
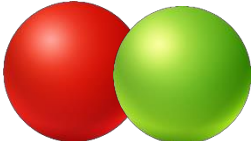
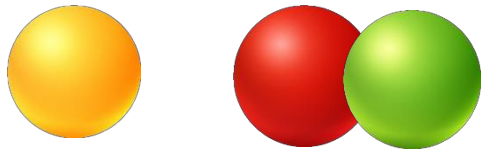





# Классификация химических реакций

|                               |                     |   |
|-------------------------------|---------------------|---|
| <i>Реакция<br/>соединения</i> | $A + B = AB$        |  |
| <i>Реакция<br/>разложения</i> | $AB = A + B$        |  |
| <i>Реакция<br/>замещения</i>  | $A + BC = AC + B$   |  |
| <i>Реакция<br/>обмена</i>     | $AB + CD = AD + CB$ |  |

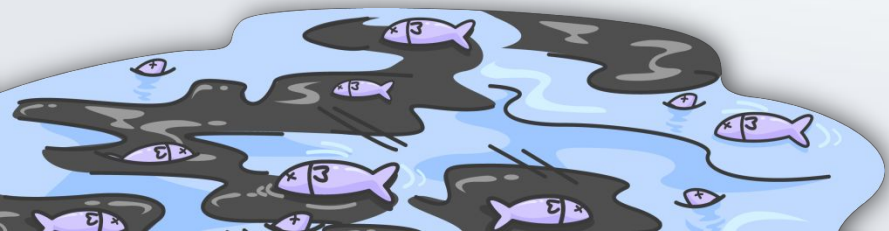
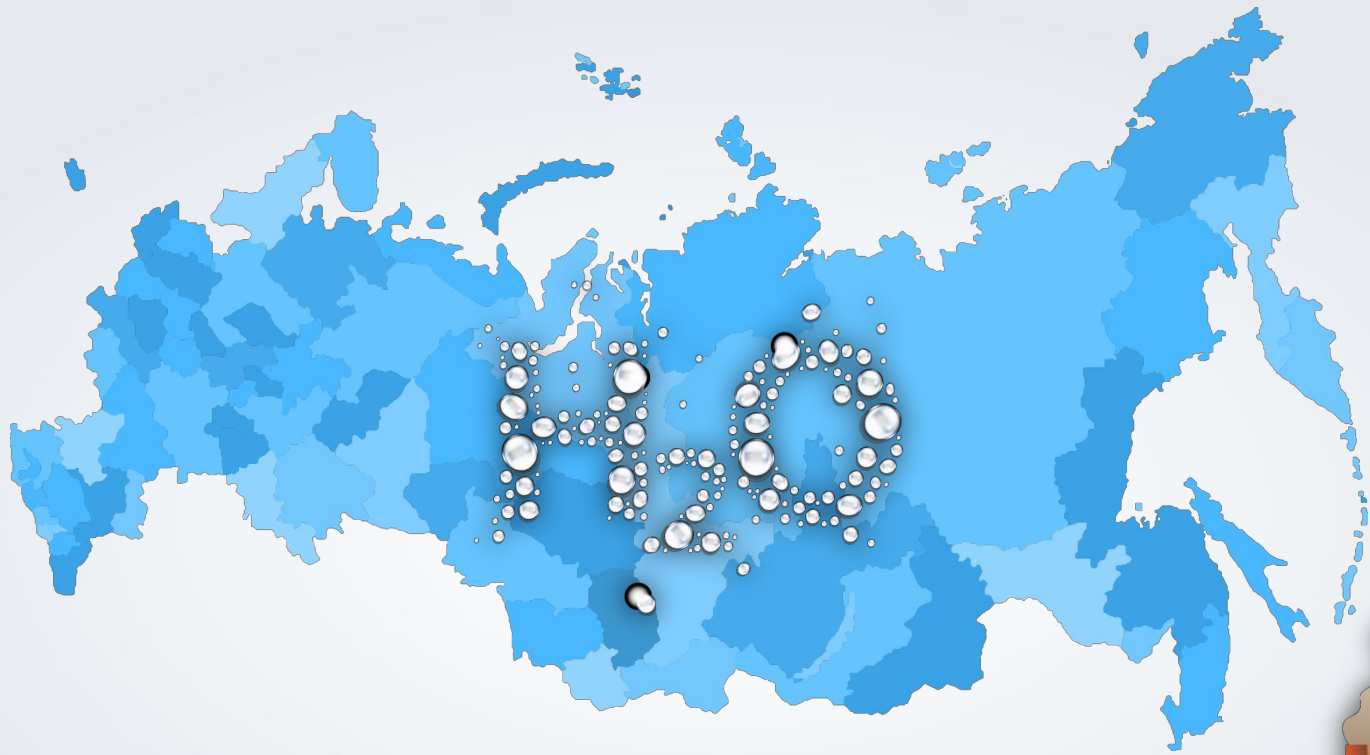




**Вода —  
универсальный  
растворитель.**

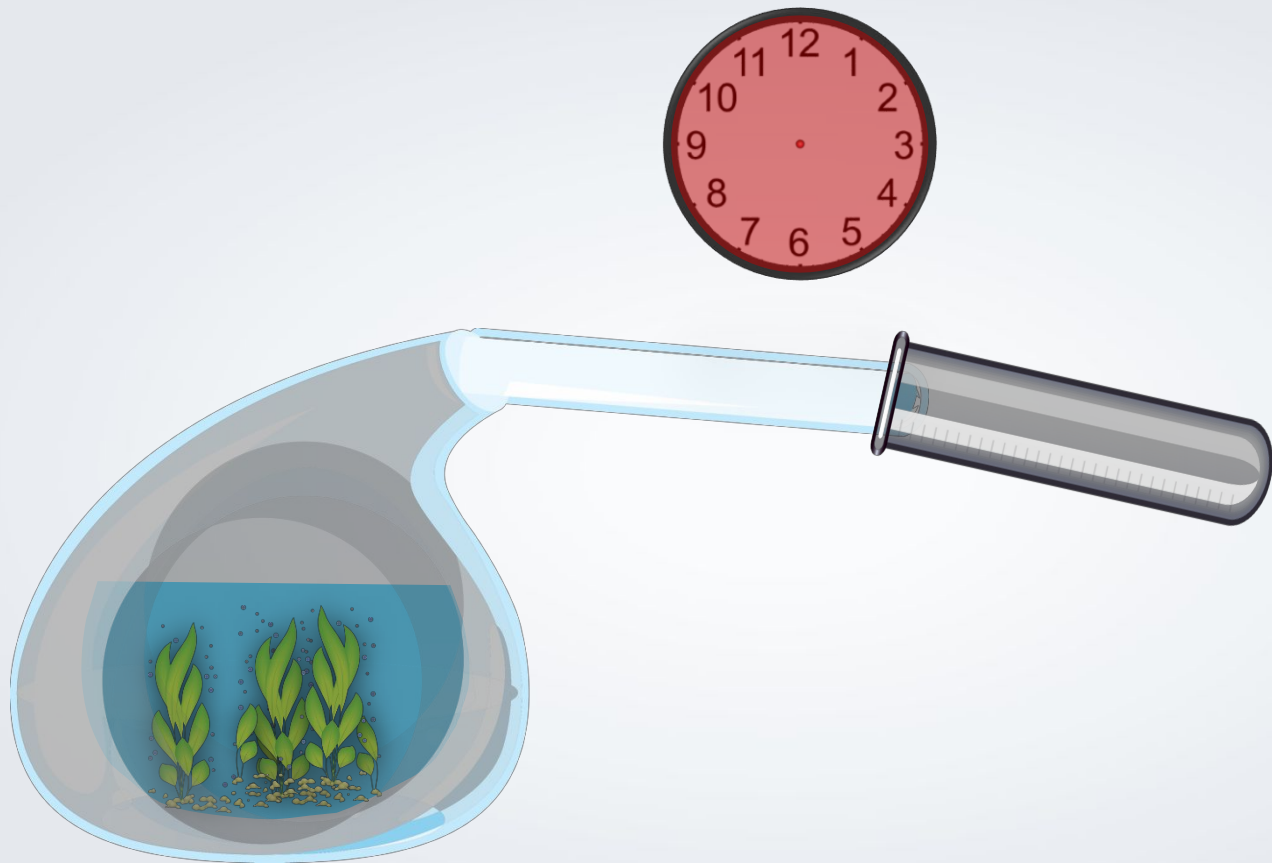


$1/5$



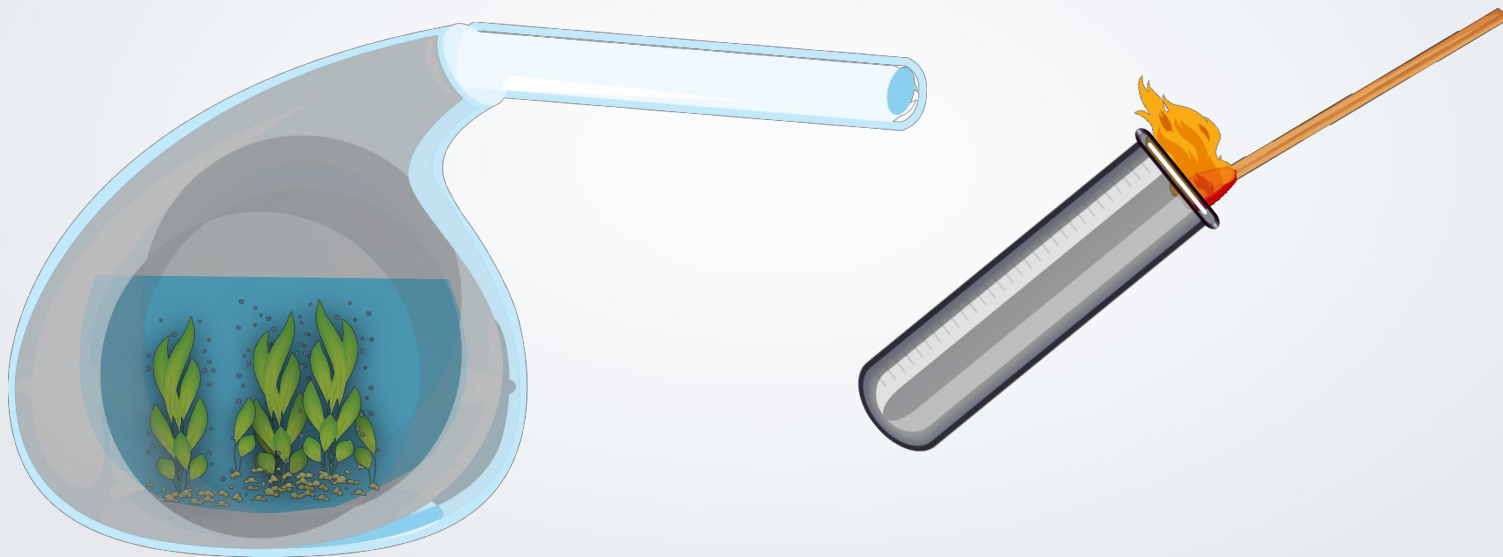
## Реакции разложения воды





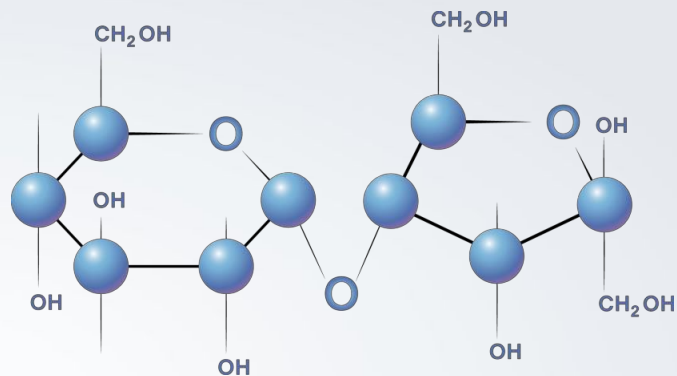


фотоллиз





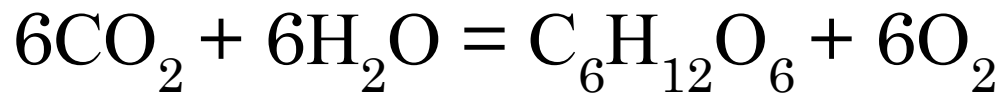
водород  
(H<sub>2</sub>)



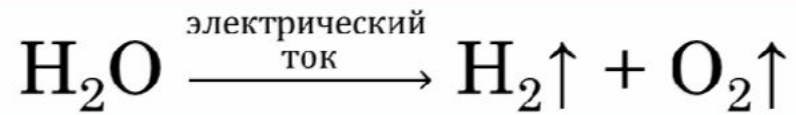
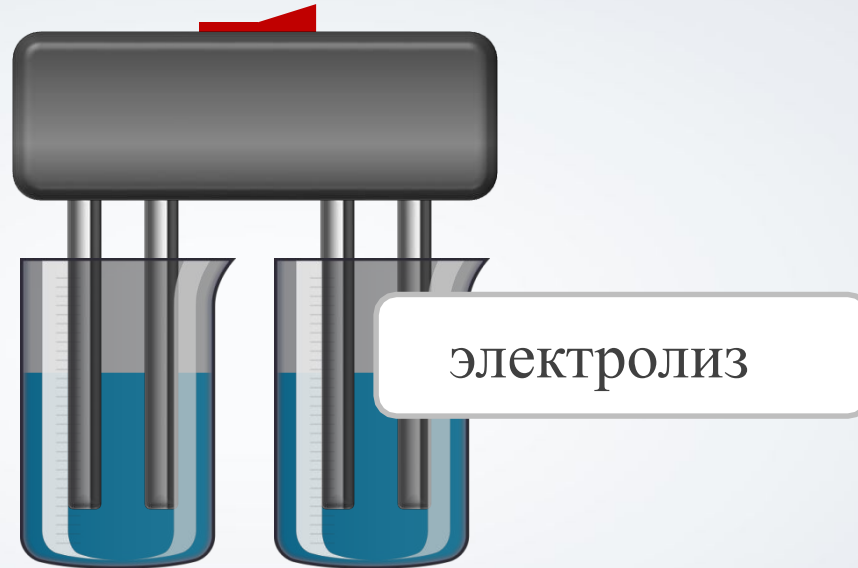
ГЛЮКОЗА  
(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>)

фотосинте

3



# Электролизёр



# Реакции соединения



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

+

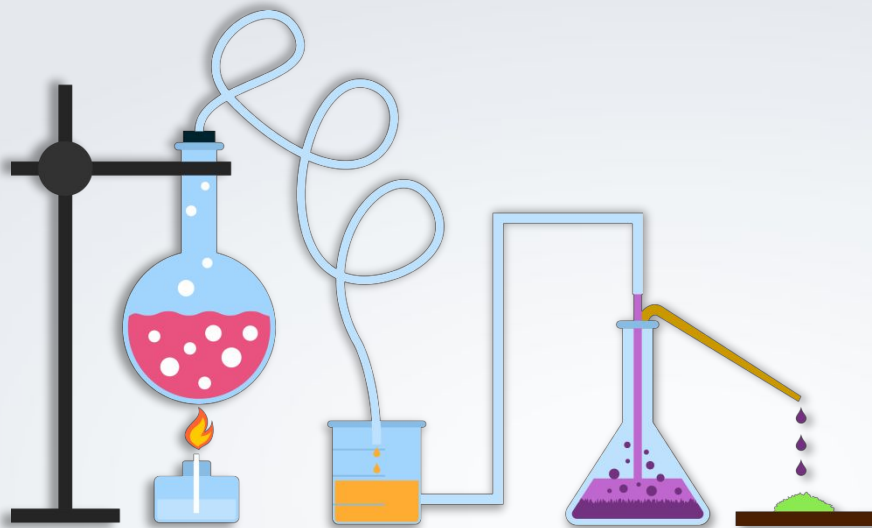
ОКСИД  
МЕТАЛЛА

+

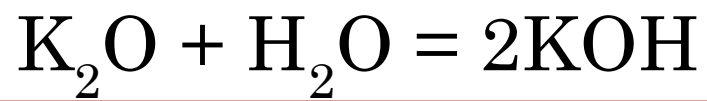
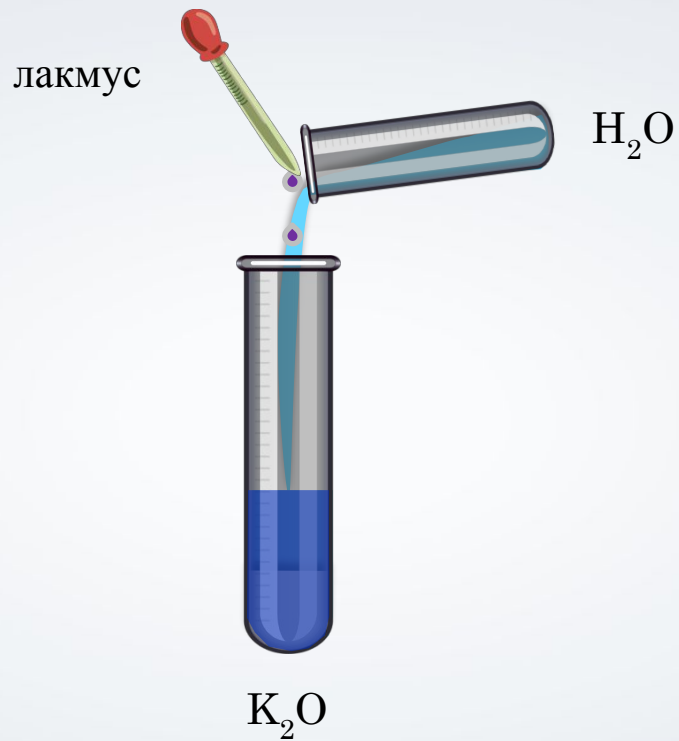
ОКСИД  
НЕМЕТАЛЛА

=

ГИДРОКСИД



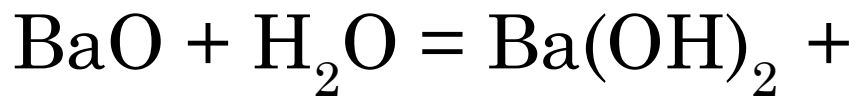
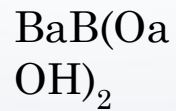
***Гидроксиды*** — это кислородосодержащие  
КИСЛОТЫ И ОСНОВАНИЯ.



# ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

| ПЕРИОДЫ     | Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В                      |  |   |   |  |   |  |   |  |  |   |  |  |   |        |     | VIII  | B |  |  |
|-------------|--|--|---|---|--|---|--|---|--|--|---|--|--|---|--------|-----|---|---|--|--|
|             | A I B A II B A III B A IV B A V B A VI B A VII B A |  |   |   |  |   |  |   |  |  |   |  |  |   |        |     |   |   |  |  |
| 1           | <b>H</b><br>Hydrogenium<br>Водород<br>1<br>1.00794 |  |   |   |  |   |  |   |  |  |   |  |  |   |        | (H) | <b>He</b><br>Helium<br>Гелий<br>2<br>4.002602 |   |  |  |
| 2           | <b>Li</b><br>Lithium<br>Литий<br>3<br>6.941        | <b>Be</b><br>Beryllium<br>Бериллий<br>4<br>9.0122        | <b>B</b><br>Borum<br>Бор<br>5<br>10.811             | <b>C</b><br>Carboneum<br>Углерод<br>6<br>12.011           | <b>N</b><br>Nitrogenum<br>Азот<br>7<br>14.007      | <b>O</b><br>Oxygenium<br>Кислород<br>8<br>15.999    | <b>F</b><br>Fluorum<br>Фтор<br>9<br>18.998           | <b>Ne</b><br>Neon<br>Неон<br>10<br>20.179         |  |  |   |  |  |   |        |     |   |   |  |  |
| 3           | <b>Na</b><br>Natrium<br>Натрий<br>11<br>22.99      | <b>Mg</b><br>Magnesium<br>Магний<br>12<br>24.305         | <b>Al</b><br>Aluminium<br>Алюминий<br>13<br>26.9815 | <b>Si</b><br>Silicium<br>Кремний<br>14<br>28.086          | <b>P</b><br>Phosphorus<br>Фосфор<br>15<br>30.974   | <b>S</b><br>Sulfur<br>Сера<br>16<br>32.066          | <b>Cl</b><br>Chlorium<br>Хлор<br>17<br>35.453        | <b>Ar</b><br>Argon<br>Аргон<br>18<br>39.948       |  |  |   |  |  |   |        |     |   |   |  |  |
| 4           | <b>K</b><br>Kalium<br>Калий<br>19<br>39.098        | <b>Ca</b><br>Calcium<br>Кальций<br>20<br>40.08           | <b>Sc</b><br>Scandium<br>Скандий<br>21<br>44.956    | <b>Ti</b><br>Titanium<br>Титан<br>22<br>47.90             | <b>V</b><br>Vanadium<br>Ванадий<br>23<br>50.941    | <b>Cr</b><br>Chromium<br>Хром<br>24<br>51.996       | <b>Mn</b><br>Manganum<br>Марганец<br>25<br>54.938    | <b>Fe</b><br>Ferrum<br>Железо<br>26<br>55.847     | <b>Co</b><br>Cobaltum<br>Кобальт<br>27<br>58.933       | <b>Ni</b><br>Niccolum<br>Никель<br>28<br>58.70         |   |  |  |   |        |     |   |   |  |  |
| 5           | <b>Rb</b><br>Rubidium<br>Рубидий<br>37<br>85.468   | <b>Sr</b><br>Strontium<br>Стронций<br>38<br>87.62        | <b>Y</b><br>Yttrium<br>Иттрий<br>39<br>88.906       | <b>Zr</b><br>Zirconium<br>Цирконий<br>40<br>91.22         | <b>Nb</b><br>Niobium<br>Ниобий<br>41<br>92.906     | <b>Mo</b><br>Molybdaenum<br>Молибден<br>42<br>95.94 | <b>Tc</b><br>Technetium<br>Технеций<br>43<br>97.91   | <b>Ru</b><br>Ruthenium<br>Рутений<br>44<br>101.07 | <b>Rh</b><br>Rhodium<br>Родий<br>45<br>102.906         | <b>Pd</b><br>Palladium<br>Палладий<br>46<br>106.4      |   |  |  |   |        |     |   |   |  |  |
| 6           | <b>Cs</b><br>Cesium<br>Цезий<br>55<br>132.905      | <b>Ba</b><br>Barium<br>Барий<br>56<br>137.33             | <b>La*</b><br>Lanthanum<br>Лантан<br>57<br>138.9055 | <b>Hf</b><br>Hafnium<br>Гафний<br>72<br>178.49            | <b>Ta</b><br>Tantalum<br>Тантал<br>73<br>180.9479  | <b>W</b><br>Wolframium<br>Вольфрам<br>74<br>183.85  | <b>Re</b><br>Rhenium<br>Рений<br>75<br>186.207       | <b>Os</b><br>Osmium<br>Осмий<br>76<br>190.2       | <b>Ir</b><br>Iridium<br>Иридий<br>77<br>192.22         | <b>Pt</b><br>Platinum<br>Платина<br>78<br>195.08       |   |  |  |   |        |     |   |   |  |  |
| 7           | <b>Fr</b><br>Francium<br>Франций<br>87<br>[223]    | <b>Ra</b><br>Radium<br>Радий<br>88<br>[226]              | <b>Ac**</b><br>Actinium<br>Актиний<br>89<br>[227]   | <b>Rf</b><br>Rutherfordium<br>Фезерфордий<br>104<br>[261] | <b>Db</b><br>Dubnium<br>Дубний<br>105<br>[262]     | <b>Sg</b><br>Seaborgium<br>Сиборгий<br>106<br>[263] | <b>Bh</b><br>Bohrium<br>Борий<br>107<br>[262]        | <b>Hs</b><br>Hassium<br>Хассий<br>108<br>[265]    | <b>Mt</b><br>Meitnerium<br>Мейтнерий<br>109<br>[266]   | <b>Lr</b><br>Lawrencium<br>Лауренсий<br>110<br>[269]   |   |  |  |   |        |     |   |   |  |  |
|             | FORMULY VYSYKH OKSIDOV<br>$R_2O$                   |  | FORMULY LETUCHYKH ODNORODNYKH SOEDINENIY<br>$RO$    |   | $R_2O_3$   |   | $RO_2$   |   | $RO_5$   |  | $RO_3$  |  | $R_2O_7$   |   | $RO_4$ |     |   |   |  |  |
| ЛАНТАНОИДЫ* | 58<br>140.12<br><b>Ce</b><br>Cesium<br>Цезий       | 59<br>140.908<br><b>Pr</b><br>Praseodymium<br>Прасодим   | 60<br>144.24<br><b>Nd</b><br>Neodymium<br>Неодим    | 61<br>144.91<br><b>Pm</b><br>Promethium<br>Прометий       | 62<br>150.36<br><b>Sm</b><br>Samarium<br>Самарий   | 63<br>151.96<br><b>Eu</b><br>Europium<br>Европий    | 64<br>157.25<br><b>Gd</b><br>Gadolinium<br>Гадолиний | 65<br>158.925<br><b>Tb</b><br>Terbium<br>Тербий   | 66<br>162.50<br><b>Dy</b><br>Dysprosium<br>Диспрозий   | 67<br>164.930<br><b>Ho</b><br>Holmium<br>Гольмий       | 68<br>167.26<br><b>Er</b><br>Erbium<br>Эрбий    | 69<br>168.934<br><b>Tm</b><br>Thulium<br>Тулий         | 70<br>173.04<br><b>Yb</b><br>Ytterbium<br>Иттербий | 71<br>174.967<br><b>Lu</b><br>Luettium<br>Лютеций     |        |     |   |   |  |  |
| АКТИНОИДЫ** | 90<br>232.038<br><b>Th</b><br>Thorium<br>Торий     | 91<br>231.04<br><b>Pa</b><br>Protactinium<br>Протактиний | 92<br>238.03<br><b>U</b><br>Uranium<br>Уран         | 93<br>237.05<br><b>Np</b><br>Neptunium<br>Нептуний        | 94<br>244.06<br><b>Pu</b><br>Plutonium<br>Плутоний | 95<br>243.06<br><b>Am</b><br>Americium<br>Америций  | 96<br>247.07<br><b>Cm</b><br>Curium<br>Курций        | 97<br>247.07<br><b>Bk</b><br>Berkelium<br>Берклий | 98<br>251.08<br><b>Cf</b><br>Californium<br>Калифорний | 99<br>252.08<br><b>Es</b><br>Einsteinium<br>Эйнштейний | 100<br>257.10<br><b>Fm</b><br>Fermium<br>Фермий | 101<br>258.10<br><b>Md</b><br>Mendelevium<br>Менделеев | 102<br>259.10<br><b>No</b><br>Nobelium<br>Нобелий  | 103<br>269.10<br><b>Lr</b><br>Lawrencium<br>Лауренсий |        |     |   |   |  |  |





Q



# Реакции соединения



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

+

ОКСИД  
МЕТАЛЛА

+

ОКСИД  
НЕМЕТАЛЛА

=

ГИДРОКСИД

# Реакции соединения



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

+

ОКСИД  
МЕТАЛЛА

=

ГИДРОКСИД

+

ОКСИД  
НЕМЕТАЛЛА

# Реакции соединения



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

+

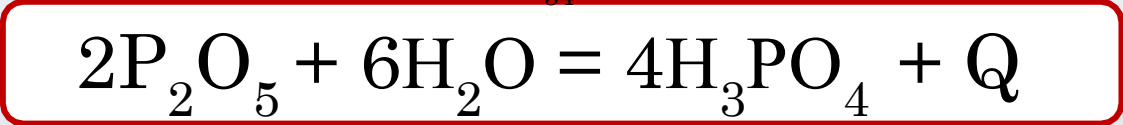
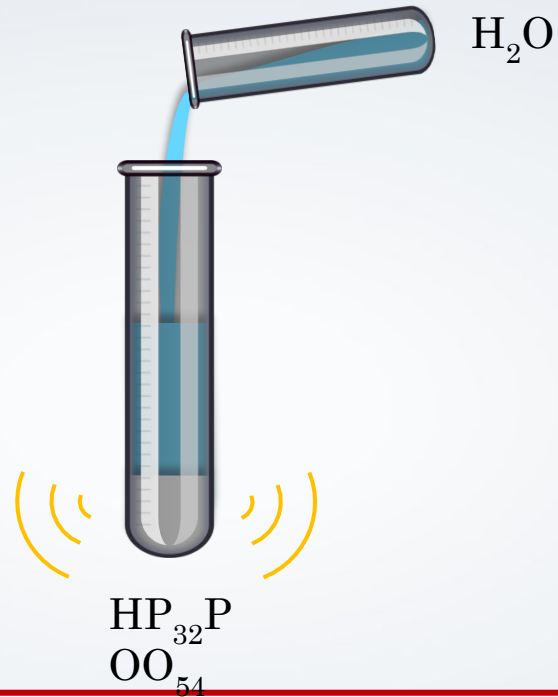
ОКСИД  
МЕТАЛЛА

+

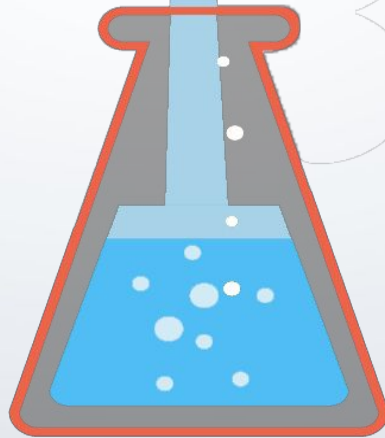
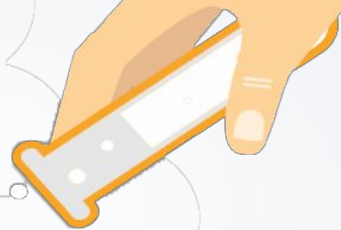
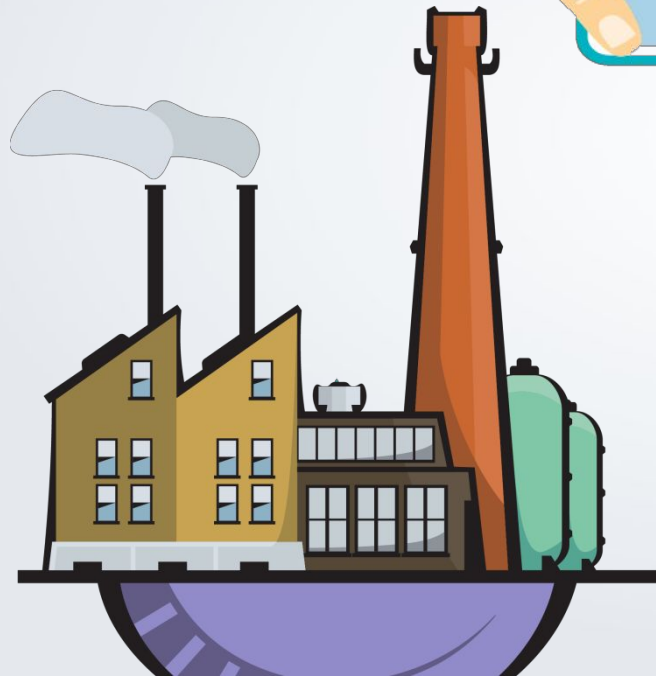
ОКСИД  
НЕМЕТАЛЛА

=

ГИДРОКСИД

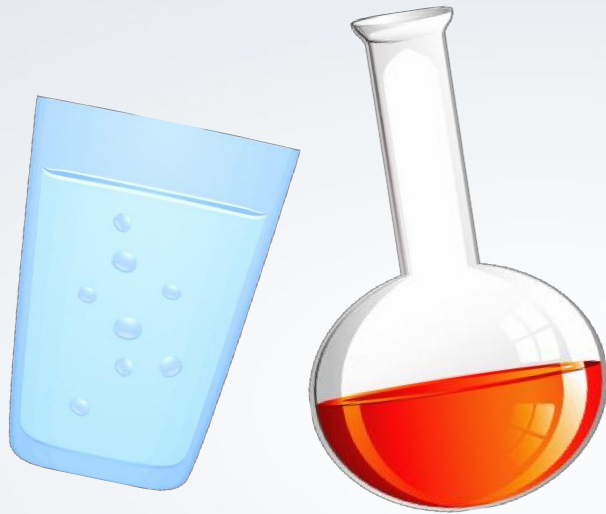


КИСЛОТЫ



# Получение серной кислоты









Вода реагирует с оксидами металлов и оксидами неметаллов только в том случае, если образуется **щёлочь** или **кислородосодержащая кислота**.

# Растворимость кислот, оснований и солей

| Анионы                           | Катионы        |                              |                |                 |                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|----------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                                  | H <sup>+</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | Ag <sup>+</sup> | Ba <sup>2+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Zn <sup>2+</sup> | Cu <sup>2+</sup> | Pb <sup>2+</sup> | Fe <sup>2+</sup> | Fe <sup>3+</sup> | Al <sup>3+</sup> |
| OH <sup>-</sup>                  | —              | Р                            | Р              | Р               | —               | Р                | М                | Н                | Н                | Н                | Н                | Р                | Р                | Р                |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>     | Р              | Р                            | Р              | Р               | Р               | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                |
| Cl <sup>-</sup>                  | Р              | Р                            | Р              | Р               | Р               | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                |
| S <sup>2-</sup>                  | Н              | Р                            | Р              | Р               | Н               | —                | —                | —                | —                | М                | М                | М                | М                | Н                |
| SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>    | Р              | Р                            | Р              | Р               | Р               | М                | М                | —                | —                | —                | —                | —                | —                | —                |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>    | Р              | Р                            | М              | Р               | Р               | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                |
| CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>    | Р              | Р                            | Р              | Н               | Н               | —                | Р                | Н                | М                | Р                | Р                | Р                | Н                | Н                |
| SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>   | Р              | —                            | Р              | Р               | Р               | Н                | Р                | —                | Н                | Н                | —                | —                | —                | —                |
| PO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>    | Р              | Р                            | Р              | Р               | —               | Н                | Н                | Н                | Н                | —                | —                | —                | Н                | Н                |
| CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup> | Р              | Р                            | Р              | Р               | —               | Н                | Н                | Н                | Н                | —                | —                | —                | Н                | Н                |

 — растворимо  
 — нерастворимо

 — малорастворимо  
 — нет достоверных сведений о существовании соединения



# Реакции замещения



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

+

Li

Na

Sr

K

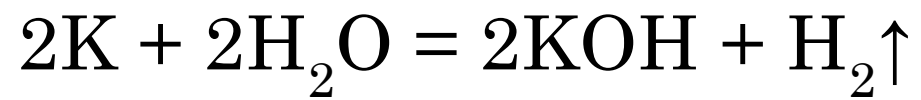
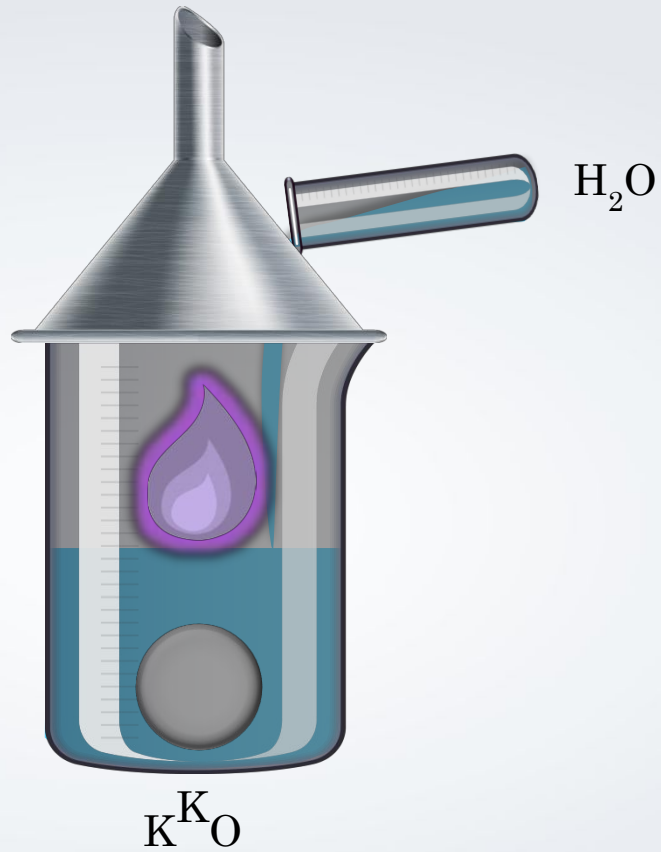
Fr

Cs

Ba

Rb

Ca





H<sub>2</sub>O

+

Li

Na

Sr

K

Fr

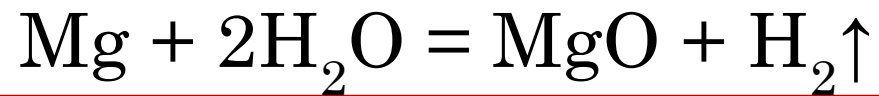
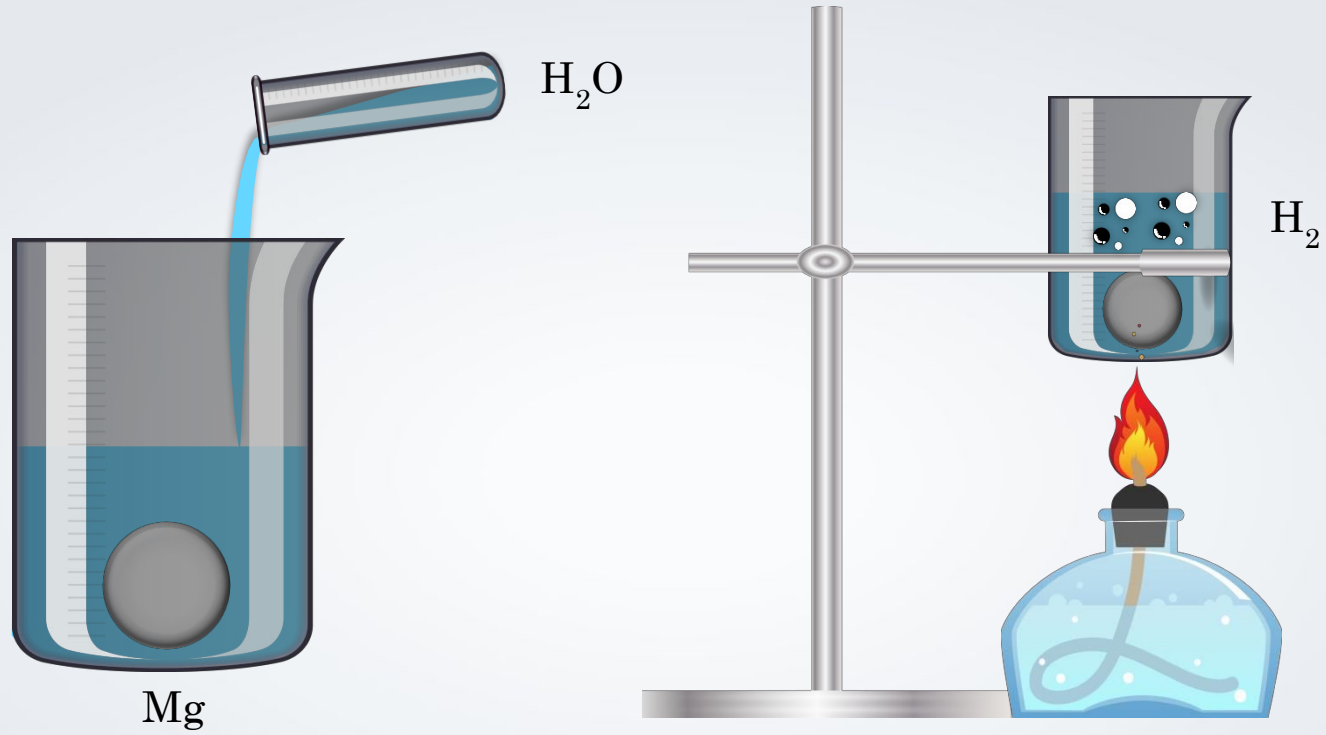
Cs

Ba

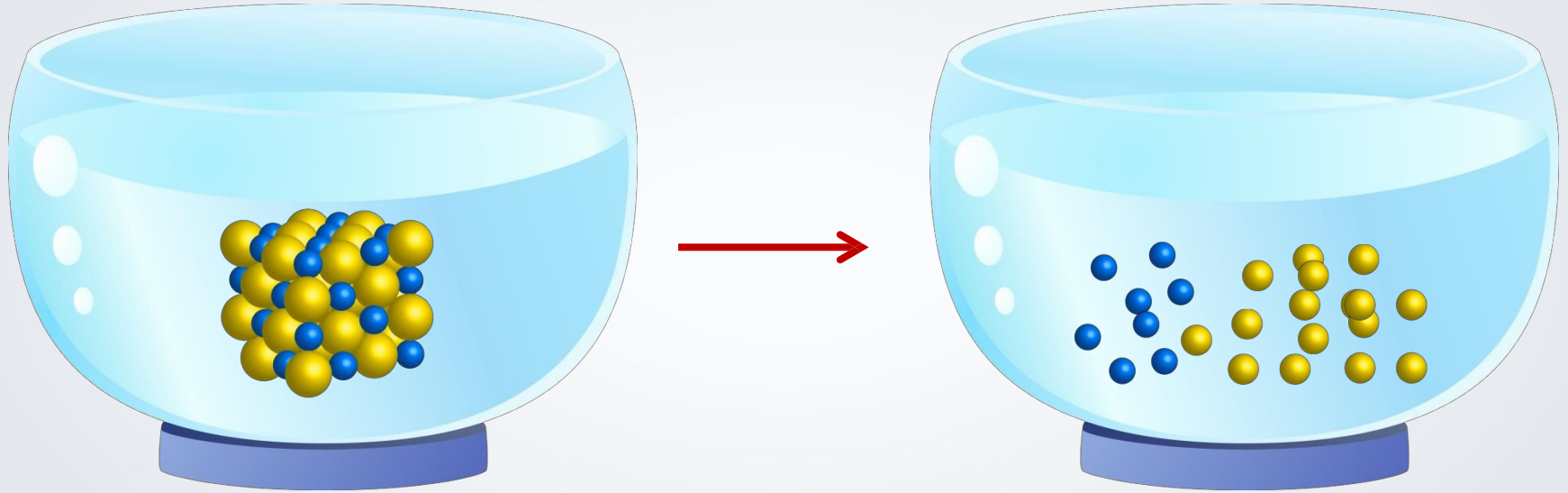
Ca

Rb






# Реакции обмена




гидролиз

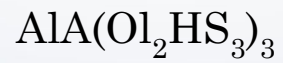
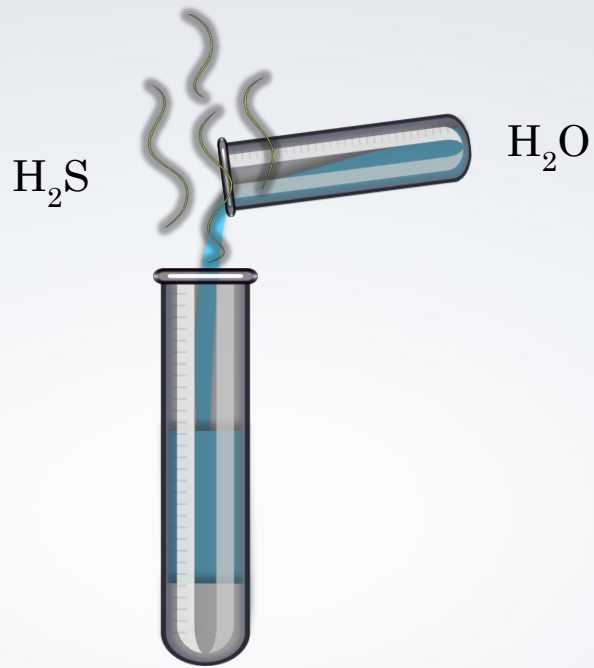
|                                  | H <sup>+</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | Ag <sup>+</sup> | Ba <sup>2+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Zn <sup>2+</sup> | Cu <sup>2+</sup> | Pb <sup>2+</sup> | Fe <sup>2+</sup> | Fe <sup>3+</sup> | Al <sup>3+</sup> |
|----------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| OH <sup>-</sup>                  | —              | P                            | P              | P               | —               | P                | M                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H                |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>     | P              | P                            | P              | P               | P               | P                | P                | P                | P                | P                | H                | P                | P                | P                |
| Cl <sup>-</sup>                  | P              | P                            | P              | P               | P               | H                | M                | M                | H                | H                | H                | H                | —                | —                |
| S <sup>2-</sup>                  | P              | P                            | P              | P               | M               | M                | M                | M                | —                | H                | M                | —                | —                | —                |
| SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>    | P              | P                            | P              | P               | M               | M                | M                | M                | —                | H                | M                | —                | —                | —                |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>    | P              | P                            | P              | P               | M               | H                | M                | P                | P                | P                | P                | P                | H                | H                |
| CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>    | H              | H                            | H              | —               | H               | H                | H                | H                | H                | —                | P                | P                | H                | H                |
| SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>   | H              | —                            | P              | P               | —               | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | —                | —                |
| PO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>    | H              | H                            | H              | H               | H               | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | P                | P                |
| CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup> | P              | P                            | P              | P               | P               | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | P                |

 — растворимо

 — нерастворимо

 — малорастворимо

 — нет достоверных сведений о существовании соединения



# Органические соединения

белки



жиры



углеводы









