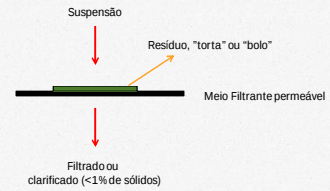


Filtração

FBT0530 – Física Industrial
 Profa. Dra. Marina Ishii
 Profa. Dra. Juliana Ract

Filtração é uma **operação unitária** que tem por objetivo a separação mecânica de um sólido de um fluido, seja este fluido um líquido ou gás.



- Separação de partículas sólidas de um líquido ou um gás
- Obtenção do sólido ou do líquido como produto de interesse.

Teoria da Filtração

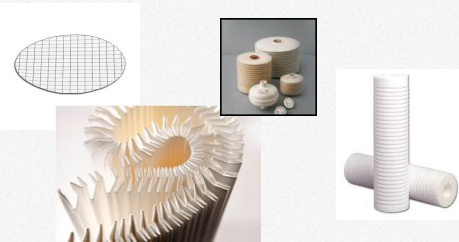


Pressão – Resistência (meio filtrante e resíduo) > 0 = filtração
 Pressão – Resistência (meio filtrante e resíduo) = 0 = **NÃO** ocorre filtração

É necessário um diferencial de pressão para que a filtração ocorra normalmente.

Tipos de filtros

- 1) Superfície – exemplo: papel de filtro analítico, membranas
- 2) Profundidade – maior área de filtração (papel plissado)



Tipos de filtros

B) Composição do material – fibroso, poroso e granular



Tipos de filtros

A) Tipos de suporte – bags, cartuchos, cápsulas e discos



Mecanismos de Filtração

- 1) **Peneiramento ou oclusão** – quando os poros do filtro são menores que a substância sólida que se separa. Geralmente para filtros do tipo de membranas

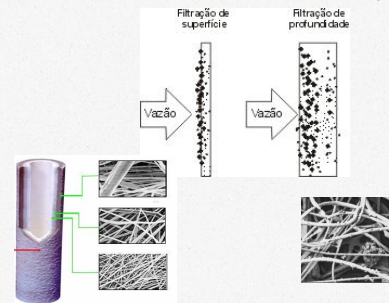


Tende a cessar a filtração rapidamente, então é utilizado para baixa concentração de contaminantes ou para pequenos volumes a serem filtrados.

- 2) **Por adsorção** – quando as partículas são menores que os poros dos filtros mas apresentam carga, ficando presas ao longo do filtro. Geralmente para filtros de profundidade.



Mecanismos de Filtração



Tipos de partículas

- 1) **Partículas não deformáveis** – cristais, precipitados finos



Formação de "caminhos preferenciais" que auxiliam na continuidade da filtração

- 2) **Partículas deformáveis** – material biológico, proteínas, gomas



"achatamento das moléculas" que ocasionam a oclusão dos poros do filtro

Lei de Darcy

$$v = \frac{K \cdot A \cdot \Delta P}{\mu \cdot L}$$

v = velocidade de filtração

A = área de filtração

ΔP = diferencial de pressão

μ = viscosidade

L = espessura do resíduo

$$K = \frac{e^2}{5(1-e) \cdot S^2}$$

K = constante de proporcionalidade

e = porosidade do bolo

S = superfície da área das partículas que estão comprimindo o bolo

Como melhorar a velocidade de filtração?

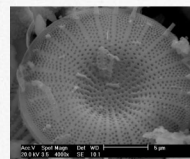
$$v = \frac{\uparrow K \cdot A \cdot \uparrow \Delta P}{\downarrow \mu \cdot L \downarrow}$$

- Aumentar a área do meio filtrante para filtração
- Aumentar o diferencial de pressão aplicado
(cuidado! a compressão do resíduo pode reduzir a porosidade deste)
- Reduzir a viscosidade do fluido
(aumento da temperatura ou diluição do meio desde que seja viável)
- Reduzir a espessura / remover o resíduo que se formar durante a filtração
- Aumentar a permeabilidade do resíduo

Como melhorar a porosidade do resíduo?

Uso de adjuvantes de filtração – substâncias adicionadas ao filtro ou ao meio que se quer filtrar de modo a aumentar a porosidade.

Exemplos: perlita (silicato de alumínio), celulose, carvão ativado e terra de diatomáceas (algas fossilizadas) = sílica

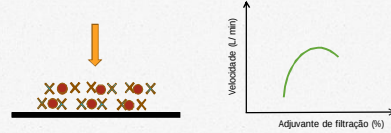


Adjuvantes de Filtração



- Formam uma fina camada sobre o meio filtrante evitando a oclusão do filtro (espessura de até 3,2 mm).
- Características: material inerte, não pode reagir quimicamente com o material de interesse e deve ser incompressível.

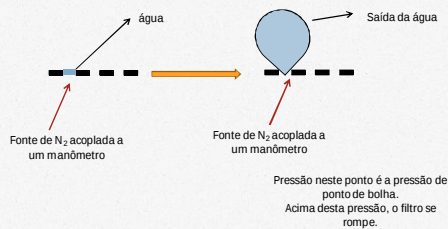
Adjuvantes de Filtração



- Adjuvante misturado ao meio a ser filtrado, auxilia na manutenção da porosidade do filtro
- Máximo de 0,5% do peso total do lote.

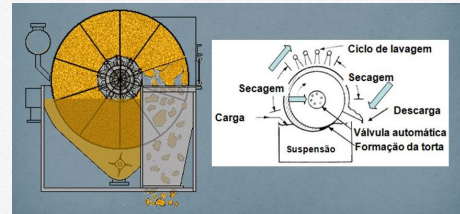
Testes de Integridade dos Filtros

1) Teste de Ponto de Bolha



Filtros Industriais

1) Tambor rotativo



<http://www.youtube.com/watch?v=29FGhBp7juQ>



Filtros Industriais

2) Filtro prensa

