



Pro vznik dvou molů síranu manganatého se spotřebuje pět molů peroxidu vodíku, dva moly manganistanu draselného a tři moly kyseliny sírové. Co když ale v systému bude pouze jeden mol každého reaktantu?

Reakce bude probíhat, kým v reakčním systému budou přítomny všechny reaktanty. V momentě, kdy se spotřebuje první z nich, se pochopitelně reakce zastaví. Nejdřív je tedy potřeba si uvědomit, který z reaktantů se spotřebuje jako první. Vzhledem k tomu, že do reakce vstupuje největší počet molekul peroxidu vodíku (5 na každé 2 molekuly manganistanu a 3 molekuly sírovky), bude to právě peroxid, který bude limitním reagentem. A spotřebuje se tedy všechen; právě jeden mol. Jakému množství síranu manganatého to odpovídá?

Z pěti molů peroxidu vzniknou dva moly síranu, kolik síranu vznikne z jednoho molu peroxidu? Výsledek získáme jednoduchou trojčlenkou neboli uplatněným stejným poměru (5:2) na množství reaktantu.

$$n_{(\text{MnSO}_4)} = 1 \text{ mol} \cdot \frac{2}{5} = 0,4 \text{ mol}$$

Co když ale bude v reakčním systému 1 kg každého reaktantu? Bude pořád limitním reagentem peroxid vodíku? Nejdřív je potřeba zjistit, kolik (molů) částic je v kilogramu každé látky.

$$\begin{array}{ll} M(\text{H}_2\text{O}_2) = 34 \text{ g mol}^{-1} & n(\text{H}_2\text{O}_2) = 1000 \text{ g} / 34 \text{ g mol}^{-1} = 29,4 \text{ mol} \\ M(\text{KMnO}_4) = 158 \text{ g mol}^{-1} & n(\text{KMnO}_4) = 1000 \text{ g} / 158 \text{ g mol}^{-1} = 6,33 \text{ mol} \\ M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ g mol}^{-1} & n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1000 \text{ g} / 98 \text{ g mol}^{-1} = 10,2 \text{ mol} \end{array}$$

Vidíme, že nejméně je manganistanu, to ale ještě nic neznamená – musíme totiž zohlednit reakční poměry. Víme, že na reakci je potřeba pětici molekul peroxidu, dvojici manganistanu a trojici kyseliny sírové. Spočítejme tedy, kolik těchto pětic, dvojic a trojic v systému je:

$$\begin{array}{l} 29,4 \text{ mol} / 5 = 5,88 \text{ mol pětic peroxidu} \\ 6,33 \text{ mol} / 2 = 3,17 \text{ mol dvojic manganistanu} \\ 10,2 \text{ mol} / 3 = 3,40 \text{ mol trojic kyseliny} \end{array}$$

Je tedy jasné, že nejméně reagujících skupin („n-tic“) v systému má manganistan, který se tím pádem spotřebuje jako první. Je ho tedy celkově 6,33 mol. Kolika molům síranu manganatého to odpovídá? Teď není nutné dělat ani trojčlenku – ze dvou molů manganistanu vzniknou dva moly síranu manganatého, poměr je tedy 1:1. Ve výsledku tedy vznikne 6,33 mol síranu manganatého.

$$\begin{array}{l} M(\text{MnSO}_4) = 151 \text{ g mol}^{-1} \\ m(\text{MnSO}_4) = 6,33 \text{ mol} \times 151 \text{ g mol}^{-1} = 956 \text{ g} \end{array}$$