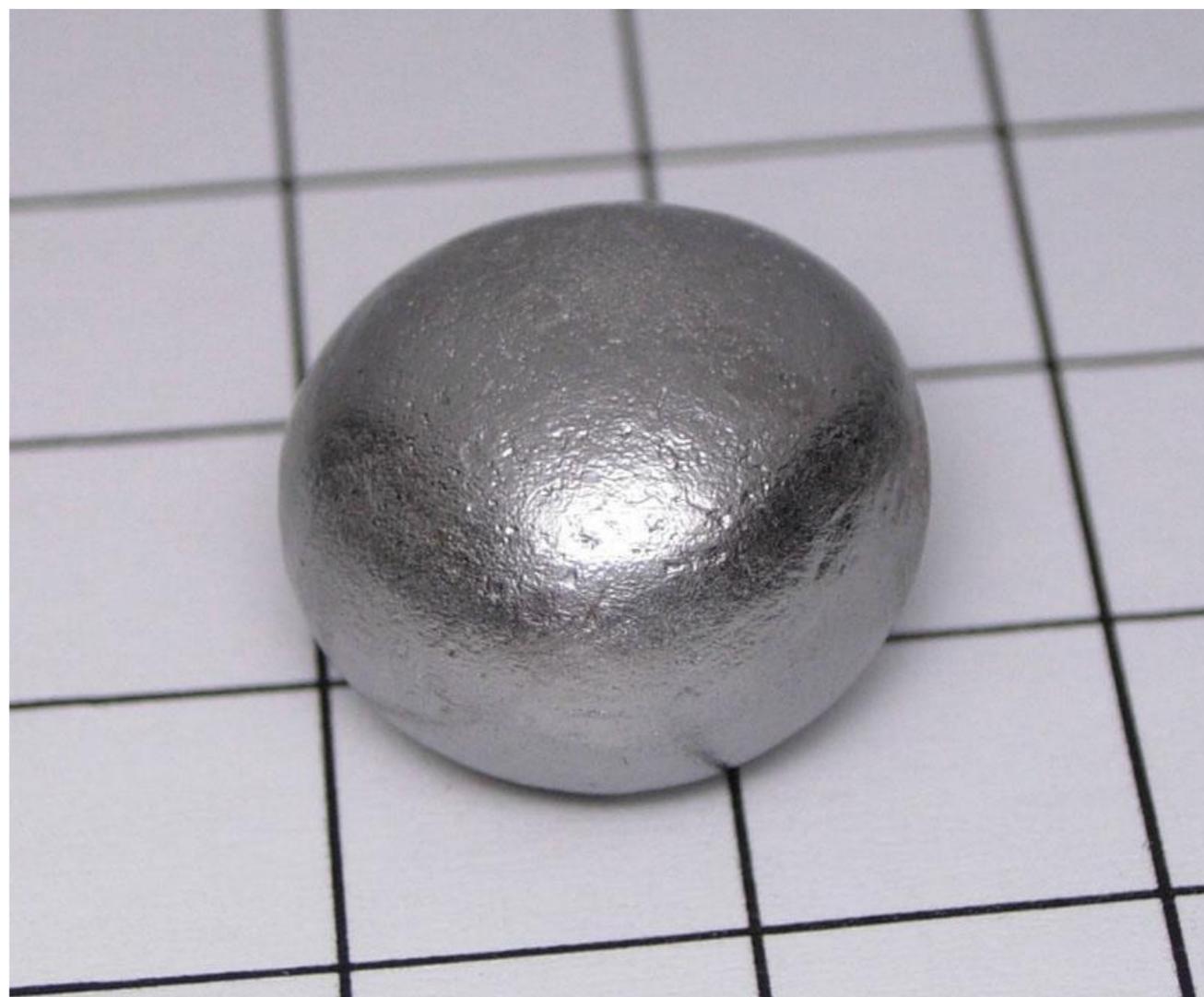
- 1) железа  $7,9 \text{ г/см}^3$
- 2) алюминий  $2,7 \text{ г/см}^3$
- 3) хрома  $7,2 \text{ г/см}^3$
- 4) титана  $4,54 \text{ г/см}^3$



# Знаете ли Вы?

## Os

- ...что осмий самый тяжелый металл.
- Его плотность составляет всего  $22,587 \text{ г/см}^3$ . Один кубический сантиметр осмия весит почти 23 грамма!





# Знаете ли Вы?

## Li

- ...что литий самый легкий металл.
- Его плотность составляет всего  $0,534 \text{ г/см}^3$ .  
Литий плавает на поверхности воды!



# Физические свойства металлов:

- **Тепло- и электропроводность.**

Все металлы хорошо проводят тепло и электрический ток.

Лучшими проводниками являются серебро, медь, золото, алюминий.



# Знаете ли Вы?

## Ag

- ...что серебро самый электропроводный металл.
- Если пропускать электрический ток через серебряные провода, то сопротивление будет практически равно нулю!



Посчитайте массовую долю металла в  
следующих соединениях:

- оксид свинца ( $PbO$ );
- калийная селитра ( $KNO_3$ );
- медный купорос ( $CuSO_4$ ).