



I.E.S. PIO BAROJA B.H.I.

ATOMOAK, MOLEKULAK, MOLAK, GRAMOA

1. Karbono dioxidoaren 10^{23} molekula dauzkan lagin batean, kalkulatu:

- a. zenbat mol dauden ($0,17 \text{ mol}$) b. zenbat gramo dauzkan ($7,3 \text{ g}$)
 c. daukan oxigeno atomoen kopurua ($2 \cdot 10^{23} \text{ atomo O}$)
 d. daukan karbono atomo-molen kopurua. ($0,17 \text{ karbono atomo-mol}$)

$$10^{23} \text{ molekula CO}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol CO}_2}{6,023 \cdot 10^{23} \text{ molekula CO}_2} = 0,17 \text{ mol CO}_2$$

$$10^{23} \text{ molekula CO}_2 \cdot \frac{44 \text{ g CO}_2}{6,023 \cdot 10^{23} \text{ molekula CO}_2} = 7,3 \text{ g CO}_2$$

$$10^{23} \text{ molekula CO}_2 \cdot \frac{2 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomo O}}{6,023 \cdot 10^{23} \text{ molekula CO}_2} = 2 \cdot 10^{23} \text{ atomo O}$$

$$10^{23} \text{ molekula CO}_2 \cdot \frac{1 \text{ atomo-mol C}}{6,023 \cdot 10^{23} \text{ molekula CO}_2} = 0,17 \text{ atomo-mol C}$$

2. Pospoloak fosforo gorriaz (P_4) osaturik daude. 40 mg-ko pospolo batentzat kalkulatu:

- a. fosforo molen kopurua ($3,23 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$) b. molekula kopurua ($1,94 \cdot 10^{20} \text{ molekula}$)
 c. atomoko purua ($7,77 \cdot 10^{20} \text{ atomo}$) $40 \text{ mg} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ g}$ P: 31

$$4 \cdot 10^{-2} \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol P}_4}{124 \text{ g P}_4} = 3,23 \cdot 10^{-4} \text{ mol P}_4$$

$$4 \cdot 10^{-2} \text{ g} \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ molekula P}_4}{124 \text{ g P}_4} = 1,94 \cdot 10^{20} \text{ molekula P}_4$$

$$4 \cdot 10^{-2} \text{ g} \cdot \frac{4 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomo P}}{124 \text{ g P}_4} = 7,77 \cdot 10^{20} \text{ atomo P}$$

3. Ondoko laginetatik zeinek du molekula kopuru handiena?

- a. 20 gramo azido fosforiko ($1,23 \cdot 10^{23} \text{ molekula}$) b. 150 gramo kaltzio karbonato ($9,03 \cdot 10^{23} \text{ molekula}$)
 c. 3 mol ur ($1,8 \cdot 10^{24} \text{ molekula}$)

$$M(\text{H}_3\text{PO}_4) = 98$$

$$3 \text{ mol H}_2\text{O} \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ molekula H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 1,8 \cdot 10^{24} \text{ molekula H}_2\text{O}$$

$$20 \text{ g H}_3\text{PO}_4 \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ molekula H}_3\text{PO}_4}{98 \text{ g H}_3\text{PO}_4} = 1,23 \cdot 10^{23} \text{ molekula H}_3\text{PO}_4$$

$$M(\text{CaCO}_3) = 100$$

$$150 \text{ g CaCO}_3 \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ molekula CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} = 9,03 \cdot 10^{23} \text{ molekula CaCO}_3$$

4. Zenbat nitrogeno mol daude $1,2 \cdot 10^{24}$ molekulatan? ($1,99 \text{ mol}$)

$$1,2 \cdot 10^{24} \text{ molekula N}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol N}_2}{6,023 \cdot 10^{23} \text{ molekula N}_2} = 1,99 \text{ mol N}_2$$

F-K1 1.gai: ATOMOAK.-MOLEKULAK.-MOLAK.-GRAMOAK.-ARIKETAK (2)

5. Kalkula itzazu 25 g hidrogeno sulfurotan dauden sufre eta hidrogeno atomoen kopuruak. ($8,86 \cdot 10^{23}$ atomo H; $4,43 \cdot 10^{23}$ atomo S) $M(\text{H}_2\text{S}) = 34$

$$25 \text{ g H}_2\text{S} \cdot \frac{2 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomo H}}{34 \text{ g H}_2\text{S}} = 8,86 \cdot 10^{23} \text{ atomo H}$$

$$25 \text{ g H}_2\text{S} \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomo S}}{34 \text{ g H}_2\text{S}} = 4,43 \cdot 10^{23} \text{ atomo S}$$

6. Kalkula ezazu sufre dioxidoaren zer masatan dauden karbono monoxidoren 17 g-tan bezainbeste mol. (39,04 g) Kalkula ezazu zenbat atomo dauden 12,23 mg kobretan. ($1,16 \cdot 10^{20}$ atomo)

$$M(\text{CO}) = 28$$

$$M(\text{SO}_2) = 64$$

$$17 \text{ g CO} \cdot \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} = 0,61 \text{ mol CO} \rightarrow 0,61 \text{ mol SO}_2 \cdot \frac{64 \text{ g SO}_2}{1 \text{ mol SO}_2} = 39,04 \text{ g SO}_2$$

$$M(\text{Cu}) = 63,55 \quad m = 12,23 \text{ mg} = 12,23 \cdot 10^{-3} \text{ g Cu}$$

$$12,23 \cdot 10^{-3} \text{ g Cu} \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomo Cu}}{63,55 \text{ g Cu}} = 1,16 \cdot 10^{20} \text{ atomo Cu}$$

7. a) Determina ezazu 20 g glukosatan, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, dauden molen kopurua.

b) Ondoren, kalkulatu 20 g horietan dauden karbono-, hidrogeno-, eta oxigeno atomoen kopuruak.

c) Kalkula ezazu glukosa molekula baten masa kilogramotan.

$$(a) 0,11 \text{ mol} \quad b) 4,01 \cdot 10^{23} \quad c) 2,99 \cdot 10^{-22} \text{ kg} \quad M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180$$

$$20 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 0,11 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$20 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \frac{6 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomo C}}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 4,01 \cdot 10^{23} \text{ atomo C} = 4,01 \cdot 10^{23} \text{ atomo O}$$

$$20 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \frac{12 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomo H}}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 8,03 \cdot 10^{23} \text{ atomo H}$$

$$1 \text{ molekula C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \frac{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{6,023 \cdot 10^{23} \text{ molekula C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 2,99 \cdot 10^{-22} \text{ g} = 2,99 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$$

8. Ondoko laginetatik zeinek du mol kopuru handiagoa:

a. 25 gramo azido nitriko (0,40 mol)

b. $6,023 \cdot 10^{24}$ molekula azido sulfuroso (10 mol)

c. 150 gramo aluminio sulfato (0,44 mol)

$$M(\text{HNO}_3) = 63$$

$$M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 342$$

$$25 \text{ g HNO}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} = 0,40 \text{ mol HNO}_3$$

$$6,023 \cdot 10^{24} \text{ molekula H}_2\text{SO}_4 \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{6,023 \cdot 10^{23} \text{ molekula H}_2\text{SO}_4} = 10 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \leftarrow$$

$$150 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,44 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3$$

9. Urre (III) karbonato $2,25 \cdot 10^{20}$ molekula dauzkan lagin batean, kalkulatu:

a. zenbat mol dauden ($3,74 \cdot 10^{-4}$ mol) b. zenbat gramo (0,21 g)

c. zenbat karbono atomo ($6,75 \cdot 10^{20}$ atomo) $M(\text{Au}_2(\text{CO}_3)_3) = 574$

$$2,25 \cdot 10^{20} \text{ molekula Au}_2(\text{CO}_3)_3 \cdot \frac{1 \text{ mol Au}_2(\text{CO}_3)_3}{6,023 \cdot 10^{23} \text{ molekula Au}_2(\text{CO}_3)_3} = 3,74 \cdot 10^{-4} \text{ mol Au}_2(\text{CO}_3)_3$$

$$2,25 \cdot 10^{20} \text{ molekula Au}_2(\text{CO}_3)_3 \cdot \frac{574 \text{ g Au}_2(\text{CO}_3)_3}{6,023 \cdot 10^{23} \text{ molekula Au}_2(\text{CO}_3)_3} = 0,21 \text{ g Au}_2(\text{CO}_3)_3$$

$$2,25 \cdot 10^{20} \text{ molekula Au}_2(\text{CO}_3)_3 \cdot \frac{3 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomo C}}{6,023 \cdot 10^{23} \text{ molekula Au}_2(\text{CO}_3)_3} = 6,75 \cdot 10^{20} \text{ atomo C}$$

F-K1 1.gai: ATOMOAK.-MOLEKULAK.- MOLAK.- GRAMOAK.- ARIKETAK (2)

10. Ontzi batean 150 g dikloro ditugu, zenbat atomo eta atomo-mol daude?

($2,54 \cdot 10^{24}$ atomo; $4,23$ atomo-mol). $M(\text{Cl}_2) = 71$

$$150 \text{ g Cl}_2 \cdot \frac{2 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomo Cl}}{71 \text{ g Cl}_2} = 2,54 \cdot 10^{24} \text{ atomo Cl}$$

$$150 \text{ g Cl}_2 \cdot \frac{2 \text{ atomo-mol Cl}}{71 \text{ g Cl}_2} = 4,23 \text{ atomo-mol Cl}$$

11.- Botila batean 2 litro merkurio daude. Elementu horren dentsitatea $13,8 \text{ g/ml}$ -koa baldin bada, kalkulatu:

a) Ontzian dagoen merkurioaren masa. (27600 g)

b) Zenbat atomo eta atomo-mol dauden. ($8,28 \cdot 10^{25}$ atomo ; $137,59$ atomo-mol)

$$V = 2 \text{ l} = 2 \cdot 10^3 \text{ ml}$$

$$M(\text{Hg}) = 200,6$$

$$d = \frac{m}{V}$$

$$27.600 \text{ g Hg} \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomo Hg}}{200,6 \text{ g Hg}} = 8,28 \cdot 10^{25} \text{ atomo}$$

$$m = V \cdot d = 2 \cdot 10^3 \cdot 13,8 = 27.600 \text{ g}$$

$$27.600 \text{ g Hg} \cdot \frac{1 \text{ atomo-mol Hg}}{200,6 \text{ g Hg}} = 137,59 \text{ atomo-mol Hg}$$

12.- 100 g sodio karbonatotan (Na_2CO_3). Zenbat atomo daude? ($3,41 \cdot 10^{24}$ atomo)

$$M(\text{Na}_2\text{CO}_3) : 106$$

$$100 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \cdot \frac{6 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomo}}{106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3} = 3,41 \cdot 10^{24} \text{ atomo}$$

$\rightarrow 2 \text{ atomo Na} + 1 \text{ atomo C} + 3 \text{ atomo O} = 6 \text{ atomo/molekula Na}_2\text{CO}_3$

13.- Bi mol SO_3 -tan,

a) Zenbat molekula daude? ($1,2 \cdot 10^{24}$ molekula)

b) Zenbat atomo sufre ditugu? ($1,2 \cdot 10^{24}$ atomo)

c) Zenbat gramo oxigeno daude? (96 g)

$$M(\text{SO}_3) = 80$$

$$2 \text{ mol SO}_3 \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ molekula SO}_3}{1 \text{ mol SO}_3} = 1,2 \cdot 10^{24} \text{ molekula SO}_3$$

$$2 \text{ mol SO}_3 \cdot \frac{1 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomo S}}{1 \text{ mol SO}_3} = 1,2 \cdot 10^{24} \text{ atomo S}$$

$$2 \text{ mol SO}_3 \cdot \frac{48 \text{ g O}}{1 \text{ mol SO}_3} = 96 \text{ g O}$$

F-K1 1.gai: ATOMOAK.-MOLEKULAK.- MOLAK.- GRAMOAK.- ARIKETAK (2)



I.E.S. PIO BAROJA B.H.I.

14.-Zenbat bolumen C_2H_5OH (etanola) neurtu egin behar dugu 0,5 mol etanol izateko?

$$d_{\text{etanola}} = 0,789 \text{ g/cm}^3 \cdot (29,15 \text{ cm}^3) \quad M(C_2H_5OH) = 46$$

$$0,5 \text{ mol } C_2H_5OH \cdot \frac{46 \text{ g } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} = 23 \text{ g } C_2H_5OH$$

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{23 \text{ g}}{0,789 \text{ g/cm}^3} = 29,15 \text{ cm}^3$$

15.- 6 cm^3 (C_2H_5OH) etanoletan,

a) Zenbat gramo etanol daude? (4,73 g)

b) Zenbat mol eta molekula daude? (0,103 mol; $6,2 \cdot 10^{22}$ molekula)

c) Zenbat atomo karbono ditugu? ($1,24 \cdot 10^{23}$ atomo)

d) Zenbat gramo oxigeno? (1,65 g) e) $4,73 \text{ g } C_2H_5OH \cdot \frac{6 \text{ atomo-mol H}}{46 \text{ g } C_2H_5OH} = 0,62 \text{ atomo-mol H}$

e) Zenbat atomo-mol hidrogeno daude? (0,62 atomo-mol)

$$d_{\text{etanola}} = 789 \text{ kg/m}^3 \quad d = 789 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{10^6 \text{ cm}^3} = 0,789 \text{ g/cm}^3$$

$$M(C_2H_5OH) = 46$$

$$a) \quad d = \frac{m}{V} \rightarrow m = d \cdot V = 0,789 \cdot 6 = 4,73 \text{ g } C_2H_5OH$$

$$b) \quad 4,73 \text{ g } C_2H_5OH \cdot \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46 \text{ g } C_2H_5OH} = 0,103 \text{ mol } C_2H_5OH$$

$$b) \quad 4,73 \text{ g } C_2H_5OH \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ molekula } C_2H_5OH}{46 \text{ g } C_2H_5OH} = 6,2 \cdot 10^{22} \text{ molekula } C_2H_5OH$$

$$c) \quad 4,73 \text{ g } C_2H_5OH \cdot \frac{2 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomo C}}{46 \text{ g } C_2H_5OH} = 1,24 \cdot 10^{23} \text{ atomo C}$$

$$d) \quad 4,73 \text{ g } C_2H_5OH \cdot \frac{16 \text{ g O}}{46 \text{ g } C_2H_5OH} = 1,65 \text{ g O}$$

16.- 480 g-ko substantzia purua baten lagin batean 10^{25} molekula daude. Kalkulatu substantzia horren masa molarra. ($28,9 \text{ g/mol}$) $M(X) = ?$

$$480 \text{ g } X \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ molekula } X}{M \text{ g } X} = 10^{25} \text{ molekula } X$$

$$M = \frac{480 \text{ g} \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \text{ molekula}}{10^{25} \text{ molekula}} = 28,9 \text{ g}$$

$$M = 28,9 \text{ g/mol}$$