

Азот – простое вещество и  
химический элемент

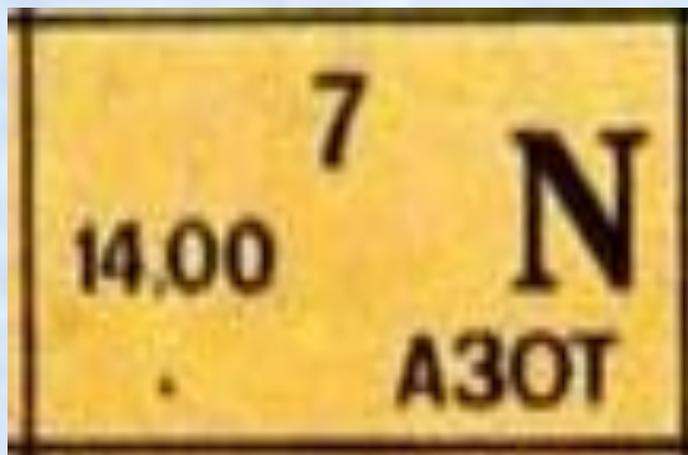
## Цели урока:

- повторить характеристику азота, как химического элемента;
- рассмотреть строение молекулы азота;
- изучить химические свойства простого вещества азота;
- раскрыть роль азота в природе.

## Азот – химический элемент

### ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛ

ПЕРИ ОДЫ	РЯДЫ	Г Р У П П Ы						Э	I
		I	II	III	IV	V	VI		
1	1	<b>H</b> <sup>1</sup> 1,008 ВОДОРОД							
2	2	<b>Li</b> <sup>3</sup> 6,941 ЛИТИЙ	<b>Be</b> <sup>4</sup> 9,012 БЕРИЛЛИЙ	<b>B</b> <sup>5</sup> 10,811 БОР	<b>C</b> <sup>6</sup> 12,011 УГЛЕРОД	<b>N</b> <sup>7</sup> 14,00 АЗОТ	<b>O</b> <sup>8</sup> 15,999 КИСЛОРОД		
3	3	<b>Na</b> <sup>11</sup> 22,990 НАТРИЙ	<b>Mg</b> <sup>12</sup> 24,305 МАГНИЙ	<b>Al</b> <sup>13</sup> 26,981 АЛЮМИНИЙ	<b>Si</b> <sup>14</sup> 28,085 КРЕМНИЙ	<b>P</b> <sup>15</sup> 30,974 ФОСФОР	<b>S</b> <sup>16</sup> 32,064 СЕРА		
4	4	<b>K</b> <sup>19</sup> 39,098 КАЛИЙ	<b>Ca</b> <sup>20</sup> 40,06 КАЛЬЦИЙ	<b>Sc</b> <sup>21</sup> 44,956 СКАНДИЙ	<b>Ti</b> <sup>22</sup> 47,90 ТИТАН	<b>V</b> <sup>23</sup> 50,941 ВАНАДИЙ	<b>Cr</b> <sup>24</sup> 51,996 ХРОМ		
	5	<b>Cu</b> <sup>29</sup> 63,546 МЕДЬ	<b>Zn</b> <sup>30</sup> 65,38 ЦИНК	<b>Ga</b> <sup>31</sup> 68,72 ГАЛИЙ	<b>Ge</b> <sup>32</sup> 72,59 ГЕРМАНИЙ	<b>As</b> <sup>33</sup> 74,922 МЫШЬЯК	<b>Se</b> <sup>34</sup> 78,96 СЕЛЕН		
5	6	<b>Rb</b> <sup>37</sup> 85,468 РУБИДИЙ	<b>Sr</b> <sup>38</sup> 87,62 СТРОНЦИЙ	<b>Y</b> <sup>39</sup> 88,906 ИТРИЙ	<b>Zr</b> <sup>40</sup> 91,22 ЦИРКОНИЙ	<b>Nb</b> <sup>41</sup> 92,906 НИОБИЙ	<b>Mo</b> <sup>42</sup> 95,94 МОЛИБДЕН		
	7	<b>Ag</b> <sup>47</sup> 107,868 СЕРЕБРО	<b>Cd</b> <sup>48</sup> 112,41 КАДМИЙ	<b>In</b> <sup>49</sup> 114,82 ИНДИЙ	<b>Sn</b> <sup>50</sup> 118,69 ОЛОВО	<b>Sb</b> <sup>51</sup> 121,75 СУРЬМА	<b>Te</b> <sup>52</sup> 127,60 ТЕЛЛУР		
8	8	<b>Cs</b> <sup>55</sup> 132,905 ЦЕЗИЙ	<b>Ba</b> <sup>56</sup> 137,33 БАРИЙ	<b>La</b> <sup>57</sup> 138,905 ЛАНТАН	<b>Hf</b> <sup>72</sup> 178,49 ГАФНИЙ	<b>Ta</b> <sup>73</sup> 180,94 ТАНТАЛ	<b>W</b> <sup>74</sup> 183,85 ВОЛЬФРАМ		



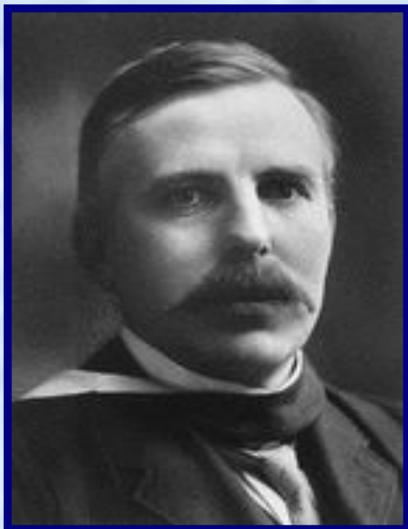
- Порядковый номер – 7
- Относительная атомная масса – 14
- Заряд ядра, число электронов, число протонов, число нейтронов – 7
- Группа – 5А, число валентных электронов - 5
- Период – 2, число энергетических уровней – 2
- Электронная формула распределения электронов по энергетическим уровням -  $+7\text{N } 1s^2 2s^2 2p^3$
- Символическая запись распределения электронов по энергетическим уровням -  $+7\text{N } 1s^2 2s^2 2p^3$
- Электронно-графическая запись распределения электронов по энергетическим уровням –  $+7\text{N}$ 

↑↓

↑↓

↑↑↑
- Неметаллические свойства сильнее чем у С и Р, слабее чем у О
- Радиус атома азота больше чем у О, но меньше чем у С и Р

# Знаете ли вы, что...



Первооткрывателем азота считается

**Даниэль Резерфорд.**

В 1772 году он описал основные свойства азота (под названием «испорченного воздуха»): не реагирует со щелочами, не поддерживает горения, не пригоден для дыхания. Но до конца Резерфорд так и не смог понять какой газ он выделил.



Название «Азот», что означает «безжизненный», вместо предыдущего названия «испорченный воздух» предложил

**Антуан Лавуазье,**

который в 1774 году экспериментально доказал, что в воздухе содержится 78% азота и 21% кислорода (по объёму).

# Оказывается, что...

На латыни азот называется «Nitrogenium», то есть «рождающий селитру»; английское название производится от латинского. В немецком языке используется название Stickstoff, что означает «удушающее вещество».



# Азот – простое вещество

Какую формулу имеет молекула азота?



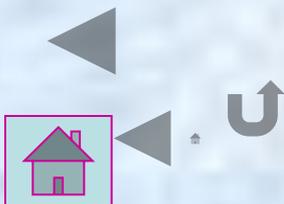
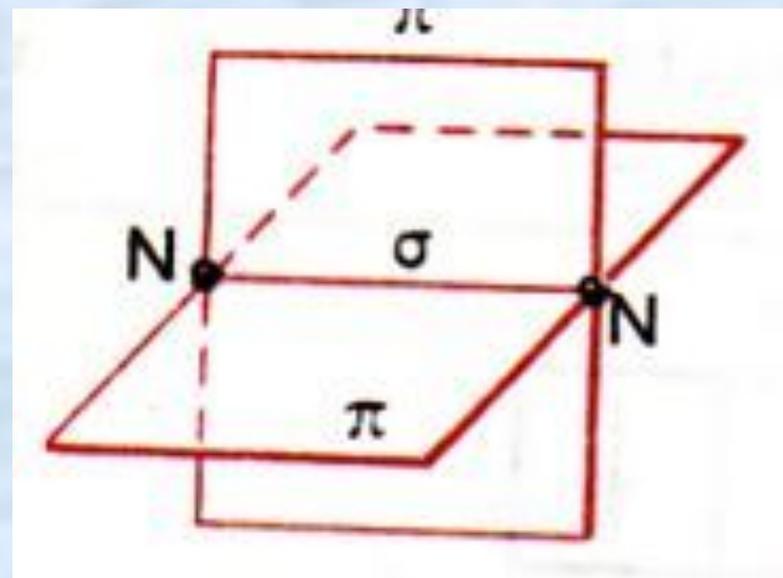
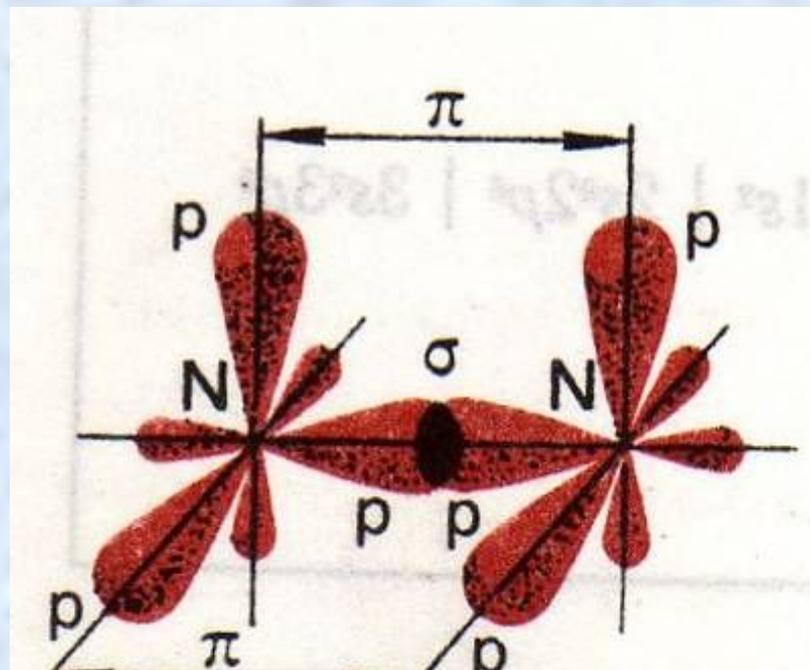
Каким образом образуются ковалентные связи в молекуле азота?

$:\text{N} \times \times \text{N}:$  - электронная схема

$\text{N} \equiv \text{N} \cdot$  - графическая схема

В молекуле азота три прочные ковалентные связи: одна сигма и две пи, поэтому азот химически пассивен.

# Как образуются Сигма и Пи связи в молекуле азота?



# Грозное небо



Люблю грозу в начале мая,  
когда весенний первый гром,  
как бы резвяся и играя,  
грохочет в небе голубом.

Ф. Тютчев

Это интересно! Молния!

Молния мгновенно нагревает воздух вокруг, воздух от тепла быстро расширяется, и происходит взрыв. Гром! Молнии бывают белые, голубые, фиолетовые и даже чёрные.



# Какие химические реакции происходят при грозе?



Данная реакция происходит во время грозовых разрядов, когда температура может достигать 25000 градусов.

Образующийся газ NO под действием кислорода воздуха превращается в NO<sub>2</sub>

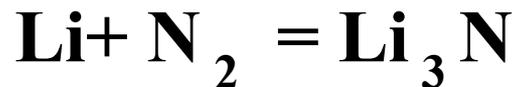


NO<sub>2</sub> взаимодействует с водой и получается HNO<sub>3</sub>



# Химические свойства азота

- При обычных условиях азот взаимодействует только с литием, образуя нитрид лития:

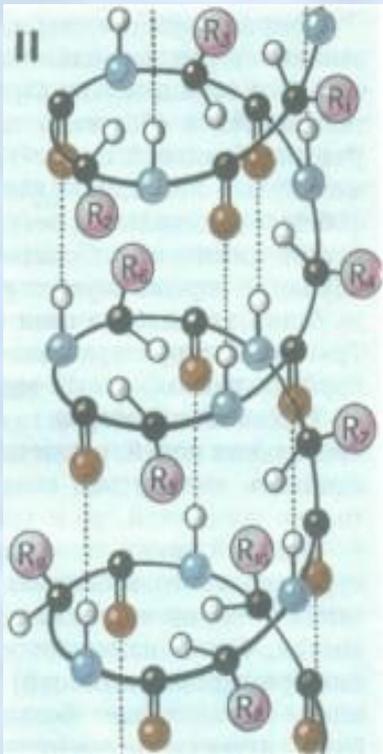


С другими металлами он реагирует только при нагревании.

- При высоких температурах, давлении и в присутствии катализатора азот реагирует с водородом, образуя аммиак:



# Без азота нет жизни



Азот является элементом, необходимым для существования животных и растений, он входит в состав белков (16-18% по массе), аминокислот, нуклеиновых кислот, хлорофилла, гемоглобина и т.д. Все важнейшие части клеток (цитоплазма, ядро, оболочка) построены из белковых молекул. Поэтому можно сказать: **«Без азота нет жизни».**

Азот  
воздуха

The diagram illustrates the nitrogen cycle with four interconnected nodes. At the top is a white circle labeled 'Азот воздуха' (Air Nitrogen) with a blue sky background. A white arrow points from it to a grey circle on the right labeled 'Азот моря' (Sea Nitrogen) with a blue ocean background. A grey arrow points from the sea to a dark grey circle at the bottom labeled 'Азот почвы' (Soil Nitrogen) with a grassy field background. A black arrow points from the soil to a black circle on the left labeled 'Азот растений и животных' (Nitrogen in Plants and Animals) with a cow in a field background. A black arrow points from the plants/animals back to the air nitrogen circle, completing the cycle.

Азот моря

Азот  
растений  
и  
животных

Азот  
почвы