

Неметаллы

Физические свойства неметаллов

Химические свойства неметаллов

• ***Неметаллы*** — химические элементы, которые образуют простые тела, не обладающие свойствами, характерными для металлов. Качественной характеристикой неметаллов является электроотрицательность.

• ***Электроотрицательность*** — это способность поляризовать химическую связь, оттягивать к себе общие электронные пары

- **Характерной особенностью неметаллов является большее (по сравнению с металлами) число электронов на внешнем энергетическом уровне их атомов. Это определяет их большую способность к присоединению дополнительных электронов и проявлению более высокой окислительной активности, чем у металлов**
- **Особенно сильные окислительные свойства, т. е. способность присоединять электроны, проявляют неметаллы, находящиеся во 2-ом и 3-м периодах VI-VII групп**

Физические свойства неметаллов

В газообразном состоянии при комнатной температуре находятся:

- водород — H_2 ;
- азот — N_2 ;
- кислород — O_2 ;
- фтор — F_2 ;
- хлор — Cl_2 .

И инертные газы:

- гелий — He;
- неон — Ne;
- аргон — Ar;
- криптон — Kr;
- ксенон — Xe;
- радон — Rn).

В жидком — бром
— Br.

В твердом:

- бор — B;
- углерод — C;
- кремний — Si;
- фосфор — P;
- сера — S;
- мышьяк — As;
- селен — Se;
- теллур — Te;
- йод — I;
- астат — At.

Простые вещества - неметаллы

немолекулярное строение

C, B, Si

У этих неметаллов атомные кристаллические решетки, поэтому они обладают большой твердостью и очень высокими температурами плавления.

молекулярное строение

F₂, O₂, C₁₂, Br₂, N₂, I₂, S₈

У этих неметаллов в твердом состоянии молекулярные кристаллические решетки. При обычных условиях это газы, жидкости или твердые вещества с низкими температурами плавления.

Химические свойства неметаллов

- В соответствии с численными значениями относительных электроотрицательностей окислительные способности неметаллов увеличивается в следующем порядке:

Si, B, H, P, C, S, I, N, Cl, O, F.

Неметаллы как окислители

- Окислительные свойства неметаллов проявляются при их взаимодействии:
- с металлами: $2\text{Na} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl}$;
- с водородом: $\text{H}_2 + \text{F}_2 = 2\text{HF}$;
- с неметаллами, которые имеют более низкую электроотрицательность: $2\text{P} + 5\text{S} = \text{P}_2\text{S}_5$;
- с некоторыми сложными веществами:
 $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$

Неметаллы как восстановители

- Все неметаллы (кроме фтора) проявляют восстановительные свойства при взаимодействии с кислородом:
- $S + O_2 = SO_2$, $2H_2 + O_2 = 2H_2O$.
- Кислород в соединении с фтором может проявлять и положительную степень окисления, т. е. являться восстановителем. Все остальные неметаллы проявляют восстановительные свойства.

• С кислородом неметаллы образуют кислотные оксиды. В одних оксидах они проявляют максимальную степень окисления, равную номеру группы (например, SO_3 , N_2O_5), а других — более низкую (например, SO_2 , N_2O_3). Кислотным оксидам соответствуют кислоты, причем из двух кислородных кислот одного неметалла сильнее та, в которой он проявляет более высокую степень окисления.

Например, азотная кислота HNO_3 сильнее азотистой HNO_2 , а серная кислота H_2SO_4 сильнее сернистой H_2SO_3

Соединения неметаллов

Соединения
с ионной связью

Например:
 NaCl , BaO , Na_2O

Соединения
с ковалентной
полярной связью

Например:
 H_2O , HCl , NH_3 , HF

Соединения
с ковалентной
неполярной связью

Например:
 CO_2 , CH_4 , CS_2

Общие формулы водородных соединений по группам периодической системы химических элементов приведены в таблице

I	II	III	IV	V	VI	VII
RH	RH ₂	RH ₃	RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR
Нелетучие водородные соединения				Летучие водородные соединения		

Характеристики кислородных соединений неметаллов

- Свойства высших оксидов (т. е. оксидов, в состав которых входит элемент данной группы с высшей степенью окисления) в периодах слева направо постепенно изменяются от основных к кислотным.
- В группах сверху вниз кислотные свойства высших оксидов постепенно ослабевают. Об этом можно судить по свойствам кислот, соответствующих этим оксидам.
- Возрастание кислотных свойств высших оксидов соответствующих элементов в периодах слева направо объясняется постепенным возрастанием положительного заряда ионов этих элементов.
- В главных подгруппах периодической системы химических элементов в направлении сверху вниз кислотные свойства высших оксидов неметаллов уменьшаются.