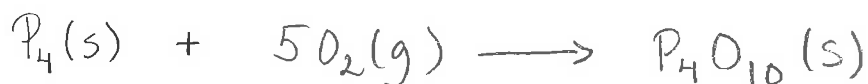


Reaktiota
rajoittava
tekijä

Esimerkki 2.3

Kuinka paljon fosfori(V)oksidia P_4O_{10} saadaan 1,33 grammasta fosforia P_4 ja 5,07 grammasta happea O_2 ?



1) Lasketaan ainemäärät:

$$n(P_4) = \frac{m}{M} = \frac{1,33 \text{ g}}{123,88 \text{ g/mol}} = 0,01073 \dots \text{ mol}$$

$$n(O_2) = \frac{m}{M} = \frac{5,07 \text{ g}}{32,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,15843 \dots \text{ mol}$$

2) päätellään rajoittava tekijä:

TAPA 1

reaktioyhtälö:

$$\frac{n(O_2)}{n(P_4)} = \frac{5}{1} = 5$$

TAI

todellinen:

$$\frac{n(O_2)}{n(P_4)} = \frac{0,15843 \dots}{0,01073 \dots} \approx 15$$

→ happea liikaa, koska
 $15 > 5$

→ P_4 RAJOITTAVA TEKIJÄ

TAPA 2.

jos P_4 kuluu loppuun
tarvitaan O_2 :sta

$$\begin{aligned} n(O_2) &= 5 \cdot n(P_4) \\ &= 5 \cdot 0,01073 \dots \text{ mol} \\ &= 0,0536 \dots \text{ mol} \end{aligned}$$

Tämä on vähemmän
kuin happea todelli-
suudessa

→ P_4 RAJOITTAVA

3) Lasketaan tuotteen määrä

$$\frac{n(P_4O_{10})}{n(P_4)} = \frac{1}{1} \Rightarrow n(P_4O_{10}) = n(P_4) = 0,01073 \dots \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} m(P_4O_{10}) &= n(P_4O_{10}) \cdot M(P_4O_{10}) \\ &= 0,01073 \dots \text{ mol} \cdot 283,88 \text{ g/mol} \\ &= 3,0477 \text{ g} = 3,05 \text{ g} \end{aligned}$$