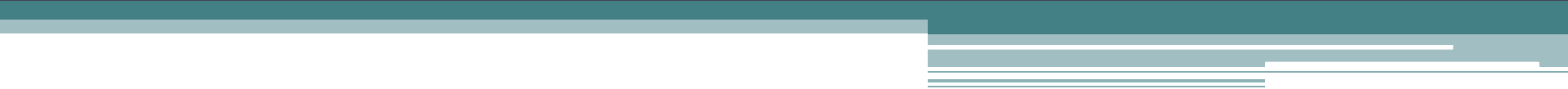


Общая характеристика элементов VA -группы. Азот, распространение, физические и химические свойства. Круговорот в природе.



		ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА						VII	VIII						
1	1	<b>H</b> <sup>1</sup> 1,01 ВОДОРОД							(H)	<b>He</b> <sup>2</sup> 4,00 ГЕЛИЙ	атомный номер	обозначение элемента			
			II	III	IV	V	VI			12,01	<b>C</b> <sup>6</sup> УГЛЕРОД				
2	2	<b>Li</b> <sup>3</sup> 6,94 ЛИТИЙ	<b>Be</b> <sup>4</sup> 9,01 БЕРИЛЛИЙ	10,81	<b>B</b> <sup>5</sup> БОР	12,01	<b>C</b> <sup>6</sup> УГЛЕРОД	14,01	<b>N</b> <sup>7</sup> АЗОТ	16,00	<b>O</b> <sup>8</sup> КИСЛОРОД	19,00	<b>F</b> <sup>9</sup> ФТОР	20,18	<b>Ne</b> <sup>10</sup> НЕОН
3	3	<b>Na</b> <sup>11</sup> 22,99 НАТРИЙ	<b>Mg</b> <sup>12</sup> 24,31 МАГНИЙ	26,98	<b>Al</b> <sup>13</sup> АЛЮМИНИЙ	28,09	<b>Si</b> <sup>14</sup> КРЕМНИЙ	30,97	<b>P</b> <sup>15</sup> ФОСФОР	32,06	<b>S</b> <sup>16</sup> СЕРА	35,45	<b>Cl</b> <sup>17</sup> ХЛОР	39,95	<b>Ar</b> <sup>18</sup> АРГОН
4	4	<b>K</b> <sup>19</sup> 39,10 КАЛИЙ	<b>Ca</b> <sup>20</sup> 40,08 КАЛЬЦИЙ	<b>Sc</b> <sup>21</sup> 44,96 СКАНДИЙ	<b>Ti</b> <sup>22</sup> 47,90 ТИТАН	<b>V</b> <sup>23</sup> 50,94 ВАНАДИЙ	<b>Cr</b> <sup>24</sup> 52,00 ХРОМ	<b>Mn</b> <sup>25</sup> 54,94 МАРГАНЕЦ	<b>Fe</b> <sup>26</sup> 55,85 ЖЕЛЕЗО	<b>Co</b> <sup>27</sup> 58,93 КОБАЛЬТ	<b>Ni</b> <sup>28</sup> 58,70 НИКЕЛЬ				
4	5	<b>Cu</b> <sup>29</sup> 63,55 МЕДЬ	<b>Zn</b> <sup>30</sup> 65,38 ЦИНК	69,72	<b>Ga</b> <sup>31</sup> ГАЛЛИЙ	72,59	<b>Ge</b> <sup>32</sup> ГЕРМАНИЙ	74,92	<b>As</b> <sup>33</sup> МЫШЬЯК	78,96	<b>Se</b> <sup>34</sup> СЕЛЕН	79,90	<b>Br</b> <sup>35</sup> БРОМ	83,80	<b>Kr</b> <sup>36</sup> КРИПТОН
5	6	<b>Rb</b> <sup>37</sup> 85,47 РУБИДИЙ	<b>Sr</b> <sup>38</sup> 87,62 СТРОНЦИЙ	<b>Y</b> <sup>39</sup> 88,91 ИТТРИЙ	<b>Zr</b> <sup>40</sup> 91,22 ЦИРКОНИЙ	<b>Nb</b> <sup>41</sup> 92,91 НИОБИЙ	<b>Mo</b> <sup>42</sup> 95,94 МОЛИБДЕН	<b>Tc</b> <sup>43</sup> 98,91 ТЕХНЕЦИЙ	<b>Ru</b> <sup>44</sup> 101,07 РУТЕНИЙ	<b>Rh</b> <sup>45</sup> 102,91 РОДИЙ	<b>Pd</b> <sup>46</sup> 106,42 ПАЛЛАДИЙ				
5	7	<b>Ag</b> <sup>47</sup> 107,87 СЕРЕБРО	<b>Cd</b> <sup>48</sup> 112,41 КАДМИЙ	114,82	<b>In</b> <sup>49</sup> ИНДИЙ	118,69	<b>Sn</b> <sup>50</sup> ОЛОВО	121,75	<b>Sb</b> <sup>51</sup> СУРЬМА	127,60	<b>Te</b> <sup>52</sup> ТЕЛЛУР	126,90	<b>I</b> <sup>53</sup> ИОД	131,30	<b>Xe</b> <sup>54</sup> КСЕНОН
6	8	<b>Cs</b> <sup>55</sup> 132,91 ЦЕЗИЙ	<b>Ba</b> <sup>56</sup> 137,33 БАРИЙ	<b>La</b> <sup>*57</sup> 138,91 ЛАНТАН	<b>Hf</b> <sup>72</sup> 178,49 ГАФНИЙ	<b>Ta</b> <sup>73</sup> 180,95 ТАНТАЛ	<b>W</b> <sup>74</sup> 183,85 ВОЛЬФРАМ	<b>Re</b> <sup>75</sup> 186,21 РЕНИЙ	<b>Os</b> <sup>76</sup> 190,20 ОСМИЙ	<b>Ir</b> <sup>77</sup> 192,22 ИРИДИЙ	<b>Pt</b> <sup>78</sup> 195,09 ПЛАТИНА				
6	9	<b>Au</b> <sup>79</sup> 196,97 ЗОЛОТО	<b>Hg</b> <sup>80</sup> 200,59 РТУТЬ	204,37	<b>Tl</b> <sup>81</sup> ТАЛЛИЙ	207,20	<b>Pb</b> <sup>82</sup> СВИНЕЦ	208,98	<b>Bi</b> <sup>83</sup> ВИСМУТ	[209]	<b>Po</b> <sup>84</sup> ПОЛОНИЙ	[210]	<b>At</b> <sup>85</sup> АСТАТ	[222]	<b>Rn</b> <sup>86</sup> РАДОН
7	10	<b>Fr</b> <sup>87</sup> [223] ФРАНЦИЙ	<b>Ra</b> <sup>88</sup> 226,03 РАДИЙ	<b>Ac</b> <sup>**89</sup> [227] АКТИНИЙ	<b>Ku</b> <sup>104</sup> [261] КУРЧАТОВИЙ	<b>Ns</b> <sup>105</sup> [261] НИЛЬСБОРИЙ	<b>Sg</b> <sup>106</sup> [263] СИБОРГИЙ	<b>Bh</b> <sup>107</sup> [262] БОРИЙ	<b>Hs</b> <sup>108</sup> [265] ХАССИЙ	<b>Hs</b> <sup>109</sup> [266] МЕЙТНЕРИЙ					

- s - элементы
- p - элементы
- d - элементы
- f - элементы

\* ЛАНТАНОИДЫ

58	59	60	61	62	63	64	65	<b>Dy</b> <sup>66</sup>	67	68	69	70	71
<b>Ce</b> 140,12 ЦЕРИЙ	<b>Pr</b> 140,91 ПРАЗЕОДИМ	<b>Nd</b> 144,24 НЕОДИМ	<b>Pm</b> [145] ПРОМЕТИЙ	<b>Sm</b> 150,40 САМАРИЙ	<b>Eu</b> 151,96 ЕВРОПИЙ	<b>Gd</b> 157,25 ГАДОЛИНИЙ	<b>Tb</b> 158,93 ТЕРБИЙ	<b>Dy</b> 162,50 ДИСПРОЗИЙ	<b>Ho</b> 164,93 ГОЛЬМИЙ	<b>Er</b> 167,26 ЭРБИЙ	<b>Tm</b> 168,93 ТУЛИЙ	<b>Yb</b> 173,04 ИТТЕРБИЙ	<b>Lu</b> 174,97 ЛЮТЕЦИЙ

\*\* АКТИНОИДЫ

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
<b>Th</b> 232,04 ТОРИЙ	<b>Pa</b> 231,04 ПРОТАКТИНИЙ	<b>U</b> 238,03 УРАН	<b>Np</b> 237,05 НЕПТУНИЙ	<b>Pu</b> [244] ПЛУТОНИЙ	<b>Am</b> [243] АМЕРИЦИЙ	<b>Cm</b> [247] КЮРИЙ	<b>Bk</b> [247] БЕРКЛИЙ	<b>Cf</b> [251] КАЛИФОРНИЙ	<b>Es</b> [254] ЭЙНШТЕЙНИЙ	<b>Fm</b> [257] ФЕРМИЙ	<b>Md</b> [258] МЕНДЕЛЕВИЙ	<b>(No)</b> [255] НОБЕЛИЙ	<b>(Lr)</b> [256] ЛОУРЕНСИЙ

# План.

- Проблема.
- Историческая справка.
- Химический элемент.
- Простое вещество.
- Химические свойства.
- Применение.
- Круговорот азота.

# Проблема.

- **«Безжизненный»**

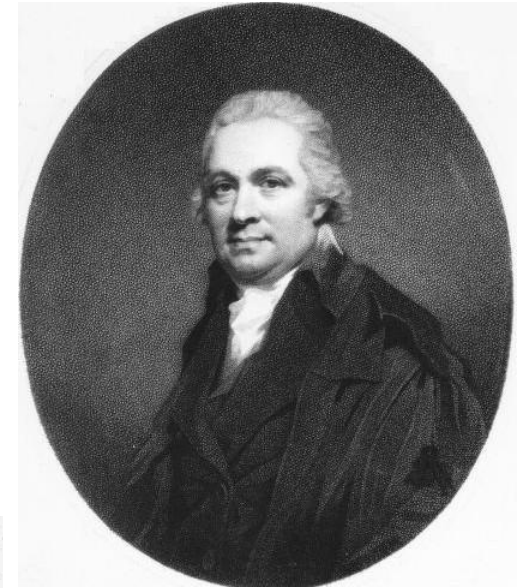
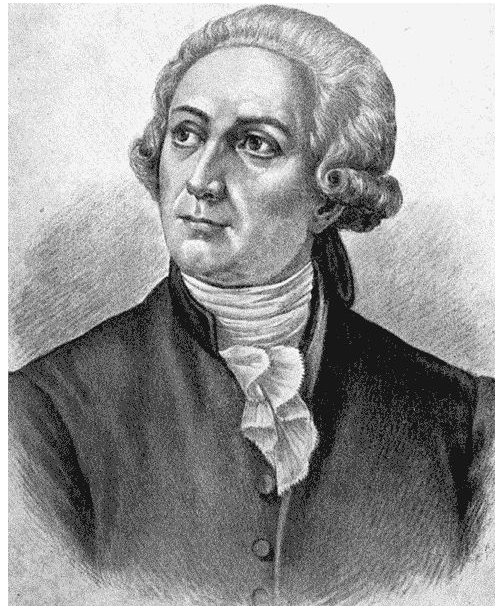


- **Элемент жизни**



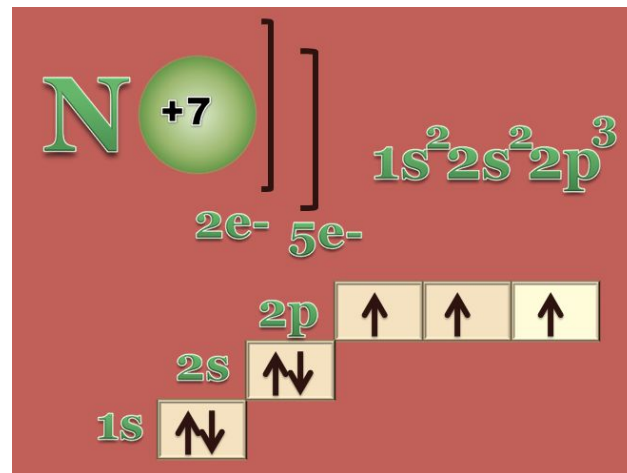
# Историческая справка.

- В 1772 году выделен из воздуха Даниэлем Резерфордом.
- Не поддерживал горение, дыхание.
- В 1787 году А. Лавуазье назвал элемент.
- «Азоое» - безжизненный.
- «Нитрогениум» - рождающий селитру.



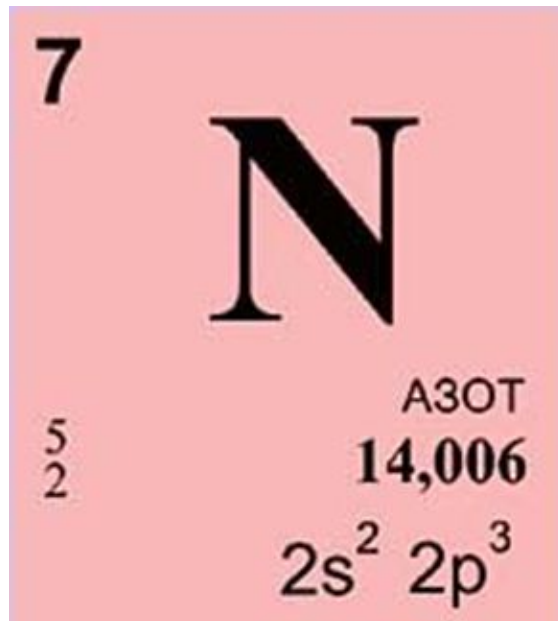
# Химический элемент.

- **Природные изотопы:**
- $^{14}\text{N}$ (99,6%)
- $^{15}\text{N}$ (0,04%)
- **Входит в состав:**
- $\text{NaNO}_3$  натриевой (чилийской) селитры,
- Белков и других органических веществ.



# Азот.

- Порядковый номер 7.
- 2 период
- 5 группа, главная подгруппа.



# Строение азота

Символ: N

Строение атома и молекулы азота:

Элемент II периода группы VA.

Заряд ядра +7, в ядре 7 протонов и 7 нейтронов.

Электронная конфигурация:  $1s^2 2s^2 2p^3$

Молекула состоит из двух атомов.

Связь ковалентная неполярная.

Электронная формула :N≡N:

Степени окисления: от -3 до +5

Наиболее устойчивая степень окисления 0.



# Нахождение в природе.

**В природе существуют два стабильных изотопа азота: с массовым числом 14 (99,635%) и 15 (0,365%)**

**В основном в свободном состоянии в атмосфере – 78% по объему.**

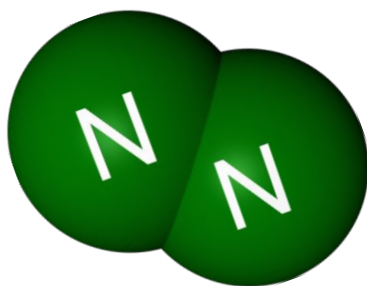
**Входит в состав живых организмов (белки, нуклеиновые кислоты).**

**Небольшие количества в почве.**

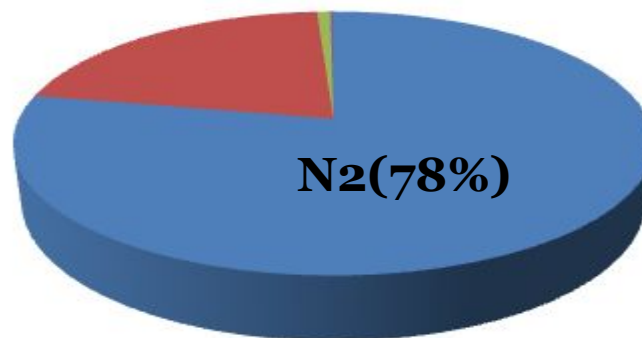
# Характерные степени окисления.

-3	NH <sub>3</sub>
0	N <sub>2</sub>
+1	N <sub>2</sub> O
+2	NO
+3	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , HNO <sub>2</sub>
+4	NO <sub>2</sub>
+5	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , HNO <sub>3</sub>

# Простое вещество.



- **Азот**-газ, без цвета, без запаха, легче воздуха, плохо растворим в воде.
- $t(с.) = -195,8$ ;  $t(зам.) = -210$ .
- **Входит в состав** воздуха.



■ Азот                      ■ Кислород  
■ Инертные газы      ■ Углекислый газ

# Физические свойства азота.

При обычных условиях газ, без цвета, запаха, вкуса.

Плотность по воздуху:  $D_{\text{воздух}}(\text{N}_2) = 28/29$

Растворимость в воде 23 мл/л при 0° С и 1 атм.

Температура плавления –209,96 °С

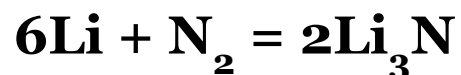
Температура кипения –195,8°С



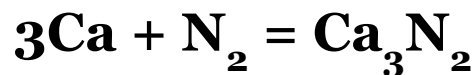
# Химические свойства азота.

**Очень инертен. Вступает в химические реакции в жестких условиях.**

**1) При обычных условиях реагирует только с литием:**



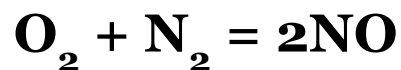
**2) с металлами при высоких температурах:**



**3) с водородом при высоком давлении и температуре в присутствии катализатора (Fe):**



**4) при температуре вольтовой дуги реагирует с кислородом:**



# Химические свойства.

- **Восстановительные.**



- $O_2 + N_2 \rightleftharpoons 2NO$  оксид азота

- **Окислительные.**

- $6Li + N_2 = 2Li_3N$  нитрид
- $3H_2 + N_2 \rightleftharpoons 2NH_3$  аммиак

# Применение.

- Для охлаждения.



- Для создания инертной среды.



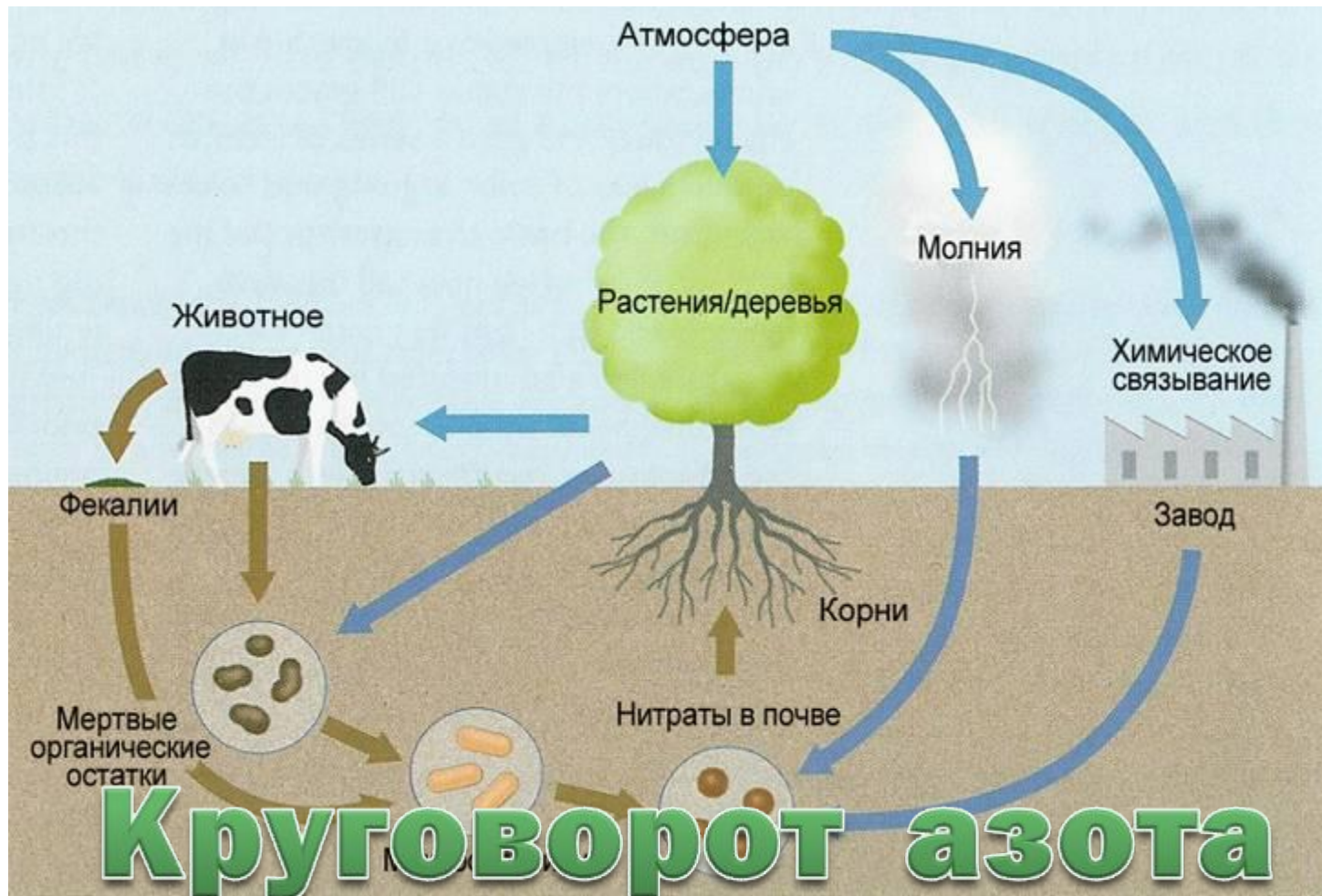
- Получение удобрений.



# Применение азота.







# Круговорот азота

## в природе

- **1.**

- ***Число электронов в атоме азота***

- **1) 7      3) 9**

- **2) 14     4) 12**

- 

- ***2. Число энергетических уровней в атоме азота***

- **1) 3      3) 5**

- **2) 2      4) 7**

- 

- ***3. Формула высшего оксида азота***

- **1)  $N_2O_3$       3)  $N_2O$**

- **2)  $N_2O_5$       2)  $NO_2$**

• **4. Степень окисления азота в соединениях  $N_2O_5$ ,  $NH_3$  соответственно равна**

- **1) +2 и -3**
- **2) +5 и +3**
- **3) +5 и -3**
- **4) -5 и +3**

• **5. Тип химической связи в молекуле азота**

- **1) ковалентная неполярная**
- **2) ковалентная полярная**
- **3) ионная**
- **4) металлическая**

• **6 Верны ли следующие суждения о свойствах азота?**

• **А. Азот бесцветный газ без вкуса и запаха.**

• **Б. Азот тяжелее воздуха**

• **1) верно только А                      3) верны оба суждения**

• **2) верно только Б                      4) оба суждения неверны**

• **7. Верны ли следующие суждения о свойствах азота?**

• **А. В соединениях с водородом и металлами азот проявляет степень окисления -3**

• **Б. В соединениях с кислородом является восстановителем.**

• **1) верно только А                      3) верны оба суждения**

• **2) верно только Б                      4) оба суждения неверны**

•

- Прочитать §23 стр80-82
- Задание в тетради