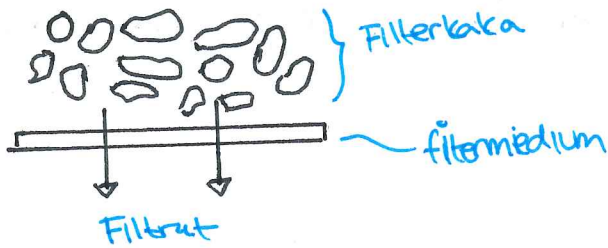


Filtrering

TIS LV 4

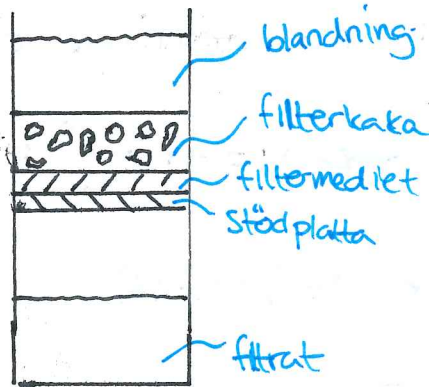
↳ mekanisk metod! Ingen värme måste tillföras!
Billigare driftkostnader (ev. dyrare utrustning?)



kolla kap. 19
+ filtrering! "

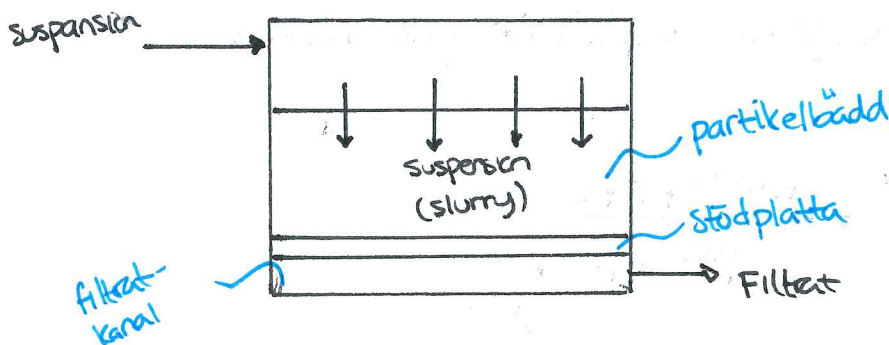
Filtreringsmetoder

Ytfiltrering



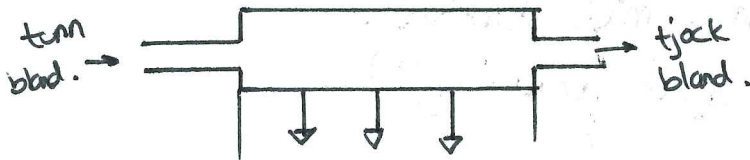
Filtermediet fångar upp första skiktet! kakan som byggs upp är den som fångar upp part. vid ytan

Djupbäddfiltrering



Bädden (oftast sand!) är filtermediet → fångar upp partiklar på väg genom bädden!

Tvåströmsfiltrering



Ett membran släpper igenom vätska. Ingen kaka bildas, endast koncentrat!

Hydrofiltrering

Darcys lag - strömn. i porösa bäddar!

Tryckfall proportionellt mot strömningshastighet:

$$\frac{dP}{dL} = -\text{konst.} \cdot v \rightarrow v = -k \cdot \frac{dP}{dL} = -\frac{B}{\mu} \cdot \frac{dP}{dL}$$

Obs! Jfr HSR (14-2), (19-18)

"förlust från bädden"

"förlust från vätskan"

$$\rightarrow v = \frac{B \cdot \Delta P_2}{\mu \cdot L}$$

$\left\{ \begin{array}{l} B - \text{bäddens permeabilitet} \\ \mu - \text{viskositeten} \\ v - \text{hastighet} \end{array} \right\}$

Kozeny-Carmans ekv. - teor. bestämning av permeabilitet!

strömning tänks passera genom kapillärör gnm bädden

→ Poiseuille:

$$v \cdot A = \frac{dV}{dt} = \frac{k \cdot r^4 (P_1 - P_2)}{\mu L}$$

Utvecklades av Kozeny, Carmen:

$$V = \frac{1}{A} \frac{dV}{dt} = \frac{\epsilon^3}{k'' \cdot S^2 \cdot (1-\epsilon)^2} \frac{\Delta P}{\mu L}$$

$$B = \frac{\epsilon^3}{k'' \cdot S^2 \cdot (1-\epsilon)^2}$$

ter hänsyn
till hålrummen
i en bädd uppbyggd
av partiklar!

ϵ - hålrumandelen av bäddens volym porositet
 S - specifik yta på part.
 k'' - Kozeny's konst.

Viktiga parametrar

Mått på kakens mängd:

L - bäddlängd, [m]

w - ytukt, $[\frac{kg}{m^2}]$

V - filtratvoly, [m³]

c - kvoten mellan kakvikt och filtratvoly, $[\frac{kg}{m^3}]$

$$c = \frac{\text{vikten av det fasta materialet}}{\text{filtratvoly}} = \frac{w \cdot A}{V}$$

$$\left\{ w = \rho_s (1 - \epsilon_{av}) \cdot L \right\}$$

(14-19)

(19-19)

Filtrerbarhet:

B - permeabilitet [m²]

hur bra bädden släpper igenom part.

α - specifikt filtermotstånd $[\frac{m}{kg}]$

bäddens motstånd

$$\alpha_{av} = \frac{1}{B \cdot \rho_s (1 - \epsilon_{av})}$$

R_m - filtermediets motstånd $[\frac{1}{m}]$

f

omskr. av Darcy lag....

$$V = \frac{\Delta P}{\frac{\mu L}{B}}$$

$$\frac{\mu L}{B} = \mu \cdot \alpha_{av} \cdot W = \frac{\mu \cdot \alpha_{av} \cdot c \cdot V}{A}$$

M. Rm

average!

$$L = \frac{W}{\rho_s(1-\epsilon_{av})}$$

$$B = \frac{1}{\alpha_{av} \rho_s(1-\epsilon_{av})}$$

$$c = \frac{WA}{V}$$

$$\rightarrow V = \frac{1}{A} \cdot \frac{dV}{dt} = \frac{\Delta P}{\frac{\mu \alpha_{av} c V}{A} + \mu R_m}$$

Filtreringskv.

$$\frac{dV}{dt} = \frac{\Delta P \cdot A^2}{\mu(\alpha_{av} \cdot c \cdot V + R_m \cdot A)}$$

(19-22)

(14-21)

Antag konst. volymströme:

$$\frac{dV}{dt} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta P_2 \cdot A^2}{\mu(\alpha_{av} \cdot c \cdot V_2 + R_m \cdot A)}$$

Om $V_1=0, t_1=0 \rightarrow t_2 = \frac{\mu \alpha_{av} c}{\Delta P_2 A^2} V_2^2 + \frac{\mu R_m V_2}{\Delta P_2 A}$

$$\frac{t}{V} = \frac{\mu \alpha_{av} c}{2 \cdot \Delta P \cdot A^2} V + \frac{\mu R_m}{\Delta P \cdot A}$$

lutning

skärning

linjär ekv!

finns en snyggt härledning i PPT:n

Filterutrustning

Satsvisa

Tryckfilter

↳ filterpressar

- Platt- och ramfilter
- hammorfilterpress - horisontellt, vertikalt

↳ Tryckkärnsfilter

- Bladfilter
- Tubfilter

bra för slärfiltrering!

Kontinuerliga

Vakuumfilter

undertryck på filtratsidan

↳ trumfilter

↳ bandfilter

Tryckfilter

övertryck på suspensionssidan

↳ trumfilter

↳ skivfilter

