

A30T



N_2

Содержа

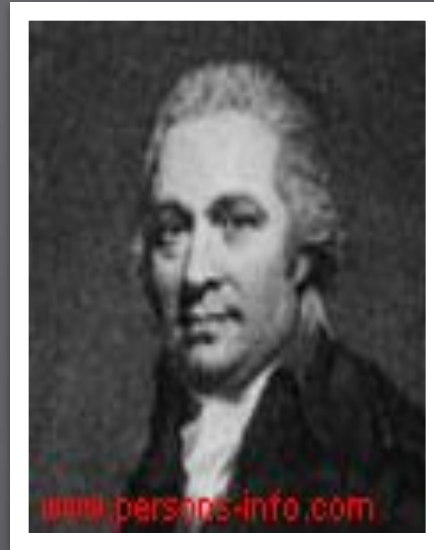
ние

- ❖ 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

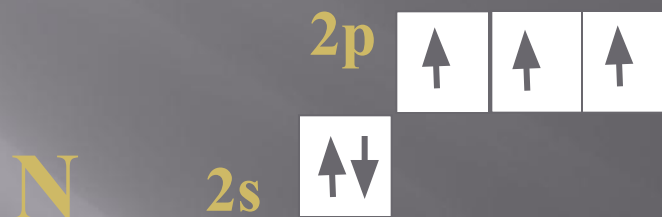


Положение азота в Периодической системе

| 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 | | | | | | |
| * ЛАНТАНОИДЫ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ce ЦЕРИЙ | Pr ПРАЗЕОДИЙ | Nd НЕОДИМ | Pm ПРОМЕТИЙ | Sm САМАРИЙ | Eu ЕВРОПИЙ | Gd ГАДОЛИНИЙ | Tb ТЕРБИЙ | Dy ДИСПРОСИЙ | Ho ГОЛЬМИЙ | Er ЭРБИЙ | Tm ТУЛИЙ | Yb ИТТЕРБИЙ | Lu ЛЮТЕЦИЙ | | | |
| * АКТИНОИДЫ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Th ТОРИЙ | Pa ПРОТАКТИНИЙ | U УРАН | Np НЕПТУНИЙ | Pu ПЛУТОНИЙ | Am АМЕРИЦИЙ | Cm КУРНИЙ | Bk БЕРКЛИЙ | Cf КАЛИФОРНИЙ | Es ЭЙНШТЕЙН | 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

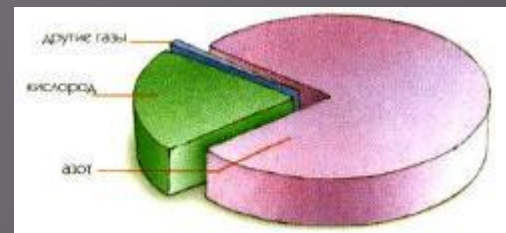
3 Мало растворим в воде (в 100 объемах воды растворяется 2,5 объема азота при н.у.)

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

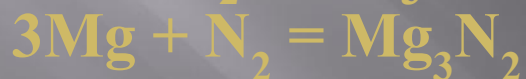
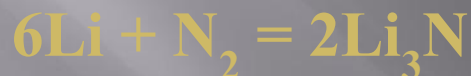
494 кДж/моль

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

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

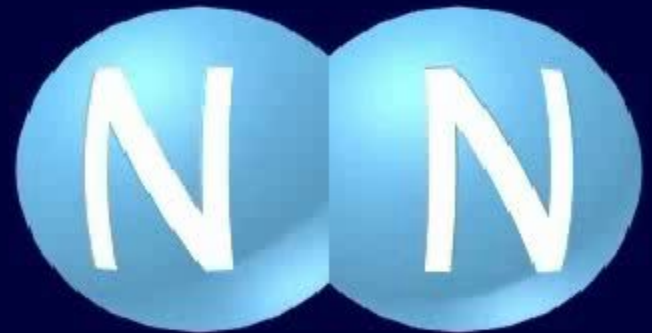
$T_{\text{кип}}(\text{N}_2) = -196\text{ }^\circ\text{C}$

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

