

3 – BALANÇOS PARA CÁLCULOS DE CAPACIDADE DE EQUIPAMENTOS E SISTEMAS

3.1 APLICAÇÕES DOS BALANÇOS MATERIAIS NOS PROCESSOS QUÍMICOS

- a) É o primeiro passo do projeto de engenharia química. Serve para determinação das vazões intermediárias e finais do processo para permitir obter capacidades, e dados básicos para dimensionamento de equipamentos, instrumentos, etc.

- b) Determinação do rendimento do processo quanto à complementação da reação principal, no caso de haver reação química.

- c) Detecção e determinação de perdas não localizadas no processo (ex: “flare”).

- d) Localização de perdas de reagentes e produtos.

- e) Obtenção de dados cuja determinação direta seja difícil, impossível ou prejudicada por erros experimentais importantes.

- f) Análise do processo com orientação para operações futuras ou para projeto de novas unidades ou desgargalamentos (“debottlenecking”).

- g) Estudo crítico do comportamento de instrumentos de medição, inclusive os de medição de estoques finais, intermediários e de matérias-primas.
- h) Controle de dados analíticos ou experimentais, não apenas aceitando-os ou rejeitando-os, mas corrigindo-os e adequando-os.

Da mesma forma que o balanço material no regime permanente é importante para o dimensionamento dos equipamentos de processo, o balanço de energia determinará A TAXA DE ENERGIA ENVOLVIDA NOS EQUIPAMENTOS DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR (conhecida como CARGA TÉRMICA do equipamento) e/ou A TAXA DE ENERGIA ENVOLVIDA NOS EQUIPAMENTOS ONDE TRABALHO está sendo transferido, da ou para a vizinhança, como as BOMBAS, COMPRESSORES e TURBINAS.

3.2 EQUAÇÃO GERAL DOS BALANÇOS DE MASSA

Acúmulo = Entrada – Saída + Geração – Consumo

Acúmulo = acúmulo dentro do sistema

Entrada = entrada pelas fronteiras do sistema

Saída = saída pelas fronteiras do sistema

Geração = geração dentro do sistema

Consumo = consumo dentro do sistema

Se o sistema for contínuo e sem reação química, onde não haverá Acúmulo, nem Geração, nem Consumo, o balanço material se resume a uma relação muito simples para um composto ou para a massa total:

| | | |
|----------------------|---|--------------------|
| ENTRADA DE MASSA/MOL | | SAIDA DE MASSA/MOL |
| ATRAVÉS FRONTEIRAS | = | ATRAVÉS FRONTEIRAS |
| DO SISTEMA | | DO SISTEMA |

Podemos fazer os balanços de massa por componente, onde cada balanço é uma equação e teremos uma equação a mais que é a soma das frações mássicas ou a soma das frações molares representa mais uma equação.

O balanço de massa total não é uma equação independente a mais, é somente a soma das equações dos balanços por componente.

3.3 SISTEMÁTICA PARA SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS DE BALANÇO DE MASSA:

- 1- Esclarecer bem o que desejamos obter do balanço.
- 2- Esquematizar o processo e definir bem as fronteiras do balanço.
- 3- Selecionar uma base de cálculo.
- 4- Escrever os balanços implícitos para frações mássicas ou frações molares.

5- Contar o número de balanços independentes que podem ser escritos; certificando-se de que uma solução é possível. Caso contrário, procure mais informações via análises químicas, medições de campo, projeto, etc. ou verifique suas hipóteses.