

**Урок 2. Характеристика  
химического элемента –  
неметалла на основании его  
положения в Периодической  
системе химических элементов**

---

# 1. Характеристика неметалла на примере азота

## 1. Положение *N* в Периодической системе и строение его атома

### а) Положение *N* в Периодической системе

**N**

порядковый номер – 7

2 (малый) период, V группа, главная подгруппа

ПЕРИОД ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	1 <b>H</b> Водород 1.00797							2 <b>He</b> Гелий 4.0026		
2	3 <b>Li</b> Литий 6.941	4 <b>Be</b> Бериллий 9.0122	5 <b>B</b> Бор 10.811	6 <b>C</b> Углерод 12.0111	7 <b>N</b> Азот 14.0067	8 <b>O</b> Кислород 15.9994	9 <b>F</b> Фтор 18.9984	10 <b>Ne</b> Неон 20.183		
3	11 <b>Na</b> Натрий 22.9898	12 <b>Mg</b> Магний 24.312	13 <b>Al</b> Алюминий 26.9815	14 <b>Si</b> Кремний 28.086	15 <b>P</b> Фосфор 30.9738	16 <b>S</b> Сера 32.064	17 <b>Cl</b> Хлор 35.453	18 <b>Ar</b> Аргон 39.948		
4	19 <b>K</b> Калий 39.102	20 <b>Ca</b> Кальций 40.08	21 <b>Sc</b> Скандий 44.956	22 <b>Ti</b> Титан 47.90	23 <b>V</b> Ванадий 50.9414	24 <b>Cr</b> Хром 51.996	25 <b>Mn</b> Марганец 54.938	26 <b>Fe</b> Железо 55.847	27 <b>Co</b> Кобальт 58.933	28 <b>Ni</b> Никель 58.71
4	29 <b>Cu</b> Медь 63.546	30 <b>Zn</b> Цинк 65.37	31 <b>Ga</b> Галий 69.73	32 <b>Ge</b> Германий 72.59	33 <b>As</b> Мышьяк 74.9216	34 <b>Se</b> Селен 78.96	35 <b>Br</b> Бром 79.904	36 <b>Kr</b> Криптон 83.80		

# 1. Характеристика неметалла на примере азота

---

## *б) Состав атома*

- $P^+ = 7$  (порядковый номер)
  - $\bar{e} = P^+ = 7$
  - $n^0 = Ar - N_{\bar{e}} = 14 - 7 = 7$



# 1. Характеристика неметалла на примере азота

---

У атома азота на внешнем электронном слое находится **5** электронов, до завершения не хватает **3** электрона ( $8-5$ ), атом азота может и принимать, и отдавать электроны в химических реакциях, проявляя как окислительные, так и восстановительные свойства.



# 1. Характеристика неметалла на примере азота

---

**Электроотрицательность** – способность атомов химических элементов оттягивать к себе электроны атомов.

Самый электроотрицательный элемент- F, затем O, затем N.

**Азот – третий  
по электроотрицательности  
элемент.**

# 1. Характеристика неметалла на примере азота

Формула	Название соединения	Тип химической связи
$N_2^{+5}O_5^{-2}$	оксид азота (V)	ковалентная полярная (связь между разными неметаллами)
$N_2^{+3}O_3^{-2}$	оксид азота (III)	ковалентная полярная
$N^{+3}F_3^{-}$	фторид азота (III)	ковалентная полярная
$Na_3^{+}N^{-3}$	нитрид натрия	ионная (связь между металлом и неметаллом)
$Mg_3^{+2}N_2^{-3}$	нитрид магния	ионная
$Al^{+3}N^{-3}$	нитрид алюминия	ионная
$H_3N^{-3}$ $N^{-3}H_3$	нитрид водорода, или аммиак	ковалентная полярная

## 2. Сравнение свойств атома азота со свойствами атомов – соседей по группе и периоду

---

$$R_{\text{ат}}(\text{N}) < R_{\text{ат}}(\text{P})$$

**Азот – самый сильный окислитель в V группе.**

$$R_{\text{ат}}(\text{C}) > R_{\text{ат}}(\text{N}) > R_{\text{ат}}(\text{O})$$

Атомы азота проявляют **более сильные окислительные свойства**, т.к. обладают:

а) меньшим  $R_{\text{ат}}$ , чем атомы С

б) и большим числом  $\bar{e}$

**Но азот менее сильный окислитель, чем кислород.**

### 3. Простое вещество азот – N<sub>2</sub> – неметалл

---

N<sub>2</sub> - к.н.п, газ.

Неметаллические свойства простого вещества азота выражены сильнее, чем у фосфора.

Неметаллические свойства простого вещества азота выражены сильнее, чем у углерода, но слабее, чем у простого вещества оксигена.

## 4. Высший оксид – $N_2O_5$

---

Кислотный.

Взаимодействует с

- Основаниями
- Основными оксидами
- водой

## 4. Высший оксид – N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

---

- $\text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  – р.обмена
- $\text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- = 2\text{Na}^+ + 2\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ 
  - $\text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{OH}^- = 2\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{MgO} = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  – р. соединения
- $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3$  - р. соединения

## 5. Высший гидроксид - $\text{HNO}_3$ - кислота

---

Взаимодействует с

- Основаниями
- Основными оксидами
- Солями
- металлами

## 5. Высший гидроксид - $\text{HNO}_3$ - кислота

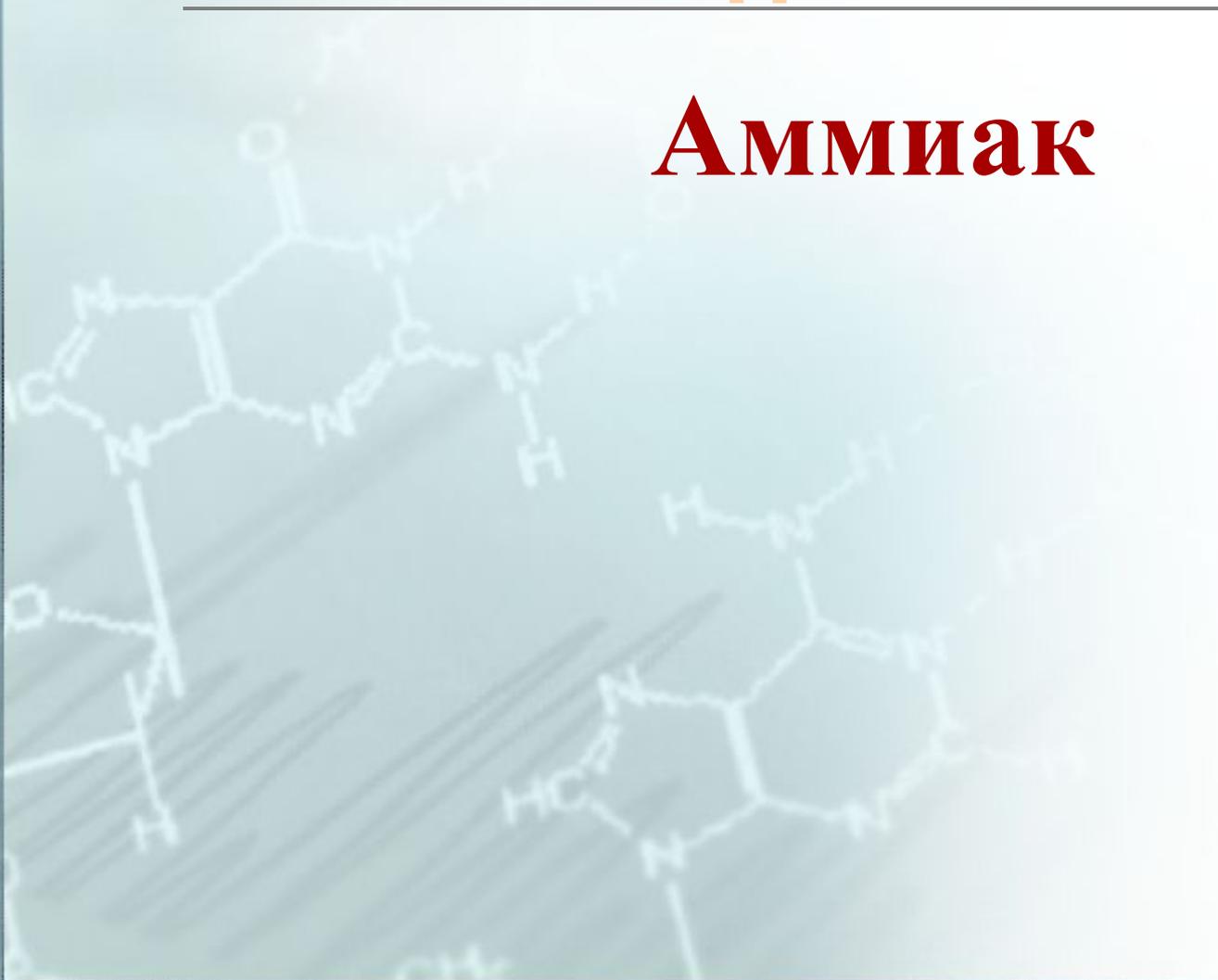
---

- $2\text{HNO}_3 + \text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  – р.обмена,
- $2\text{HNO}_3 + \text{CaO} = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$  – р. обмена
- $2\text{HNO}_3 + \text{Na}_2\text{SiO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$  - р. обмена

# 6. $\text{NH}_3$ - летучее водородное соединение

---

## Аммиак



# Генетический ряд азота

---



# Закрепление знаний . Тестирование

1. Заряд ядра атома азота равен числу
  - а) протонов
  - б) электронов во внешнем электронном слое
  - в) нейтронов
  - г) энергетических уровней

---

2. В ряду химических элементов  $B \rightarrow C \rightarrow N$

а) усиливаются металлические свойства

б) ослабевают восстановительные свойства

в) уменьшается электроотрицательность атомов

г) уменьшается высшая степень окисления в оксидах

---

3. Значения высшей и низшей степеней окисления азота соответственно равны

а) +5 и -3

б) +4 и +1

в) +5 и 0

г) +4 и 0

---

4. С образованием катионов водорода и анионов кислотного остатка диссоциирует

а) оксид кремния (IV)

б) оксид меди (II)

в) гидроксид натрия

г) азотная кислота

---

5. При взаимодействии с водой образует  
кислоту

