

Урок №2

Основные характеристики молекул

Цель урока:

- ❖ **Изучить основные характеристики молекул**
- ❖ **Научиться решать вычислительные и качественные задачи с использованием характеристик молекул и основных положений МКТ**



1. Расскажите об истории развития взглядов на природу вещества

2. Сформулируйте основные положения МКТ и экспериментально обоснуйте факт существования, движения и взаимодействия молекул

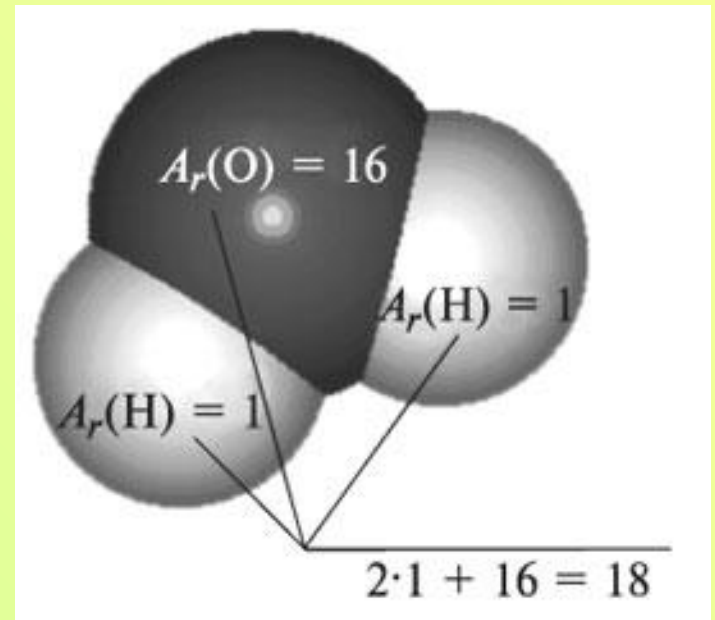
Решите качественные задачи:

1. Поваренная соль, помещенная в воду, через некоторое время после ее растворения равномерно распределяется по всему объему. Чем это объясняется?
2. Почему вблизи твердых кусочков йода серебряная ложка темнеет, покрываясь тонким слоем йодистого серебра?
3. Можно ли сказать, наблюдая под микроскопом броуновское движение, что мы наблюдаем непосредственно движение молекул?
4. При ремонте дороги запах разогретого асфальта чувствуется издалека, а запах остывшего почти не ощущается. Почему?

Относительная молекулярная масса

$$M_r = \frac{m_0}{1/12m_{0C}}$$

$$1 \text{ а.е.м.} = 1/12m_{0C} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$



| Периоды | Ряды | Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В | | | | | | | | | | | | | | | | Энергетическое состояние |
|-------------------------------|------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----|---|-----|--|------|------------------------------|------------------------------|
| | | I | | II | | III | | IV | | V | | VI | | VII | | VIII | | |
| | | а | б | а | б | а | б | а | б | а | б | а | б | б | | а | | |
| 1 | 1 | H ВОДОРОД 1,008 | | | | | | | | | | | | | | | He ГЕЛИЙ 4,003 | к |
| 2 | 2 | Li ЛИТИЙ 6,941 | Be БЕРИЛЛИЙ 9,0122 | B БОР 10,811 | C УГЛЕРОД 12,011 | N АЗОТ 14,007 | O КИСЛОРОД 15,999 | F ФТОР 18,998 | | | | | | | | | Ne НЕОН 20,179 | к |
| 3 | 3 | Na НАТРИЙ 22,99 | Mg МАГНИЙ 24,312 | Al АЛЮМИНИЙ 26,982 | Si КРЕМНИЙ 28,086 | P ФОСФОР 30,974 | S СЕРА 32,064 | Cl ХЛОР 35,453 | | | | | | | | | Ar АРГОН 39,948 | к-г |
| 4 | 4 | K КАЛИЙ 39,102 | Ca КАЛЬЦИЙ 40,08 | Sc СКАНДИЙ 44,956 | Ti ТИТАН 47,887 | V ВАНАДИЙ 50,941 | Cr ХРОМ 51,996 | Mn МАРГАНЕЦ 54,938 | Fe ЖЕЛЕЗО 55,849 | Co КОБАЛЬТ 58,933 | Ni НИКЕЛЬ 58,7 | | | | | | | к-г-г |
| | 5 | Cu МЕДЬ 63,546 | Zn ЦИНК 65,37 | Ga ГАЛЛИЙ 69,72 | Ge ГЕРМАНИЙ 72,59 | As МЫШЬЯК 74,922 | Se СЕЛЕН 78,96 | Br БРОМ 79,904 | | | | | | | | | | Kr КРИПТОН 83,8 |
| 5 | 6 | Rb РУБИДИЙ 85,468 | Sr СТРОНЦИЙ 87,62 | Y ИТРИЙ 88,906 | Zr ЦИРКОНИЙ 91,22 | Nb НИОБИЙ 92,906 | Mo МОЛИБДЕН 95,94 | Tc ТЕХНЕЦИЙ [99] | Ru РУТЕНИЙ 101,07 | Rh РОДИЙ 102,906 | Pd ПАЛЛАДИЙ 106,4 | | | | | | | к-г-г-г |
| | 7 | Ag СЕРЕБРО 107,868 | Cd КАДМИЙ 112,41 | In ИНДИЙ 114,82 | Sn ОЛОВО 118,89 | Sb СУРЬМА 121,75 | Te ТЕЛЛУР 127,6 | I ИОД 126,905 | | | | | | | | | | Xe КСЕНОН 131,3 |
| 6 | 8 | Cs ЦЕЗИЙ 132,905 | Ba БАРИЙ 137,34 | 57-71 ЛАНТАНОИДЫ | Hf ГАФНИЙ 178,49 | Ta ТАНТАЛ 180,948 | W ВОЛЬФРАМ 183,85 | Re РЕНИЙ 186,207 | Os ОСМИЙ 190,2 | Ir ИРИДИЙ 192,22 | Pt ПЛАТИНА 195,09 | | | | | | | к-г-г-г-г |
| | 9 | Au ЗОЛОТО 196,967 | Hg РУТУТЬ 200,59 | Tl ТАЛЛИЙ 204,37 | Pb СВИНЕЦ 207,19 | Bi ВИСМУТ 208,98 | Po ПОЛОНИЙ [210] | At АСТАТ [210] | | | | | | | | | | Rn РАДОН [222] |
| 7 | 10 | Fr ФРАНЦИЙ [223] | Ra РАДИЙ [226] | 89-103 АКТИНОИДЫ | Rf РЕЗЕРФОРДИЙ [261] | Db ДУБНИЙ [262] | Sg СИБОРГИЙ [263] | Bh БОРИЙ [262] | Hn ХАНИЙ [265] | Mt МЕЙТНЕРИЙ [266] | 110 | | | | | | | к-г-г-г-г-г-г |
| ВЫСШИЕ ОКСИДЫ | | R_2O | RO | R_2O_3 | RO_2 | R_2O_5 | RO_3 | R_2O_7 | RO_4 | | | | | | | | | |
| ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ | | | | | RH_4 | RH_3 | H_2R | HR | | | | | | | | | | |

Л А Н Т А Н О И Д Ы

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 57 La ЛАНТАН 138,906 | 58 Ce ЦЕРИЙ 140,12 | 59 Pr ПРАЗЕОДИЙ 140,908 | 60 Nd НЕОДИМ 144,24 | 61 Pm ПРОМЕТИЙ [145] | 62 Sm САМАРИЙ 150,4 | 63 Eu ЕВРОПИЙ 151,96 | 64 Gd ГАДОЛИНИЙ 157,25 | 65 Tb ТЕРБИЙ 158,925 | 66 Dy ДИСПРОЗИЙ 162,5 | 67 Ho ГОЛЬМИЙ 164,93 | 68 Er ЭРБИЙ 167,26 | 69 Tm ТУЛИЙ 168,934 | 70 Yb ИТТЕРБИЙ 173,04 | 71 Lu ЛУТЕЦИЙ 174,97 |
|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|

А К Т И Н О И Д Ы

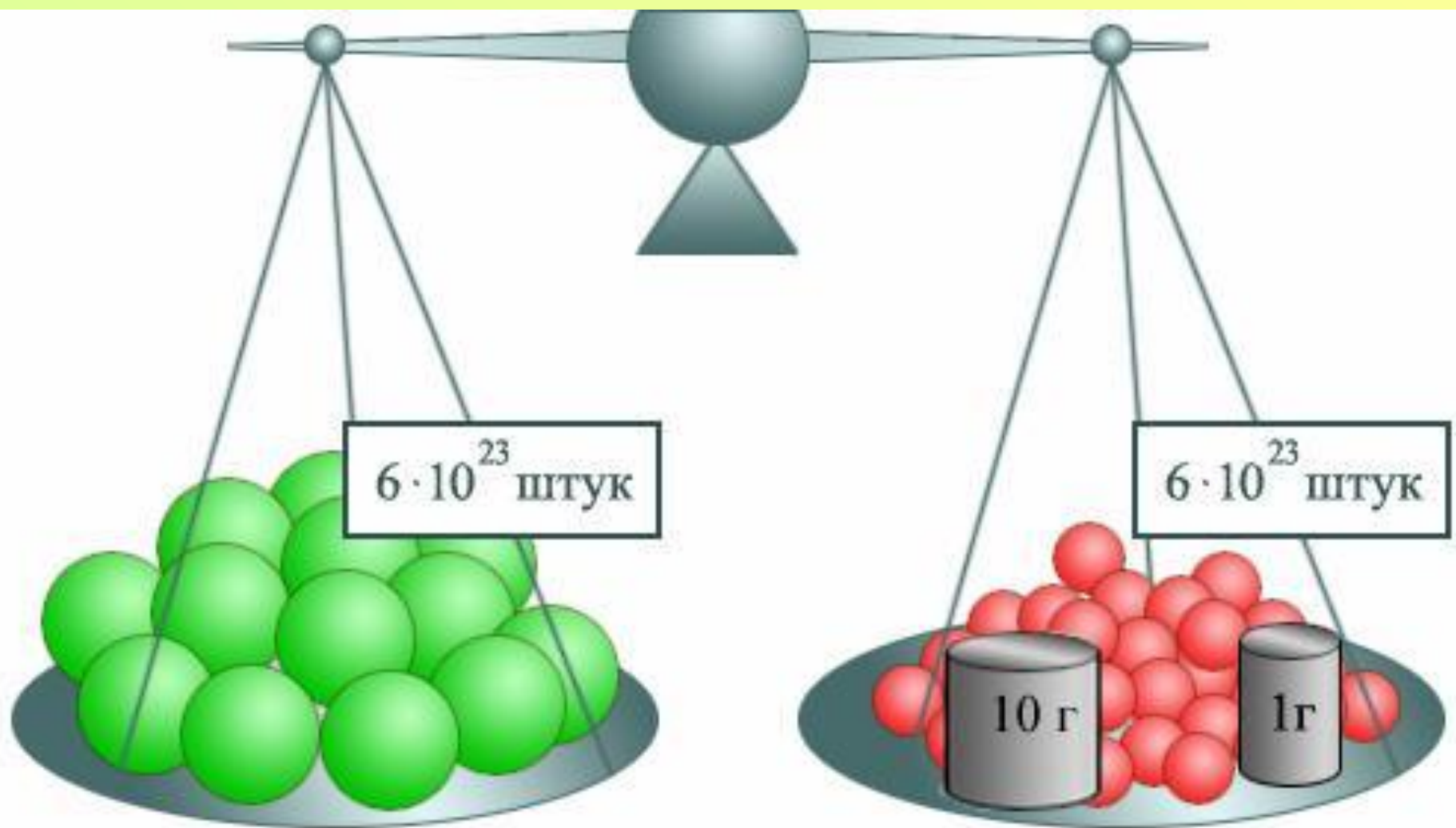
| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 89 Ac АКТИНИЙ [227] | 90 Th ТОРИЙ 232,038 | 91 Pa ПРОТАКТИНИЙ [231] | 92 U УРАН 238,029 | 93 Np НЕПУНИЙ [237] | 94 Pu ПЛУТОНИЙ [244] | 95 Am АМЕРИЦИЙ [243] | 96 Cm КУРЧИЙ [247] | 97 Bk БЕРКЛИЙ [247] | 98 Cf КАЛИФОРНИЙ [251] | 99 Es ЭЙНШТЕЙНИЙ [254] | 100 Fm ФЕРМИЙ [257] | 101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ [258] | 102 No НОБЕЛИЙ [259] | 103 Lr ЛОУРЕНСИЙ [260] |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|

Количество вещества

Моль – количество вещества, содержащее столько молекул или атомов, сколько их содержится в 0,012 кг углерода.

$$\nu = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$$

$$N = N_A \cdot \nu = N_A \cdot \frac{m}{M}$$





Число Авогадро – число атомов или молекул, содержащихся в моле любого вещества

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ 1/моль}$$

Молярная масса – масса вещества, взятого в количестве 1 моля

$M = m_0 * N_A$, m_0 -масса одной молекулы

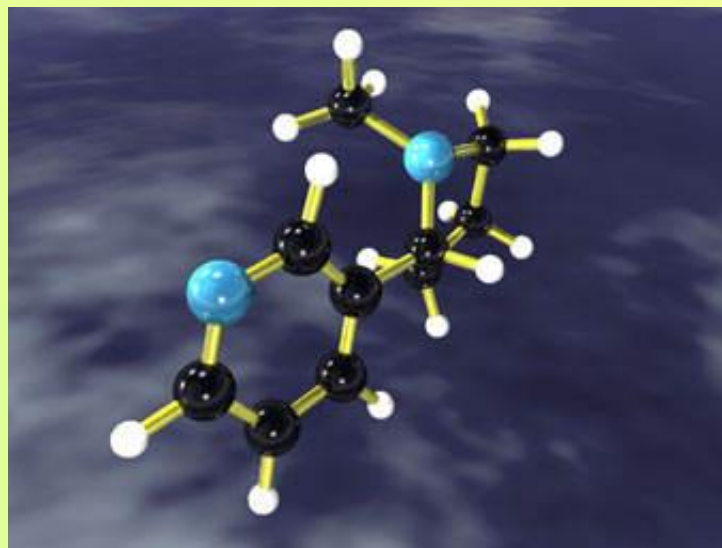
$M = M_r * 10^3$ кг/моль

Масса вещества

$m = v * M$

$m = m_0 * N_A$

$m = \rho * V$



Задача №1. Какое кол-во вещества содержится в воде массой 200г?

Задача №2. Какова масса 50 моль кислорода?

Задача №3. Сколько молекул содержится в 2г водорода?

Задача №4. Определите молярную массу и массу молекулы метана CH_4 .