

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:

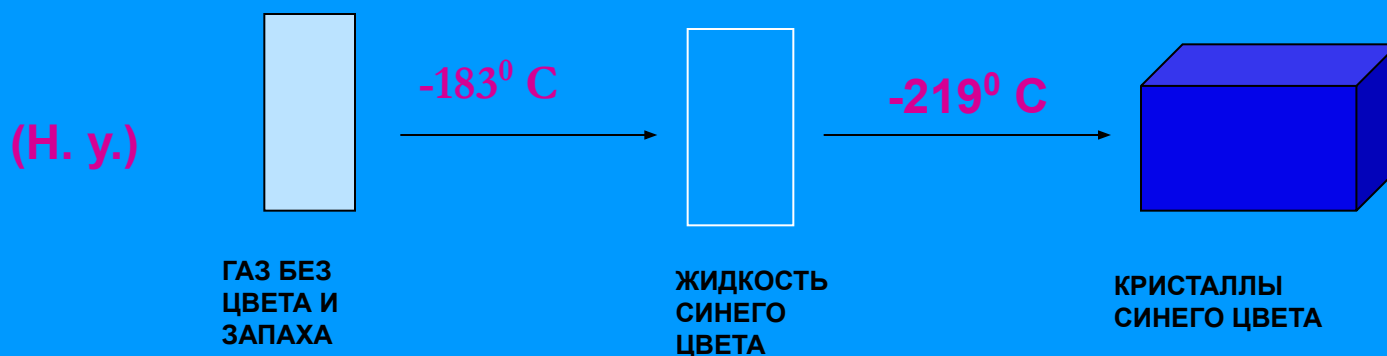
O_2 – 20-21 %; N_2 – 78%; CO_2 – 0,03%,
остальное приходится на инертные газы, пары воды, примеси.



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

Физические свойства O_2

Расворимость- $0,031 \text{ м}^3$ в 1 м^3 воды

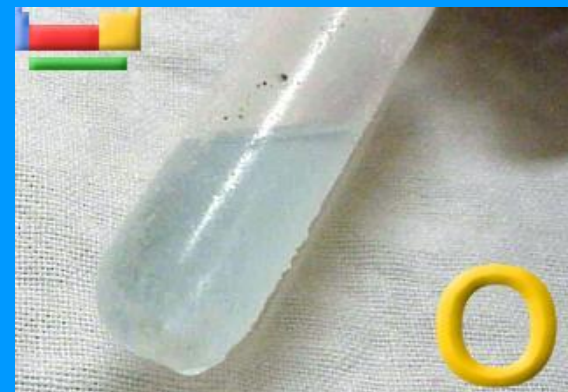


Газ - без цвета, вкуса и запаха; в 100V H_2O растворяется 3V O_2 (н.у.);

$t^\circ_{\text{кип}} = -183^\circ \text{C}$; $t^\circ_{\text{пл}} = -219^\circ \text{C}$; d по воздуху = 1,1.

При давлении 760 мм. рт.ст. и температуре

-183°C 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:

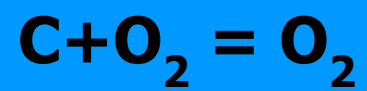


Взаимодействие веществ с кислородом называется реакцией **окисления**.

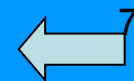
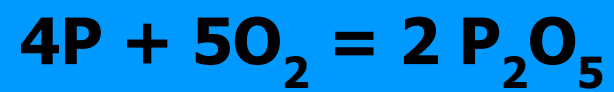
Продуктами реакции окисления являются сложные вещества - **оксиды**, состоящие из двух элементов, один из которых кислород.



Горение угля в кислороде



Горение фосфора в кислороде

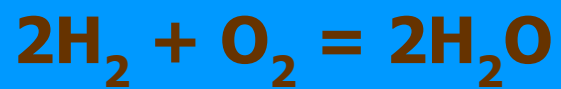


Горение железа в кислороде.

Образование железной окалины

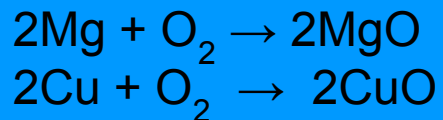


Горение водорода в кислороде

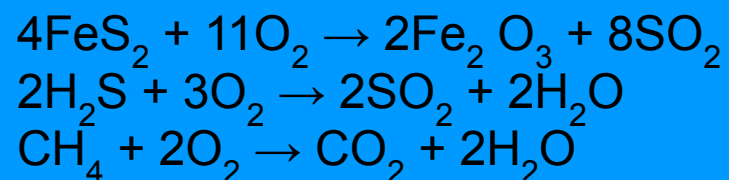


Химические свойства кислорода

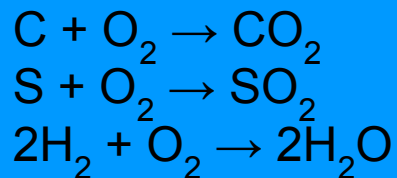
С металлами



Со сложными веществами



С неметаллами

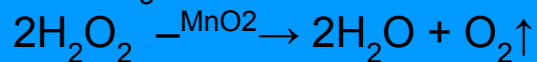
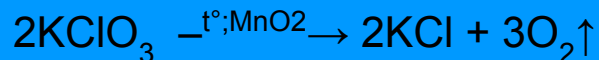


С кислородом реагируют все элементы, кроме Au, Pt, He, Ne и Ar, во всех реакциях (кроме взаимодействия со фтором) кислород - окислитель.

Получение O₂

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

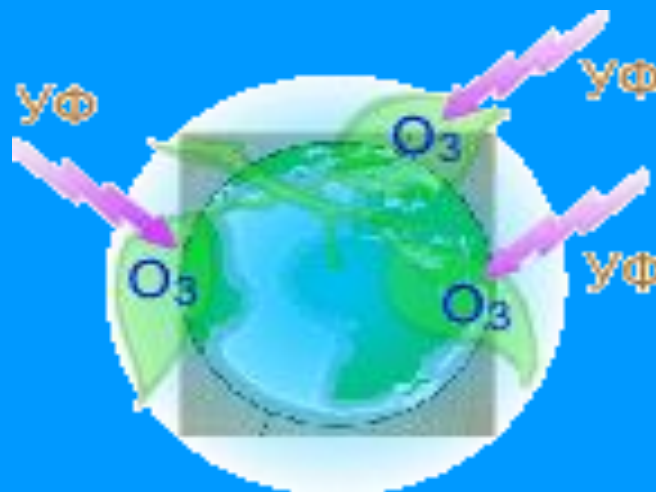
Неустойчив:



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 (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

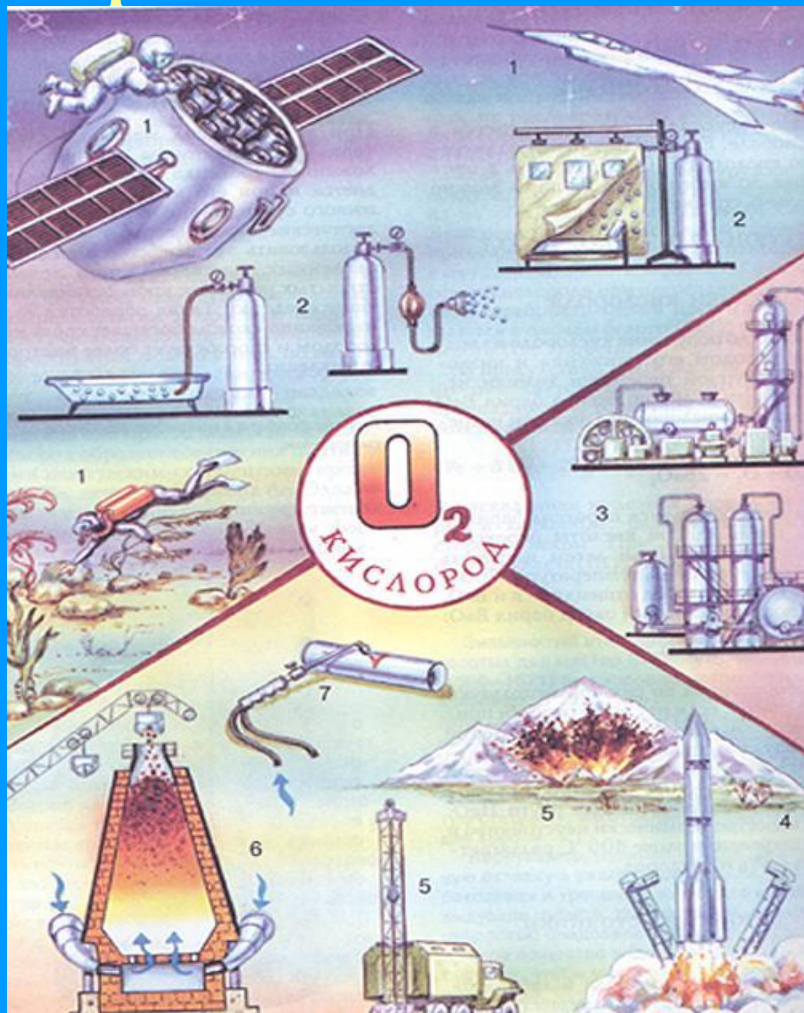


вытеснение воды



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.