

Índice

Reatores Químicos

1 . Considerações Gerais

- Tipos

Reatores Químicos

1 – Considerações Gerais e Tipos:

Os reatores químicos em geral classificam-se de duas maneiras: uma de acordo com o tipo de operação, e a outra de acordo com as características de projeto.

A primeira classificação se aplica principalmente aos reatores para reações homogêneas e os divide nos tipos:

Reator descontínuo (ou batelada) – este tipo recebe todos os reagentes no início da operação, e os processa de acordo com o curso pré-determinado da reação, durante o qual nenhum reagente é introduzido ou removido do reator. Este tipo de reator, que geralmente se apresenta na forma de um tanque, com ou sem agitação, é usado principalmente para a produção em pequena escala.

Reator contínuo – neste tipo introduzem os reagentes e recolhem os produtos simultaneamente e de maneira contínua. Pode ter a forma de um tanque, de uma estrutura tubular ou de uma torre. É extensivamente aplicado em plantas de grande porte com fim de reduzir o custo de operação e facilitar o controle da qualidade dos produtos.

Reator semicontínuo – pertencente a essa categoria de reatores que não se enquadram em qualquer dos dois acima.

A classificação dos principais reatores químicos de acordo com as características de projeto são:

Reator tanque – É o tipo mais comum na indústria química. Na maioria dos casos, é equipado com algum meio de agitação e com dispositivos para a transferência de calor (exemplo: camisa de circulação , trocadores de calor externos , internos e serpentinas) e pode operar continuamente e descontinuamente.

Reator tubular – este tipo é constituído por um simples tubo contínuo ou por diversos tubos em paralelos. Os reagentes entram por uma extremidade e os produtos saem pela outra extremidade do reator. Os tubos do reator podem ser recheados com catalisador, e este reator é utilizado em reações gasosas em larga escala, com craqueamento de hidrocarbonetos (reforma-dores primários), oxidação do NO a NO², e outras.

Reator torre – este tipo se caracteriza por uma estrutura cilíndrica vertical com uma razão bastante grande entre altura e o diâmetro. Geralmente possui recheio de catalisador, e é um reator típico da produção de ácido sulfúrico por contato, onde ocorre a conservação do SO² a SO³

Reator de leito fluidizado – este tipo consiste em um vaso cilíndrico que contém partículas sólidas finas de catalisador ou de reagentes. Este reator é bastante utilizado na conversão de óxidos de urânio e fluoretos de urânio, redução de alguns minérios, e a gaseificação de carvão.

A finalidade do reator em uma unidade industrial, é possibilitar a reação entre os reagentes para a obtenção do produto desejado, e o mesmo é projetado visando atender a capacidade de produção, e uma boa eficiência de conversão ou reação.

Um parâmetro que se usa comumente como medida de capacidade do reator é o tempo médio de reação (θ) ou o tempo espacial (t_e); ressaltando que o inverso do tempo espacial denota-se velocidade espacial (V_e).

Por definição temos:

1)

$$\theta = \frac{V}{v}, \text{ onde: } \begin{array}{l} \theta = \text{tempo médio de residência (h)} \\ V = \text{volume útil do reator (m}^3 \text{)} \\ v = \text{vazão do fluido saindo do reator (m}^3 \text{/ h)} \end{array}$$

Esta expressão é utilizada quando a densidade do fluido é constante.

2)

$$\theta_e = \frac{V_r}{v}, \text{ onde: } \begin{array}{l} \theta_e = \text{tempo espacial (h)} \\ V_r = \text{volume do reator ou do catalisador (m}^3 \text{)} \\ v = \text{vazão do fluido saindo do reator (m}^3 \text{/ h)} \end{array}$$

$$V_e = \frac{1}{\theta_e}, \text{ onde: } \quad V_e = \text{velocidade espacial}$$

Esta expressão é utilizada quando a densidade do fluido pode variar.

