

Centrifugação

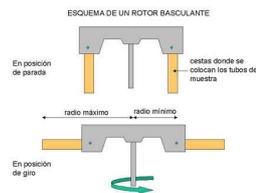
FBT0530 – Física Industrial

Profa. Dra. Marina Ishii

- A centrifugação é uma **operação unitária** que tem por finalidade separar:
- - materiais sólidos de líquidos;
- - líquidos de densidades diferentes;
- - concentrar moléculas de interesse.

Amplamente utilizada nas áreas de bioquímica, biotecnologia, em processos de fermentação, obtenção de DNA e proteínas recombinantes e processos industriais.

• Tipos de centrífuga – Rotor basculante



Atingem a horizontal, retornando a posição quando a centrífuga para. Uso de tubos graduados para medição do volume dos sedimentos obtidos, pois estes depositam-se regularmente no fundo dos tubos.

Desvantagem: as partículas tem que atravessar toda a coluna líquida;
=> Aumentar a rotação.

• Tipos de centrífuga – Rotor fixo

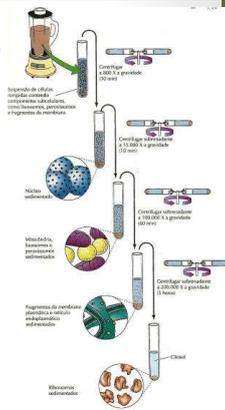


O rotor forma ângulo de 45°-50° com o eixo do aparelho, os tubos mantêm sempre a posição angular, obtendo-se maiores velocidades e melhor sedimentação. O caminho da partícula no tubo é menor (será direcionada à parede do tubo e depois ao seu fundo) e a sedimentação, mais fácil e rápida.

• Tipos de centrifugação

Centrifugação diferencial

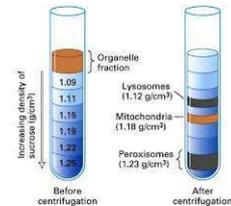
Repetidas e sucessivas centrifugações. Seguir com centrifugações por gradiente de velocidade.



• Tipos de centrifugação

Centrifugação por gradiente

Preparados (sacarose ou polímeros) com gradiente de densidade ou por tamanho.

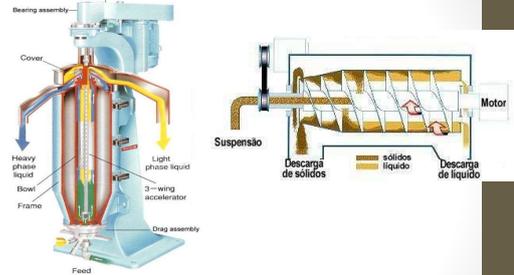


• Centrífugas Industriais

As operações podem ser:

- **descontínuas** (carga e descarga realizadas com a centrífuga parada);
- **semi-contínuas** (não se interrompe o processo para carregar ou descarregar) ou,
- **contínuas** (a alimentação e a descarga é realizada continuamente).

• Centrífuga Tubular

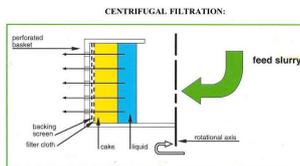


Opera em fluxo contínuo. A separação ocorre ao longo do tubo. A quantidade de sólidos na mistura limita o uso desta centrífuga.

• Centrífuga de cesto

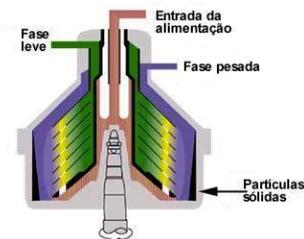


Combina as operações de filtração e de centrifugação.



• Centrífuga de discos

Vantagem: a disposição dos discos oferece maior área para sedimentação



https://www.youtube.com/watch?v=dXTT_bp6lwl

• Força centrífuga relativa

$$F.C.R. = 1,117 \cdot 10^{-5} \cdot R \cdot N^2$$

Onde:

F. C. R. = força centrífuga relativa (G)

R = distância do rotor ao ponto (cm)

N = velocidade da centrífuga (rpm)

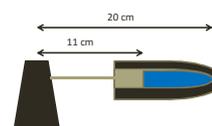
• Força centrífuga relativa

Conforme esquema abaixo, calcule a força centrífuga relativa exercida sobre uma partícula situada:

a) na superfície do líquido

b) no fundo do tubo.

Considere: N= 2000 rpm



Na superfície livre do líquido

$$F.C.R. = 0,00001117 \times 11 \times (2.000)^2 = 491 \text{ G}$$

No fundo do tubo

$$F. C. R. = 0.00001117 \times 20 \times (2.000)^2 = 894 \text{ G}$$