

# Кислород

# Кислород как элемент

1. Элемент кислород находится в VI группе, главной подгруппе, II периоде, порядковый номер №8,  
Ar = 16.

2. Строение атома:

$$P_1^1 = 8; n_0^1 = 8; \bar{e} = 8$$

валентность II, степень окисления -2  
(редко +2; +1; -1).

3. Входит в состав оксидов, оснований, солей, кислот, органических веществ, в том числе живых организмов- до 65% по массе.

# Кислород в природе

4. В земной коре его 49% по массе, в гидросфере – 89% по массе.
5. В составе воздуха (в виде простого вещества) – 20-21% по объёму.

Состав воздуха:

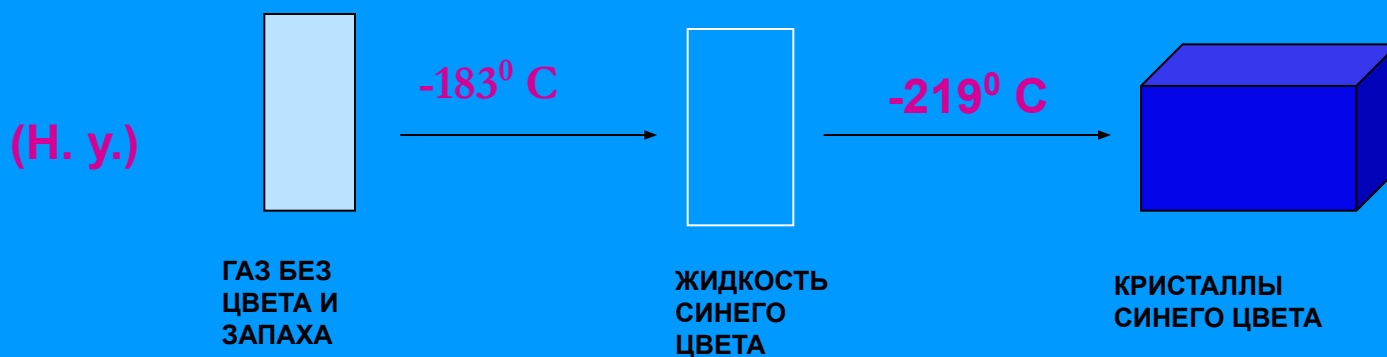
$O_2$  – 20-21 %;  $N_2$  – 78%;  $CO_2$  – 0,03%,  
остальное приходится на инертные газы, пары воды, примеси.



Кислород является самым распространённым элементом нашей планеты. По весу на его долю приходится примерно половина общей массы всех элементов земной коры.

# Физические свойства O<sub>2</sub>

Расворимость-0,031 м<sup>3</sup> в 1 м<sup>3</sup> воды

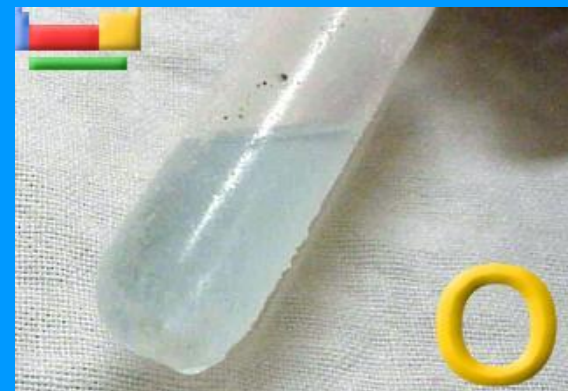


Газ - без цвета, вкуса и запаха; в 100V H<sub>2</sub>O растворяется 3V O<sub>2</sub> (н.у.);

t°кип= -183°С; t°пл = -219°С; d по воздуху = 1,1.

При давлении 760 мм. рт.ст. и температуре

-183 °С кислород сжижается



# Химические свойства кислорода

Кислород энергично реагирует со многими веществами- простыми и сложными. Наиболее известная из этих реакций сопровождается выделением света и тепла. Это реакция **горения**.

Обратите внимание как энергично сгорают в кислороде уголь,

А также фосфор,

железо,

водород.



Способны реагировать с кислородом и сложные вещества:

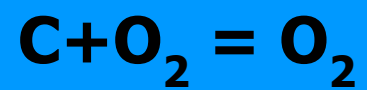


Взаимодействие веществ с кислородом называется реакцией **окисления**.

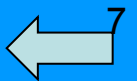
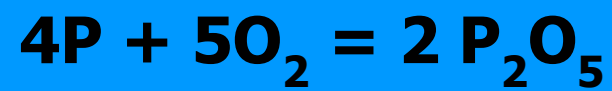
Продуктами реакции окисления являются сложные вещества - **оксиды**, состоящие из двух элементов, один из которых кислород.



## Горение угля в кислороде



## Горение фосфора в кислороде



Горение железа в кислороде.

**Образование железной окалины**



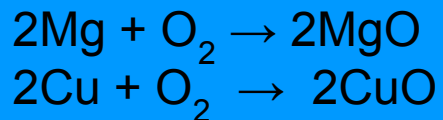


## Горение водорода в кислороде

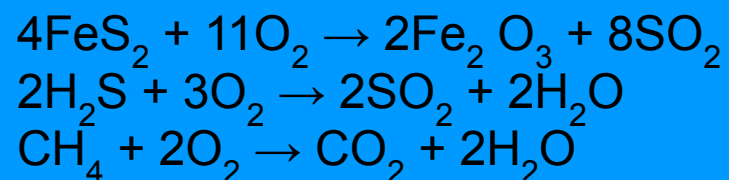


# Химические свойства кислорода

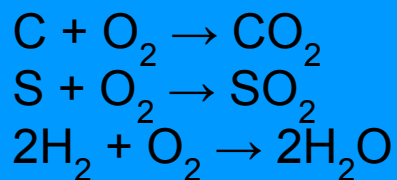
## С металлами



## Со сложными веществами



## С неметаллами

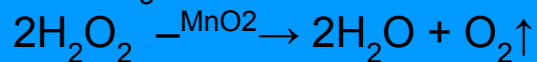
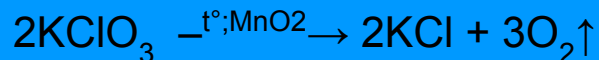


С кислородом реагируют все элементы, кроме Au, Pt, He, Ne и Ar, во всех реакциях (кроме взаимодействия со фтором) кислород - окислитель.

# Получение O<sub>2</sub>

Промышленный способ (перегонка жидкого воздуха).

Лабораторный способ (разложение некоторых кислородосодержащих веществ)



Перманганата калия при нагревании:



Разложение этой соли идёт при нагревании её выше 200° С.



## Аллотропная модификация кислорода – озон $O_3$

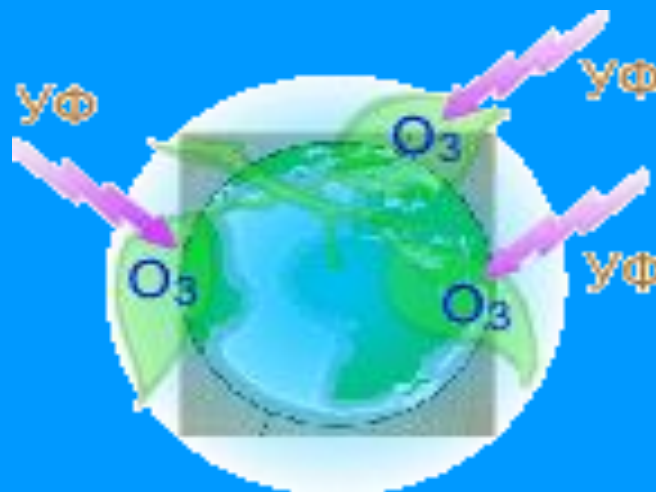
Неустойчив:



Сильный окислитель:



Обесцвечивает красящие вещества, отражает УФ - лучи, уничтожает микроорганизмы.



## Способы получения озона

- Под воздействием солнечного излучения или электрического разряда может происходить реакция:  $3\text{O}_2 = 2\text{O}_3$
- В результате образуется озон .
- Он отличается от обычного кислорода составом молекулы ( $\text{O}_3$  ) и свойствами. Вспомните какими?
- Чем по отношению друг к другу и к химическому элементу кислороду являются простые вещества кислород и озон?
- Таким образом, кислород и озон – это два разных вещества, которые называются аллотропными видоизменениями.
- Вспомните, что называется аллотропией?

## Озон в природе

Содержание озона в воздухе:

Летом- до  $7 \cdot 10^{-9}\%$  (по объему), зимой- до  $2 \cdot 10^{-10}\%$

В атмосфере максимальная его концентрация на высоте 20-25 км, где озон образует слой, защищающий Землю от УФ- лучей

В чем причина образования «озоновых дыр»?



# Лабораторный способ получения озона



# Способы собирания



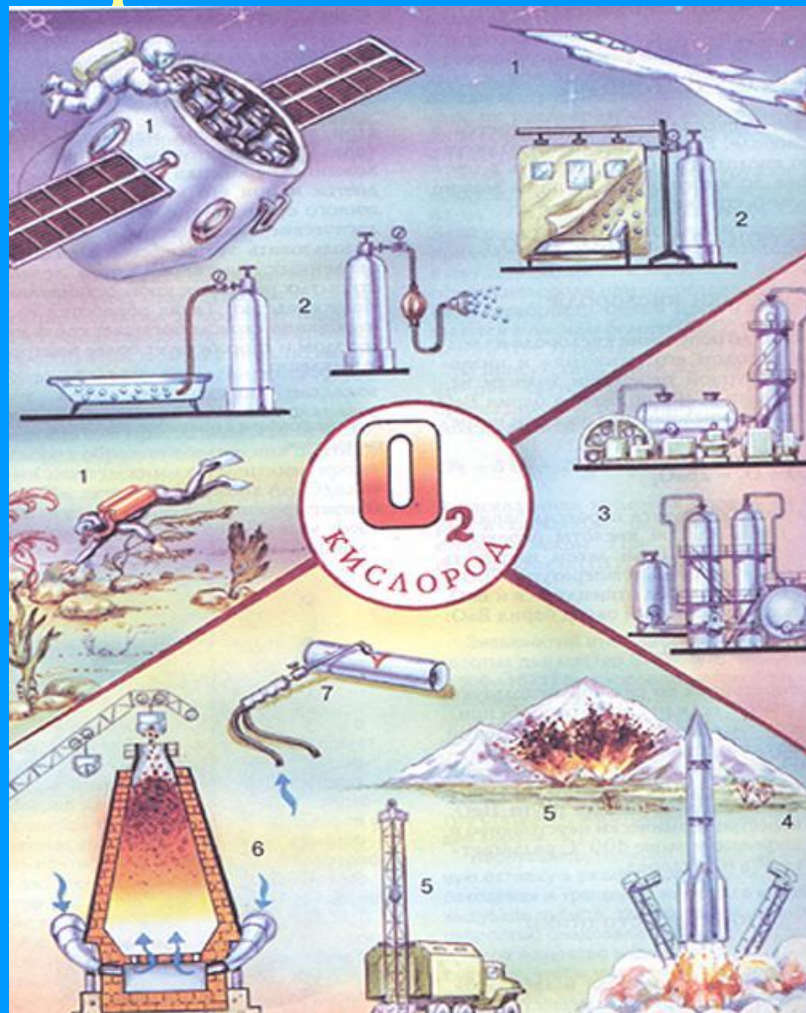
вытеснение воды



вытеснение воздуха



# Применение кислорода:



- Находит широкое применение в медицине и промышленности.
- При высотных полётах лётчиков снабжают специальными приборами с кислородом.
- При многих лёгочных и сердечных заболеваниях, а также при операциях дают вдыхать кислород из кислородных подушек.
- Кислородом в баллонах снабжают подводные лодки.
- Горение рыхлого горючего материала, пропитанного жидким кислородом, сопровождается взрывом, что даёт возможность применять кислород при взрывных работах.
- Жидкий кислород применяют в реактивных двигателях, в автогенной сварке и резке металлов, даже под водой.