Sadrzaj:

EMPIRIJSKA I MOLEKULSKA FORMULA

Empirijska formula predstavlja najjednostavniju formulu.

Molekulska formula predstavlja stvarnu formulu.

formula→ $n(X) = \frac{m(X)}{M(X)}$

1. Odredi najjednostavniju formulu jedinjenja koje se sastoji od 19,3% natrijuma, 27,0% sumpora i 53,7% kiseonika.

%·w(Na) = 19,3 %· => m(Na) = 19,3g
%·w(S) = 27,0 %· => m(S) = 27,0g
%·w(O) = 53,7 %· => m(O) = 53,7g

$n(Na) = \frac{m(Na)}{M(Na)} = \frac{19,3g}{23g/mol} = 0,840mol$

$n(S) = \frac{m(S)}{M(S)} = \frac{27,0g}{32g/mol} = 0,844mol$

$n(O) = \frac{m(O)}{M(O)} = \frac{53,7g}{16g/mol} = 3,35mol$

$Na_{0,840}S_{0,844}O_{3,34} /:0,840$

$NaSO_{3,98} \rightarrow 4$

$NaSO_4$

↳ najjednostavnija/empirijska formula

2. Odredi empirijsku formulu jedinjenja koje se sastoji od 3,07% vodonika, 31,62% fosfora i 65,30% kiseonika.

%·w(H) = 3,07 %· => m(H) = 3,07g
%·w(P) = 31,62 %· => m(P) = 31,62g
%·w(O) = 65,30 %· => m(O) = 65,30g

$n(H) = \frac{m(H)}{M(H)} = \frac{3,07g}{1g/mol} = 3,07mol$

$H_{3,07}P_{1,02}O_{4,08} /:1,02$

H_3PO_4

Zadaci i definicije su preuzeti ili adaptirani iz publikacije "Praktikum iz hemije" i ispitnih materijala autora mr Dominik Brkić i Aleksandre Božić (VŠSS Beogradska politehnika).

$n(P) = \frac{m(P)}{M(P)} = \frac{31,62g}{31g/mol} = 1,02mol$

$n(O) = \frac{m(O)}{M(O)} = \frac{65,30g}{16g/mol} = 4,08mol$

100%

C i S } j-nje

84,24

3.Odredi molekulsku formulu jedinjenja ugljenika i sumpora, molarne mase 76 g/mol ,koja sadrzi 84,24% sumpora.

$M = 76\ g/mol$

$\%\ W(S) = 84,24\ \% \Rightarrow m(S) = 84,24\ g$

$\%\ W(C) = 100\ \% - 84,24\ \% = 15,76\ \% \Rightarrow m(C) = 15,76\ g$

$n(S) = \frac{m(S)}{M(S)} = \frac{84,24\ g}{32\ g/mol} = 2,63\ mol$

$n(C) = \frac{m(C)}{M(C)} = \frac{15,76\ g}{12\ g/mol} = 1,31\ mol$

$C_{1,31}S_{2,63} \ /:1,31$

CS_2

empirijska formula

$Me = Ar(C) + 2 \cdot Ar(S)$

$= 12 + 2 \cdot 32 = 76\ g/mol$

$Me \cdot z = M$ (3 (2) 6)

$z = \frac{M}{Me} = \frac{76\ g/mol}{76\ g/mol} = 1$

$\underbrace{CS_2}_{\text{empir.}} \cdot \underbrace{1}_{z} = \underbrace{CS_2}_{\text{molekulska formula}}$

4.Odredi empirijsku i molekulsku formulu jedinjenja fosfora i kiseonika koji se sastoji od 44% fosfora i 56% kiseonika. Molekulska masa jedinjenja iznosi 284 g/mol.

$M = 284\ g/mol$

$\%\ W(P) = 44\ \% \Rightarrow m(P) = 44\ g$

$\%\ W(O) = 56\ \% \Rightarrow m(O) = 56\ g$

$n(P) = \frac{m(P)}{M(P)} = \frac{44\ g}{31\ g/mol} = 1,42\ mol$

$n(O) = \frac{m(O)}{M(O)} = \frac{56\ g}{16\ g/mol} = 3,50\ mol$

$P_{1,42}O_{3,50} \ /:1,42$

$P_1O_{2,5} \ /\cdot 2$

P_2O_5 empirijska formula

(3 (2) 6)

$Me \cdot z = M \Rightarrow z = \frac{M}{Me}$

$z = \frac{284\ g/mol}{142\ g/mol} = 2$

$\underbrace{P_2O_5}_{\text{empirijska formula}} \cdot \underbrace{2}_{z} = \underbrace{P_4O_{10}}_{\text{molekulska formula}}$

$Me = 2 \cdot Ar(P) + 5 \cdot Ar(O)$

$= 2 \cdot 31 + 5 \cdot 16$

$= 142\ g/mol$

Zadaci i definicije su preuzeti ili adaptirani iz publikacije "Praktikum iz hemije" i ispitnih materijala autora mr Dominik Brkić i Aleksandre Božić (VŠSS Beogradska politehnika).

STEHIOMETRIJA

Mol predstavlja meru za kolicinu supstance.

Mol predstavlja onu kolicinu supstance koja sadrzi isti broj cestica koliko ih se nalazi u 12g ugljenikovog izotopa ^{12}C.

n - kolicina supstance ili broj mol-ova

[mol] – jedinica za kolicinu supstance/ broj mol-ova

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

m – masa [g]

M – molarna masa [g/mol]

V – zapremina [dm^3]

Vm – zapremina pri normalnim uslovima ; $V_m = 22,4\ dm^3/mol$ [dm^3 /mol]

N – broj cestica [cestica]

N_A – Avogadrov broj ; $N_A = 6,02 \times 10^{23}$ cestica/mol [cestica /mol]

1.Odredite broj molova koji se nalazi u 100g aluminijum-hidroksida.

$n = ?$ $Al(OH)_3$

$m = 100\ g$

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

$M_r(Al(OH)_3) = A_r(Al) + 3 \cdot A_r(O) + 3 \cdot A_r(H)$

$= 27 + 3 \cdot 16 + 3 \cdot 1 = 78$

$M(Al(OH)_3) = 78\ g/mol$

$n(Al(OH)_3) = \frac{m(Al(OH)_3)}{M(Al(OH)_3)} = \frac{100\ g}{78\ g/mol} = 1,28\ mol$ ✓

2. Koliku zapreminu zauzima 3 mol-a azota na normalnim uslovima?

$V = ?$

$n = 3\ mol$

$V_m = 22,4\ dm^3/mol$

$n = \frac{V}{V_m} \Rightarrow V = n \cdot V_m$

$V = 3\ mol \cdot 22,4\ dm^3/mol$

$3 - \frac{6}{2}$

$V = 67,2\ dm^3$

Zadaci i definicije su preuzeti ili adaptirani iz publikacije "Praktikum iz hemije" i ispitnih materijala autora mr Dominik Brkić i Aleksandre Božić (VŠSS Beogradska politehnika).

H_2, N_2, O_2
F_2, Cl_2, Br_2, I_2

N

3.Odredi broj molekula vode koji se nalazi u 3 mol-a vode.

$N = ?$
$n = 3\,mol$
$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}\ molekul/mol$

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

$N = 3\,mol \cdot 6,022 \cdot 10^{23}\ molekula/mol$

$N = 18,066 \cdot 10^{23}\ molekula$

4. Izracunajte masu 3 molekula metana (CH_4), na normalnim uslovima.

$m(CH_4) = ?$
$N = 3\ molekula$
$V_m = 22,4\ dm^3/mol$

$n = \frac{N}{N_A} = \frac{3\ molekula}{6,022 \cdot 10^{23}\ molekula/mol}$

$n = 0,5 \cdot 10^{-23}\ mol$

$M_r(CH_4) = A_r(C) + 4 \cdot A_r(H) = 12 + 4 \cdot 1 = 16$

$M(CH_4) = 16\ g/mol$

$3 = \frac{5}{2}$

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

$m = 0,5 \cdot 10^{-23}\ mol \cdot 16\ g/mol$

$m = 8 \cdot 10^{-23}\ g$

5. Izracunajte masu 5l kiseonika na normalnim uslovima. $l = dm^3$

$m = ?$
$V = 5l = 5\,dm^3$
$V_m = 22,4\ dm^3/mol$

$n = \frac{V}{V_m} = \frac{5\,dm^3}{22,4\,dm^3/mol}$

$n = 0,22\,mol$

$M_r(O_2) = 2 \cdot A_r(O) = 2 \cdot 16 = 32$

$M(O_2) = 32\ g/mol$

$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \cdot M = 0,22\,mol \cdot 32\ g/mol$

$m = 7,04\ g$

O => O_2 !

H_2

6.Izracunajte masu 5 molekula vodonika na normalnim uslovima.

$m = ?$
$N = 5\ molekula$
$V_m = 22,4\ dm^3/mol$

$n = \frac{N}{N_A} = \frac{5\ molekula}{6,022 \cdot 10^{23}\ molekula/mol} = 0,83 \cdot 10^{-23}\ mol$

$M_r(H_2) = 2 \cdot A_r(H) = 2$

$M(H_2) = 2\ g/mol$

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

$m = 0,83 \cdot 10^{-23}\ mol \cdot 2\ g/mol$

$m = 1,66 \cdot 10^{-23}\ g$

O_2 - kiseonik
O_3 - ozon

7. Odredite broj atoma kiseonika u 280mg ozona na normalnim uslovima.

$N(O) = ?$
$m(O_3) = 280mg = 0,28g$
$V_m = 22,4\ dm^3/mol$

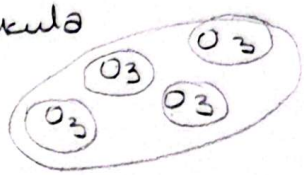
$n = \frac{N}{N_A} \Rightarrow N = n \cdot N_A$

$n(O_3) = \frac{m(O_3)}{M(O_3)}$

$Mr(O_3) = 3 \cdot Ar(O) = 3 \cdot 16 = 48$
$M(O_3) = 48g/mol$
$n(O_3) = \frac{0,28g}{48g/mol} = 0,005mol$

$N(O_3) = n \cdot N_A$
$N(O_3) = 0,005mol \cdot 6,022 \cdot 10^{23}\ molekula/mol$
$N(O_3) = 3,5 \cdot 10^{21}\ molekula$
$N(O) = 3 \cdot 3,5 \cdot 10^{21}\ molekula$
$N(O) = 1,05 \cdot 10^{22}\ atoma$

$O_3 \Rightarrow$ molekula
3 atoma O



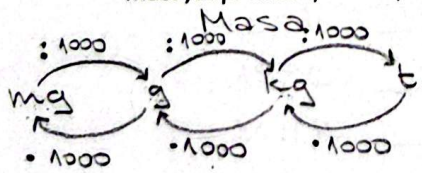
8. Koliko molova atoma vodonika sadrzi $3,01 \times 10^{23}$ atoma vodonika.

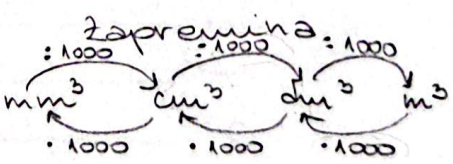
$N = 3,01 \cdot 10^{23}\ atoma$
$n = ?$
$n = \frac{N}{N_A} = \frac{3,01 \cdot 10^{23}\ atoma}{6,022 \cdot 10^{23}\ atoma/mol} = 0,5mol$

9. Definisite pojam mol.

KONVERTOVANJE JEDINICA

Masa, zapremina, duzina, temperatura





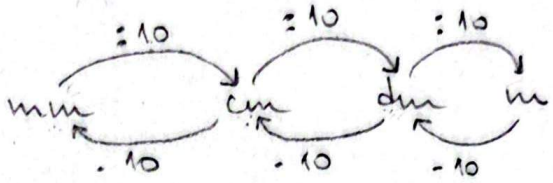
$dm^3 = l$
$cm^3 = ml$

$5g = 0,005\ kg$
$0,2kg = 200\ g$
$200mg = 0,00020\ kg$
$1,5g = 1500\ mg$

$500ml = 500\ cm^3$
$1,4\ dm^3 = 1,4\ l$
$2m^3 = 2000\ dm^3$
$0,01\ m^3 = 10\,000\ cm^3$
$1250\ cm^3 = 1,25\ dm^3$

Zadaci i definicije su preuzeti ili adaptirani iz publikacije "Praktikum iz hemije" i ispitnih materijala autora mr Dominik Brkić i Aleksandre Božić (VŠSS Beogradska politehnika).

Dužina



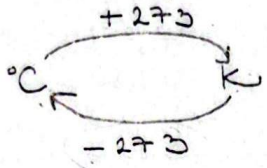
5 dm = 50 cm

120 mm = 1,2 dm

1,5 m = 15 dm

450 dm = 45000 mm

Temperatura



25 °C = 298 K

100 °C = 373 K

200 K = −73 °C

0 K = −273 °C

0,05 kg ——— mg

4500 mg ——— kg

0,75 g ——— kg

0,02 m^3 ——— cm^3

850 cm^3 ——— dm^3

12,5 dm^3 ——— m^3

0,03 km ——— dm

750 mm ——— m

4,2 dm ——— mm

15 °C ——— K

310 K ——— °C

−10 °C ——— K

Zadaci i definicije su preuzeti ili adoptirani iz publikacije "Praktikum iz hemije" i ispitnih materijala autora mr Dominik Brkić i Aleksandre Božić (VŠSS Beogradska politehnika).