

Амфотерные оксиды: список с гидроксидами

| Оксид                          | Металл и степень окисления | Гидроксид                                                                | Гидроксид с раствором щёлочи                      | Оксид при сплавлении со щёлочью  |
|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|
| ZnO                            | цинк, +2                   | Zn(OH) <sub>2</sub>                                                      | Na <sub>2</sub> [Zn(OH) <sub>4</sub> ]            | Na <sub>2</sub> ZnO <sub>2</sub> |
| BeO                            | бериллий, +2               | Be(OH) <sub>2</sub>                                                      | Na <sub>2</sub> [Be(OH) <sub>4</sub> ]            | Na <sub>2</sub> BeO <sub>2</sub> |
| SnO                            | олово, +2                  | Sn(OH) <sub>2</sub>                                                      | Na <sub>2</sub> [Sn(OH) <sub>4</sub> ]            | Na <sub>2</sub> SnO <sub>2</sub> |
| PbO                            | свинец, +2                 | Pb(OH) <sub>2</sub>                                                      | Na <sub>2</sub> [Pb(OH) <sub>4</sub> ]            | Na <sub>2</sub> PbO <sub>2</sub> |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | алюминий, +3               | Al(OH) <sub>3</sub>                                                      | Na[Al(OH) <sub>4</sub> ]                          | NaAlO <sub>2</sub>               |
| Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | хром, +3                   | Cr(OH) <sub>3</sub>                                                      | Na <sub>3</sub> [Cr(OH) <sub>6</sub> ]            | NaCrO <sub>2</sub>               |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | железо, +3                 | Fe(OH) <sub>3</sub>                                                      | только с концентрированной щёлочью при нагревании | NaFeO <sub>2</sub>               |
| SnO <sub>2</sub>               | олово, +4                  | H <sub>2</sub> SnO <sub>3</sub><br>(SnO <sub>2</sub> ·xH <sub>2</sub> O) | Na <sub>2</sub> [Sn(OH) <sub>6</sub> ]            | Na <sub>2</sub> SnO <sub>3</sub> |
| PbO <sub>2</sub>               | свинец, +4                 | —                                                                        | —                                                 | Na <sub>2</sub> PbO <sub>3</sub> |
| MnO <sub>2</sub>               | марганец, +4               | —                                                                        | —                                                 | с окислителем даёт манганаты     |

Кислотные свойства у Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и MnO<sub>2</sub> выражены слабо: со щелочами они реагируют только при сплавлении. На ЕГЭ Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Fe(OH)<sub>3</sub> считают амфотерными.

Основные, кислотные и амфотерные оксиды: сравнение

| Вид оксида       | Кто образует                                               | Реагирует с                                                                            | Примеры                                                                                                                                  |
|------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основной         | металлы в степени окисления +1 и +2 (кроме Zn, Be, Sn, Pb) | кислотами и кислотными оксидами; оксиды щелочных и щёлочноземельных металлов — с водой | Na <sub>2</sub> O, CaO, MgO, FeO, CuO, CrO, MnO                                                                                          |
| Амфотерный       | металлы +3 и +4, а также Zn, Be, Sn, Pb в степени +2       | и кислотами, и щелочами; с водой не реагирует                                          | ZnO, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , BeO                              |
| Кислотный        | неметаллы и металлы в степени окисления +5, +6, +7         | щелочами и основными оксидами; большинство — с водой                                   | CO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> , P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , SiO <sub>2</sub> , CrO <sub>3</sub> , Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub> |
| Несолеобразующий | неметаллы в низших степенях окисления                      | не образуют солей ни с кислотами, ни со щелочами                                       | CO, NO, N <sub>2</sub> O, SiO                                                                                                            |

Один металл может давать оксиды разных видов: CrO — основной, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — амфотерный, CrO<sub>3</sub> — кислотный. Чем выше степень окисления, тем сильнее кислотные свойства.

Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов: уравнения

| Реакция                                  | Уравнение                                                                              |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Оксид цинка с кислотой                   | ZnO + 2HCl → ZnCl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O                                      |
| Оксид цинка с раствором щёлочи           | ZnO + 2NaOH + H <sub>2</sub> O → Na <sub>2</sub> [Zn(OH) <sub>4</sub> ]                |
| Оксид цинка при сплавлении со щёлочью    | ZnO + 2NaOH → Na <sub>2</sub> ZnO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O                      |
| Оксид алюминия с кислотой                | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + 6HCl → 2AlCl <sub>3</sub> + 3H <sub>2</sub> O         |
| Оксид алюминия с раствором щёлочи        | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + 2NaOH + 3H <sub>2</sub> O → 2Na[Al(OH) <sub>4</sub> ] |
| Оксид алюминия при сплавлении со щёлочью | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + 2NaOH → 2NaAlO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O        |
| Оксид алюминия при сплавлении с оксидом  | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Na <sub>2</sub> O → 2NaAlO <sub>2</sub>               |
| Гидроксид алюминия с раствором щёлочи    | Al(OH) <sub>3</sub> + NaOH → Na[Al(OH) <sub>4</sub> ]                                  |
| Соль алюминия с избытком щёлочи          | AlCl <sub>3</sub> + 4NaOH → Na[Al(OH) <sub>4</sub> ] + 3NaCl                           |

Закрепи в тренажёре

Где это на ЕГЭ: задание 8 по химии. Химические свойства веществ — 21 задание с проверкой, без регистрации.

Решать задание 8 на neuromisha.ru



Наведи камеру телефона