

Классификация неорганических веществ

Неорганические вещества

Простые
(образованы атомами
одного химического
элемента: Fe, Ag, Au, O₂, S)

Сложные
(образованы атомами двух
или нескольких химических
элементов: H₂O, H₂SO₄,
NaCl)

Простые
вещества

```
graph TD; A[Простые вещества] --- B[Металлы (Fe, Ag, Au)]; A --- C[Неметаллы (H2, O2, S)];
```

Металлы
(Fe, Ag, Au)

Неметаллы
(H₂, O₂, S)

Сложные
вещества

```
graph TD; A[Сложные вещества] --- B[Оксиды]; A --- C[Основания]; A --- D[Кислоты]; A --- E[Соли];
```

Оксиды

Основания

Кислоты

Соли

Оксиды

Их молекулы образованы атомами двух химических элементов, один из которых – кислород: H_2O , CaO , SO_3 , Mn_2O_7 .

Все оксиды делятся на **солеобразующие** и **несолеобразующие (безразличные)**.

Солеобразующие, в свою очередь, делятся на **основные**, **кислотные**, **амфотерные**.

Основные – оксиды, которым соответствуют основания: Na_2O , CaO .

Кислотные – оксиды, которым соответствуют кислоты: SO_2 , P_4O_{10} , CrO_3 , Mn_2O_7 .

Амфотерные – оксиды, сочетающие в себе свойства основных и кислотных оксидов: BeO , ZnO , Cr_2O_3 , Al_2O_3 .

Несолеобразующие – некоторые оксиды неметаллов, не имеющие соответствующих им кислот и солей: N_2O , NO , CO .

Основания

Их молекулы образованы атомом металла и одной или несколькими гидроксогруппами $-\text{OH}$, число которых в молекуле основания определяется валентностью металла.

Основания делятся на:

- растворимые в воде (щёлочи): NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, - и нерастворимые: $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$;
- однокислотные: NaOH , CuOH , LiOH , KOH -
двухкислотные: $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, -
многокислотные: $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Ti}(\text{OH})_4$.

Кислоты

Их молекулы образованы атомами водорода, способными при химических реакциях замещаться на атомы металлов, и кислотным остатком, валентность которого определяется числом атомов водорода.

Кислоты делятся на:

- бескислородные: HCl , HBr , H_2S - и кислородосодержащие: HNO_3 , H_2SO_4 ;
- одноосновные: HCl , HBr , HNO_3 , - двухосновные: H_2SO_4 , H_2SiO_3 , -многоосновные: H_3PO_4 , H_4SiO_4 .

Соли

Различают соли средние (нормальные), кислые, основные, двойные, смешанные, комплексные.

1. **Средние (нормальные) соли** образованы атомами металла и кислотными остатками: хлориды (NaCl), нитраты ($\text{Al}(\text{NO}_3)_3$), сульфаты (MgSO_4) и т.д.
2. **Кислые соли** образованы атомами металла, атомами водорода и кислотными остатками: KHSO_4 – гидросульфат калия, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ – дигидрортофосфат кальция. Хлорид аммония NH_4Cl не относится к средним солям!

3. **Основные соли** образованы атомами металла, гидроксогруппами $-\text{OH}$ и кислотными остатками: $\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl}$ – гидроксохлорид меди (II), $\text{Cr}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ – дигидроксонитрат хрома (III).
4. **Двойные соли** образованы атомами двух металлов и кислотными остатками: KNa_2PO_4 – ортофосфат калия-динатрия, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ – сульфат калия-алюминия.
5. **Смешанные соли** образованы атомами металла и кислотными остатками двух разных кислот: $\text{CaCl}(\text{OCl})$ – смешанный хлорид-гипохлорит кальция (хлорная или белильная известь).
6. **Комплексные соли** содержат в своём составе комплексные ионы: $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ – сульфат тетраамминмеди (II), $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ – гексациано-феррат (III) калия. Не являются комплексными солями $\text{H}[\text{AuCl}_4]$ – тетрахлораурат водорода, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ – гидроксид диамминсеребра.

Упражнение 1

Установите соответствие между формулами веществ и классами неорганических соединений, к которым они относятся:

Формулы веществ:

1. SO_2
2. $\text{Mg}(\text{OH})\text{NO}_2$
3. Al_2O_3
4. $\text{Cr}(\text{OH})_3$
5. H_4SiO_4

Классы веществ:

- А. Кислородосодержащая кислота.
- Б. Щёлочь.
- В. Кислотный оксид.
- Г. Амфотерный оксид.
- Д. Средняя соль.
- Е. Амфотерный гидроксид.
- Ж. Основная соль.

ОТВЕТЫ

1 – В

2 – Ж

3 – Г

4 – Е

5 – А

Упражнение 2

Установите соответствие между формулами веществ и классами неорганических соединений, к которым они относятся:

Формулы веществ:	Классы веществ:
1. NH_4Cl	А. Двойная соль.
2. NH_4HSO_4	Б. Смешанная соль.
3. $\text{Mg}(\text{OH})\text{ClO}_4$	В. Средняя соль.
4. MgLiPO_4	Г. Комплексная соль.
5. $\text{Cr}(\text{NO}_3)(\text{NO}_2)$	Д. Основная соль.
	Е. Катионный обмен

Ответы

1 – В

2 – Е

3 – Д

4 – А

5 – Б