

A30T



N_2

Содержа

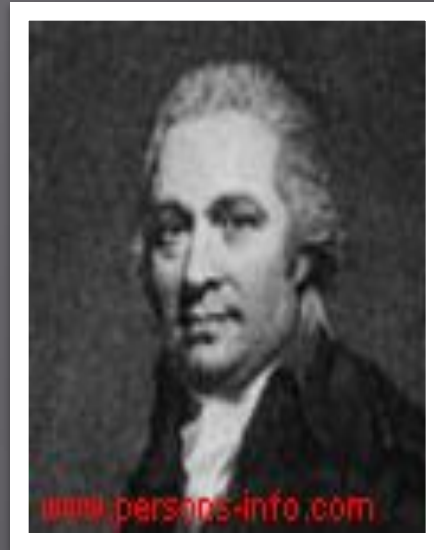
ние

- ❖ Из истории открытия
- ❖ Положение азота в Периодической системе
- ❖ Строение атома азота
- ❖ Образование молекулы азота
- ❖ Физические свойства
- ❖ Химические свойства.
- ❖ Получение и применение азота
- ❖ Круговорот азота в природе



N - Nitrogenium

Открыт Д. Резерфордом в 1772 г



Назван А. Лавуазье в 1887 г



Положение азота в Периодической системе

ПЕРИ ОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ															
	а I б	а II б	а III б	а IV б	а V б	а VI б	а VII б	а VIII б								
1	H ВОДОРОД						He ГЕЛИЙ	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> U УРАН 92 </div>								
2	Li ЛИТИЙ	Be БЕРИЛЛИЙ	B БОР	C УГЛЕРОД	N АЗОТ	O КИСЛОРОД	F ФТОР									Ne НЕОН
3	Na НАТРИЙ	Mg МАГНИЙ	Al АЛЮМИНИЙ	Si КРЕМНИЙ	P ФОСФОР	S СЕРА	Cl ХЛОР	Ar АРГОН								
4	K КАЛИЙ	Ca КАЛЬЦИЙ	Sc СКАНДИЙ	Ti ТИТАН	V ВАНАДИЙ	Cr ХРОМ	Mn МАРГАНЕЦ	Fe ЖЕЛЕЗО	Co КОБАЛЬТ	Ni НИКЕЛЬ						
5	Cu МЕДЬ	Zn ЦИНК	Ga ГАЛИЙ	Ge ГЕРМАНИЙ	As МЫШЬЯК	Se СЕЛЕН	Br БРОМ	Kr КРИПТОН	Rh РОДИЙ	Pd ПАЛЛАДИЙ						
	Rb РУБИДИЙ	Sr СТРОНЦИЙ	Y ИТРИЙ	Zr ЦИРКОНИЙ	Nb НИОБИЙ	Mo МОЛИБДЕН	Tc ТЕХНЕЦИЙ	Ru РУТЕНИЙ								
6	Ag СЕРЕБРО	Cd КАДМИЙ	In ИНДИЙ	Sn ОЛОВО	Sb СУРЬМА	Te ТЕЛЛУР	I ЙОД	Xe КСЕНОН	Ir ИРИДИЙ	Pt ПЛАТИНА						
	Cs ЦЕЗИЙ	Ba БАРИЙ	La* ЛАНТАН	Hf ГАФНИЙ	Ta ТАНТАЛ	W ВОЛЬФРАМ	Re РЕНИЙ	Os ОСМИЙ								
7	Au ЗОЛОТО	Hg РТУТЬ	Tl ТАЛЛИЙ	Pb СВИНЕЦ	Bi ВИСМУТ	Po ПОЛОНИЙ	At АСТАТ	Rn РАДОН	109	110						
	Fr ФРАНЦИЙ	Ra РАДИЙ	Ac* АКТИНИЙ	Ku КУРЧАТОВИЙ	Ns НИЛЬСБОРИЙ	106	107	108								
* ЛАНТАНОИДЫ																
Ce ЦЕРИЙ	Pr ПРАЗЕОДИЙ	Nd НЕОДИМ	Pm ПРОМЕТИЙ	Sm САМАРИЙ	Eu ЕВРОПИЙ	Gd ГАДОЛИНИЙ	Tb ТЕРБИЙ	Dy ДИСПРОЗИЙ	Ho ГОЛЬМИЙ	Er ЭРБИЙ	Tm ТУЛИЙ	Yb ИТТЕРБИЙ	Lu ЛЮТЕЦИЙ			
* АКТИНОИДЫ																
Th ТОРИЙ	Pa ПРОТАКТИНИЙ	U УРАН	Np НЕПТУНИЙ	Pu ПЛУТОНИЙ	Am АМЕРИЦИЙ	Cm КУРИЙ	Bk БЕРКЛИЙ	Cf КАЛИФОРНИЙ	Es ЭЙНШТЕЙНОВИЙ	Fm ФЕРМИЙ	Md МЕНДЕЛЕВИЙ	No НОБЕЛИЙ	Lr ЛОУРЕНСИЙ			
 - s-элементы - p-элементы - d-элементы - f-элементы																

Строение атома

N	7
Азот	
14,0067	
	2
$2s^2 2p^3$	5



${}^7_7\text{N}$ II период
V группа

На внешнем уровне атома азота – валентные $1s$ -орбиталь, на которой находятся два спаренных электрона, и три p -орбитали, на каждой из которых по одному неспаренному электрону

Строение молекулы азота



При перекрывании

$p_x - p_x$ орбиталей образуется σ -связь

$p_y - p_y$ орбиталей – π -связь

$p_z - p_z$ орбиталей – π -связь

Тройная связь = $\sigma + 2\pi$

Связь в молекуле азота ковалентная неполярная, тройная, очень прочная ($E_{\text{св}} = 942$ кДж/моль). **Молекулярный азот – инертен**

Кристаллическая решетка – молекулярная

Физические

свойства азота

1 Не имеет запаха

2 Не поддерживает дыхания

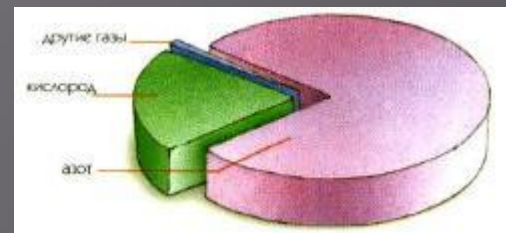
3 Мало растворим в воде (в 100 объемах воды растворяется 2,5 объема азота при н.у.)

4 Немного легче воздуха

5 В составе воздуха 78% азота

6 Температура кипения -196°C

7 Температура плавления -210°C



Химические

СВОЙСТВА азота



151 кДж/моль

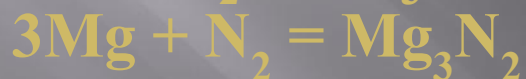
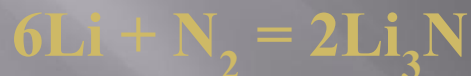
494 кДж/моль

942 кДж/моль

Для разрыва связи $\text{N} \equiv \text{N}$ требуется большое количество энергии, поэтому азот малоактивен



о **Азот – окислитель** (при взаимодействии с металлами и водородом)



о **Азот – окислитель** (при взаимодействии с неметаллами при очень высокой температуре)



Получение

1. В промышленности – из жидкого воздуха

$T_{\text{кип}}(\text{O}_2) = -183\text{ }^\circ\text{C}$,

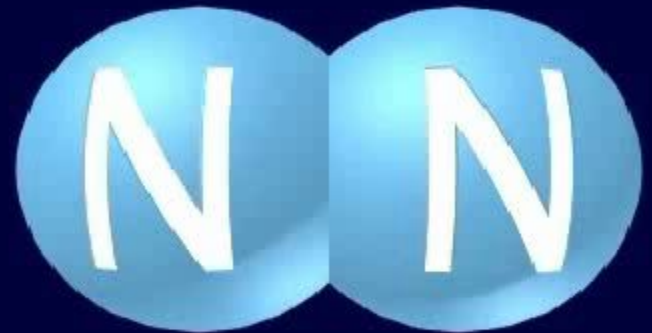
$T_{\text{кип}}(\text{N}_2) = -196\text{ }^\circ\text{C}$

2. В лаборатории – разложением
нитритов при нагревании:



Применение

- ✓ Получение аммиака – сырья для производства минеральных удобрений
- ✓ Получение мочевины
- ✓ Как инертная среда
- ✓ При перекачке горючих жидкостей
- ✓ Сушка взрывчатых веществ



Круговорот азота в природе

