

GASAK ETA GASEN FORMULAK

3. ADIBIDEA

Kalkula ezazu substantzia hegazkor baten masa molekularra, jakinda substantzia horren 2,04 g-k, lurrun-egoeran, 230 mL betetzen dituztela, 55° C-an eta 780 mm-an neurtuta.

— Datuak: $m = 2,04 \text{ g}$ $V = 230 \text{ mL} = 0,23 \text{ L}$
 $T = 55 \text{ }^\circ\text{C} = 328 \text{ K}$ $P = 780 \text{ mm}$

— Gas idealen egoera-ekuaziotik ondorioztatzen den ekuazioa erabiliko dugu, eta emandako datuen ordeztuz, dagozkion unitateak idatziko ditugu adierazpenean:

$$M(A) = d_A \cdot \frac{R \cdot T}{P}$$
$$M(A) = \frac{2,04 \text{ g}}{0,23 \text{ L}} \cdot \frac{0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 328 \text{ K}}{\frac{780}{760} \text{ atm}} = 232,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Substantziaren masa molarra: **232,4 g · mol⁻¹**.

8. Konposatu hegazkor baten % 54,5 C da, % 9,10 H, eta % 36,4, O. Jakinda 0,345 g konposatuk 120 mL betetzen dituztela, lurrun-egoeran eta 100° C-an, lor itzazu formula enpirikoa eta molekularra.
Sol.: C₂H₄O; C₄H₈O₂
9. Konposatu gaseoso baten lagin bat, 1,27 g-ko pisua duena, 0,762 g O-z eta 0,508 g S-z osatuta dago. Jakinda 0,089 g konposatuk 25 mL betetzen dituztela, presio eta temperatura normaletan neurtuta, kalkula itzazu formula enpirikoa eta molekularra.
Sol.: SO₃
10. Dakigunez, konposatu bat C-z, O-z eta Ca-z osaturik dago, eta 10,0 g konposatuaren deskonposizio termikoa gertatzean 4,4 g CO₂ eta 5,6 g CaO sortzen dira. Kalkulatu konposatuaren formula molekularra.
Sol.: CaCO₃
11. Konposatu gaseoso baten lagin bat, 0,188 g-koa, analizatu dugu, eta emaitza hauek lortu ditugu: bolumena, egoera normalean neurtua: 100 mL; konposizio ehundarra: % 85,7 C eta %14,3 H. Kalkulatu konposatuaren formula molekularra.
Sol.: C₃H₈

F-K1
GASEN FORMULA ENPIRIKO/MOLEKULARRAK ARIKETAK

EBAZPENAK

8. Datuak: % 54,5 C % 9,10 H % 36,4 O
 $m = 0,345 \text{ g}$ konposatu $V = 120 \text{ mL}$
 $t = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ $P = 1 \text{ atm}$

100 g konposatu hartuta, formula enpirikoa kalkulatu dugu:

$$n(\text{C}) = 54,5 \text{ g C} \cdot \frac{1 \text{ mol C}}{12,01 \text{ g C}} = 4,54 \text{ mol C}$$

$$n(\text{H}) = 9,10 \text{ g H} \cdot \frac{1 \text{ mol H}}{1,008 \text{ g H}} = 9,03 \text{ mol H}$$

$$n(\text{O}) = 36,4 \text{ g O} \cdot \frac{1 \text{ mol O}}{16,00 \text{ g O}} = 2,28 \text{ mol O}$$

Atomo mol kopuruen arteko erlazioa eta atomoen artekoa berdinak direnez, zenbaki osoak lortzeko, balio txikienaz zatituko dugu:

$$\text{C: } \frac{4,54}{2,28} = 1,99 \approx 2 \text{ C atomo}$$

$$\text{H: } \frac{9,03}{2,28} = 3,96 \approx 4 \text{ H atomo}$$

$$\text{O: } \frac{2,28}{2,28} = 1 \text{ O atomo}$$

Formula enpirikoa $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ da, eta formula-masa, honako hau:

$$M_r(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}) = 2 \cdot 12,01 \text{ u} + 4 \cdot 1,008 \text{ u} + 16,0 \text{ u} = 44,052 \text{ u}$$

Gas idealen egoera-ekuazioa aplikatuz, masa molarra kalkulatu dugu:

$$V = 120 \text{ mL} \cdot \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 0,120 \text{ L}$$

$$T = 100 + 273 = 373 \text{ K}$$

$$P = 1 \text{ atm}$$

$$PV = nRT = \frac{m}{M}RT \Rightarrow M = \frac{mRT}{PV}$$

$$M = \frac{0,345 \text{ g} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot 373 \text{ K}}{1 \text{ atm} \cdot 0,120 \text{ L}} = 87,93 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Beraz, masa molekularra: $M_r = 87,930 \text{ u}$

Masa molekularren eta formula enpirikoaren masaren arteko erlazioa kalkulatu dugu:

$$\frac{M_r}{M_r(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})} = \frac{87,93 \text{ u}}{44,052 \text{ u}} \approx 2$$

Beraz, formula molekularra formula enpirikoaren bikoitza da. Beraz, formula enpirikoa $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ da, eta formula molekularra, $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.

9. Datuak: 1,27 g konposatutan:
 $0,762 \text{ g O}$ $0,508 \text{ g S}$
 $m = 0,089 \text{ g}$ $V = 25 \text{ mL}$ (ENean)

Elementu bakoitzaren masaz baliatuz, formula enpirikoa kalkulatu dugu:

$$n(\text{O}) = 0,762 \text{ g O} \cdot \frac{1 \text{ mol O}}{16,00 \text{ g O}} = 0,048 \text{ mol O}$$

$$n(\text{S}) = 0,508 \text{ g S} \cdot \frac{1 \text{ mol S}}{32,07 \text{ g S}} = 0,016 \text{ mol S}$$

Atomo mol kopuruen arteko erlazioa eta atomoen artekoa berdinak direnez, zenbaki osoak lortzeko, balio txikienaz zatituko dugu.

$$\text{O: } \frac{0,048}{0,016} = 3 \text{ O atomo}$$

$$\text{S: } \frac{0,016}{0,016} = 1 \text{ S atomo}$$

Formula enpirikoa SO_3 da, eta formula-masa, honako hau:

$$M_r(\text{SO}_3) = 32,07 \text{ u} + 3 \cdot 16,00 \text{ u} = 80,07 \text{ u}$$

Kontua hartuta mol batek, egoera normalean, 22,4 L betetzen dituela, konposatuaren masa molarra kalkulatu dugu:

$$M = \frac{0,089 \text{ g}}{25 \text{ mL}} \cdot \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \cdot \frac{22,4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 79,74 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Beraz, masa molekularra: $M_r = 79,74 \text{ u}$

Masa molekularren eta formula enpirikoaren arteko erlazioa kalkulatu dugu:

$$\frac{M_r}{M_r(\text{SO}_3)} = \frac{79,74 \text{ u}}{80,07 \text{ u}} = 1$$

Hau da, formula molekularra eta formula enpirikoa berdinak dira. Beraz, bi formulak bat datoz: SO_3 .

F-K1
GASEN FORMULA ENPIRIKO/MOLEKULARRAK ARIKETAK

10. Datuak: 10,0 g konposantun:

$$4,4 \text{ g CO}_2 \quad 5,6 \text{ g CaO}$$

CO₂-an dagoen C-aren kantitateak abiatuz, C-aren molak kalkulatuko ditugu:

$$M_r(\text{CO}_2) = 12,01 \text{ u} + 2 \cdot 16,00 \text{ g} = 44,01 \text{ u}$$

$$n(\text{C}) = 4,4 \text{ g CO}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44,01 \text{ g CO}_2} \cdot \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} = 0,10 \text{ mol C}$$

CaO-an dagoen Ca-aren kantitateak abiatuz, Ca-aren molak kalkulatuko ditugu:

$$M_r(\text{CaO}) = 40,08 \text{ u} + 16,00 \text{ u} = 56,08 \text{ u}$$

$$n(\text{Ca}) = 5,6 \text{ g CaO} \cdot \frac{1 \text{ mol CaO}}{56,08 \text{ g CaO}} \cdot \frac{1 \text{ mol Ca}}{1 \text{ mol CaO}} = 0,10 \text{ mol Ca}$$

O-aren masa kenketaren bidez kalkulatu:

$$m(\text{O}) = 10,0 \text{ g} - [m(\text{C}) + m(\text{Ca})] = 10,0 \text{ g} - \left(0,10 \text{ mol C} \cdot \frac{12,01 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} + 0,10 \text{ mol Ca} \cdot \frac{40,08 \text{ g Ca}}{1 \text{ mol Ca}} \right) = 10,0 \text{ g} - (1,201 \text{ g} + 4,008 \text{ g}) = 4,79 \text{ g O}$$

Datu horrekin, O-aren molak kalkulatuko ditugu:

$$n(\text{O}) = 4,79 \text{ g O} \cdot \frac{1 \text{ mol O}}{16,00 \text{ g O}} = 0,30 \text{ mol O}$$

Atomoen molen kopuruen arteko erlazioa eta atomoen artekoa berdinak direla kontuan hartuta, zenbaki osoak lortzeko, balio txikienaz zatituko dugu.

$$\text{C: } \frac{0,10}{0,10} = 1 \text{ C atomo}$$

$$\text{Ca: } \frac{0,10}{0,10} = 1 \text{ Ca atomo}$$

$$\text{O: } \frac{0,30}{0,10} = 3 \text{ O atomo}$$

Formula empirikoa **CaCO₃** da, kaltzio karbonatoa.

11. Datuak: 0,188 g konposatu:

$$V = 100 \text{ mL (ENean)}$$

$$\% 85,7 \text{ C} \quad \% 14,3 \text{ H}$$

Formula empirikoa ohiko prozeduraz kalkulatuko dugu, 100 g konposaturako:

$$n(\text{C}) = 85,7 \text{ g C} \cdot \frac{1 \text{ mol C}}{12,01 \text{ g C}} = 7,14 \text{ mol C}$$

$$n(\text{H}) = 14,3 \text{ g H} \cdot \frac{1 \text{ mol H}}{1,008 \text{ g H}} = 14,19 \text{ mol H}$$

$$\frac{7,14}{7,14} = 1 \text{ C atomo} \quad \frac{14,19}{7,14} = 1,99 \approx 2 \text{ H atomo}$$

Formula empirikoa CH₂ da, eta formula-masa:

$$M_r(\text{CH}_2) = 12,01 \text{ u} + 2 \cdot 1,008 \text{ u} = 14,026 \text{ u}$$

Aurreko ariketetan erabilitako prozedura berberaz, formula molekularra kalkulatuko dugu:

$$M = \frac{0,188 \text{ g}}{100 \text{ mL}} \cdot \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \cdot \frac{22,4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 42,112 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Beraz, masa molekularra: Mr = 42,112 u

$$\frac{M_r}{M_r(\text{CH}_2)} = \frac{42,112 \text{ u}}{14,026 \text{ u}} = 3$$

Formula molekularra **C₃H₆** da.