

**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 |
| 4 | 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)
 - $\bar{e} = P^+ = 7$
 - $n^0 = Ar - N_{\bar{e}} = 14 - 7 = 7$

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_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 уксислорода.

4. Высший оксид – N_2O_5

Кислотный.

Взаимодействует с

- Основаниями
- Основными оксидами
- водой

4. Высший оксид – N₂O₅

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

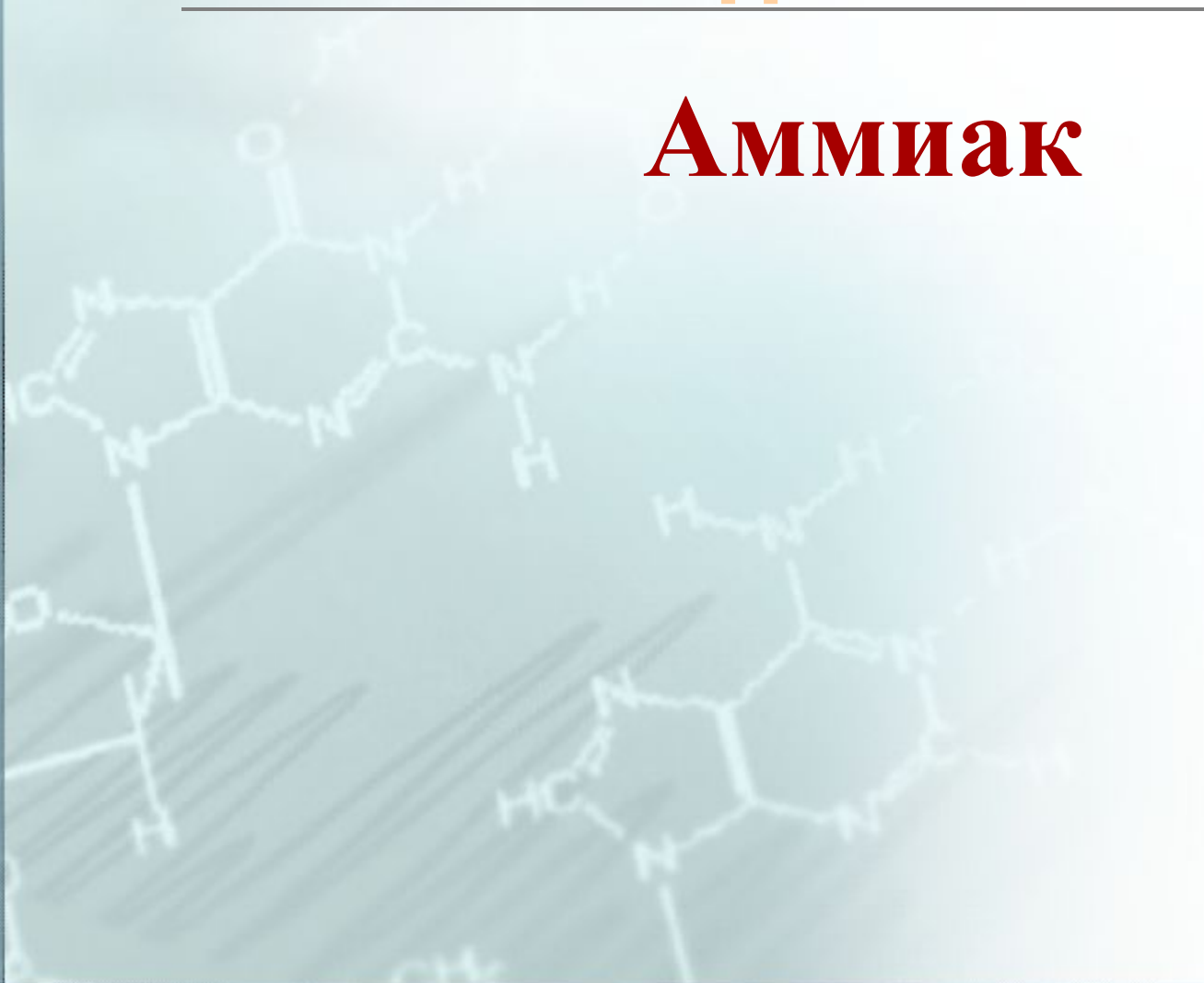
- Основаниями
- Основными оксидами
- Солями
- металлами

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

