

Азот



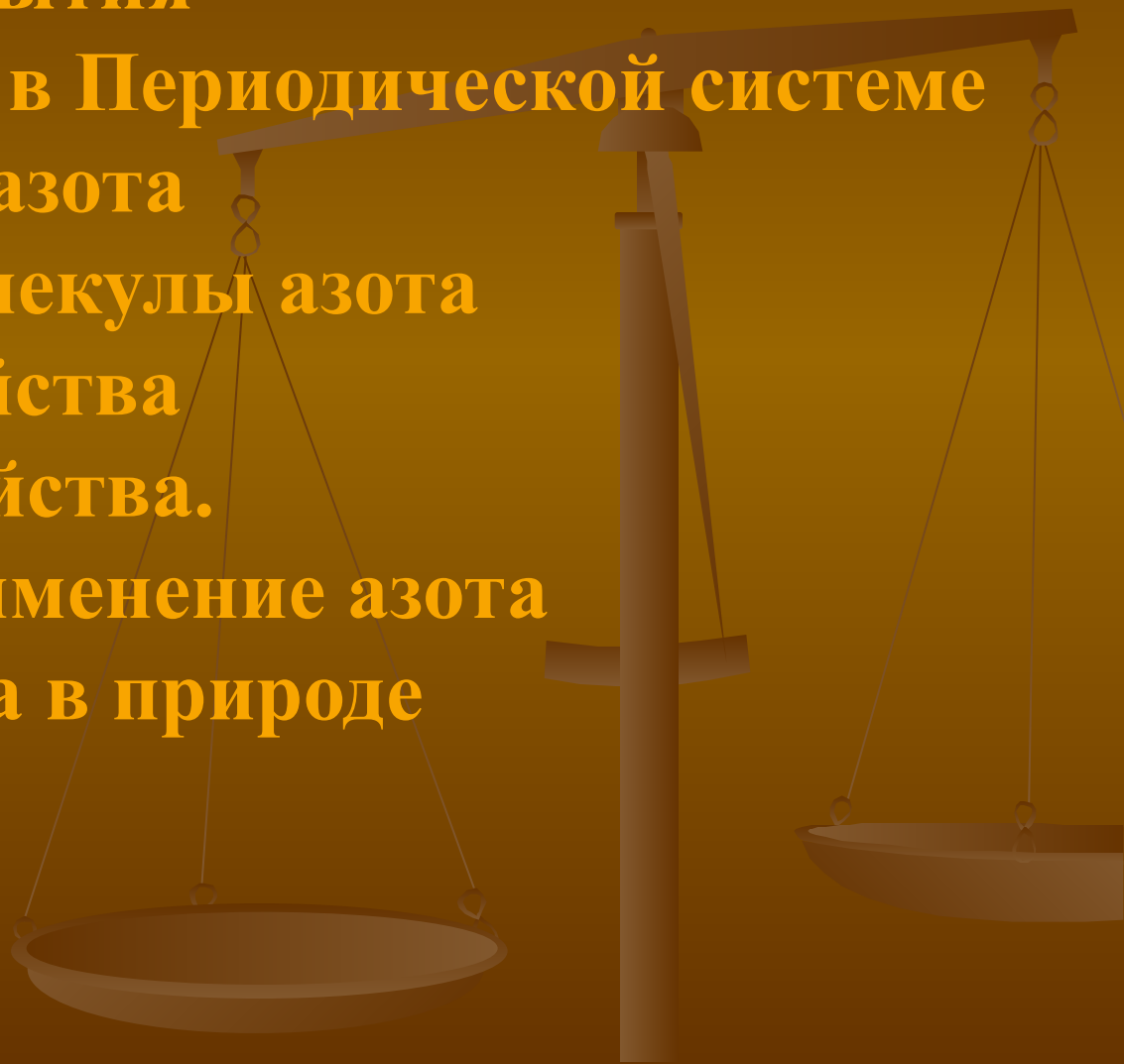
Кириллова
Маргарита Алексеевна
учитель химии лицея № 369
Красносельского района

N_2

Содержа

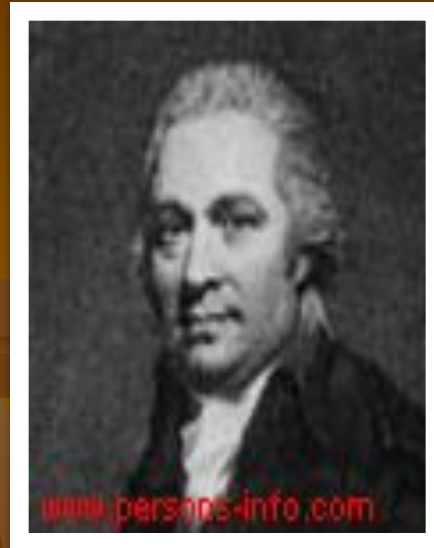
ние

- ❖ 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

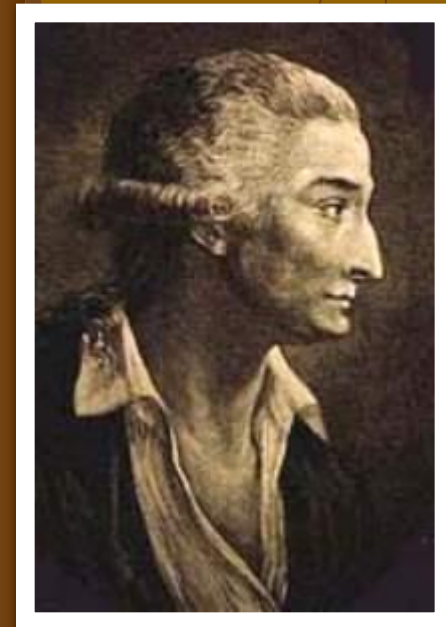


N - Nitrogenium

Открыт Дж. Резерфордом в 1772 г



Назван А. Лавуазье в 1887 г



Положение азота в Периодической системе

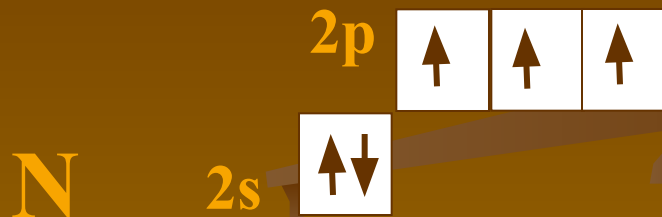
ПЕРИОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ												
	а I б	а II б	а III б	а IV б	а V б	а VI б	а VII б	а	VIII	б			
1							H ВОДОРОД	He ГЕЛИЙ	U 92 УРАН				
2	Li 3 ЛИТИЙ	Be 4 БЕРИЛЛИЙ	B 5 БОР	C 6 УГЛЕРОД	N 7 АЗОТ	O 8 КИСЛОРОД	F 9 ФТОР	Ne 10 НЕОН					
3	Na 11 НАТРИЙ	Mg 12 МАГНИЙ	Al 13 АЛЮМИНИЙ	Si 14 КРЕМНИЙ	P 15 ФОСФОР	S 16 СЕРА	Cl 17 ХЛОР	Ar 18 АРГОН					
4	K 19 КАЛИЙ	Ca 20 КАЛЬЦИЙ	21 Sc СКАНДИЙ	22 Ti ТИТАН	23 V ВАНАДИЙ	24 Cr ХРОМ	25 Mn МАРГАНЕЦ	26 Fe ЖЕЛЕЗО	27 Co КОБАЛЬТ	28 Ni НИКЕЛЬ			
	29 Cu МЕДЬ	30 Zn ЦИНК	31 Ga ГАЛЛИЙ	32 Ge ГЕРМАНИЙ	33 As МЫШЬЯК	34 Se СЕЛЕН	35 Br БРОМ	36 Kr КРИПТОН					
5	Rb 37 РУБИДИЙ	Sr 38 СТРОНЦИЙ	39 Y ИТРИЙ	40 Zr ЦИРКОНИЙ	41 Nb НИОБИЙ	42 Mo МОЛИБДЕН	43 Tc ТЕХНЕЦИЙ	44 Ru РУТЕНИЙ	45 Rh РОДИЙ	46 Pd ПАЛЛАДИЙ			
	47 Ag СЕРЕБРО	48 Cd КАДМИЙ	49 In ИНДИЙ	50 Sn ОЛОВО	51 Sb СУРЬМА	52 Te ТЕЛЛУР	53 I ЙОД	54 Xe КСЕНОН					
6	Cs 55 ЦЕЗИЙ	Ba 56 БАРИЙ	57 La * ЛАНТАН	72 Hf ГАФНИЙ	73 Ta ТАНТАЛ	74 W ВОЛЬФРАМ	75 Re РЕНИЙ	76 Os ОСМИЙ	77 Ir ИРИДИЙ	78 Pt ПЛАТИНА			
	79 Au ЗОЛОТО	80 Hg РУТУТЬ	81 Tl ТАЛЛИЙ	82 Pb СВИНЕЦ	83 Bi ВИСМУТ	84 Po ПОЛОНИЙ	85 At АСТАТ	86 Rn РАДОН					
7	Fr 87 ФРАНЦИЙ	Ra 88 РАДИЙ	89 Ac * АКТИНИЙ	104 Ku КУРЧАТОВИЙ	105 Ns НИЛЬСБОРИЙ	106	107	108	109	110			
* ЛАНТАНОИДЫ													
Ce 58 ЦЕРИЙ	Pr 59 ПРАЗЕДИЙ	Nd 60 НЕОДИЙ	Pm 61 ПРОМЕТИЙ	Sm 62 САМАРИЙ	Eu 63 ЕВРОПИЙ	Gd 64 ГАДОЛИНИЙ	Tb 65 ТЕРБИЙ	Dy 66 ДИСПРОЗИЙ	Ho 67 ГОЛЬМИЙ	Er 68 ЭРБИЙ	Tm 69 ТУЛИЙ	Yb 70 ИТТЕРБИЙ	Lu 71 ЛЮТЕЦИЙ
* АКТИНОИДЫ													
Th 90 ТОРИЙ	Pa 91 ПРОТАКТИНИЙ	U 92 УРАН	Np 93 НЕПТУНИЙ	Pu 94 ПЛУТОНИЙ	Am 95 АМЕРИЦИЙ	Cm 96 КЮРИЙ	Bk 97 БЕРКЛИЙ	Cf 98 КАЛИФОРНИЙ	Es 99 ЭЙНШТЕЙНИЙ	Fm 100 ФЕРМИЙ	Md 101 МЕНДЕЛЕВИЙ (НОБЕЛИЙ)	No 102 (НОБЕЛИЙ)	Lr 103 (ЛОУРЕНСИЙ)
- s-элементы - p-элементы - d-элементы - f-элементы													

Строение атома

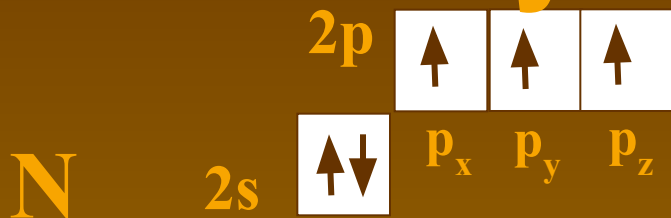
N	7	та
Азот		
14,0067		
	2	
$2s^2 2p^3$	5	

${}^7\text{N}$ 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 = $\sigma + 2\pi$

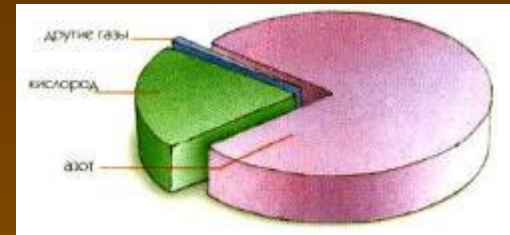
Связь в молекуле азота ковалентная неполярная, тройная, очень прочная ($E_{\text{св}} = 942$ кДж/моль). Молекулярный азот – инертен

Кристаллическая решетка – молекулярная

Физические

Свойства азота

- Не имеет запаха
- Не поддерживает дыхания
- Мало растворим в воде (в 100 объемах воды растворяется 2,5 объема азота при н.у.)
- Немного легче воздуха
- В составе воздуха 78% азота
- Температура кипения -196°C
- Температура плавления -210°C



Химические

СВОЙСТВА азота



151 кДж/моль

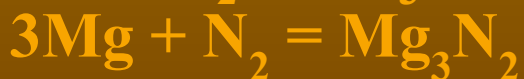
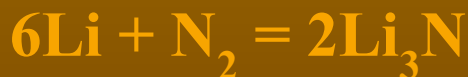
494 кДж/моль

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

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

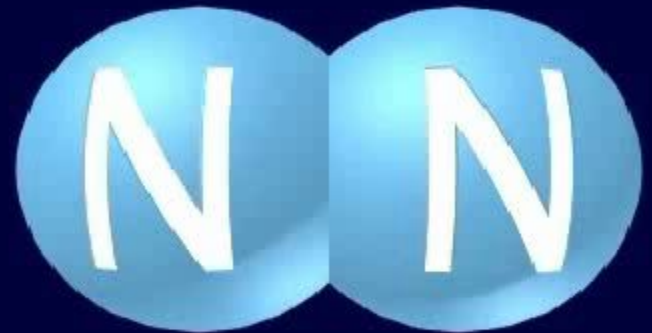
$T_{\text{кип}}(\text{N}_2) = -196\text{ }^\circ\text{C}$

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

природе





Спасибо за внимание

