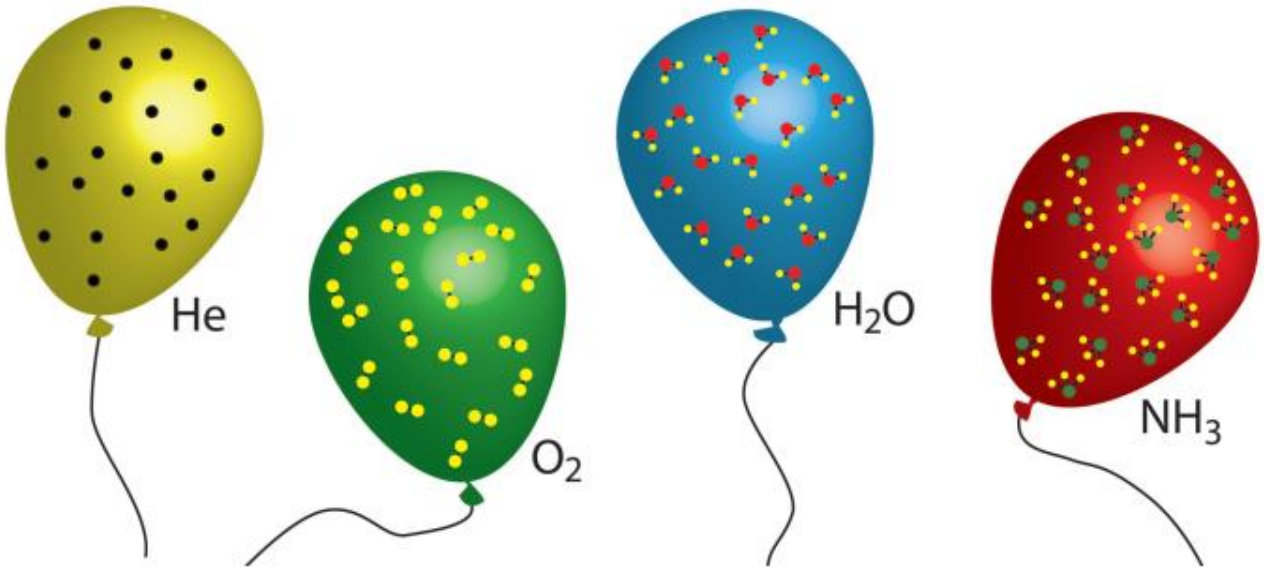
Gaaside molaarruumala

Neeme Katt

Normaaltingimused

- Normaaltingimused (nt) $t = 0^{o}C$ ja $p = 1$ atm
- Ühesugustes tingimustes sisaldavad erinevate gaaside võrdsed ruumalad võrdse arvu molekule



Molaarruumala V_m

- Molaarruumala V_m on ühe mooli aineosakeste ruumala
- Gaaside molaarruumala (nt) $V_m = 22{,}4\ \frac{dm^3}{mol}$

$$n = \frac{V}{V_m} = \frac{V}{22{,}4}$$

22,4 dm^3

- Kuup servaga 28 cm
- Korvpall mahub vabalt sellisesse kuupi.

Näidisülesanne 1

Arvuta 5,50 mol osooni (O_3) ruumala (nt.).

Andmed	Lahenduskäik
$n(O_3) = 5{,}50\ \text{mol}$	$V = n \cdot V_m$
$V(O_3)$ – ?	$V(O_3) = 5{,}50\ \text{mol} \cdot 22{,}4\ \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = 123{,}2\ \text{dm}^3 \approx \mathbf{123\ dm^3}$

Vastus: 5,50 mol osooni ruumala on 123 dm^3 (nt.).

Näidisülesanne 2

Mitu mooli on 45 dm^3 heeliumi (nt.)?

Andmed	Lahenduskäik
$V(He) = 45\ dm^3$	$n = \frac{V}{V_m}$
$n(He)$ – ?	$n(He) = \frac{45\ dm^3}{22{,}4\ \frac{dm^3}{mol}} = 2{,}009\ mol \approx \mathbf{2{,}0\ mol}$

Vastus: 45 dm^3 heeliumi on 2,0 mol (nt.).

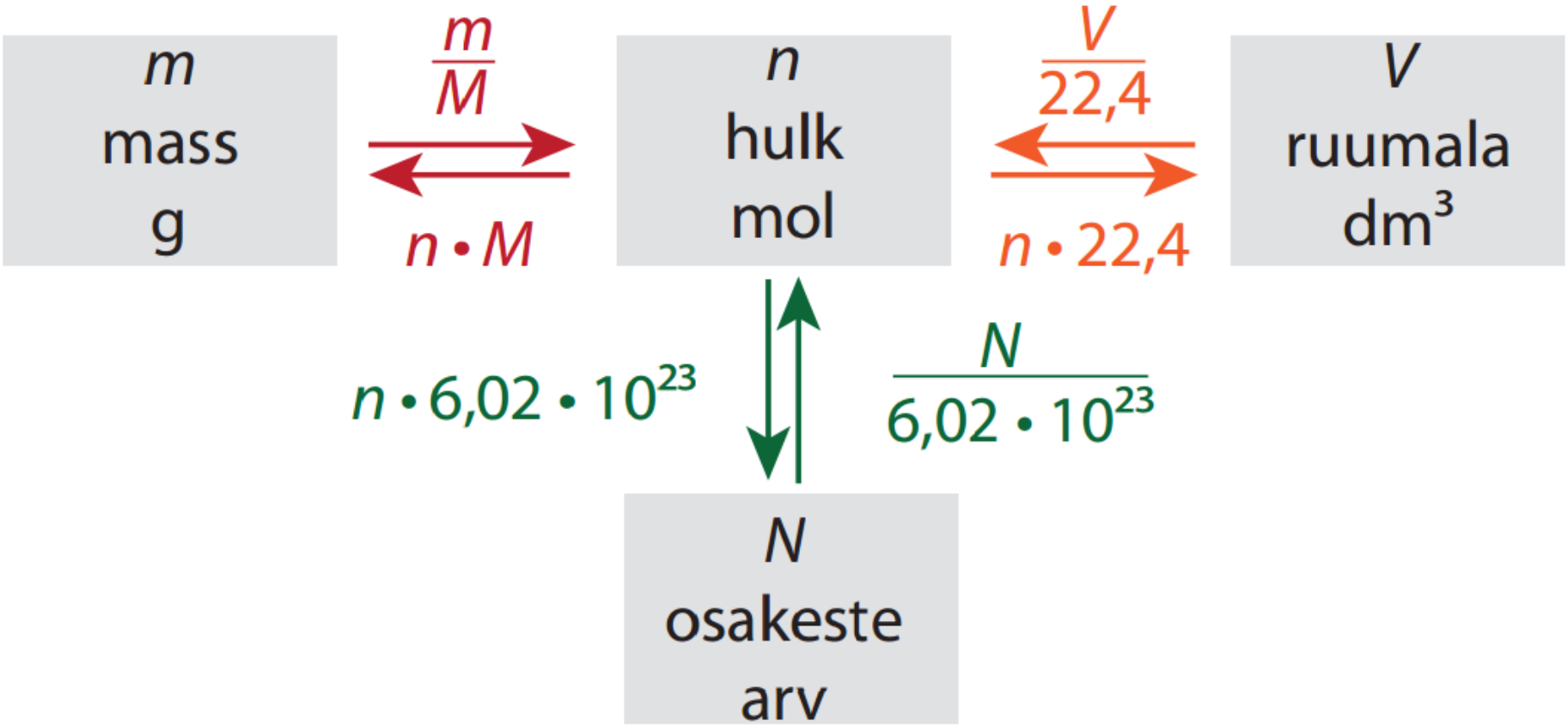
Tähised, ühikud, valemid

m	M	V	V_m	n	N
mass	molaarmass	ruumala	molaar-ruumala	aine hulk	osakeste arv
g	$\frac{g}{mol}$	$dm^3 = l$	$\frac{dm^3}{mol}$	mol	–
kg	$\frac{kg}{kmol}$	m^3	$\frac{m^3}{kmol}$	kmol	–
mg	$\frac{mg}{mmol}$	$cm^3 = ml$	$\frac{cm^3}{mmol}$	mmol	–

$$n = \frac{m}{M} \qquad n = \frac{V}{V_m} \qquad n = \frac{N}{N_A}$$

$$m = n \cdot M \qquad V = n \cdot V_m \qquad N = n \cdot N_A$$

Seosed


m
mass
g
m/M
n • M
n
hulk
mol
V/22,4
n • 22,4
V
ruumala
dm³
n • 6,02 • 10²³
N/(6,02 • 10²³)
N
osakeste
arv

Näidisülesanne 3

Mitu kuupdetsimeetrit on 22 g süsinikdioksiidi ruumala (nt.)?

Andmed

$m(CO_2) = 22\ g$

$V(CO_2) - ?$

Lahenduskäik $m \rightarrow n \rightarrow V$

1. $M(CO_2) = 12 + 16 \cdot 2 = 44\ \frac{g}{mol}$

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n(CO_2) = \frac{22\ g}{44\ \frac{g}{mol}} = 0{,}50\ mol$$

2. $V = n \cdot V_m$

$$V(CO_2) = 0{,}50\ mol \cdot 22{,}4\ \frac{dm^3}{mol} = 11{,}2\ dm^3 \approx \mathbf{11\ dm^3}$$

Vastus: 22 g süsinikdioksiidi ruumala on 11 dm^3 (nt.).

Näidisülesanne 4

Mitu grammi on 90,0 dm^3 vääveldioksiidi mass (nt.)?

Andmed

$V(SO_2) = 90{,}0\ dm^3$

$m(SO_2)$ – ?

Lahenduskäik $V \rightarrow n \rightarrow m$

1. $n = \frac{V}{V_m}$

$$n(SO_2) = \frac{90{,}0\ dm^3}{22{,}4\ \frac{dm^3}{mol}} = 4{,}02\ mol$$

2. $M(SO_2) = 32 + 16 \cdot 2 = 64\ \frac{g}{mol}$

$$m = n \cdot M$$

$$m(SO_2) = 4{,}02\ mol \cdot 64\ \frac{g}{mol} = 257{,}3\ g \approx \mathbf{257\ g}$$

Vastus: 90,0 dm^3 vääveldioksiidi mass on 257 g (nt.).

Näidisülesanne 5

Arvuta 4 mooli vee mass, ruumala, tema aurustumisel tekkiva veeauru ruumala ja aatomite üldhulk moolides.

$m = n \cdot M = 4\text{mol} \cdot 18\ \text{g/mol} = 72\ \text{g}$

$V_v = m/\rho = 72\ \text{g} : 1\ \text{g/cm}^3 = 72\ \text{cm}^3$

$V_g = n \cdot 22{,}4 = 4\ \text{mol} \cdot 22{,}4\ \text{dm}^3/\text{mol} = 89{,}6\ \text{dm}^3$

$n(\text{aatomid}) = 4\ \text{mol} \cdot 3 = 12\ \text{mol}$

Raudvara

- 1 mool = $6{,}02 \cdot 10^{23}$ osakest
- molaarmass = 1 mooli aine mass (g/mol)
- molaarruumala = 1 mooli aine ruumala (22,4 dm^3/mol) – GAASIDEL
- mol – g – dm^3
- kmol – kg – m^3
- mmol – mg – cm^3

$$n = \frac{N}{N_A} \qquad n = \frac{m}{M} \qquad n = \frac{V}{22{,}4}$$

$$N = n \cdot N_A \qquad m = n \cdot M \qquad V = n \cdot 22{,}4$$