

**Кислород.  
Оксиды.  
Валентность**

# Кислород (химический элемент)

$^{16}_{8}\text{O}$



Самый распространённый элемент на Земле

# Кислород (простое вещество)

- ▶ Кислород - двухатомная молекула  $O_2$
- ▶ Газ б/цв., б/запаха, плохо растворим в  $H_2O$
- ▶ Поддерживает горение
- ▶  $M_r(O_2) = 32$ , т.е. тяжелее воздуха ( $M_r(\text{воздуха}) = 29$ )
- ▶ Жидкий кислород - вещество голубого цв.,  $t_{пл} = -183 \text{ }^\circ\text{C}$
- ▶ Твёрдый кислород - вещество синего цв.,  $t_{пл} = -219 \text{ }^\circ\text{C}$
- ▶ Аллотропная модификация кислорода - озон  $O_3$

# Получение кислорода

## Лабораторные способы:



разложение бертолетовой соли



# Получение кислорода

## Промышленный способ:

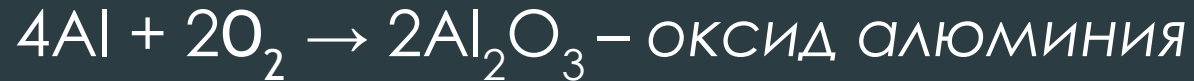
Сжижение чистого воздуха (при высоком давлении и низкой температуре до  $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ )  $\rightarrow \text{O}_{2(\text{жид.})} + \text{N}_{2(\text{жид.})}$

$$\text{O}_{2(\text{жид.})} \quad t_{\text{кип}} = -183\text{ }^{\circ}\text{C}$$

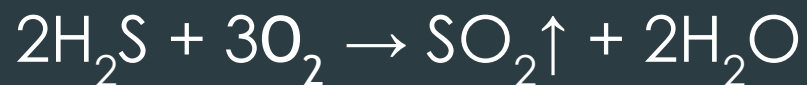
$$\text{N}_{2(\text{жид.})} \quad t_{\text{кип}} = -196\text{ }^{\circ}\text{C}$$

# Химические свойства кислорода

Кислород реагирует с простыми веществами:



Кислород реагирует со сложными веществами:



Оксиды - это сложные вещества, состоящие из двух видов атомов (химических элементов), один из которых кислород.

Валентность - это число связей, которое один атом может образовать с другим

Группа / Период	I гр.	II гр.	III гр.	IV гр.	V гр.	VI гр.	VII гр.
1	H <sup>I</sup>						
2	Li <sup>I</sup>	Be <sup>II</sup>	B <sup>III</sup>	C <sup>II, IV</sup>	N <sup>I, II, III, IV, V</sup>	O <sup>II</sup>	F <sup>I</sup>
3	Na <sup>I</sup>	Mg <sup>II</sup>	Al <sup>III</sup>	Si <sup>II, IV</sup>	P <sup>I, III, V</sup>	S <sup>II, IV, VI</sup>	Cl <sup>I, III, V, VII</sup>
4	K <sup>I</sup>	Ca <sup>II</sup>				постоянная валентность	переменная валентность

! У элементов VIII группы (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn) валентностей не существует.



# Составление формул оксидов по валентности

Последовательность действий	Составление формулы	
Записать символы хим. элементов (кислород на втором месте) и указать их валентность (кислород всегда двухвалентен, а валентность второго элемента либо дана в названии, либо является постоянной)	Оксид алюминия $\text{Al}^{\text{III}}\text{O}^{\text{II}}$	Оксид азота(V) $\text{N}^{\text{V}}\text{O}^{\text{II}}$
Найти НОК (наименьшее общее кратное) валентностей элементов	$\text{III}$ и $\text{II} \rightarrow 6$	$\text{V}$ и $\text{II} \rightarrow 10$
Найти индексы, разделив НОК на валентности каждого элемента	$6 : \text{III} = 2$ (Al) $6 : \text{II} = 3$ (O)	$10 : \text{V} = 2$ (N) $10 : \text{II} = 5$ (O)
Записать индексы после символов химических элементов	$\text{Al}_2^{\text{III}}\text{O}_3^{\text{II}}$	$\text{N}_2^{\text{V}}\text{O}_5^{\text{II}}$

# Определение валентности по формуле оксида

Последовательность действий	Определение валентности	
Указать валентность кислорода	$\text{Fe}_2\text{O}_3^{\text{II}}$	$\text{SO}_3^{\text{II}}$
Умножить кол-во атомов кислорода (индекс) на его валентность (II)	$3 \cdot \text{II} = 6$	$3 \cdot \text{II} = 6$
Разделить полученное значение (НОК) на индекс второго элемента	$6 : 2 = \text{III} (\text{Fe})$	$6 : 1 = \text{VI} (\text{S})$
Записать значение валентности над символом второго элемента	$\text{Fe}_2^{\text{III}}\text{O}_3^{\text{II}}$	$\text{S}^{\text{VI}}\text{O}_3^{\text{II}}$

Группа / Период	I гр.	II гр.	III гр.	IV гр.	V гр.	VI гр.	VII гр.
1	$\text{H}_2^{\text{I}}\text{O}^{\text{II}}$ оксид водорода						
2	$\text{Li}_2^{\text{I}}\text{O}^{\text{II}}$ оксид лития	$\text{Be}^{\text{II}}\text{O}^{\text{II}}$ оксид бериллия	$\text{B}_2^{\text{III}}\text{O}_3^{\text{II}}$ оксид бора	$\text{C}^{\text{II}}\text{O}^{\text{II}}$ оксид углерода(II) $\text{C}^{\text{IV}}\text{O}_2^{\text{II}}$ оксид углерода(IV)	$\text{N}_2^{\text{I}}\text{O}^{\text{II}}$ оксид азота(I) $\text{N}^{\text{II}}\text{O}^{\text{II}}$ оксид азота(II) $\text{N}_2^{\text{III}}\text{O}_3^{\text{II}}$ оксид азота(III) $\text{N}^{\text{IV}}\text{O}_2^{\text{II}}$ оксид азота(IV) $\text{N}_2^{\text{V}}\text{O}_5^{\text{II}}$ оксид азота(V)	$\text{O}^{\text{II}}$	$\text{F}^{\text{I}}$ He сущ.!
3	$\text{Na}_2^{\text{I}}\text{O}^{\text{II}}$ оксид натрия	$\text{Mg}^{\text{II}}\text{O}^{\text{II}}$ оксид магния	$\text{Al}_2^{\text{III}}\text{O}_3^{\text{II}}$ оксид алюминия	$\text{Si}^{\text{II}}\text{O}^{\text{II}}$ оксид кремния(II) $\text{Si}^{\text{IV}}\text{O}_2^{\text{II}}$ оксид кремния(IV)	$\text{P}_2^{\text{I}}\text{O}^{\text{II}}$ оксид фосфора(I) $\text{P}_2^{\text{III}}\text{O}_3^{\text{II}}$ оксид фосфора(III) $\text{P}_2^{\text{V}}\text{O}_5^{\text{II}}$ оксид фосфора(V)	$\text{S}^{\text{II}}\text{O}^{\text{II}}$ оксид серы(II) $\text{S}^{\text{IV}}\text{O}_2^{\text{II}}$ оксид серы(IV) $\text{S}^{\text{VI}}\text{O}_3^{\text{II}}$ оксид серы(VI)	$\text{Cl}_2^{\text{I}}\text{O}^{\text{II}}$ оксид хлора(I) $\text{Cl}_2^{\text{III}}\text{O}_3^{\text{II}}$ оксид хлора(III) $\text{Cl}_2^{\text{V}}\text{O}_5^{\text{II}}$ оксид хлора(V) $\text{Cl}_2^{\text{VII}}\text{O}_7^{\text{II}}$ оксид хлора(V)
4	$\text{K}_2^{\text{I}}\text{O}^{\text{II}}$ оксид калия	$\text{Ca}^{\text{II}}\text{O}^{\text{II}}$ оксид кальция					

# Воздух -

это смесь  
различных газов.  
 $M_r(\text{воздуха}) = 29$

