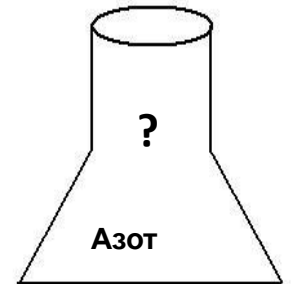
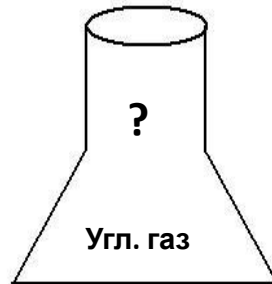


Задача

**В четырёх одинаковых закрытых пробками колбах
находятся:**

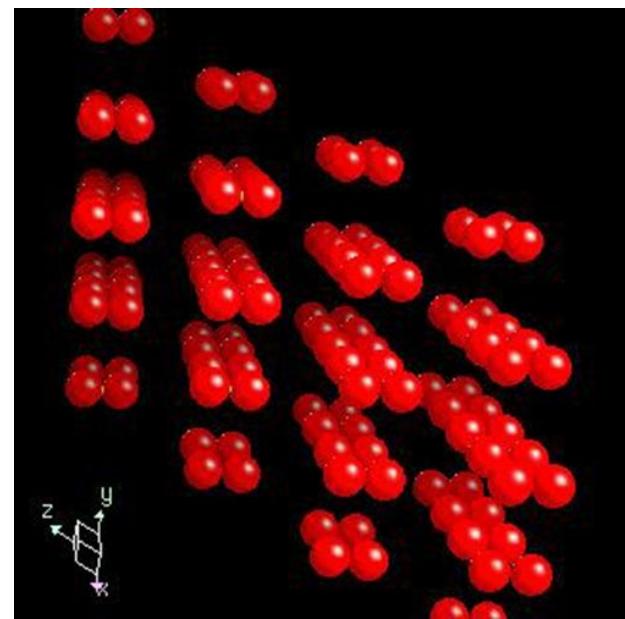
воздух, азот, кислород, углекислый газ.

Как их можно распознать?





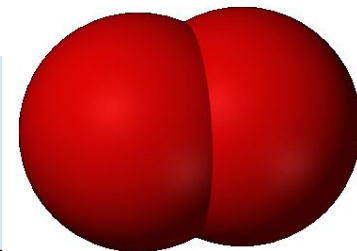
Кислород как вещество



Кислород как *вещество*



Характеристика кислорода как вещества



- 1. Строение молекулы кислорода**
- 2. Распространение вещества в природе.**
- 3. Способы получения кислорода в лаборатории и промышленности (уравнения реакций)**
- 4. Физические свойства кислорода**
- 5. Химические свойства кислорода:**
 - взаимодействие с простыми веществами (уравнения реакций);
 - взаимодействие со сложными веществами (уравнения реакций);
- 6. Значение кислорода.**
- 7. Применение кислорода.**

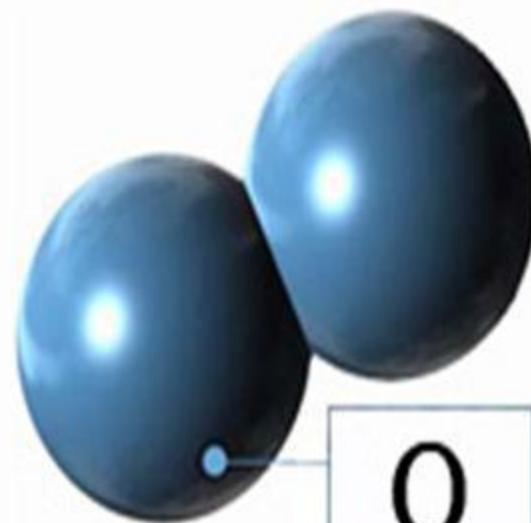
Кислород – простое вещество

Химическая
формула: O_2

Модель
молекулы →

$M_r(O_2) = 32$

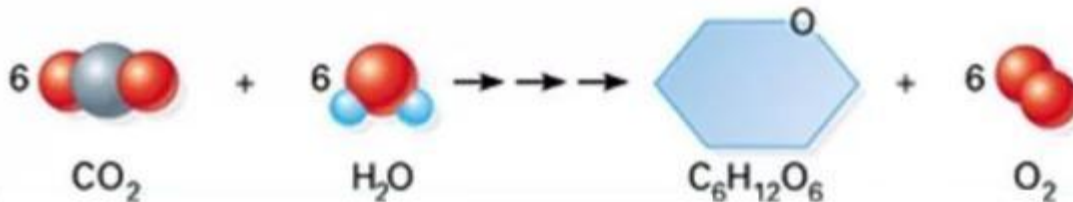
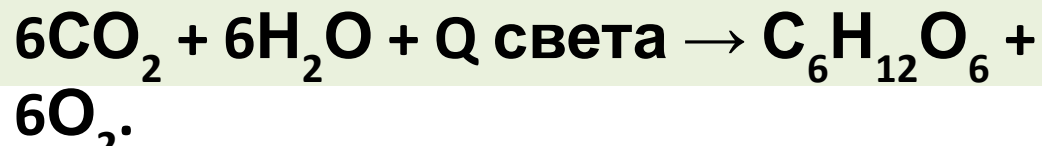
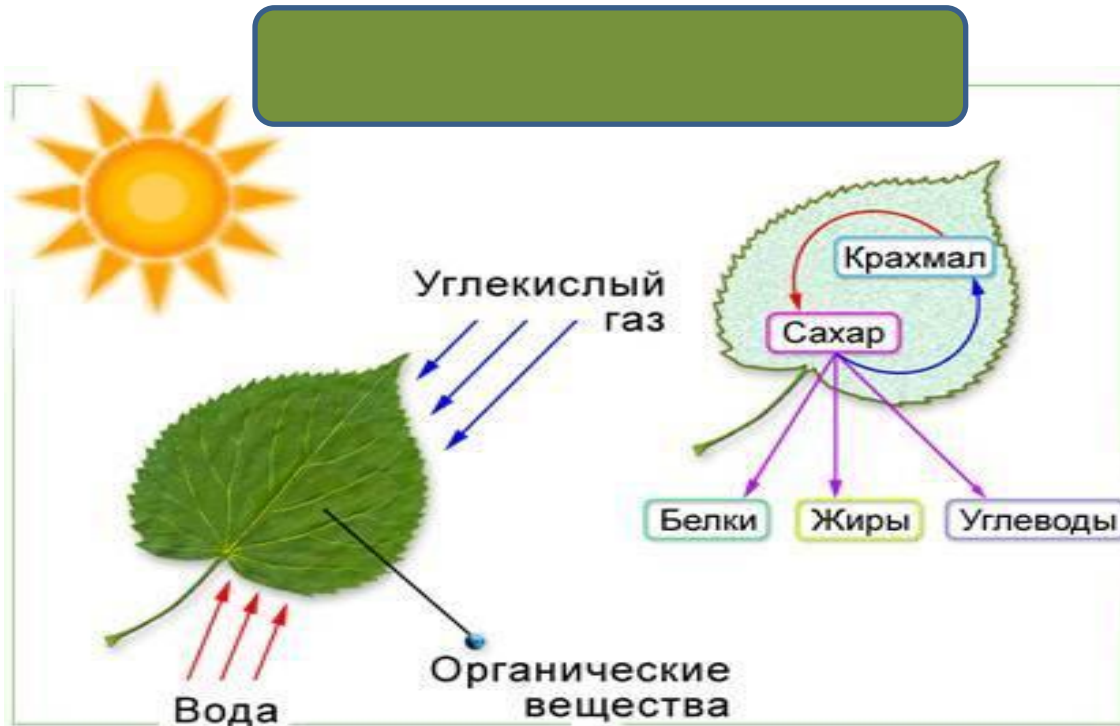
Строение
молекулы: $O=O$



O
атом
кислорода

Образование кислорода в природе

Как называется такой процесс?



Получение кислорода

```
graph TD; A[Получение кислорода] --> B[в природе]; A --> C[в промышленности]; A --> D[в лаборатории];
```

в природе

при фотосинтезе
в растениях

в промышленности

из воздуха, при действии
тока на воду

в лаборатории

разложением
 HgO , KNO_3 , KMnO_4 ,
 H_2O_2 , KClO_3

Получение кислорода в промышленности

- 1) В промышленности – из жидкого воздуха.



Рис. 78. Схема прибора для электролиза воды

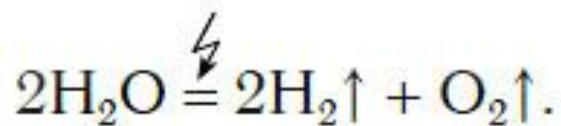
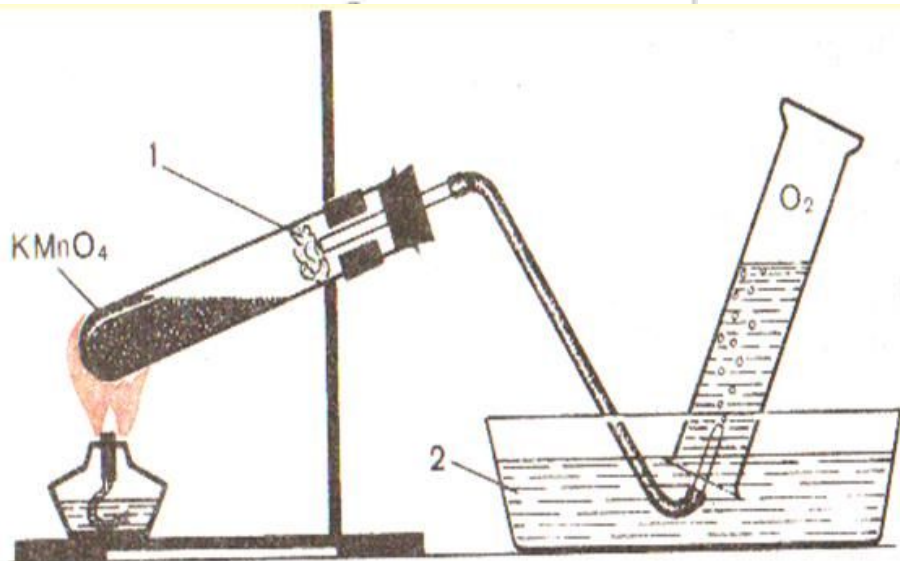
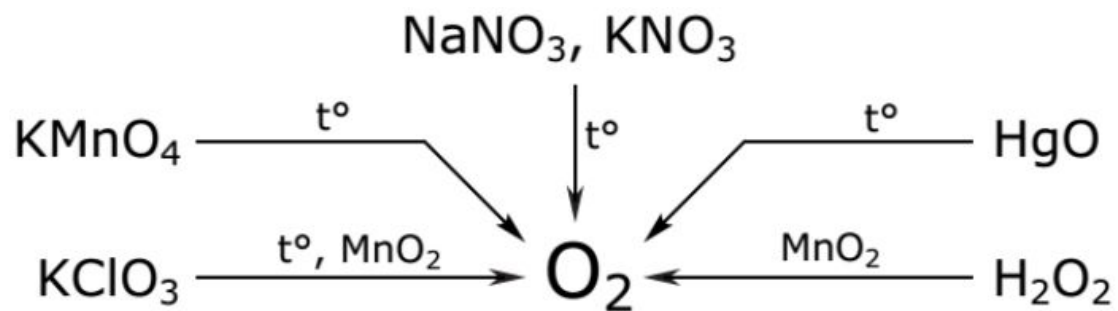
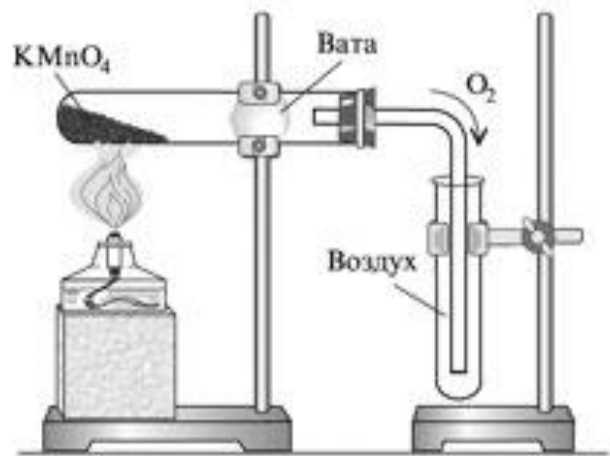


Рис. 79. Жидкий воздух



жидкий кислород

Получение кислорода в лаборатории



Способы получения кислорода

Разложение перманганата калия при нагревании:



Нагрев KMnO_4



Проверка собранного

кислорода

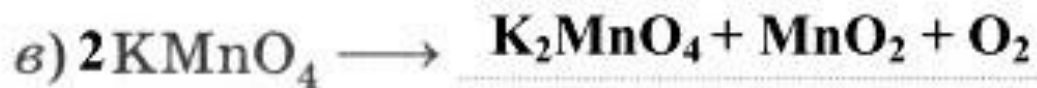
Получение кислорода в лаборатории



электролиз воды



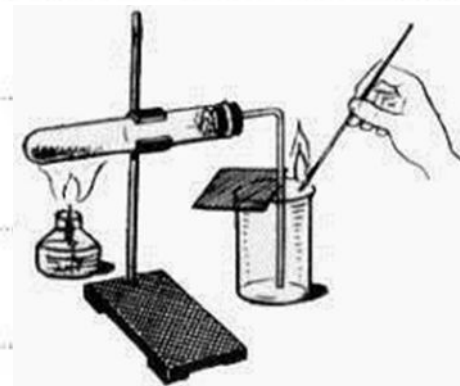
разложение оксида ртути (II)



разложение перманганата калия



разложение перекиси водорода



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОРОДА

Кислород – газ, без цвета и запаха,

**мало растворим в воде –
в 100 объемах воды при 20 °С
растворяется 3,1 объема кислорода.**

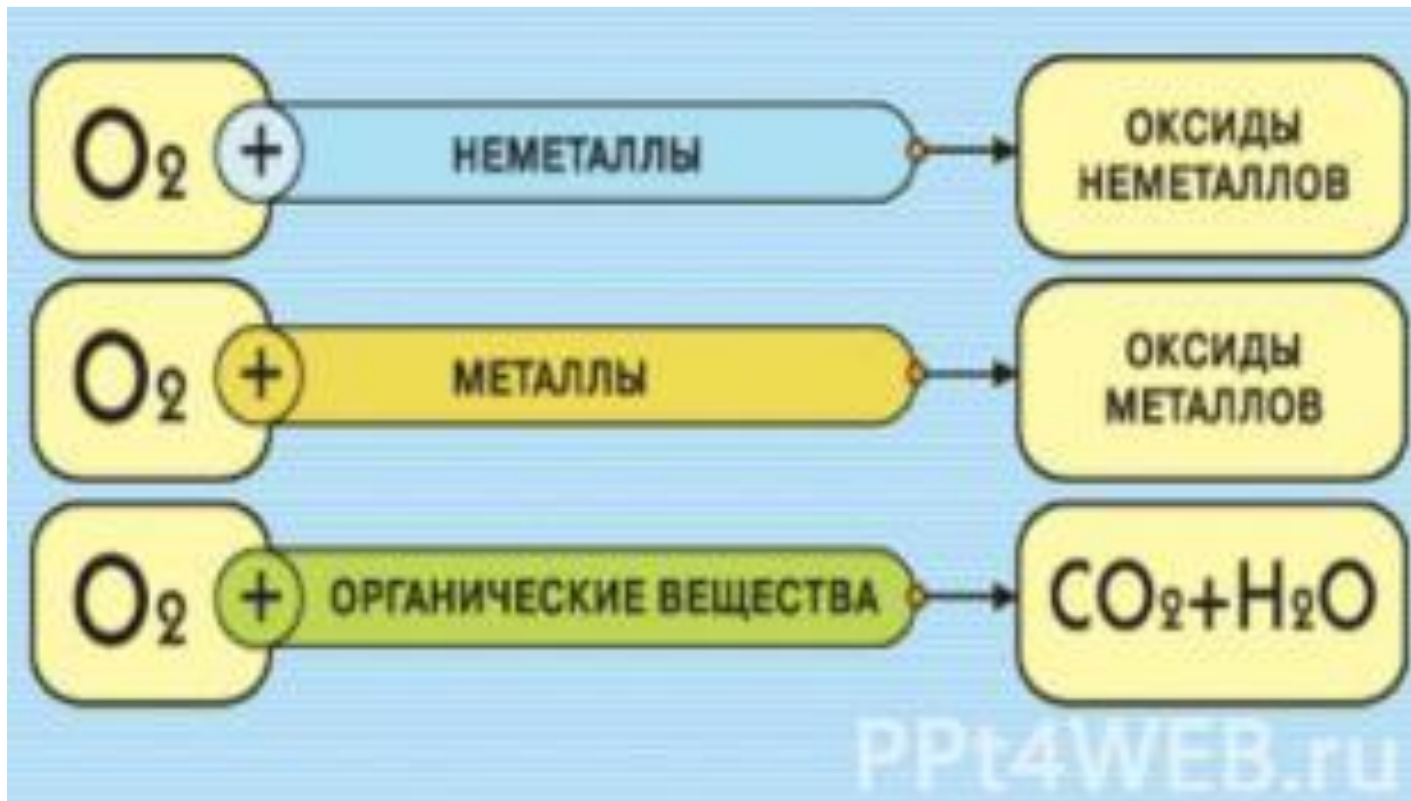
Кислород немного тяжелее воздуха.

**Температура кипения – -183 °С,
температура плавления – -219 °С.**



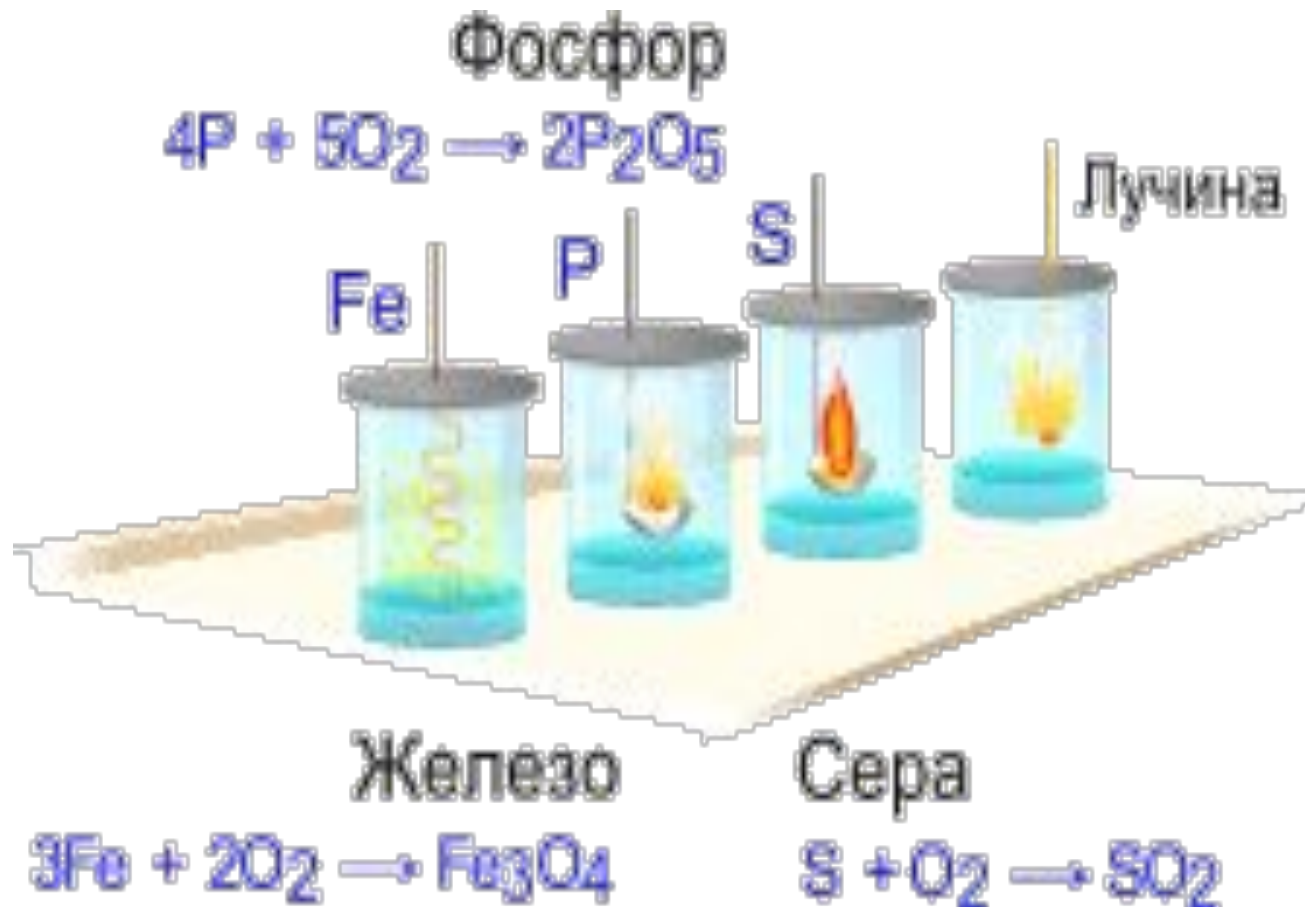
Химические свойства кислорода

- Химическими называются свойства, характеризующие поведение вещества по отношению к другим веществам



Химические свойства кислорода

- Кислород при нагревании энергично реагирует со многими веществами, при этом выделяются теплота и свет. Такие реакции называют *реакциями горения*.



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОРОДА

вещество	горение в кислороде	продукты реакции
<p>Ca</p> 		 <p>CaO</p>
<p>Fe</p> 		 <p>Fe₃O₄ (FeO·Fe₂O₃)</p>
<p>S</p> 		<p>SO₂↑</p> <p><i>бесцветный газ с резким запахом</i></p>
<p>ZnS</p> 		<p>SO₂↑ <i>бесцветный газ с резким запахом</i></p>  <p>ZnO</p>
 <p>C₂H₅OH</p>		<p>CO₂↑ и H₂O↑</p> <p><i>бесцветные газы без запаха</i></p>

Составьте уравнения реакций горения в кислороде этих веществ.

КИСЛОРОД

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

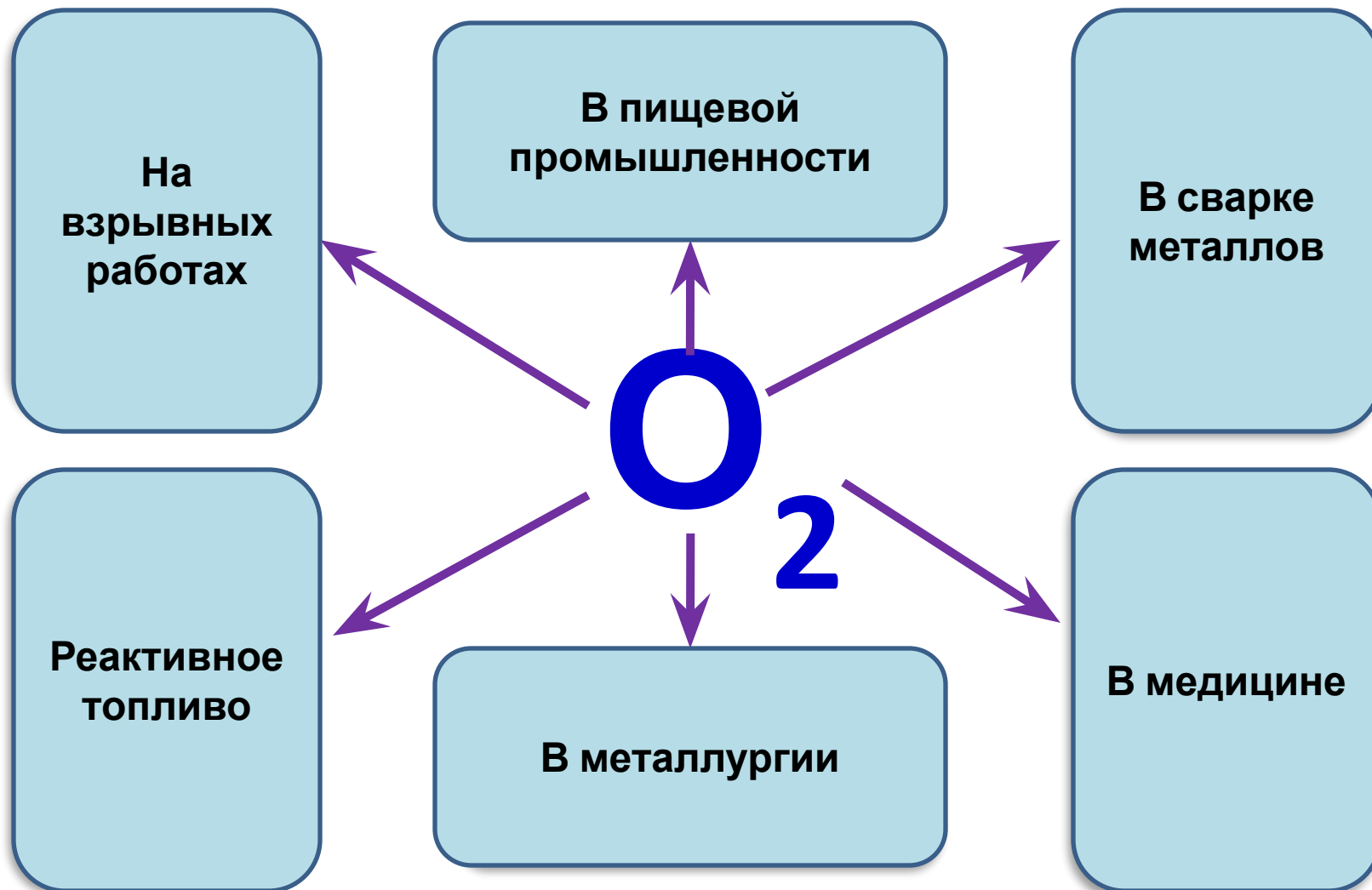
Взаимодействие веществ с кислородом называется реакцией окисления.

Реагирует со всеми простыми веществами кроме He, Ne, Ar, Au, Pt.

с неметаллами	с металлами
$\mathbf{S} + \mathbf{O}_2 = \mathbf{SO}_2$	сгорают
$\mathbf{C} + \mathbf{O}_2 = \mathbf{CO}_2$	$\mathbf{2Mg} + \mathbf{O}_2 = \mathbf{2MgO}$
$\mathbf{2H}_2 + \mathbf{O}_2 = \mathbf{2H}_2\mathbf{O}$ (взрыв)	$\mathbf{3Fe} + \mathbf{2O}_2 = \mathbf{Fe}_3\mathbf{O}_4$
$\mathbf{N}_2 + \mathbf{O}_2 \xrightarrow[t > 1200^\circ\text{C}]{} \mathbf{2NO}$	ОКИСЛЯЮТСЯ
	$\mathbf{2Cu} + \mathbf{O}_2 = \mathbf{2CuO}$
со сложными веществами	
$\mathbf{2H}_2\mathbf{S} + \mathbf{3O}_2 = \mathbf{2SO}_2 + \mathbf{2H}_2\mathbf{O}$ сероводород	
$\mathbf{CH}_4 + \mathbf{2O}_2 = \mathbf{CO}_2 + \mathbf{2H}_2\mathbf{O}$ метан	
$\mathbf{4FeS}_2 + \mathbf{11O}_2 = \mathbf{2Fe}_2\mathbf{O}_3 + \mathbf{8SO}_2$ пирит	

В реакциях со всеми веществами (кроме фтора) всегда окислитель.

Применение кислорода



ПРИМЕНЕНИЕ КИСЛОРОДА

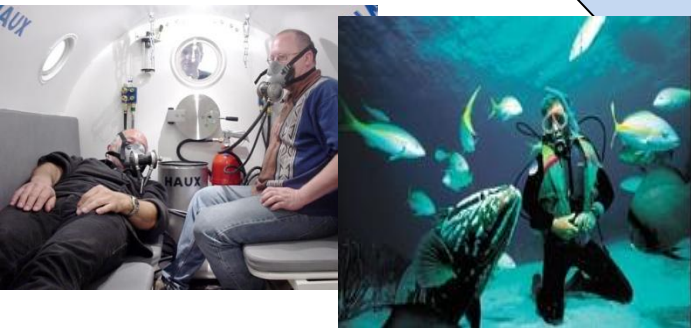


O₂
КИСЛОРОД



Применение кислорода

Для поддержания дыхания
больных, в самолетах,
в морских глубинах



Для сжигания
топлива в
двигателях машин



Для сжигания топлива,
чтобы согреться,
приготовить пищу



в качестве окислителя при
производстве стали, удобрений,
пластмасс

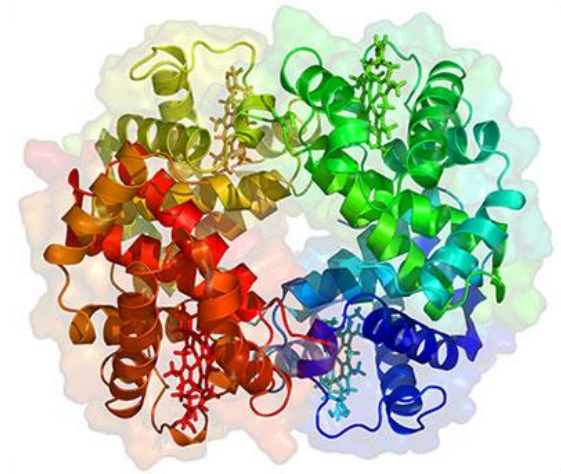


Сжиженный кислород используют
в двигателях ракет в качестве
окислителя



Кислород в жизни человека

- Окисление пищи – источник энергии.
- Кислород доставляется гемоглобином, который образует соединение – оксигемоглобин. Оно окисляет белки, жиры и углеводы, образуя углекислый газ и воду, и выделяя энергию, необходимую для жизнедеятельности.

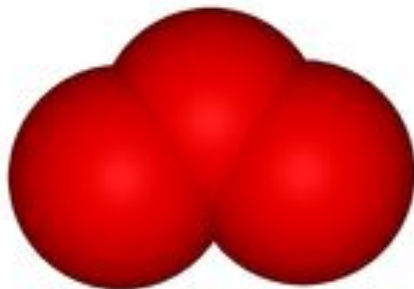
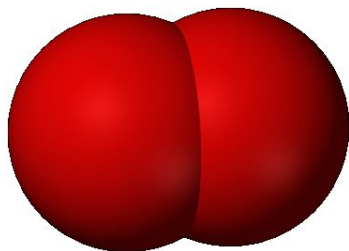


Гемоглобин

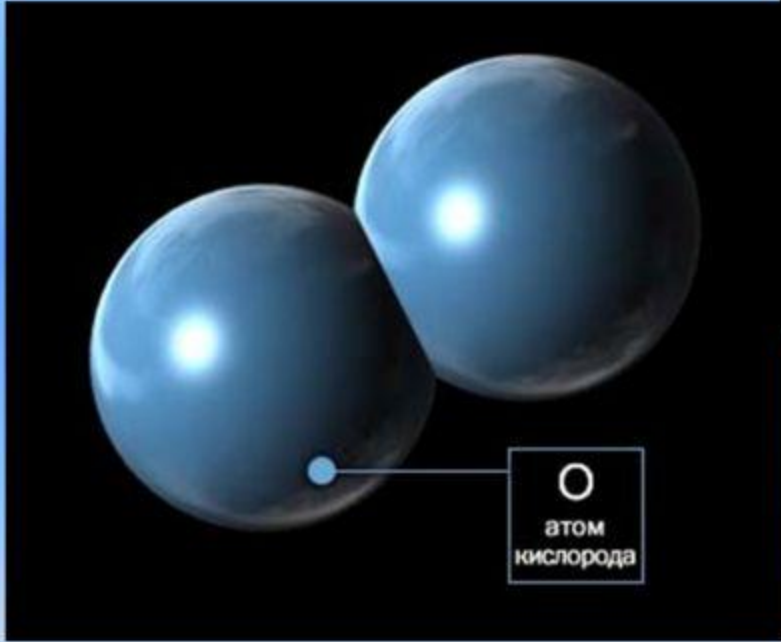
Нахождение в природе

- Кислород в природе
- Кислород O_2
- Озон O_3

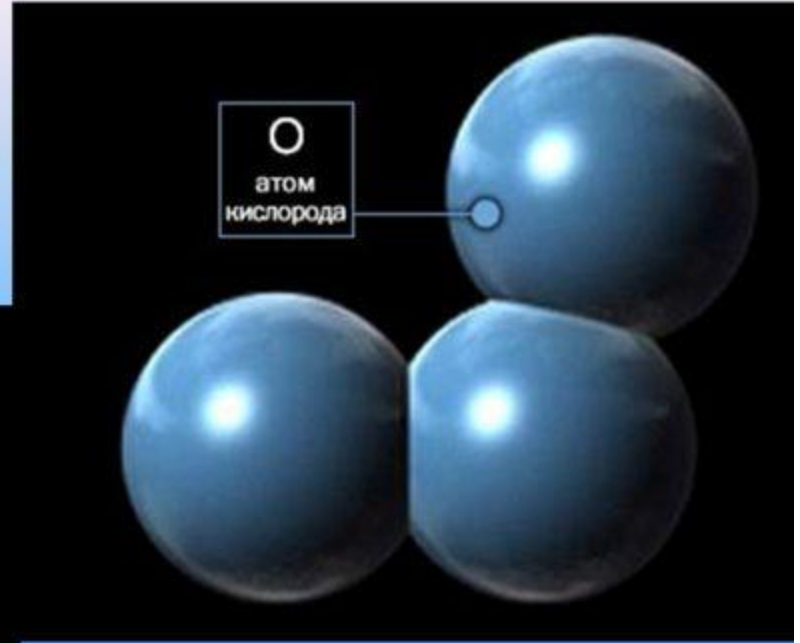
В составе
соединений



Кислород O_2 в нормальных условиях - газ без цвета и запаха, аллотропная модификация – озон O_3 -это газ с характерным резким запахом.



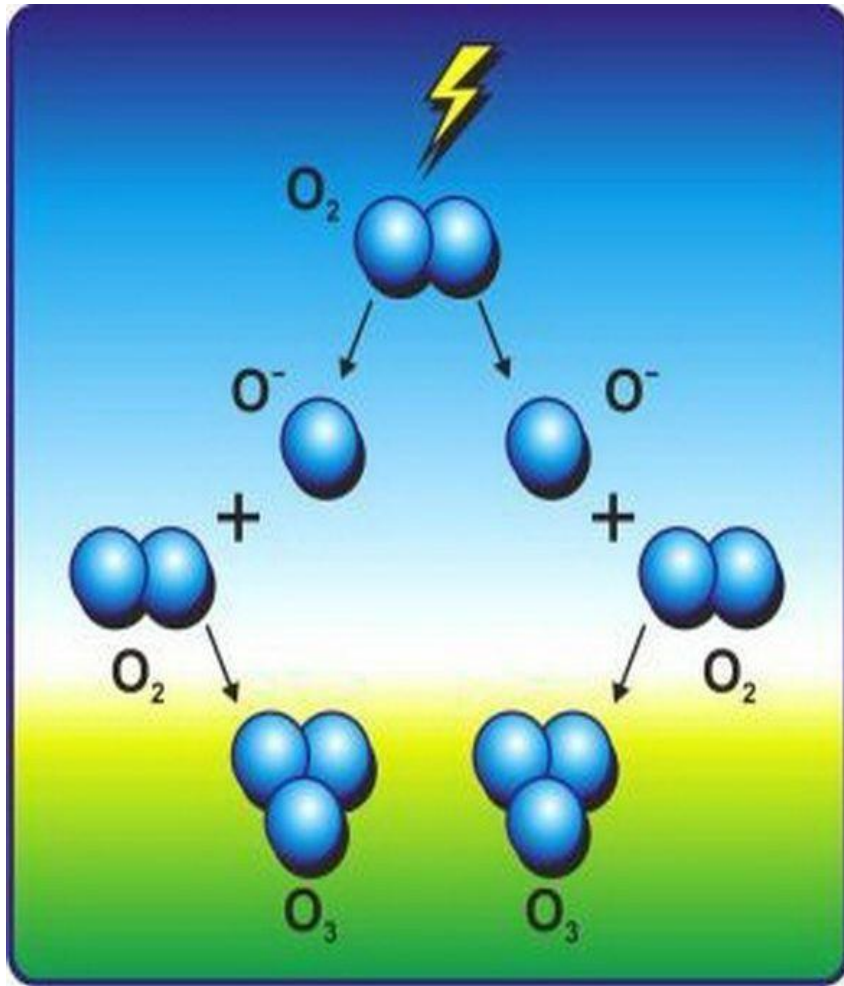
Молекула кислорода



Молекула озона

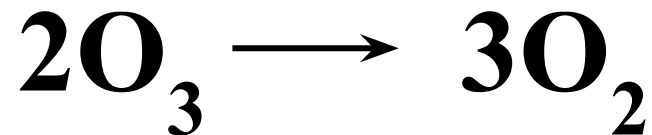


Озон



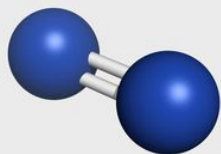
образуется в природных условиях из кислорода под воздействием ультрафиолета и электрических разрядов

недолговечен — он живет не более получаса, вновь распадаясь на кислород



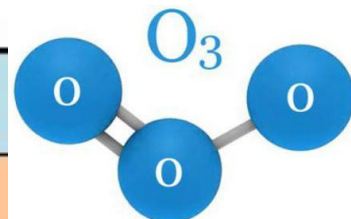
Озон- аллотропная модификация кислорода





КИСЛОРОД O_2

ОЗОН O_3



Общие признаки

Простые вещества, которые образованы одним и тем же элементом - кислородом, т.е. являются его аллотропными модификациями.

Газы при обычных условиях.

Сильные окислители

Признаки различия

Молекула состоит из 2-х атомов

Молекула состоит из 3-х атомов

Газ без цвета и запаха, жидкий - имеет голубой цвет, твердый - синие кристаллы. Мало растворим в воде. Не задерживает ультрафиолетовые лучи

Синий газ с резким запахом. В воде растворяется в 10 раз лучше кислорода. Задерживает ультрафиолетовые лучи.

Не ядовит. Вещество, необходимое для дыхания аэробных организмов.

Сильно раздражает глаза и дыхательные пути. Ядовит в больших концентрациях. Бактериоциден

Аллотропные модификации кислорода

Элементы сравнения	Кислород	Озон
1. Химическая формула	O_2	O_3
2. Молекулярная масса	32	48
3. Агрегатное состояние	газ	газ
4. Цвет	без цвета	голубоватый цвет
5. Запах	без запаха	запах «свежести»
6. Плотность	1,43 г/л	2,14 г/л
7. Температура кипения	- 183° С	- 112° С
8. Химическая активность	активен	очень активен

Обработка озоном воды позволяет достигь следующих результатов:



- снижение цветности и повышение прозрачности воды;
 - удаление привкусов и запахов ионов железа, марганца и других металлов;
 - окисление и разложение фенольных соединений, нефтепродуктов и СПАВ
 - стерилизация и дезинфекция
- В Париже вся вода проходит обработку озоном

Озонатор для озонирования воздуха в помещениях



Озонирование воздуха в помещении позволяет избавиться от вредных микроорганизмов, бытовых клещей, тараканов и мышей.

Озонирование плодоовощной продукции



Позволяет резко
снизить обсемененность
поверхности плодов и
овощей гнилостной
микрофлорой.

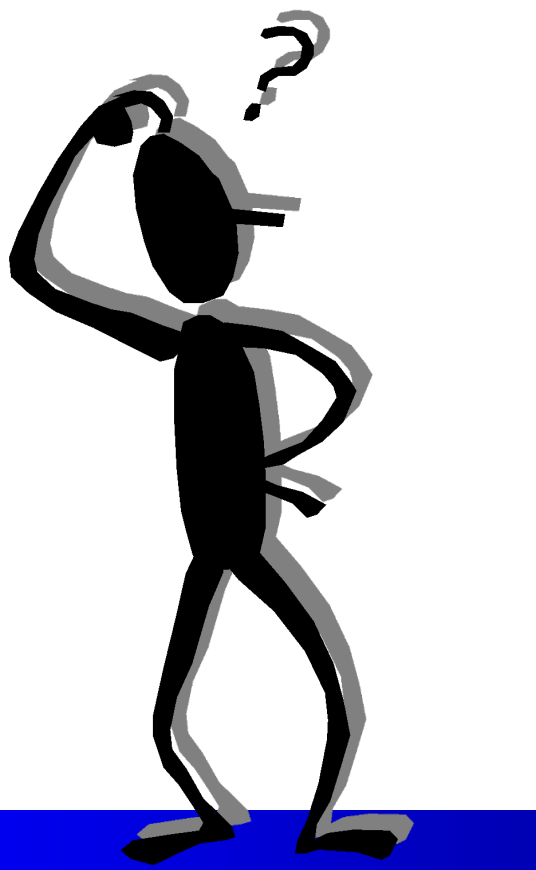
Озонатор бытовой



Используется для очистки овощей , фруктов, воды, обработки мяса.

Характеристика кислорода

Химический элемент	Простое вещество
<p>1. Химический знак – O</p> <p>2. Положение в периодической системе: $Z(\text{O}) = 16$ 2-й период, VI группа</p> <p>3. Неметалл</p> <p>4. $m_a(\text{O}) = 16$ а. е. м. $A_r(\text{O}) = 16$</p> <p>5. Валентность – II</p> <p>6. Формы распространения в природе: в виде простых веществ: O_2, O_3 (озон); в составе сложных веществ: H_2O, CO_2, SiO_2, Al_2O_3, CaCO_3 и многих других</p>	<p>1. Химическая формула – O_2 (состав)</p> <p>2. Модель молекулы:</p>  <p>3. $m_m(\text{O}) = 32$ а. е. м. $M_r(\text{O}_2) = 32$</p> <p>4. Строение: молекулярное</p> <p>5. Физические свойства:</p>  <p>газ, без цвета, запаха, вкуса</p> <p>жидкость бледно- синего цвета</p> <p>кристаллы синего цвета</p> <p>Растворимость – $0,031 \text{ м}^3$ в 1 м^3 воды</p>



- Как погасить горящую древесину?
- Загоревшуюся на человеке одежду?
- Горящую на поверхности воды нефть?

Кислород. Оксиды. Горение

