

# ПОЛУЧЕНИЕ НЕМЕТАЛЛОВ

| Элементы-неметаллы               | Форма существования | Природные источники                                                                                        |
|----------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| благородные газы, кислород, азот | простые вещества    | воздух                                                                                                     |
| сера, углерод, мышьяк            | простые вещества    | земная кора                                                                                                |
| фосфор                           | сложные вещества    | фосфорит $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,                                                                    |
| кремний                          | сложные вещества    | кварц $\text{SiO}_2$                                                                                       |
| сера                             | сложные вещества    | гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$<br>цинковая обманка $\text{ZnS}$ ,<br>киноварь $\text{HgS}$ |
| галогены                         | сложные вещества    | галит $\text{NaCl}$ , сильвин $\text{KCl}$ ,<br>флюорит $\text{CaF}_2$ , водоросли                         |



флюорит  $\text{CaF}_2$   
(слева) и галит  
 $\text{NaCl}$



пирит  $\text{FeS}_2$  и  
гипс  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

**Выбор способа получения вещества зависит от того, в каком виде встречается в природе химический элемент, который образует данное вещество.**

*Некоторые неметаллы встречаются в природе в свободном виде.*

Такие неметаллы, как кислород  $O_2$ , азот  $N_2$ , инертные газы — He и др., серу S, алмаз C и графит C, можно выделить из смесей или очистить от примесей, используя **физические методы**.

*Химически активные неметаллы встречаются в природе только в виде соединений.*

В первую очередь это относится к галогенам: фтору, хлору, бром и иоду. Из химических соединений неметаллические простые вещества получают **химическими методами** в ходе различных химических превращений.

## Физические методы получения неметаллов

**В качестве сырья для получения ряда неметаллов в промышленности используют воздух.**

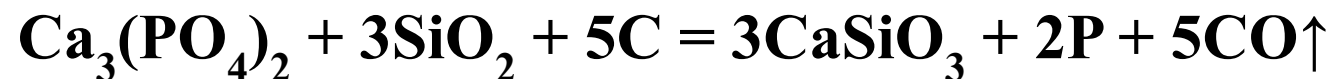
- ❑ Сначала при пониженной температуре и повышенном давлении воздух сжижают.
- ❑ Затем, используя фракционную перегонку (ректификацию), из жидкого воздуха получают азот  $N_2$ , кислород  $O_2$  и аргон  $Ar$ . В ходе перегонки первым испаряется азот (при температуре  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), потом — аргон (при  $-186\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) и последним — кислород (при температуре  $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).
- ❑ Аналогично от нелетучих примесей отделяют встречающуюся в природе самородную серу. Для этого руду нагревают выше  $+450\text{ }^{\circ}\text{C}$ , и пары кипящей серы  $S$  конденсируют.



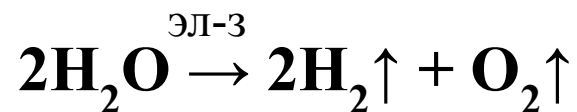
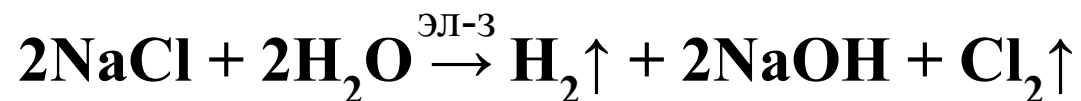
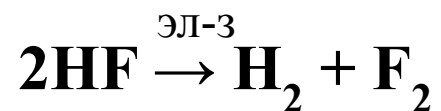
Промышленная установка для  
разделения воздуха методом  
перегонки

## Химические методы получения неметаллов

- ❑ восстановление неметаллов, входящих в состав минералов (получение фосфора из фосфоритов и апатитов, кремния из кварцевого песка)



- ❑ окисление природных соединений (получение галогенов электролизом расплавов или растворов галогенидов, кислорода — электролизом воды).



# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:

- §26, в.1-4 устно
- № 5-7 письменно,
- доклады  
(задание 1,2 с.136)  
– по желанию

