

### Engenharia Química e Bioquímica

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 10764/2011 - 30/08/2011

### Ficha da Unidade Curricular: Balanços de Matéria e Energia

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:30.0;

Ano|Semestre: 2|S1; Ramo: Tronco Comum;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 918416

Área Científica: Processos Industriais

#### Docente Responsável

Henrique Joaquim de Oliveira Pinho

#### Docente e horas de contacto

Henrique Joaquim de Oliveira Pinho

Professor Adjunto, T: 30; TP: 30;

### Objetivos de Aprendizagem

Desenvolver as competências necessárias à elaboração de balanços de massa e de energia. Saber aplicar os balanços nos procedimentos de dimensionamento e projeto de equipamentos, na otimização e na avaliação económica de processos, e no estudo e auditoria de unidades industriais.

### Conteúdos Programáticos

1. Balanços de massa; Fundamentos; Variáveis de processo; Balanços de massa com reação química.
2. Balanços de energia; Fundamentos; Balanços de energia com reação química.
3. Casos particulares de balanços de massa e de energia.

### Conteúdos Programáticos (detalhado)

1. Balanços de massa:
  - 1.1. Fundamentos dos balanços de massa
    - 1.1.1. Equações de conservação de massa.
    - 1.1.2. Estado estacionário e estado transiente.
    - 1.1.3. Balanços com e sem reação química.
    - 1.1.4. Definição e uso de base de cálculo.
    - 1.1.5. Metodologia de resolução de balanços de massa.
    - 1.1.6. Resolução por via sistemática e por via não sistemática.
    - 1.1.7. Processos que envolvem reciclagem, purga e bypass.
    - 1.1.8. Utilização de substâncias de ligação.
  - 1.2. Definição, cálculo e estimativa de variáveis de processo
    - 1.2.1. Composição e caudais de correntes de processo.
    - 1.2.2. Processos que envolvem sólidos, líquidos, misturas, soluções e suspensões.
    - 1.2.3. Processos que envolvem gases ideais, gases reais, misturas de gases e vapores.
  - 1.3. Balanços de massa com reação química
    - 1.3.1. Equação de reação e estequiometria. Método de recurso ao balanço aos átomos.



- 1.3.2. Reagente limitante e reagentes em excesso.
- 1.3.3. Grau de conversão e extensão das reações. Rendimento e seletividade.
- 2. Balanços de energia:
  - 2.1. Fundamentos dos balanços de energia
    - 2.1.1. Formas de energia e equação de conservação de energia.
    - 2.1.2. Influência da pressão e da temperatura na energia interna e entalpia.
    - 2.1.3. Capacidade calorífica de gases, de líquidos e de sólidos.
    - 2.1.4. Processos com mudança de estado.
    - 2.1.5. Metodologia de resolução de balanços de energia.
  - 2.2. Balanços de energia em processos com reação química
    - 2.2.1. Definição e estimativa da entalpia de reação. Lei de Hess.
    - 2.2.2. Reações de combustão e reações de formação.
    - 2.2.3. Metodologia de resolução de balanços de energia com reação química.
- 3. Casos particulares de Balanços de Massa e de Energia
  - 3.1. Efeitos de não idealidade nos balanços de massa e de energia.
  - 3.2. Introdução à resolução de balanços de massa e de energia em processos por andares.
  - 3.3. Balanços de massa e de energia em estado transiente.

#### Metodologias de avaliação

Teste escrito, com consulta dos documentos de apoio.

#### Bibliografia recomendada

- Felder, J. (2000). *Chemical Processes Principles*. London: Springer
- Himmelblau, D. (2004). *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering*. New York: Prentice-Hall
- Pinho, H. (2017). *Documentos de apoio de BME*. Disponíveis em [www.e-learning.ipt.pt](http://www.e-learning.ipt.pt)

#### Metodologias de ensino

Aulas teóricas com exposição dos fundamentos dos balanços de massa e de energia e resolução de exercícios de exemplo.

Aulas teórico-práticas para resolução de exercícios pelos alunos de forma autónoma.

#### Língua de ensino

Português

---

Docente Responsável

Diretor de Curso, Comissão de Curso

Conselho Técnico-Científico