



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola de Engenharia de Lorena – EEL

Operações Unitárias III

Profa. Dra.: Simone de Fátima Medeiros



1º Semestre - 2020

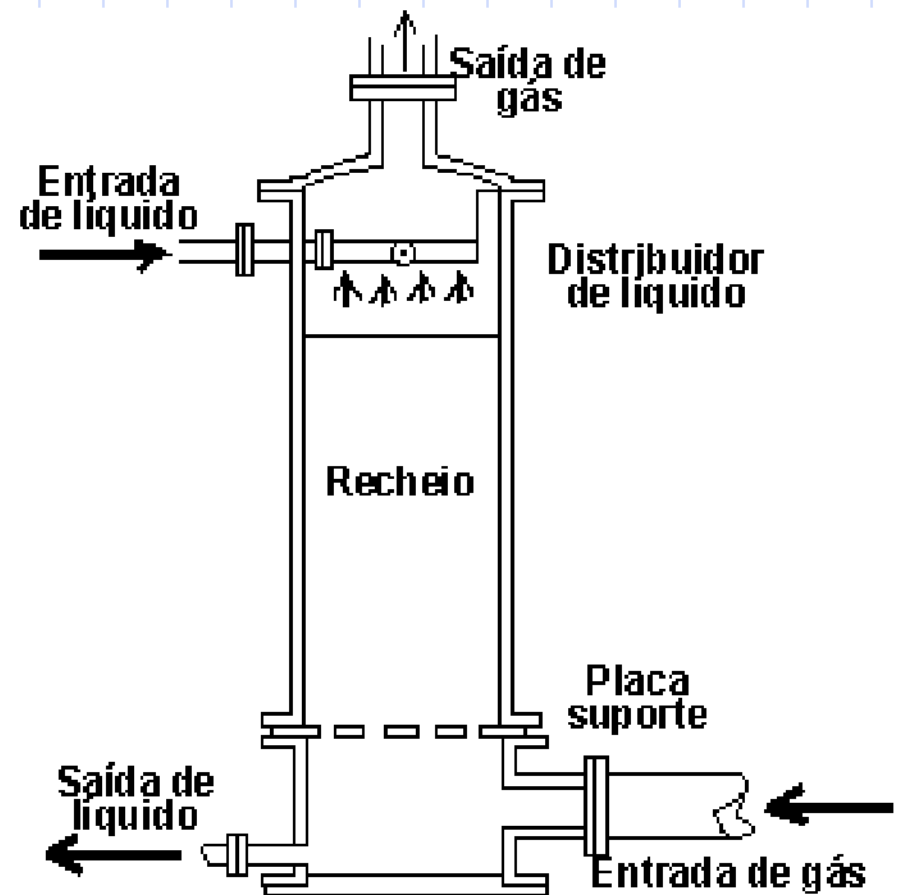


Absorção/Dessorção

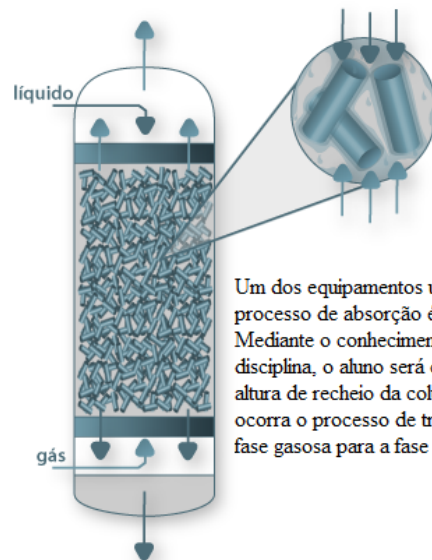
ABSORÇÃO

Operação na qual uma mistura gasosa é colocada em contato com um líquido visando dissolver um ou mais componentes do gás e formar uma solução destes no líquido.

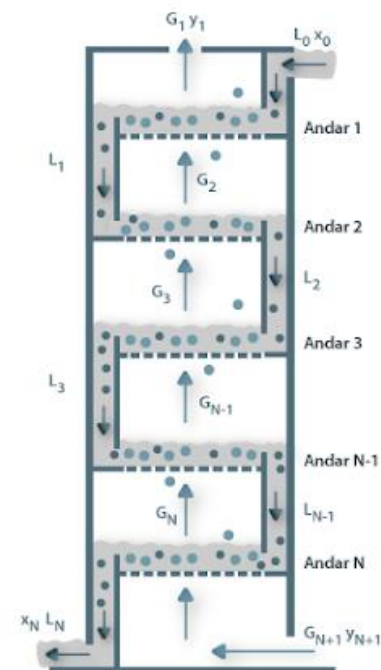
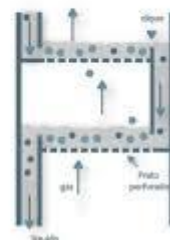
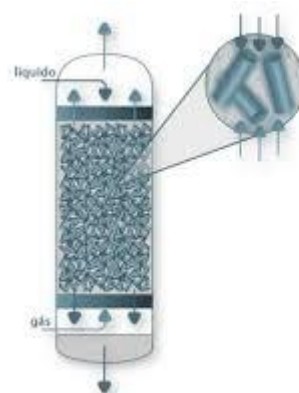
O processo inverso é conhecido como dessorção ou *stripping*.



Esquema de uma coluna de enchimento



Um dos equipamentos utilizados para o processo de absorção é a coluna com recheio. Mediante o conhecimento adquirido na disciplina, o aluno será capaz de calcular a altura de recheio da coluna necessária para que ocorra o processo de transferência do soluto da fase gasosa para a fase líquida de forma efetiva.



Vídeos complementares:

<https://www.youtube.com/watch?v=ZU-XNGU9IUo>

<https://www.youtube.com/watch?v=OGxBvaxSzyk>

Aplicações:

- Purificação ou produtos, processos proteção ambiental, remoção de contaminantes de gases, ex: separação da amônia com água,
- Dessorção: remoção de compostos orgânicos voláteis, como benzeno de águas residuais;

Escolha do solvente:

- Solubilidade;
- Alta volatilidade;
- Não corrosivo;
- Baixo custo;
- Baixa viscosidade;
- Atóxico, não inflamável, etc.

Projeto de uma coluna de absorção/dessorção:

- 1) Caracterização das alimentações (G , y ; x) e das condições operacionais;
- 2) Equacionar o equilíbrio líquido-vapor;
- 3) Determinação da vazão de líquido;
- 4) Determinação do número de pratos;
- 5) Determinação da composição teórica dos pratos.

Solução:

Uso do diagrama de equilíbrio, contendo uma curva de equilíbrio e uma linha de operação.

Solubilidade de gases em líquidos

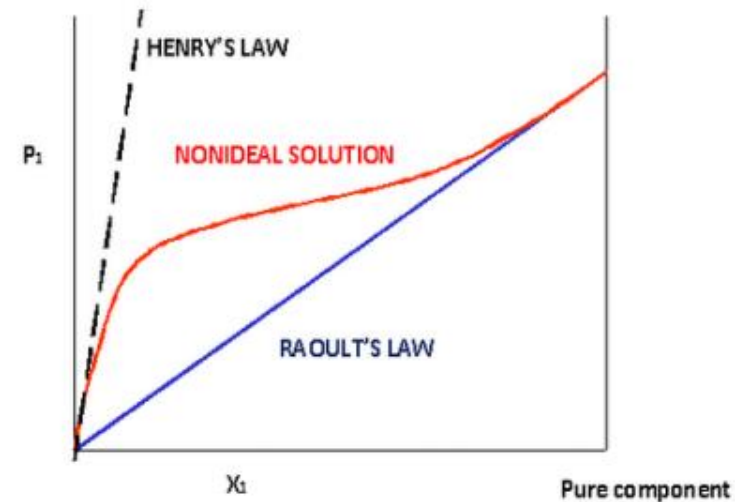
Para soluções ideais:

$$p = P^0 * \chi$$

Onde:

p = pressão parcial de um determinado componente;

P^0 = pressão de vapor de um determinado componente;



Curva de equilíbrio:

1) Lei de Raoult:

$$p = P^0 * \chi$$

$$p = P_T * y$$

$$P_T * y = P^0 * \chi$$

$$y = \frac{P^0}{P_T} * \chi$$

1) Lei de Henry:

$$p = k * \chi = P_T * y$$

$$y = \frac{k}{P_T} * \chi$$

Razão molar:

$$Y = \frac{y}{1-y}$$

$$X = \frac{x}{1-x}$$

$$y = \frac{Y}{1+Y}$$

$$x = \frac{X}{1+X}$$

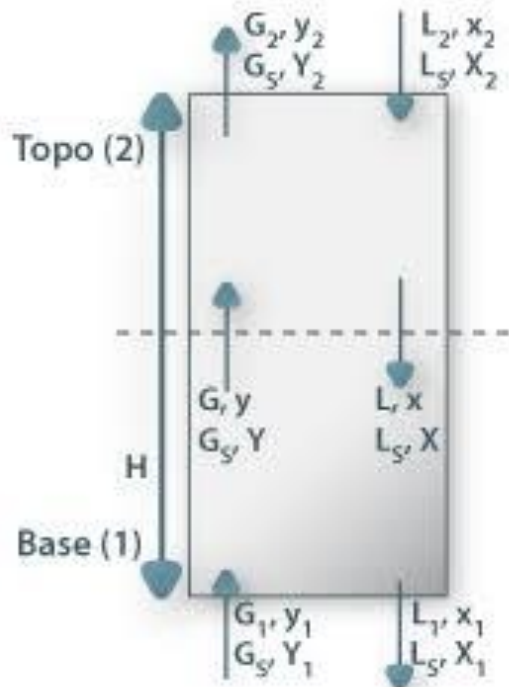
$$\frac{Y}{1+Y} = \frac{P^0}{P_T} \left(\frac{X}{1+X} \right)$$

Para soluções ideais

$$\frac{Y}{1+Y} = \frac{k}{P_T} \left(\frac{X}{1+X} \right)$$

Para soluções não ideais

Linha de Operação:



Balanço de massa:

$$G_S * Y_1 + L_S * X_2 = G_S * Y_2 + L_S * X_1$$

$$G_S(Y_1 - Y_2) = L_S(X_1 - X_2)$$

$$(Y_1 - Y_2) = \frac{L_S}{G_S} (X_1 - X_2)$$

Onde:

G ... Vazão total de gás;

G_s ... Vazão dos componentes dissolvidos no gás, insolúveis no líquido;

L ... Vazão total de líquido;

L_s ... Vazão dos componentes contidos no líquido, insolúveis no gás.

Diagrama de equilíbrio

