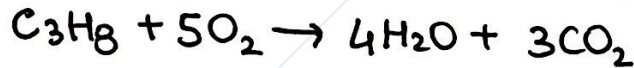
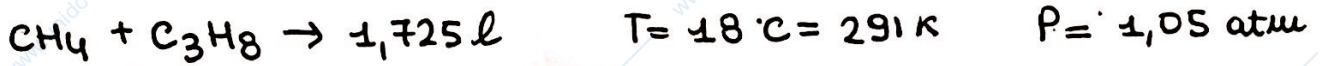
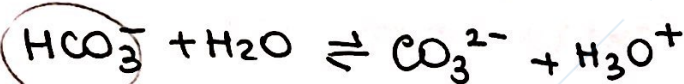


4) Determinare la composizione in volume e peso di una miscela gassosa contenente CH_4 e C_3H_8 sapendo che 1.725 L (a 18°C e $P = 1.05 \text{ atm}$) di questa miscela se fatti reagire con un eccesso di ossigeno producono CO_2 che fatta assorbire su una soluzione di $\text{Ba}(\text{OH})_2$ forma 26.35 g di BaCO_3



la CO_2 in acqua produce acido carbonico H_2CO_3 che reagisce con 2 step successivi



Bicarbonato

$$\text{mol BaCO}_3 = \frac{26,35 \text{ g}}{197,34 \text{ g mol}^{-1}} = 0,133 \text{ mol} = \text{mol CO}_2$$

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{1,05 \text{ atm} \cdot 1,725 \text{ dm}^3}{291 \text{ K} \cdot 0,082 \frac{\text{atm dm}^3}{\text{K} \cdot \text{mol}}} = 0,0759 \text{ mol di gas iniziale}$$

$$\begin{cases} 0,133 = x + 3y \\ 0,0759 = x + y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,0473 \text{ mol CH}_4 \\ y = 0,0286 \text{ mol C}_3\text{H}_8 \end{cases}$$

COMPOSIZIONE in VOLUME e' UGUALE a quella in moli :

$$\% \text{CH}_4 = \frac{0,0473 \text{ mol}}{0,0759 \text{ mol}} \cdot 100 = \boxed{62,3\%}$$

$$\% \text{C}_3\text{H}_8 = \frac{0,0286}{0,0759} \cdot 100 = \boxed{37,7\%}$$

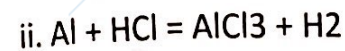
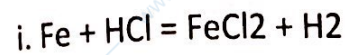
COMPOSIZIONE in MASSA :

$$m \text{CH}_4 = 0,757 \text{ g} \quad m \text{C}_3\text{H}_8 = 1,26 \text{ g}$$

$$\% \text{CH}_4 = \frac{0,757 \text{ g}}{2,017 \text{ g}} \cdot 100 = \boxed{37,5\%}$$

$$\% \text{C}_3\text{H}_8 = \frac{1,26 \text{ g}}{2,017 \text{ g}} \cdot 100 = \boxed{62,5\%}$$

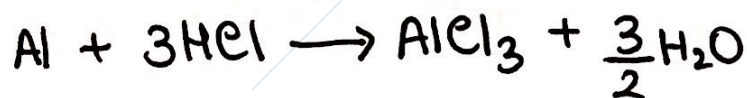
3) 7.5 g di una miscela composta da Fe e Al vengono fatti reagire con HCl dando luogo alle reazioni (da bilanciare)



Sapendo che si formano 4.2 l di H_2 a 20°C e 1.08 atm, calcolare la **composizione in peso della miscela**



7,5 g Fe e Al



4,2 l H_2 a $T = 20^\circ\text{C} = 293\text{K}$
 $P = 1,08\text{ atm}$

$$\left\{ \begin{array}{l} x + \frac{3}{2}y = 0,189 \text{ mol} \\ x \cdot \text{PM}_{\text{Fe}} + y \cdot \text{PM}_{\text{Al}} = 7,5 \text{ g} \end{array} \right.$$

$x = \text{mol Fe}$

$y = \text{mol Al}$

$$x \cdot \underset{\substack{\downarrow \\ 55,85}}{\text{PM}_{\text{Fe}}} + y \cdot \underset{\substack{\downarrow \\ 26,98}}{\text{PM}_{\text{Al}}} = 7,5 \text{ g}$$

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{1,08 \text{ atm} \cdot 4,2 \text{ l}}{0,082 \cdot 293 \text{ K}} = 0,189 \text{ mol di } \text{H}_2$$

$$x = 0,108 \text{ mol Fe} \Rightarrow m_{\text{Fe}} = 6,04 \text{ g}$$

$$y = 0,0539 \text{ mol Al} \Rightarrow m_{\text{Al}} = 1,45 \text{ g}$$

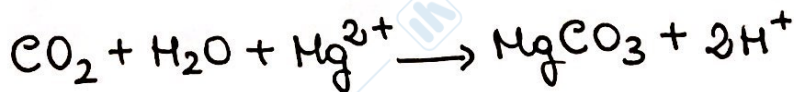
$$\boxed{\% \text{ Fe} = \frac{6,04}{7,49} \cdot 100 = 80,64\%}$$

$$\boxed{\% \text{ Al} = \frac{1,45}{7,49} \cdot 100 = 19,36\%}$$

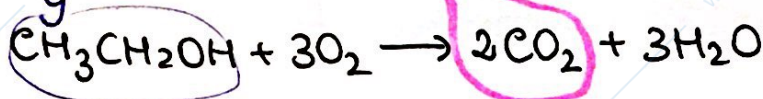
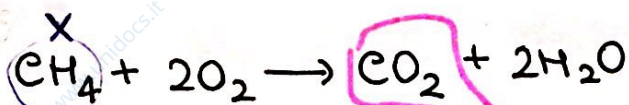
20g di una miscela di metano ed etanolo vengono bruciati con un eccesso di ossigeno. La CO₂ prodotta viene fatta reagire con del Mg per formare del carbonato di Mg e se ne pesano 80,7g. Determina la composizione della miscela.



CO₂ precipita come MgCO₃ 80,7g



$$\frac{80,7 \text{ g}}{84,3 \text{ g mol}^{-1}} = 0,957 \text{ mol di } \text{MgCO}_3 = \text{mol CO}_2$$



x = moli di CH₄
y = moli di CH₃CH₂OH

$$\begin{cases} 0,957 \text{ mol} = x + 2y \\ 20 = x \cdot 16 + y \cdot 46,07 \end{cases} \longrightarrow \text{scrive le moli di CO}_2 \text{ in funzione delle moli di etanolo e CH}_4$$

$$x = 0,291 \text{ mol di CH}_4$$

$$y = 0,333 \text{ mol di CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$$

$$\frac{0,291}{0,624} \cdot 100 = \boxed{46,63\% \text{ CH}_4}$$

$$\frac{0,333}{0,624} \cdot 100 = \boxed{53,37\% \text{ etanolo}}$$

⇒ considera che la resa della trasformazione a MgCO₃ sia stata del 95%. la % di CH₄ risultante è? DIMINUITA

$$m_{\text{ideale}} = \frac{m_{\text{misurata}}}{0,95}$$

-ES 26 ottobre 2020

1) Una miscela di azoto molecolare e CO₂ a 25 °C ha una densità di 1.5 g/litro. Calcolare la composizione della miscela in volume e peso

$$\boxed{PV = nRT} \rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{1 \text{ atm} \cdot 1 \text{ l}}{0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{dm}^3}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot 298 \text{ K}} = 0,041 \text{ mol contenute in } 1 \text{ l}$$

$x = n \text{ mol N}_2$

$y = n \text{ mol CO}_2$ scrive il sistema:

$$\begin{cases} x + y = 0,041 \text{ mol in } 1 \text{ l} \\ x \cdot P_{\text{M N}_2} + y \cdot P_{\text{M CO}_2} = 1,5 \text{ g} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,041 - y \\ (0,041 - y) \cdot 28 + y \cdot 44 = 1,5 \end{cases}$$
$$1,148 - 28y + 44y = 1,5$$
$$\rightarrow 16y = 1,5 - 1,148$$
$$y = \frac{0,352}{16} = \frac{0,022}{\text{mol di CO}_2}$$

Composizione % in Volumi = % in moli \rightarrow Sono direttamente proporzionali

$$\% \text{ N}_2 = \frac{0,019}{0,041} \cdot 100 = 46,3\%$$

$$\% \text{ CO}_2 = \frac{0,022}{0,041} \cdot 100 = 53,7\%$$

Composizione in Massa

$$m_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2} \cdot P_{\text{M CO}_2} = 0,968 \text{ g}$$

$$m_{\text{N}_2} = n_{\text{N}_2} \cdot P_{\text{M N}_2} = 0,532 \text{ g}$$

$$\% \text{ CO}_2 = \frac{0,968}{1,5} \cdot 100 = 64,5\%$$

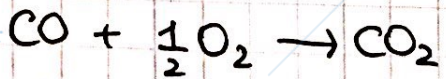
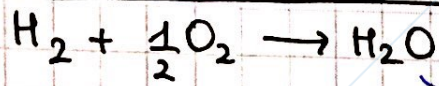
$$\% \text{ N}_2 = \frac{0,532}{1,5} \cdot 100 = 35,5\%$$

$$0,019 \text{ mol N}_2$$

5) A 8.0 litri di una miscela di H_2 e CO vengono aggiunti 5.0 litri di ossigeno misurati nelle stesse condizioni. Dopo esplosione e raffreddamento alle condizioni iniziali ($20^\circ C$) il volume misurato è di 6.0 litri. Determinare la composizione in volume ed in peso della miscela. (5+1)

$$H_2 + CO = 8,0 \text{ l} \quad 5,0 \text{ l di } O_2 \quad T = 20^\circ C = 293 \text{ K} \quad V_f = 6,0 \text{ l}$$

è equida a $20^\circ C$, quindi non si conta nel volume TOT finale



$$x = \text{Volume } H_2 \\ y = \text{Volume } CO$$

$$\begin{cases} x + y = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 6 = y + 5 - \left(\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}y \right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y = 5 \text{ l } CO \\ x = 3 \text{ l } H_2 \end{cases}$$

COMPOSIZIONE IN VOLUME:

$$\frac{5 \text{ l}}{8 \text{ l}} \cdot 100 = \boxed{62,5\% \text{ } CO}$$

$$\frac{3 \text{ l}}{8 \text{ l}} \cdot 100 = \boxed{37,5\% \text{ } H_2}$$

$$PV = nRT \rightarrow n = \frac{PV}{RT}$$

$$\text{mol } CO = \frac{1 \text{ atm} \cdot 5 \text{ l}}{0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{dm}^3}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot 293 \text{ K}} = 0,208 \text{ mol } CO \Rightarrow m_v = 5,824 \text{ g}$$

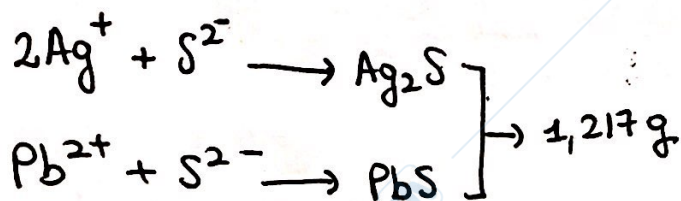
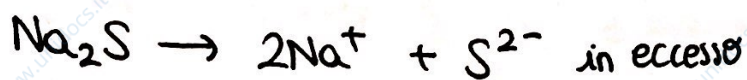
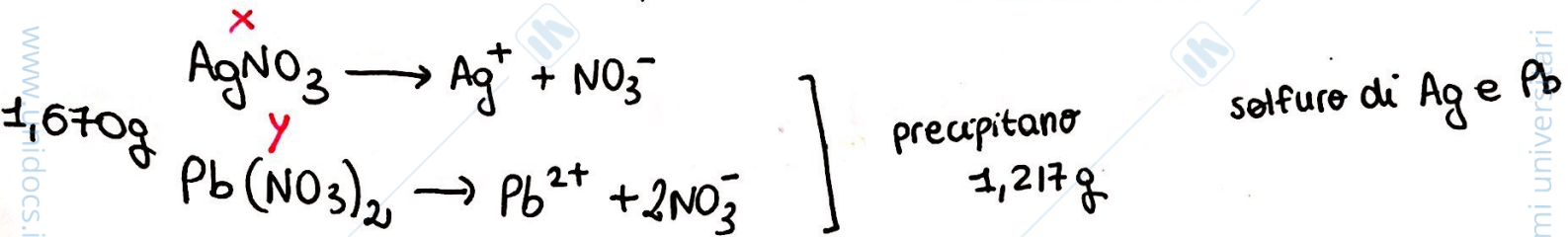
$$\text{mol } H_2 = \frac{1 \text{ atm} \cdot 3 \text{ l}}{293 \text{ K} \cdot 0,082} = 0,1249 \text{ mol } H_2 \Rightarrow m_v = 0,252 \text{ g}$$

COMPOSIZIONE IN MASSA:

$$\frac{5,824}{6,076} \cdot 100 = \boxed{95,88\% \text{ } CO}$$

$$\frac{0,252}{6,076} \cdot 100 = \boxed{4,12\% \text{ } H_2}$$

1.670 g di una miscela di nitrato di argento e nitrato piomboso (solubili) vengono solubilizzati in acqua. A tale soluzione viene aggiunto solfuro di sodio (solubile) in largo eccesso. I solfuri di argento e piombo sono insolubili e precipitano. Il solido raccolto pesa 1.217 g. Calcolare la **composizione della miscela iniziale**.



$$\begin{array}{l}
 x = \text{mol AgNO}_3 \\
 y = \text{mol Pb(NO}_3)_2
 \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l}
 1,67 = x \cdot \underbrace{169,87}_{\text{PM AgNO}_3} + y \cdot \underbrace{331,12}_{\text{PM Pb(NO}_3)_2} \\
 1,217 = \left(\frac{x}{2}\right) \cdot \underbrace{247,8}_{\text{PM Ag}_2\text{S}} + y \cdot \underbrace{239,27}_{\text{PM PbS}}
 \end{array} \right.$$

↳ moles di Ag₂S rispetto alle moles di Ag⁺
Sono la metà

$$m \text{ Pb(NO}_3)_2 = 0,15 \text{ g}$$

$$m \text{ AgNO}_3 = 1,52 \text{ g}$$

$$\boxed{\% \text{ Pb(NO}_3)_2 = \frac{0,15}{1,67} \cdot 100 = 9\%}$$

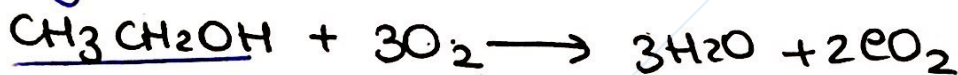
$$\boxed{\% \text{ AgNO}_3 = \frac{1,52}{1,67} \cdot 100 = 91\%}$$

4. 250 ml di una miscela di metano CH_4 e etanolo $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ vengono posti in un recipiente e vengono aggiunti 800 ml di ossigeno. Dopo riscaldamento e combustione la miscela viene riportata alle condizioni iniziali e si misura un volume di 600 ml. Calcolare la **composizione in volume della miscela**

250 ml CH_4 ed $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

800 ml O_2

$V_f = 600 \text{ ml}$



$$\begin{cases} 0,250 = x + y \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,6 = x + 2y + 0,800 - (2x + 3y) \end{cases}$$

$$x = 241,7 \text{ ml } \text{CH}_4$$

$$y = 8,3 \text{ ml } \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$$

composizione in volume:

$$\% \text{CH}_4 = \frac{241,7}{250} \cdot 100 = \boxed{96,68\%}$$

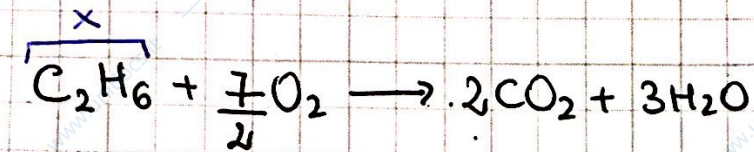
$$\% \text{etanolo} = \frac{8,3}{250} \cdot 100 = \boxed{3,32\%}$$

5) A 10.0 litri di una miscela di etano (C_2H_6) e propano (C_3H_8) vengono aggiunti 60 litri di ossigeno misurati nelle stesse condizioni. Dopo esplosione e raffreddamento alle condizioni iniziali i gas prodotti vengono fatti gorgogliare in una soluzione di KOH e il volume si riduce di 27.0 litri. Determinare la composizione in volume ed in peso della miscela. (4+1 punti)



i gas prodotti fatti gorgogliare in una soluzione di KOH

$V_f = 27,0 \text{ l} \rightarrow$ della CO_2 assorbita su KOH



$x =$ volume C_2H_6
 $y =$ volume C_3H_8



$$\begin{cases} 10 = x + y & \rightarrow y = 7 \text{ l } C_3H_8 \\ 27 = 2x + 3y & \rightarrow x = 3 \text{ l } C_2H_6 \end{cases}$$

COMPOSIZIONE IN VOLUME: \rightarrow è uguale alla % in moli

$$\frac{7}{10} \cdot 100 = 70\% C_3H_8 \quad \frac{3}{10} \cdot 100 = 30\% C_2H_6$$

$$m C_3H_8 = 7 \text{ mol} \cdot 44,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 308,7 \text{ g}$$

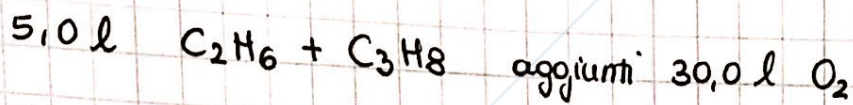
$$m C_2H_6 = 3 \text{ mol} \cdot 30,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 90,0 \text{ g}$$

$$\frac{308,7}{398,7} \cdot 100 = 77,43\% C_3H_8$$

COMPOSIZIONE IN MASSA

$$\frac{90,0}{398,7} \cdot 100 = 22,57\% C_2H_6$$

5) A 5.0 litri di una miscela di etano (C_2H_6) e propano (C_3H_8) vengono aggiunti 30.0 litri di ossigeno misurati nelle stesse condizioni. Dopo esplosione e raffreddamento alle condizioni iniziali ($20^\circ C$) il volume misurato è di 20.75 litri. Determinare la composizione in volume ed in peso della miscela. (4+1 punti)

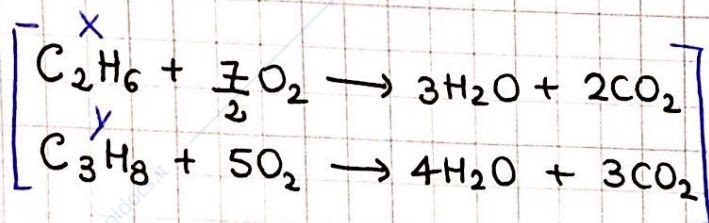


$$T = 20^\circ C = 293 \text{ K}$$

$$V_f = 20,75 \text{ l} = \text{dm}^3$$

$$R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{dm}^3}{\text{K} \cdot \text{mol}}$$

⇒ COMBUSTIONE:



$$(X) = \text{Volume } C_2H_6$$

$$(Y) = \text{Volume } C_3H_8$$

$$\begin{cases} X + Y = 5 \\ 20,75 = 2X + 3Y + 30 - \left(\frac{7}{2}X + 5Y\right) \end{cases}$$

Volume della CO_2 scritta in funzione dei volumi di C_2H_6 e C_3H_8

Volume di O_2 che non ha reagito e che quindi ritroviamo nei prodotti

$$y = 3,5 \text{ l} \quad x = 1,5 \text{ l}$$

COMPOSIZIONE IN VOLUME DELLA MISCELA:

$$\frac{3,5}{5} \cdot 100 = \boxed{70\%} \text{ di } C_3H_8$$

$$\frac{1,5}{5} \cdot 100 = \boxed{30\%} \text{ di } C_2H_6$$

$$PV = nRT \rightarrow n = \frac{PV}{RT}$$

$$\text{mol } C_2H_6 = \frac{1 \text{ atm} \cdot 1,5 \text{ dm}^3}{0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{dm}^3}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot 293 \text{ K}} = 0,062 \text{ mol} \rightarrow m = 0,062 \cdot 30 = 1,86 \text{ g } C_2H_6$$

$$\text{mol } C_3H_8 = \frac{1 \text{ atm} \cdot 3,5 \text{ dm}^3}{0,082 \cdot 293 \text{ K}} = 0,146 \text{ mol} \rightarrow m = 0,146 \text{ mol} \cdot 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 6,40 \text{ g}$$

COMPOSIZIONE IN PESO:

$$\frac{1,86}{8,26} \cdot 100 = \boxed{22\%} \text{ di } C_2H_6$$

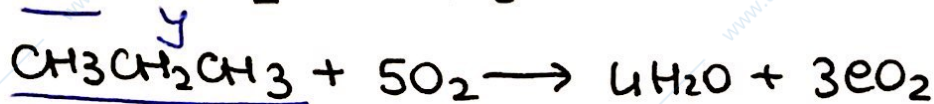
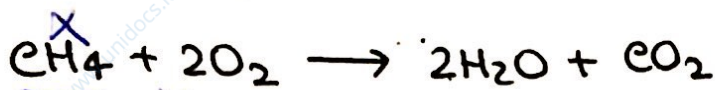
$$\frac{6,40}{8,26} \cdot 100 = \boxed{78\%} \text{ di } C_3H_8$$

- 4) A 400 ml di O_2 vengono aggiunti 100 ml di una miscela composta da propano ($CH_3CH_2CH_3$) e metano (CH_4). Dopo la combustione e il raffreddamento il volume occupato dai gas è di 275 ml. Calcolare la **composizione della miscela** in volume e peso. (4 punti)

400 ml O_2

100 ml propano + metano

$V_f = 275 \text{ ml}$



$$\begin{cases} 100 = x + y \end{cases}$$

$$\begin{cases} 275 = x + 3y + 400 - 2x - 5y \end{cases}$$

$$x = 75 \text{ ml } CH_4$$

$$y = 25 \text{ ml propano}$$

composizione in volume = % in moli

25%

$CH_3CH_2CH_3$

75%

CH_4

composizione in massa

$$0,025 \text{ mol} \cdot 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1,4 \text{ g}$$

$$0,075 \cdot 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1,2 \text{ g}$$

53,85%

$CH_3CH_2CH_3$

46,15%

CH_4

3) 7.45 g di una miscela di Zn e Al metallico vengono trattati con cloro gassoso per formare i rispettivi cloruri.

- i. $Zn + Cl_2 = ZnCl_2$
- ii. $Al + 3/2 Cl_2 = AlCl_3$

Sapendo che vengono consumati 6.700 l di cloro misurati a 18.0°C e 1.05 atm calcolare la composizione della miscela.

$$PV = nRT \rightarrow n = \frac{1,05 \text{ atm} \cdot 6,7 \text{ l}}{0,083 \frac{\text{l} \cdot \text{atm}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot 291 \text{ K}} = 0,291 \text{ mol } Cl_2$$

$$\begin{cases} x = \text{mol Zn} \\ y = \text{mol Al} \end{cases}$$

sistema:

$$\begin{cases} 0,291 \text{ mol } Cl_2 = x + \frac{3}{2}y \\ 7,45 \text{ g} = x \cdot P_{mZn} + y \cdot P_{mAl} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 0,291 \text{ mol} = x + \frac{3}{2}y \\ 7,45 \text{ g} = x \cdot 65,39 + y \cdot 27 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} x = 0,0463 \text{ mol Zn} \\ y = 0,1627 \text{ mol Al} \end{cases}$$

$$\% \text{ in mol di Zn} = \frac{0,0463}{0,2096} \cdot 100 = 22,37\% \text{ Zn}$$

$$\% \text{ Al} = \frac{0,1627}{0,2096} \cdot 100 = 77,62\% \text{ Al}$$