

Lektion 8

- 8.1 b)** Molmassan för Fe_2O_3 är $2 \cdot 55.85 + 3 \cdot 16 = 159.7$ g/mol och 1 ton Fe_2O_3 motsvarar därmed

$$\frac{10^3 \text{ kg}}{159.7 \text{ g/mol}} = 6262 \text{ mol.}$$

Enligt reaktionsekvationen så krävs 6 mol vätgas för att reducera en mol Fe_2O_3 och därmed $6 \cdot 6262 = 37572$ mol för att reducera 1 ton, vilket motsvarar massan

$$37572 \text{ mol} \cdot 1.01 \text{ g/mol} = 37.95 \text{ kg.}$$

- c)** 4.4 Mt järn motsvarar molmassan

$$\frac{4.4 \text{ Mt}}{55.85 \text{ g/mol}} \approx 78.78 \text{ Gmol.}$$

78.78 Gmol Fe motsvarar $78.78/2 = 39.39$ Gmol Fe_2O_3 vilket väger $39.39 \text{ Gmol} \cdot 159.7 \text{ g/mol} = 6.29 \text{ Mt}$

Eftersom reduktion av 1 ton Fe_2O_3 kräver 37.95 kg vätgas behövs $6.3 \text{ Mt} \cdot 37.95 \text{ kg/t} = 239 \text{ kt}$ vätgas i detta fall.

- d)** I c) beräknades att förhållandet i vikt mellan mellan järnmalm och den reducerade mängden järn är $6.3/4.4 = 1.4318$ respektive $6.1/4.4 = 1.386$, för enkelhetens skull använder vi 1.4 (i verkligheten är det närmare 1.6). Detta ger att 29 Mt järnmalm reducera till 20.7 Mt järn.

- f)** Vätgas har molmassan $2 \cdot 1.01 = 2.02$ g/mol och ett ton vätgas motsvarar därför

$$\frac{1000 \text{ kg}}{2.02 \text{ g/mol}} = 495 \text{ kmol}$$

och eftersom varje vattenmolekyl innehåller en vätgasmolekyl (H_2) krävs samma samma antal vattenmolekyler. Energins som behövs blir därmed $285.10 \text{ kJ/mol} \cdot 495 \text{ kmol} = 141 \text{ GJ}$

- g)** Med en verkningsgrad på 60 % blir energin istället $141/0.6 = 235 \text{ GJ}$.

- h)** 1 Mt vätgas kräver $235 \text{ PJ} = 235 \cdot 0.2778 = 65 \text{ TWh}$

8.2 Uppgiftsformuleringen är utförlig och svaren är korta.

8.3 Svaret i uppgiftsbladet är utförligt.