

Kimyoning asosiy tushuncha va va qonunlari

Reja

- Kimyoning asosiy tushunchalari 3
- Modda tarkibi. Moddaning o'zgarishi 8
- Kimyoning asosiy qonunlari..... 24
- Belgilash, nomi va fizikaviy kattaliklar..... 34
- Vazifa 35

Asosiy tushunchalar

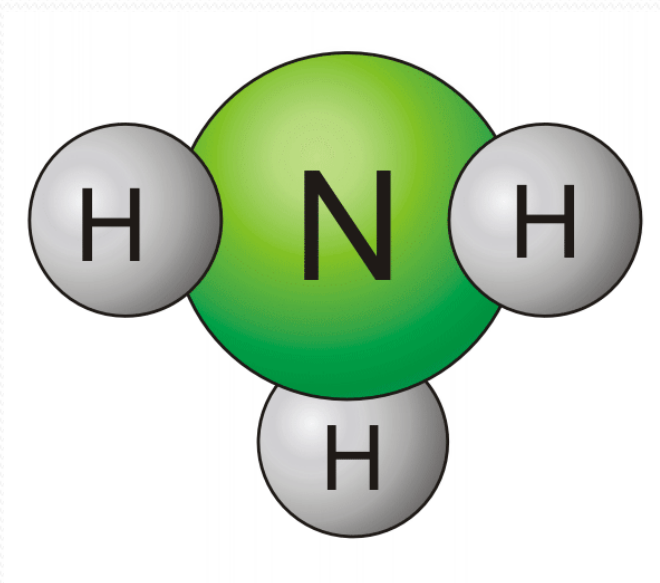
Kimyo – moddalarning tarkibi, tuzilishi, xossalari va ularning bir turdan boshqa turga aylanishi sababi va qonuniyatlarini o'rganadigan fanidir.

Modda – bir turdagi molekula yoki kristallar to'plami bo'lib, o'zining aniq tarkibi, tuzilishi va xossasi bilan bir-biridan farq qiladigan turli ko'rinishdagi materiyadir.

Atom – bu musbat zaryadlangan atom yadrosi bilan manfiy zaryadlangan elektronlardan tarkib topgan elektroneytral zarrachadir.

Частица и ее обозначение	Масса	Заряд
Протон p^+	1 а.е.м.	+1
Нейтрон n^0	1 а.е.м.	0
Электрон e^-	$5 \cdot 10^{-4}$ а.е.м.	-1

Molekula – bu berilgan moddaning kimyoviy xossalarga ega bo'lgan eng kichik zarrachasidir. Molekulaning kimyoviy xossalari uning tarkibi va kimyoviy tuzilishi bilan aniqlanadi.



Kimyoviy element – bu yadrosining musbat zaryadi bir xil bo'lgan atomlarning muayyan turidir.

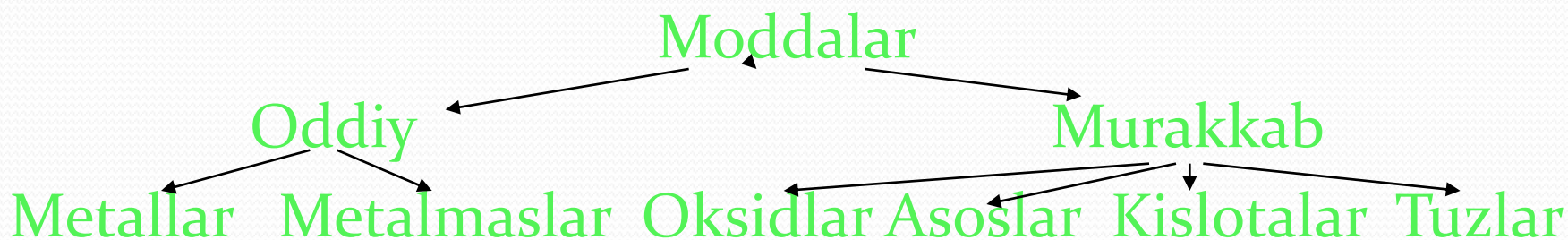
Bitta elementning atomlaridan hosil bo'lgan moddalar **oddiy** moddalar deb yuritiladi. Oddiy moddalarning sifat tarkibi bir xil, tuzilishi va xossalarning har xil bo'lishi **allotropiya** hodisasi deyiladi, har bir holatga to'g'ri keluvchi moddalar **allotropik shakllar** deyiladi.



**Modda tarkibi.
Moddani
o'zgarishi**

Oddiy moddalar – bu bir xil element atomlaridan iborat moddalar.

Murakkab moddalar - bu bir necha element atomlaridan tarkib topgan moddalardir. Murakkab moddalar oddiy moddalarga nisbatan ko'pchilikni tashkil etadi.



Moddalar tarkibini sifatliy va miqdoriy shaklda farqlanadi.

Sifatliy tarkib – bu kimyoviy moddani tashkil etuvchi kimyoviy elementlar yig'indisi yoki atomlar guruhidir.

Miqdoriy tarkib – bu kimyoviy moddani tashkil etuvchi kimyoviy element atomlari yoki atom guruhlari soni yoki miqdorini tavsiflaydi, ko'rsatadi.

Moddalar tarkibi ularning kimyoviy belgilari asosida ko'rsatiladi.

Y. Ya. Bertseliusning taklifiga bonoan **elementlarni** ularning lotincha nomini birinchi yoki kyeingi harflari bilan belgilash taklif etilgan.

периоды	группы элементов									
	а I б	а II б	а III б	а IV б	а V б	а VI б	а VII б	а	VIII	б
1							H ¹ ВОДОРОД	He ² ГЕЛИЙ		
2	Li ³ ЛИТИЙ	Be ⁴ БЕРИЛЛИЙ	B ⁵ БОР	C ⁶ УГЛЕРОД	N ⁷ АЗОТ	O ⁸ КИСЛОРОД	F ⁹ ФТОР	Ne ¹⁰ НЕОН		
3	Na ¹¹ НАТРИЙ	Mg ¹² МАГНИЙ	Al ¹³ АЛЮМИНИЙ	Si ¹⁴ КРЕМНИЙ	P ¹⁵ ФОСФОР	S ¹⁶ СЕРА	Cl ¹⁷ ХЛОР	Ar ¹⁸ АРГОН		
4	K ¹⁹ КАЛИЙ	Ca ²⁰ КАЛЬЦИЙ	21 Sc СКАНДИЙ	22 Ti ТИТАН	23 V ВАНАДИЙ	24 Cr ХРОМ	25 Mn МАРГАНЕЦ	26 Fe ЖЕЛЕЗО	27 Co КОБАЛЬТ	28 Ni НИКЕЛЬ
	29 Cu МЕДЬ	30 Zn ЦИНК	31 Ga ГАЛЛИЙ	32 Ge ГЕРМАНИЙ	33 As МЫШЬЯК	34 Se СЕЛЕН	35 Br БРОМ	36 Kr КРИПТОН		
5	Rb ³⁷ РУБИДИЙ	Sr ³⁸ СТРОНЦИЙ	39 Y ИТТРИЙ	40 Zr ЦИРКОНИЙ	41 Nb НИОБИЙ	42 Mo МОЛИБДЕН	43 Tc ТЕХНЕЦИЙ	44 Ru РУТЕНИЙ	45 Rh РОДИЙ	46 Pd ПАЛЛАДИЙ
	47 Ag СЕРЕБРО	48 Cd КАДМИЙ	49 In ИНДИЙ	50 Sn ОЛОВО	51 Sb СУРЬМА	52 Te ТЕЛЛУР	53 I ИОД	54 Xe КСЕНОН		
6	Cs ⁵⁵ ЦЕЗИЙ	Ba ⁵⁶ БАРИЙ	57 La* ЛАНТАН	72 Hf ГАФНИЙ	73 Ta ТАНТАЛ	74 W ВОЛЬФРАМ	75 Re РЕНИЙ	76 Os ОСМИЙ	77 Ir ИРИДИЙ	78 Pt ПЛАТИНА
	79 Au ЗОЛОТО	80 Hg РТУТЬ	81 Tl ТАЛЛИЙ	82 Pb СВИНЕЦ	83 Bi ВИСМУТ	84 Po ПОЛОНИЙ	85 At АСТАТ	86 Rn РАДОН		
7	Fr ⁸⁷ ФРАНЦИЙ	Ra ⁸⁸ РАДИЙ	89 Ac* АКТИНИЙ	104 Rf РЕЗЕРФОРДИЙ	105 Db ДУБНИЙ	106 Sg СИБОРГИЙ	107 Bh БОРИЙ	108 Hs ХАССИЙ	109 Mt МЕЙТНЕРИЙ	

Kimyoviy belgi(simvol) – ma'lum axborotni o'zida jamlagan. U element nomini, bitta atomini va bir molini bildiradi. Kimyoviy element belgisi asosida uning atom raqamini va nisbiy atom massasini aniqlash mumkin.

Kimyoviy formula – moddaning sifat va moqdortarkibini kimyoviy belgi, indeks va koeffitsientlar yordamida ifodalashning shartli yozuv usuliga aytiladi. Kimyoviy formulalar modda molekulasini tarkibiga qaysi elementlar atomlari va ularning qancha miqdorda kirishini ko'rsatadi.

Moddalar formulalari kimyoning asosiy tushunchalaridan biri bo'lgan **valentlik** asosida tuziladi.

Valentlik – bir element atomining ayni molekula tarkibidagi boshqa element(yoki elementlar) bilan hosil qilgan bog'lanishlar sonidir.

Валентность атомов некоторых элементов в соединениях		
Величина валентности	Металлы	Неметаллы
Одновалентные	Na, K, Ag, Cu, Hg	H, Cl
Двухвалентные	Mg, Ca, Ba, Cu, Hg, Fe, Zn, Sn, Pb, Cr	O, S
Трехвалентные	Al, Cr, Fe	N
Четырехвалентные		C, Si, S
Пятивалентные		N, P
Шестивалентные		S

П р и м е ч а н и е: Шрифтом выделены элементы с постоянной валентностью.

Kimyoviy formulalarning bir necha turi keng qo'llaniladi:

1. Oddiy (empirik) formula – ushbu moddani hosil qilgan zarralaeni sifatii tarkibini va nisbatini bildiradi.
2. Molekulyar formula – sifatii tarkibini va moddani tashkil etuvchi zarralar sonini ko'rsatadi, lekin moddadagi zarrachalar orasidagi bog' tartibini ko'rsatmaydi, yani uning strukturasi.
3. Grafik (struktura) formulasi – atomlarning birikish tartibini ko'rsatadi, yani ular orasidagi bog'lanishlarni.

1961 yilda atom massasining birligi qilib uglerod izotopi ^{12}C atomi massasining $1/12$ qismiga teng bo'lgan massa atom birligi (m.a.b.) qabul qilingan.

- Ko'pchilik kimyoviy elementlarda massasi turlicha bo'lgan atomlar bo'ladi. Shu sababli: elementning tabiiy izotoplar tarkibidagi atomi o'rtacha massasining uglerod ^{12}C atom massasining $1/12$ qismiga nisbatiga teng kattalik kimyoviy elementning nisbiy atom massasi (A_r) deyiladi.

Nisbiy atom massa – kimyoviy elementning asosiy tavsiflaridan biridir. Atom massalarning hozirgi qiymatlari D.I. Mendeleevning elementlar davriy jadvalida berilgan.

$$1 \text{ m.a.b.} = \frac{1}{12} m(^{12}\text{C}) = 1,66057 * 10^{-27} \text{ kg.}$$

- Moddaning tabiiy izotoplar tarkibidagi molekulasini o'rtacha massasining uglerod atomi ^{12}C massasining $1/12$ qismiga nisbatiga teng qiymat moddaning nisbiy molekulyar massasi M_r deyiladi.
- Nisbiy molekulyar massa son jihatdan modda molekulasini tarkibiga kiradigan barcha atomlar nisbiy atom massalari-ning yig'indisiga teng. Uni moddaning formulasidan oson hisoblab topish mumkin. Masalan, $M_r(\text{H}_2\text{O})$ quyidagicha topiladi:
 - $2 A_r(\text{H}) = 2 \cdot 1,00797 = 2,01594$
 - $A_r(\text{O}) = 15,9994 = 15,9994$
 - $M_r(\text{H}_2\text{O}) = 18,01534$
 - Demak, suvning nisbiy molekulyar massasi 18,01534 ga yoki yaxlitlaganda 18 ga teng.

● Hamma kimyoviy hisoblarda muhim tushuncha bo'lib mol xizmat qiladi. «Fizikaviy kattaliklar birliklari» Davlat standartida mol uchun quyidagi ta'rif berilgan: «**Mol – bu moddaning 0,012 kg uglerod izotopi ^{12}C da nechta atom bo'lsa, tarkibida shuncha struktura birliklar (molekula, atom, ion, elektron va boshqalar) bo'ladigan miqdoridir.**» Massa bilan modda miqdori – har xil tushunchalardir. Massa bilan modda miqdori – har xil tushunchalardir. Massa kilogrammlarda (grammlarda), modda miqdori esa – mollarda ifodalanadi. Moddaning massasi (m , g), moddaning miqdori (n , mol) va molyar massa (M , g/mol) orasida oddiy nisbatlar bor:

● $m = nM$

$$n = m/M$$

$$M = m/n$$

- **Molyar massa – modda massasining moddaning miqdoriga nisbatiga teng kattalik. Uning o'lchovi kg/mol yoki g/mol; odatda u M xarfi bilan belgilanadi.**
- Molekulaning massasini bilgan holda moddaning molyar massasini oson hisoblab topish mumkin. Masalan, agar suv molekulasining massasi $2,99 \cdot 10^{-26}$ kg ga teng bo'lsa, u holda molyar massasini $M_r(\text{H}_2\text{O}) = 2,99 \cdot 10^{-26} \text{ кг} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ g/mol} = 0,018 \text{ kg/mol}$, ya'ni 18 g/mol bo'ladi. Umumiy holda moddaning g/mol da ifodalangan molyar massasi shu moddaning nisbiy atom yoki nisbiy molekulyar massasiga son jihatidan teng bo'ladi. Masalan, C, Fe, O₂, H₂O larning nisbiy atom va molekulyar massalari tegishlicha 12, 56, 32, 18 ga teng, ularning molyar massalari esa tegishlicha 12 g/mol, 56 g/mol, 32 g/mol, 18 g/mol bo'ladi.

Kimyoning asosiy qonunlari

1. Moddalar massasining saqlanish qonuni.
2. Tarkibning doimiylik qonuni.
3. Avogadro qonuni.

I. Moddalar massasining saqlanish qonuni.

M. V. Lomonosov tomonidan taklif etilgan va A. Lavuaze tomonidan asoslangan:

Reaktsiyaga kirishayotgan moddalar massasiga reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar massasi teng bo'ladi.

Ushbu qonun kimyoning asosiy stexiometrik qonunlaridan biri hisoblanadi.

Stexiometriya – kimyonig bo'limi bo'lib, unda ta'sirlashuvchi moddalar orasida og'irlik va hajmiy tengliklar, kimyoviy formulalarni chiqarish va kimyoviy reaksiyalar tenglamalarini tuzish ko'zda tutilgan.

II. Modda tarkibining doimiylik qonuni.

J.-L. Prust tomonidan 1799 yilda asoslagan:

Har qanday toza modda uning olinish usulidan qat'iy nazar doimo bir xil sifatli va miqdoriy tarkibga ega.

Lekin XIX boshlarida. K. Bertolle ko'rsatib berganki, elementlar bilan ta'sirlashuvchi moddalarning massasiga ko'ra turli tengliklarda birikadi.

Modda tarkibining doimiylik qonunining zamonaviy talqini quyidagicha:

Molekulyar strukturali birikmalar tarkibi ularning olinish usullaridan qat'i nazar bir xil bo'ladi.

Molekulyar tuzilishga ega bo'lmagan (atom, ion yoki metal kristal panjarali) birikmalar tarkibi doimiy bo'lmaydi va ularning olinish usullarga bog'liq bo'ladi.

Doimiy tarkibga ega moddalar ingliz kimyogari J. Dalton nomiga hurmat bilan *daltanoidlar* deb nomlangan.

O'garuvchan tarkibli moddalar frantsuz kimyogari K. Bertolle nomiga hurmat bilan *bertollidlar* deb nomlangan

III. Avogadro qonuni.

Italiya olimi A.Avogadro 1811 yilda quyidagi gipotezani ilgari surdi: **bir xil sharoitda (bir xil harorat va bir xil bosimda) va barobar hajmda olingan turli gazlarning molekulalari soni o'zaro teng bo'ladi.**

- **Avogadroning bu qonuni juda ko'p tajribalar yordamida tasdiqlandi va 1860 yildan boshlab qonun sifatida tan olindi. Avogadro qonunidan uchta xulosa chiqadi:**
 - 1. Oddiy gazlarning (kislorod, vodorod, azot, xlor) molekulalari ikki atomdan iborat.**
 - 2. Normal sharoitda bir mol gaz 22,4 l hajmni egallaydi.**

Avogadro qonunidan ikkita xulosa kelib chiqadi:

1. Bir xil sharoitda har qanday gazning bir molekulasi bir xil hajmni egallaydi. Bu hajm, normal sharoitda (bosim $P = 101325 \text{ Pa}$ va absolyut harorat $T = 273,15 \text{ K}$) molyr hajm - (V_m) $22,4 \text{ l}$ deb nomlanadi :

$$V_m = 22,4 \text{ l} / \text{моль}$$

2. Bir xil sharoitda teng hajmda olingan ikki gaz massasi orasidagi nisbat shu gazlarning molekulyar massasi orasidagi nisbatga teng.

● **Bir gaz muayyan hajmi massasining xuddi shunday hajmdagi ikkinchi gaz (o'sha sharoitlarda olingan) massasiga nisbati birinchi gazning ikkinchi gazga nisbatan zichligi deyiladi. (D harfi bilan belgilanadi):**

● $M_1 / M_2 = D$, bundan $M_1 = M_2 * D$

- Sharl – Gey- Lyussak qonuniga muvofiq:
- a) o'zgarmas bosimda gaz massasining hajmi gazning mutlaq haroratiga proportsional bo'ladi:
- $V = (\text{const} \cdot T) P_1 m$ yoki $V_1/V_2 = T_1 / T_2$
- Bu yerda: $T=273+t_0$; uni darajaning Kelvin shkalasi deyiladi (K harfi bilan yoziladi).
- b) o'zgarmas hajmda o'zgarmas gaz massasining bosimi gazning mutlaq haroratiga proportsional bo'ladi:
- $P = (\text{const} \cdot T) V_1 m$ yoki $P_1/ P_2 = T_1 / T_2$

Ideal gaz holati tenglamasi (Mendeleev – Klaypeyron tenglamasi)

$$pV = \frac{m}{M} RT \quad \text{yoki} \quad pV = nRT,$$

Bu yerda: p – bosim;

V – gaz hajmi; m – massa gaza;

M – gazning molyar massasi;

T – harorat;

n – gaz moddasi miqdori, mol;

R – universal gaz doimiysi, uning qiymati birligi bosim va hajm o'lchanadigan birlikda o'lchanadi.

Vazifa

1. Quyidagi tarkibda formulalari keltirilgan moddalarning nisbiy molekulyar massalarini aniqlang:



2. Mis kuporosining $CuSO_4 * 5H_2O$ va kristal sodaning $Na_2CO_3 * 10H_2O$ nisbiy molekulyar massasini hisoblang.

3. 32 g sulfit angidridida SO_3 qancha molekula bo'ladi?
4. Ammiakning NH_3 ta molekulasini massasi nechaga teng? $1,2 \cdot 10^{23}$
5. 5,6 (m. sh.) karbonat angidridning massasi nechaga teng? Gazning bunday hajmida nechta molekula mavjud bo'ladi?
6. 128 g sulfit angidrid (m.sh.da) qanday hajmni egallaydi? Shu gazning 128 g.mi o'zida nechta molekula saqlaydi?
7. 50 l.li idishdagi haroratda va 790 kPa bo'lgan kislorodning massasini toping.

$25^\circ C$