



### PROGRAMA DE DISCIPLINA

<b>DISCIPLINA:</b>	<b>ESTEQUIOMETRIA INDUSTRIAL</b>			
<b>CÓDIGO:</b>	1709093			
<b>PRÉ-REQUISITO:</b>	Cálculo Diferencial e Integral II e Química Básica - Transformações			
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>CRÉDITOS</b>	
<b>TEÓRICA</b> 60h	<b>PRÁTICA</b> --	<b>ESTÁGIO</b> --	<b>TOTAL</b> 60h	04

### EMENTA

**Relações Estequiométricas** (Cálculos estequiométricos, Relações entre reagentes e produtos obtidos; Reagentes limitante e em excesso; Rendimento das reações químicas, Unidades e Dimensões (Grandezas físicas, dimensões e sistemas de unidades e medidas); Materiais Líquidos e Gasosos (composição; teores expressos como ppm, ppb e ppt; condições-padrão; volume molar; massa específica e densidade; mistura de gases ideais; mistura de líquidos ideais; relação entre composição de misturas; misturas e soluções não ideais); **Balanço de Massa** (sem e com reação química; Balanço de massa em processos com reciclo, purga e bypass); **Balanço de Energia** (Formas de energia; Balanço macroscópico: em sistemas fechados e abertos, com e sem reação química; balanço de energia no regime permanente).

### OBJETIVOS

Familiarizar o aluno com os cálculos necessários para projetos industriais envolvendo controle de quantidade de matéria prima e quantidade de energia necessária em processos químicos industriais.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

#### 1 - Introdução:

- 1.1 Alguns conceitos básicos da engenharia química.
  - 1.1.1 Operação contínua e operação descontínua;
  - 1.1.2 Vazão;
  - 1.1.3 Escoamento paralelo e contracorrente;
  - 1.1.4 Operações Unitárias e Processos Unitários;
  - 1.1.5 O processo Químico.

#### 2 - Sistemas de unidades - conversões de unidades.

- 2.1 Dimensões de Unidades;
- 2.2 Sistemas de Unidades;
  - 2.2.1 O sistema internacional de Unidades;
- 2.3 Relação entre SI e outros sistemas;
- 2.4 Operações com grandezas;
  - 2.4.1 Cálculos Aritméticos;
- 2.5 Algumas grandezas químicas e da engenharia química;
  - 2.5.1 Quantidade de matéria (n);
  - 2.5.2 Massa Molar (M);
  - 2.5.3 Massa específica ( $\rho$ ) e volume específico (V);
  - 2.5.4 Volume molar ( $V_m$ );
  - 2.5.5 Vazão ou taxa de escoamento;
  - 2.5.6 Fluxo de Material;



- 2.5.7 Temperatura (T);
- 2.5.8 Pressão (p);
- 2.5.9 Peso Específico ( $\gamma$ );
- 2.5.10 Viscosidade absoluta ( $\mu$ ) e viscosidade cinética ( $\nu$ );
- 2.5.11 Energia (E);
- 2.5.12 Energia térmica ou calor (Q);
- 2.6 Conversão de unidades entre SI e outros sistemas;
  - 2.6.1 Conversão de valores de grandezas;
  - 2.6.2 Conversão de equações.
- 3 - Materiais Gasosos e Líquidos.**
- 3.1 Relações entre grandezas;
  - 3.1.1 Composição;
  - 3.1.2 Teores Expressos como ppm, ppb e ppt;
  - 3.1.3 Concentração;
- 3.2 Gases ideais ou perfeitos;
  - 3.2.1 As condições-padrão;
  - 3.2.2 O volume molar;
  - 3.2.3 Massa específica e densidade;
  - 3.2.4 Mistura de gases ideais;
- 3.3 Materiais líquidos;
  - 3.3.1 Massa específica e densidade;
  - 3.3.2 Mistura de líquidos ideais;
  - 3.3.3 Relações entre composições de misturas;
  - 3.3.4 Misturas e soluções não ideais;
- 3.4 Diferença entre gases e vapores;
  - 3.4.1 Pressão de vapor;
  - 3.4.2 Materiais Gasosos Saturados com vapores.
- 4 - Balanço de Material.**
- 4.1 Escolha da base de cálculo;
- 4.2 A equação de balanço de material;
  - 4.2.1 Problemas com processos físicos;
  - 4.2.2 Problemas com processos químicos;
  - 4.2.3 Problemas com processos compostos de vários elementos;
  - 4.2.4 Problemas com processos de vaporização e condensação parcial de materiais gasosos;
  - 4.2.5 Problemas envolvendo processos com reciclo e purga.
- 5 - Balanço de Energia**
- 5.1 Conceitos básicos;
  - 5.1.1 Sistemas;
  - 5.1.2 Propriedades ou variáveis de um sistema;
  - 5.1.3 Estado de um sistema;
  - 5.1.4 Propriedades ou funções de estado;
- 5.2 Formas de Energia;
  - 5.2.1 Energias armazenadas;
  - 5.2.2 Energias em transição;
- 5.3 Balanço macroscópico;
  - 5.3.1 Balanço de energia em sistemas fechados;
  - 5.3.2 Balanço de energia em sistemas abertos e sem reação química;
- 5.4 Balanço de energia no regime permanente;
  - 5.4.1 Casos especiais do regime permanente;
  - 5.4.2 Balanço combinado em operações unitárias;
- 5.5 Balanço de energia em processos com reação química;
- 5.6 Combustíveis e combustão;
  - 5.6.1 Poder calorífico dos combustíveis;
  - 5.6.2 Temperatura adiabática de chama.



#### METODOLOGIA

Aulas expositivas, lousa, recursos áudio visuais (data show) e visitas técnicas.

#### AVALIAÇÃO

Frequência, participação em sala de aula e 03 exames escritos.

#### BIBLIOGRAFIA

BRASIL, Nilo Indio do. Introdução à Engenharia Química/Nilo Indio do Brasil. 3ªed. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.

DE RICHARD M. Felder, Ronald W. Rousseau. Princípios Elementares dos processos químicos. 3ªed. Livros Téc. e Cient. 2011.

