

II. Bilance v systémech s chemickými reakcemi

- 5-101** Oxid železitý lze vyrobit pražením pyritové rudy obsahující FeS_2 podle reakčního schématu $4 \text{FeS}_2 + 11 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 8 \text{SO}_2$. Pyritová ruda obsahuje 86 hmotn. % FeS_2 , zbytek je tuhý inert nereagující se vzduchem. Vzduch se přivádí s 50 %ním přebytkem. Vypočtěte složení tuhé fáze i plynné fáze po reakci v hmotnostních zlomcích a) za předpokladu, že zreaguje veškerý FeS_2 , b) pro případ, že konverze FeS_2 dosáhne 94 %.

Výsledky:

a) složení tuhé fáze: $w(\text{FeS}_2) = 0$, $w(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0,803$, $w(\text{tuhý inert}) = 0,197$

složení plynné fáze: $w(\text{O}_2) = 0,073$, $w(\text{N}_2) = 0,716$, $w(\text{SO}_2) = 0,211$

b) složení tuhé fáze: $w(\text{FeS}_2) = 0,071$, $w(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0,737$, $w(\text{tuhý inert}) = 0,192$

složení plynné fáze: $w(\text{O}_2) = 0,082$, $w(\text{N}_2) = 0,719$, $w(\text{SO}_2) = 0,199$

- 5-102** V procesu výroby kyseliny sírové se v prvním stupni spaluje síra se 100 %ním přebytkem vzduchu za vzniku SO_2 , oxid siřičitý se v dalším stupni oxiduje zbylým kyslíkem na oxid sírový, který se v posledním stupni absorbuje do vody za vzniku roztoku kyseliny sírové. Vypočtěte spotřebu vzduchu (v m^3 za normálních podmínek) a vody (v kg) pro výrobu 100 kg 84 %ního (hmotn. %) roztoku kyseliny sírové, předpokládejte, že všechny reakce proběhnou do úplného zreagování klíčové složky.

Poznámka: příklad lze řešit jako bilanci látkového množství i hmotnosti, mírně jednodušší je řešení v molárních veličinách.

Výsledky: spotřeba vody: 31,4 kg, spotřeba vzduchu 183 m^3

- 5-103** V peci se topí plynem o složení 12,0 mol. % CO , 36,0 mol. % CH_4 a 52,0 mol. % N_2 . Plyn se spaluje vzduchem ($\varphi(\text{O}_2) = 0,21$, zbytek je N_2), který se používá ve 20%-ním přebytku. Spaliny se vedou do výměníku, kde kompletně zkondenzuje voda. Ostatní složky jsou v plynném stavu, předpokládáme dokonalé spalování (produkty spalování jsou CO_2 a H_2O). Vypočtěte: objem vzduchu potřebný na spálení 1,00 m^3 plynu (obojí měřeno při 15 °C a 98 kPa) a složení suchých spalín (tj. po odstranění vody) v obj. %

Výsledek: suché spaliny obsahují 3,3 obj. % O_2 , 10,3 obj. % CO_2 a 86,4 obj. % N_2 ; spotřebuje se asi 4,46 m^3 vzduchu.