*Simbolni zapis in množina snovi*

**RELATIVNA MOLEKULSKA MASA ON MOLSKA MASA**

Relativna molekulska masa

🡪 Ker so atomi premajhni, da bi jih merili z običajnimi tehtnicami, so ugotovili, kako jih izračunati. Izražamo jih s PRIMERJALNO VREDNOSTJO, ki jo imenujemo RELATIVNA ATOMSKA MASA.

🡪 Relativna molekulska masa ima oznako Mr, nam pove, kolikokrat je masa molekule večja od ene dvanajstine mase atoma ogljikovga izotopa 12C in nima enote.

🡪 Relativna atomska masa ima oznako Ar.

🡪 Mr izračunamo tako, da SEŠTEVAMO RELATIVNO ATOMSKO MASO vseh elementov, ki sestavljajo spojino.

 Mr = masa 1 molekule: 1/12 mase atoma 12C

🡪 Primeri:

* Fluor, F2:

Mr (F2)= 2 × Ar(F) = 2 × 19,00 = 38,00

* Žveplo, S8:

Mr(S8)= 8 × Ar(S) = 8 × 32,07 = 256,56

* Kalcijev oksid, CaO:

Mr(CaO)= Ar(Ca) + Ar(O) = 40,08 + 16,00 = 56,08

* C12H22O11:

Mr(C12H22O11)= 12 × Ar(C) + 22 × Ar(H) + 11 × Ar(O) =

=12 × 12,01 + 22 × 1,01 + 11 × 16,00 = 144,12 + 22,22 + 176,00 = 342,34

* etanol, C2H5OH:

Mr(C2H5OH)= 2 × Ar(C) + 6 × Ar(H) + Ar(O) = 2 × 12,01 + 6 × 1,01 + 16,00 = 46,08

Molska masa

🡪 MOLSKA MASA je masa enega mola snovi. Številčno je enaka relativni atomski masi oz. relativni molekulski masi, a ima enoto g/mol. Označujemo jo z veliko črko M.

🡪 Razlika me MOLSKO in ATOMSKO oz. MOLEKULSKO maso je samo v ENOTI.

🡪 Ar(He)=4,00 M(He)=4,00 g/mol

 Mr(H20)=18,02 M(H20) = 18,02 g/mol

🡪 Molska masa je primerna tudi za navajanje ionov oz. ionske spojine in kristalohidrate:

* aluminijev ion:

M(Al3+) = 26,98 g/mol

* amonijev ion:

M(NH4) = 14,01 + 4 × 1,01 = 18,05 g/mol

* natrijev klorid:

M(NaCl) = 22,99 + 35,45 = 58,44 g/mol

* kalcijev nitrat(V) tetrahidrat:

M(Ca(NO3)2 + 4H2O) = (40,08+ (14,01 + 3 ×16,00)×2 +4×(1,01×2 + 16,00)) = (40,08 + (62,01)×2 + 4×(18,02) = 40,08 + 124,02 + 72,08 = 236,18 g/mol

**IZRAČUN MNOŽINE SNOVI**

Množina snovi ima enoto mol

🡪 Mol je osnovna enota za množino snovi.

🡪 Množino snovi označimo z malo črko n. Izračunamo jo tako, da maso snovi (m) delimo z njeno molsko maso (M).

🡪 Izračun: ( n = množina snovi [mol], m = masa [g], M = molska masa [g/mol])

n = m:M

🡪 1 mol (katerekoli snovi) je 6,02×10 na 23-o delcev te snovi. Konstanto 6,02×10 na 23-o/ mol imenujemo AVOGADROVA KONSTANTA, njena oznaka je NA.

🡪 1 mol aluminija (Al) ima 6,02×10 na 23-o atomov aluminija.

 1 mol vodika (H2) ima 6,02×10 na 23-o molekul vodika.

🡪 Izračun množine snovi(n)2: (n = množina snovi [mol], N = število delcev [/], NA = Avogadrova konstanta [6,02×10 na 23-o/mol]

n = N:NA

🡪 Obe enačbi lahko združimo

n = m:M = N:NA

🡪 Rešeni primeri:

* Kolikšno množino predstavlja 10,0 g Helija (He)?

m = 10,0 g

M(He) = Mr(He) = Ar(He) = 4,00

M(He) = 4,00 g/mol

n = ?

n = m(He):M(He)

n = 10,0 g:4,00 g/mol

n = 2,5 mol

O: 10,0 g helija ima množino 2,5 mol.

* Koliko atomov je v 0,500 mol železa (Fe)?

n(Fe) = 0,500 mol

N(Fe) = ?

N(Fe) = n(Fe)×NA = 0,500 mol × 6,02 ×10 na 23-o /mol = 3,01 × 10 na 23-o

O: V 0,500 mol železa je 3,01 × 10 na 23-o železovih atomov.

* Koliko atomov je v 0,500 g kroma (Cr)?

m(Cr) = 0,500 g

M(Cr) = Mr(Cr) = Ar(Cr) = 52,00

M(Cr) = 52,00 g/mol

N(Cr) = ?

N(Cr) = (m(Cr) × NA)/ M(Cr) = (0,500 g × 6,02 × 10 na 23-o)/ 52,00 g/mol =

 (3,01 g × 10 na 23-o) / 52, g/mol = 0,05788 × 10 na 23-o = 5,79 × 10 na 21-o

O: V 0,500 g kroma (Cr) je 5,79 × 10 na 21-o kromovih atomov.

**MNOŽINA ATOMOV, MNOŽINA MOLEKUL**

Kako izračunamo množino atomov in molekul?

🡪 Uspešno reševanje nalog po korakih:

* napišemo razmerje množin med podano in iskano snovjo
* križno množimo ( s tem se znebimo ulomkov)
* vstavimo ustrezne dele enačbe (enačba, ki povezuje množino z ostalimi veličinami, stranski stolpec):
* izrazimo iskano veličino
* vstavimo podatke in izračunamo

 🡪 Naloga (UČB. STR. 84, 85)

* Hidrazin je brezbarvna tekočina s formulo N2H4. Izračunajte maso vodika in število vseh atomov v 1,20 mol hidrazina.

n(N2H4) = 1,20 mol

m(H) = ?

N(vseh atomov) = ?

M(H) = Mr(H) = Ar(H) = 1,01

M(H) = 1,01 g/mol

n(N2H4) = 1

n(H) 4

n(H) = 4 × n(N2H4)

m(H) =

 M(H) 4 × n(N2H4)

 m(H) = 4 × (N2H4) × M(H)

 m(H) = 4 × 1,20 mol × 1,01 g/mol

 m(H) = 4,85 g

 n(N2H4) = 1

 n(atomi) = 6

 n(atomi) = 6 × n(N2H4)

 N(atomi) =

 NA 6 × n(N2H4)

 N(atomi) = 6 × n(N2H4) × NA

 N(atomi) = 6 × 1,20 mol × 6,02 × 10 na 23-o = 43,3 × 10 na 23-o = 4,33 × 10 na 24-o

 O: V 1,20 mol hidrazina je 4,85 g vodika in 4,33 × 10 na 24-o atomov.

**PROSTORNINA PLINA**

Osnovne lastnosti plinov

🡪 Značilnosti plinov:

* delci (atomi, molekule) se prosto gibljejo (zaradi šibkih vezi)
* zavzamejo vse prostor
* se ne mešajo

🡪 Pline označujemo z veličinami TLAK, PROSTORNINA, TEMPERATURA in MNOŽINA.

🡪 V kemiji za enoto pri prostornini (V) uporabljamo L (liter), ki je enak dm na 3 (kubični decimeter)

Splošna plinska enačba

🡪 P × V = n × R × T (n= množina snovi [mol], P = tlak [kPa], V = prostornina [L],

 (Pijem Vino Najraje R = Splošna plinska konstanta [8,31 kPa × L × 1/mol × 1/K],

 Refošk in Teran) T = temperatura [K])

🡪 Naloga:

* Kolikšno množino predstavlja 20,0L kisika, merjenega pri temperaturi 20°C in tlaku 100 kPa?

P = 100 kPa

V = 20,0 L

T = 20°C = 20°C + 273,15 = 293 K

R = 8,31 kPa × L × 1/mol × 1/K

n = ?

n = (P × V) / (R × T)

n = (100 kPa × 20,0 L × mol × K) / (8,31 kPa × L × 293 K)

n = 0,821 mol

O: Množina 20,0 L kisika, pri temperaturi 20°C in tlaki 100 kPa je 0,821 mol.

Molska prostornina plina

🡪 Molsko prostornino plina označujemo z Vm

🡪 Enačba: Vm = V : n

🡪 Naloga:

* V posodi s prostornino 400 mL je pri določenih pogojih 0,0200 mol plina. Izračunajte molsko prostornino plina pri teh pogojih.

V = 400 mL = 0,4 L

N = 0,0200 mol

Vm = V : n

Vm = 0,4 L : 0,02 mol = 20,0 L/mol

O: Pri danih pogojih je molska prostornina plina 20,0 L/mol.

*Raztopine*

**MASNI DELEŽ IN TOPNOST**

Masni delež

🡪 RAZTOPINA je homogena zmes topljenca in topila. TOPLJENEC je snov, ki se raztaplja. TOPILO je snov, v kateri raztapljamo topljenec. Sestavo raztopine izražamo na različne načine. Masni delež topljenca (w) v raztopini izračunamo tako, da maso topljenca delimo z maso raztopine.

🡪 Enačba:

W (topljenec) = m (topljenca) / m (raztopine)

Za izračun masnega deleža topljenca uporabljamo enačbo:

m(raztopine) = m(topljenca) + m(topilo)

🡪 Naloga:

* V 150 g vode smo raztopili 50 g sladkorja. Kolikšen je masni delež sladkorja v raztopini?

m(topila) = 150 g

m(topljenca) = 50 g

w(topljenca) = ?

 w(topljenca) = m(topljenca) / m(raztopine) = m(topljenca)/ (m(topljenca) + m(topila)=

 = 50 g / (50 g + 150 g) = 50 g / 200 g = 0,25

O: Masni delež sladkorja v raztopini je 0,25. (V odstotek ga pretvorimo tako, da ga pomnožimo s 100% 🡪 0,25 × 100% = 25%)

 Topnost

🡪 Topnost je največja količina topljenca, ki ga lahko raztopina v neki količini določenega topila pri določeni temperaturi. Običajno jo navajamo kot maso raztopljenega topljenca v 100 g topila pri določeni temperaturi. Odvisna je od vrste topljenca, vrste topila in od temperature.

🡪 Enačba za topnost:

Topnost = (100 × w) / (1 – w)

**MNOŽINSKA MASA IN MASNA KONCENTRACIJA**

Izračun množinske in masne koncentracije

🡪 MNOŽINSKA ali MOLARNA koncentracija predstavlja množino topljenca v litru raztopine. Ima enoto mol/L.

🡪 MASNA koncentracija predstavlja maso topljenca v litru raztopine. Ima maso g/L.

🡪 Enačbi:

 - (c = množinska koncentracija topljenca v raztopini)

 c (topljenca) = n(topljenca) / V(raztopine)

 - (γ = masna koncentracija topljenca v raztopini)

 γ(topljenca) = m(topljenca) / V(raztopine)