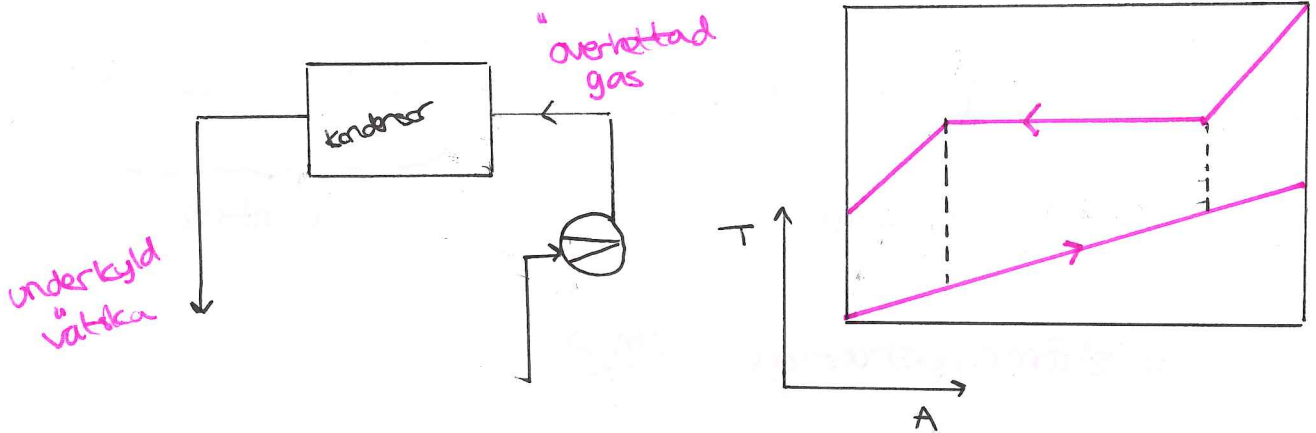


Pumpar

Tis LV.6

Uppföljning värmväxlare

Kan de metoder vi tog fram användas för t.ex. en kondensor?



ΔT_{lm} ? Förutsätter att entalpin, H , är en linjär funktion av temperaturen, t.ex. $\Delta H = c_p \Delta T$

Lösning: Dela in värmväxlaren i flera avsnitt där förutsättningarna är någorlunda uppfyllt i varje del, och olika U -värden för resp. del.

Och nu; pumpar! ☺

Viktig del i alla kemitekniska processer:

- transport av vätska
- tryckhållning och -ändring
- Dosering, koncentrationsstyrning

vanlig komponent i (fjärr)varmesystem + motorer

Systemkurvor hjälper oss vid dimensionering av pumpen

Utgångspunkt: Bernoullis

"Höjdform" : $h = \frac{\Delta P}{\rho g}$

Tar ~~fig~~ hänsyn till tryck- och engångsförluster

$$\Delta P_{\text{tot}} = P_2 - P_1 + \rho g (h_2 - h_1) + \underbrace{\frac{c_2^2}{2} \rho - \frac{c_1^2}{2} \rho}_{\text{kinetisk}} + \Delta P_{\text{förlust}}$$

$c =$ strömningshastighet ($\frac{m}{s}$)

Förluster:

- Engångs- :
area-ändringar, strypningar, förböjar

$$\Delta P_f = \sum \xi_i \frac{c_i^2}{2} \rho$$

- Friktion- :

$$\Delta P_f = \sum \frac{\lambda_i L_i}{d_i} \cdot \frac{c_i^2}{2} \rho$$

$$\Delta P_{\text{tot}} = \Delta P_{\text{statisk}} + \Delta P_{\text{dynamisk}} = A + B \cdot c^n$$

$\left\{ n \approx 2, \text{ beroende på } \lambda_i, \text{ som ofta är } \propto Re^{-0.25} \right\}$

Uppförningshöjd H

$$H_{\text{tot}} = \frac{\Delta P_{\text{tot}}}{\rho g} = \frac{\Delta P}{\rho g} + h_2 - h_1 + \frac{c_2^2 - c_1^2}{2g} + h_f$$

$$H \approx a + bc^2$$

$$h_f = \sum \lambda \frac{L}{D} \frac{c^2}{2g} + \sum \xi \frac{c^2}{2g}$$

förluster
engång + friktion

Kavitation: gasbubblor, sämre funktion i pumpen
uppstår när vi i sugfasen kommer under
vätskans jämntryck!

Typer och indelning:

- Turbopumpar - ex. radial-, centrifugal-, axialpump
- Förträngningspumpar - kol-, membran-, kugghjuls-pumpar
- Övriga pumpar

Massa slides om olika pumpar nu - kolla PPT ☺

Jämförelse

Turbopump

Billiga

lämpliga för stora flöden

kontinuerligt flöde

suger ej gas

ej viskösa vätskor

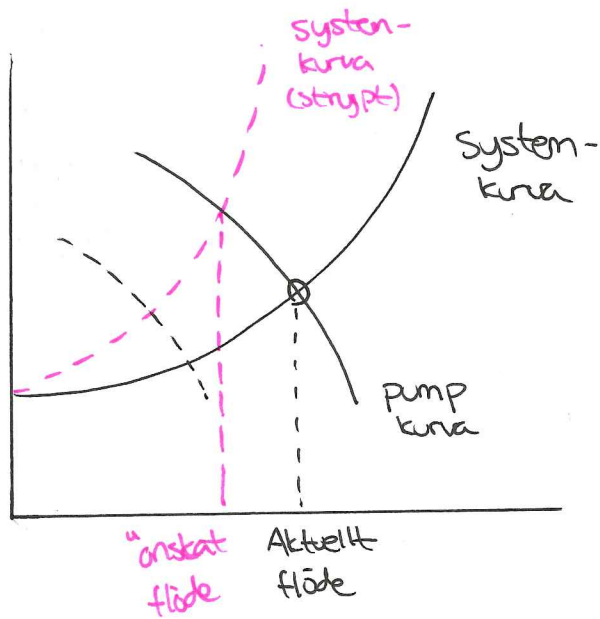
Förträngningspump

Dyra

suger gas (självevakuerande)

konstant volymström

Driftpunkt och reglering



Flödesreglering:

Varvtalsreglering

(ändrar pumpkurva)

strypregering

(ändrar systemkurva)