

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

1. Характеристика неметалла на примере азота

б) Состав атома

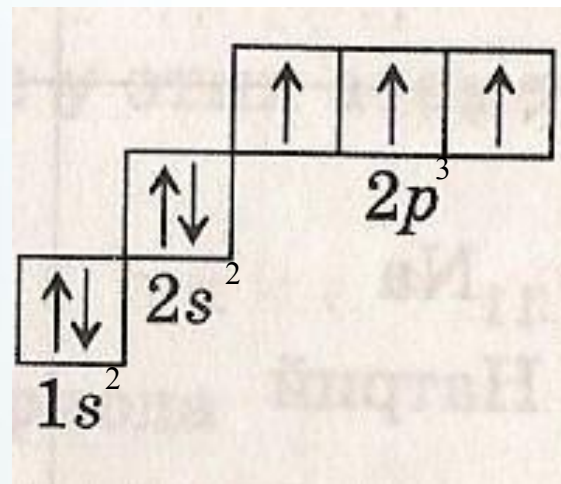
- $P^+ = 7$ (порядковый номер)
 - $\bar{e} = P^+ = 7$
 - $n^0 = Ar - N_o = 14 - 7 = 7$

1. Характеристика неметалла на примере азота

в) строение атома **N**:

Число энергетических уровней = номеру периода = 2

Число $\bar{e}$ на последнем уровне = номеру группы, в котором находится элемент, т.е. 5.



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
$\text{N}_2^{+5}\text{O}_5^{-2}$	оксид азота (V)	ковалентная полярная (связь между разными неметаллами)
$\text{N}_2^{+3}\text{O}_3^{-2}$	оксид азота (III)	ковалентная полярная
$\text{N}^{+3}\text{F}_3^{-}$	фторид азота (III)	ковалентная полярная
$\text{Na}_3^{+}\text{N}^{-3}$	нитрид натрия	ионная (связь между металлом и неметаллом)
$\text{Mg}_3^{+2}\text{N}_2^{-3}$	нитрид магния	ионная
$\text{Al}^{+3}\text{N}^{-3}$	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_2 – неметалл

N_2 - 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_2O_5

- $\text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – 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 - HNO_3 - кислота

Взаимодействует с

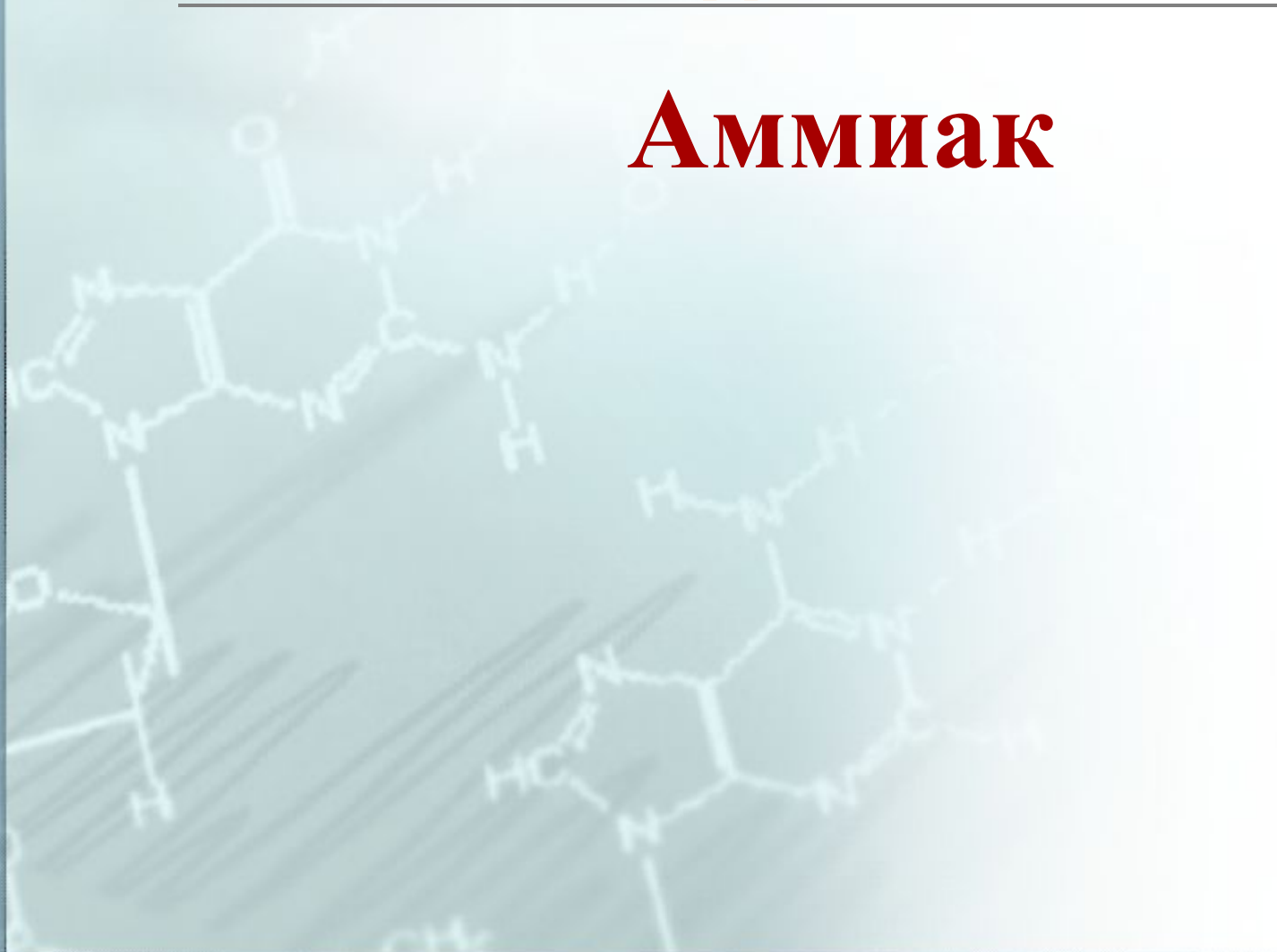
- Основаниями
- Основными оксидами
- Солями
- металлами

5. Высший гидроксид - 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. 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

