

II BOB. 19-MAVZU.

Modda miqdori. Avogadro doimiysi. Moddaning molyar massasi

O'rganiladigan natijalar

- Mol
- Molyar massa
- Modda miqdori
- Avogadro doimiysi.

Modda miqdori. Mol

Hamma narsani o'lchash mumkin. Siz massa yoki hajm birliklari bilan tanishsiz. Masalan, shakar sotib olayotganda, o'lchov birliklari – kilogramm, gramm yordamida tarozida tortib uning og'irligini aniqlaymiz. Sut hajmini litr, millilitr yordamida aniqlaymiz.

1 kilogrammda necha dona zarralar borligini ham aniqlay olamizmi?

Kimyo – moddalar haqidagi fan. Moddalar atomlar yoki molekulalardan tashkil topgan. Moddalarni qanday birliklarda o'lchash mumkin? Axir, atom va molekulalarni sanab, tortish mumkin emas.

Aynan shuning uchun moddani o'lchashning maxsus birligi tanlandi: unda ikkita miqdor birlashtirildi – molekulalar soni va moddaning massasi. Bunday birlik modda miqdori deb ataladi va o'lchov birligi – mol.



Tasavvur qiling, bizda bir uyum kartoshka bor. Qancha kartoshka borligini qanday usulda qulayroq hisoblashimiz mumkin?

Tarixiy eslatma

1811-yilda Amadeo Avogadro bir xil harorat va bosimdagi gazlarning teng hajmlari teng miqdordagi molekulalarni o'z ichiga oladi, degan gipotezani ilgari surdi (Avogadro qonuni). Avogadro gipotezasining natijasi oddiy gazlarning molekulalari ikkita atomdan iborat bo'lishi mumkin degan taxmin edi. U birinchi bo'lib kislorod, uglerod, azot, xlor va boshqa bir qator elementlarning atom massalarini to'g'ri aniqladi, ko'plab moddalar (suv, vodorod, kislorod, azot, ammiak, xlor, azot oksidi) molekulalarining aniq miqdoriy atom tarkibini o'rnatdi.



Avogadro doimiysi

1 mol moddani o'lchash uchun moddaning nisbiy massasi qancha bo'lsa, shuncha gramm olish kerak:

1 mol H_2 ning og'irligi 2 g ($Mr(H_2) = 2$)

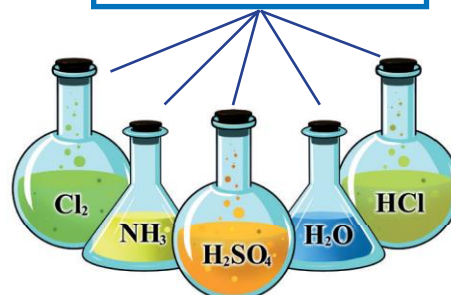
1 mol O_2 ning og'irligi 32 g ($Mr(O_2) = 32$)

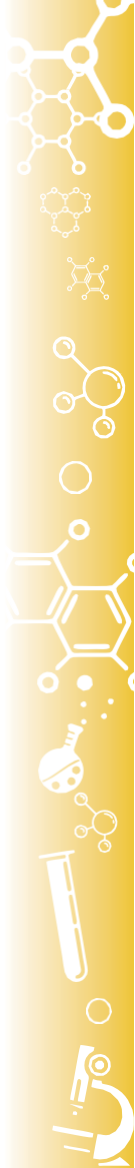
1 mol H_2O og'irligi 18 g ($Mr(H_2O) = 18$)

Moddaning 1 molida qancha molekula mavjud?

Har qanday moddaning 1 molida doimo bir xil miqdordagi molekulalar mavjudligi aniqlangan. Bu raqam $6,02 \cdot 10^{23}$ ni tashkil etadi.

$$1 \text{ mol} = 6,02 \cdot 10^{23}$$





Masalan,

1 mol suv $6,02 \cdot 10^{23}$ H_2O molekulari;

1 mol natriy $6,02 \cdot 10^{23}$ Na atomlari;

1 mol azot $6,02 \cdot 10^{23}$ N_2 molekulari deganidir.



Italiyalik olim Amedeo Avogadro sharafiga bu raqam Avogadro doimiysi deb ataldi. $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ bilan belgilanadi.

Avogadro doimiysi shunchalik kattaki, uni tasavvur qilish qiyin. U yer yuzidagi barcha odamlarning boshidagi soch tolalaridan ko'pdir. Amedeo Avogadro esa bu miqdorni hisoblab chiqdi.

Moddaning mol bilan o'lchanadigan miqdori – n harfi bilan ko'rsatiladi. Molekular sonini (N) bilish uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkin: $N = n \cdot N_A$.

Molekular sonini bilib, moddaning miqdorini topish mumkin: $n = N/N_A$.

1 mol moddani o'lchash uchun nima qilish kerak?

Moddaning nisbiy molekulyar og'irligi qancha bo'lsa, shuncha gramm olish kerak. 1 mol moddaning massasi molyar massa deb ataladi. U M harfi bilan belgilanadi, quyidagi formula bilan topiladi: $M = m/n$.

Modda massasi kg (kilogramm) yoki g (gramm)larda, modda miqdori mol da ifodalanadi. Moddaning molyar massasi esa kg/mol yoki g/mol da ifodalanadi. Molyar massaning son qiymatini hisoblaymiz: $n = 1$ mol bo'lganda $m = N_A$ ($6,02 \cdot 10^{23}$) ta molekula massasiga teng bo'ladi.

Butun dunyo bo'ylab kimyogarlari, kimyoni o'rganayotgan talabalar va kimyo ixlosmandlari tomonidan har yili **23-oktyabrda Mol kuni** nishonlanadi. Bu kun Avogadro doimiysi sharafiga nishonlanadi va ertalab soat 6:02 dan kechki 6:02 gacha belgilanadi. Maqsad mol va kimyo bilan bog'liq turli tadbirlarni o'tkazish orqali ta'lim oluvchilarni kimyoga qiziqitishdir.

Masala yechish.

1. Modda miqdori 0,5 mol bo'lgan temirning massasini (g) hisoblang?	
Berilgan: $n(Fe) = 0,5$ mol Topish kerak : $m(Fe) - ?$	Yechish: $m = M \cdot n$ $M(Fe) = Ar(Fe) = 56$ g/mol (Davriy sistemadan qaraymiz) $m(Fe) = 56$ g / mol $\cdot 0,5$ mol = 28 g. Javob: $m(Fe) = 28$ g
2. 112 g moddaning tarkibida qancha kalsiy oksidi bor?	
Berilgan: $m(CaO) = 112$ g Topish kerak: $n(CaO) - ?$	Yechish: Kalsiy oksidining kimyoviy formulasi CaO dir. $n(CaO) = m(CaO) / M(CaO)$ $Mr(CaO) = 40 + 16 = 56$ $n(CaO) = 112$ g / (56 g / mol) = 2 mol. Javob: 2 mol CaO

Asosiy tushunchalar

Moddaning nisbiy molekulyar massasi – modda molekulasining uglerod-12 atomi massasining 1/12 qismiga nisbatan necha marta kattaligini ko'rsatuvchi qiymat.

Modda miqdori – moddaning mol o'lchovidagi miqdori. 1 mol – 0,012 kg ugleroddagi atomlar soniga teng zarralar (atom, molekula va boshqa zarralar) tutuvchi modda miqdori.

Modda massasining (m) uning miqdoriga (n) nisbati moddaning molyar massasi (M) deb ataladi.

Modda molyar massasining son qiymati uning nisbiy molekulyar massasiga (M_r) teng.



2 mol uglerod tarkibidagi molekular sonini toping.

Berilgan:

$$n(\text{C}) = 2 \text{ mol}$$

Topish kerak:

$$N(\text{C}) = ?$$

Yechish:

$$n = \frac{N}{N_A}$$

$$N = n \cdot N_A$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ molekula/mol}$$

$$N(\text{C}) = 2 \text{ mol} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ molekula/mol} = 12,04 \cdot 10^{23} \text{ molekula}$$

Javob: $12,04 \cdot 10^{23}$ molekula

Modda	Molekular soni $N = N_A \cdot n$	Molyar massa $M = m/n$	Molar soni $n = m/M$	Moddaning massasi $m = M \cdot n$
5H_2	$N = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 5 = 31 \cdot 10^{23}$	$M(\text{H}_2) = 2 \text{ g/mol}$	5 mol	$m = 5 \cdot 2 = 10 \text{ g}$
$10\text{H}_2\text{SO}_4$	$N = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 10 = 60,2 \cdot 10^{23}$	$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ g/mol}$	10 mol	$m = 10 \cdot 98 = 980 \text{ g}$
2FeCl_2	$N = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 2 = 12,04 \cdot 10^{23}$	$M(\text{FeCl}_2) = 127 \text{ g/mol}$	2 mol	$m = 2 \cdot 127 = 254 \text{ g}$

Tarixiy eslatma

Perren Jan Batist – fransuz fizik kimyogari, juda murakkab va mikroskopik usullardan mohirona foydalangan holda kuzatishlar orqali bir tomchi suyuqlikdagi zarrachalar sonini aniqladi.

Tadqiqot Perrenga molekularning o'lchamlarini va Avogadro sonini, ya'ni bir moldagi molekular sonini hisoblash imkonini berdi. Ushbu raqamning hozirda qabul qilingan qiymati taxminan $6,02 \cdot 10^{23}$ va Avogadro sharafiga Avogadro soni deb nomladi. Bu kashfiyoti uchun 1926-yil Nobel mukofotini oldi.



Topshiriqlar

- Yettinchi sinf o'quvchisi Nargiza do'konga kirib, sotuvchidan 5 mol osh tuzi berishini so'radi. Sotuvchi Nargizaga qancha osh tuzi bergan?
- 2 mol sulfat kislota H_2SO_4 ning massasini (grammda) hisoblang.
- 1 mol moddani o'lchash uchun nima qilish kerak?
- 180 gramm suvda nechta molekula bor?
- 80 g karbonat angidrid nechta molekuladan iborat?
- Rux bo'lagi tarozida tortilganida massasi 26 g ekanligi aniqlandi. Ruxning:
 - bo'lakdagi rux moddasining miqdorini;
 - rux atomlarining soni hisoblang.

