



Engenharia Química e Bioquímica

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: NI n.º1393 | EQB | ESTT | 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

Professor Adjunto

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 projecto de equipamentos, na optimização 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 reacção química.
2. Balanços de energia; Fundamentos; Balanços de energia com reacção 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 reacção 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 by-pass.
 - 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 reacção 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. (0). *Documentos de apoio de BME*. Acedido em 1 de janeiro de 2011 em www.e-learning.ipt.pt

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Os conteúdos programáticos incluem os principais conceitos e ferramentas necessários à resolução de balanços de massa e energia, que representa as principais competências definidas nos objetivos da unidade curricular. São primeiro contemplados no capítulo 1 os conhecimentos necessários à resolução de balanços de massa em processos químicos, com ou sem etapas reativas, e posteriormente são desenvolvidas no capítulo 2 as capacidades necessárias à resolução de balanços de energia. No último capítulo são explorados de forma introdutória os efeitos de não idealidade, os processos por andares e as consequências de estado transiente, o que permite dotar os alunos de conhecimentos que poderão mais tarde aplicar no âmbito do projeto curricular, ou ampliar num segundo ciclo de estudos.

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.

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

As capacidades de os alunos resolverem balanços de massa e de energia em processos químicos, ou de os interpretarem quando procedem à análise e auditoria de processos já implementados, requerem o domínio de conceitos fundamentais de conservação de massa e de energia, mas requerem principalmente o desenvolvimento de competências ao nível da interpretação dos problemas e da estruturação de um raciocínio



que permita obter a solução desses problemas. Estas capacidades são desenvolvidas a par com o domínio das metodologias de cálculo e de estruturação lógica e matemática dos problemas, conseguido através da insistência na resolução de exemplos práticos. Os exercícios resolvidos detalhadamente nas aulas teóricas e os exercícios propostos para resolução pelos alunos, quer nas aulas teórico-práticas quer em trabalho autónomo, foram concebidos de forma a incluir todos os capítulos do programa, e a estimular o desenvolvimento das competências definidas nos objetivos da unidade curricular, representando o principal vetor que relaciona esses objetivos com a metodologia de ensino. Os exercícios exigem aos alunos que: interpretem as descrições dos processos químicos, como usualmente constam de textos técnico-científicos e de patentes, de forma a desenharem os diagramas de blocos representativos desses processos; identifiquem as relações entre as variáveis de processo, como é o caso de composições, de eficiências ou rendimentos, e de relações estequiométricas; obtenham ou estimem relações ou propriedades físicas e termoquímicas; definam a estratégia de resolução dos balanços; procedem à resolução dos balanços por via sistemática ou não sistemática; analisem e validem os resultados obtidos.

Língua de ensino

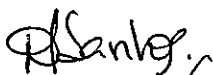
Português

Observações



Docente Responsável

Diretor de Curso, Comissão de Curso



Conselho Técnico-Científico

