

Termodinâmica Química

Ocorrência: 3.º Semestre

Carga Horária: T: 30,0; TP:22,5; OT:15,0

Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A unidade curricular tem por objetivo que os estudantes adquiram conhecimentos e ferramentas de trabalho na área da termodinâmica, sendo estes conteúdos essenciais para algumas das unidades curriculares específicas da biotecnologia.

É essencial que os estudantes compreendam e saibam utilizar as propriedades físicas dos gases ideais e reais, sabendo aplicar as três leis da termodinâmica em reações bioquímicas, conseguindo determinar trocas de calor, variações de entropia e espontaneidade dos processos.

É objetivo que o estudante consiga interpretar os diagramas de fases de substâncias puras, compreendendo os conceitos de pontos triplo e crítico, bem como interpretar os diagramas de fases de diferentes misturas, compreendendo-os como sendo a base para vários processos de separação. É ainda necessário que os estudantes entendam as diferenças entre misturas líquidas reais e ideais, compreendendo o conceito de coeficiente de atividade, permitindo-lhes controlar as variáveis que afetam o equilíbrio.

Conteúdos programáticos:

1 Introdução - Conceitos Fundamentais. 2 Propriedades dos gases: Gases perfeitos. Teoria Cinética dos Gases. Gases Reais - Equações de estado. 3 1ª Lei da termodinâmica: Definições. Trabalho e calor. Energia interna e Entalpia. 4 Termoquímica: Entalpias de transição. Tipos de entalpias. Efeito da temperatura. 5 2ª Lei da termodinâmica: Entropia e a 2ª lei. Entropias absolutas e 3ª lei. Espontaneidade e energia de Gibbs - propriedades. 6 Equilíbrio das fases: Termodinâmica das transições. Variação da energia de Gibbs com a pressão e com a temperatura. Diagramas de fases - interpretação e exemplos. Estrutura molecular dos líquidos. 7 Misturas: Introdução. Soluções ideais. Soluções reais e atividades. Propriedades Coligativas. Diagramas de fase de misturas - líquidos voláteis e não voláteis e sólido-líquido. 8 Equilíbrio químico: Bases termodinâmicas. Energia de Gibbs padrão. Composição e Constante de equilíbrio. Princípio de Le Chatelier. Equação de Van't Hoff.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

O objetivo essencial desta unidade curricular é permitir que os estudantes adquiram conhecimentos básicos de termodinâmica, que lhes possibilitem entender e controlar de forma integral os fenómenos biológicos e os processos industriais. Por essa razão o 2.º capítulo, referente às propriedades dos gases, é essencial para que os conteúdos relacionados com o controlo de sistemas homogêneos ou heterógenos, que muitas vezes envolvem sistemas gasosos, possa ser realizado quer em circunstâncias ideais, bem como em condições reais.

Os 3.º, 4.º e 5.º capítulos referentes às leis da termodinâmica e à termoquímica, são fundamentais para unidades curriculares mais avançadas, onde a aplicação e estudo de fluxos de energia, especialmente calor, sejam incontornáveis. Como exemplo pode-se referir unidades curriculares onde se considerem processos de combustão, permutadores de calor, incubadoras, estufas, colunas de arrefecimento, entre outras.

Os 6.º e 7.º capítulos referentes aos estudos de diagramas de fases e de soluções ideais e reais, são muito importantes para as unidades curriculares cujo objetivo seja dimensionar ou controlar processos envolvendo mudança de fases, tais como destilações, vaporizadores, entre outros ou ainda processos biológicos que muitas vezes ocorrem em solução.

Finalmente, o 8.º capítulo referente ao equilíbrio, é essencial para processos em reatores químicos ou biológicos, na qual este fenómeno possa ser utilizado para controlar o sistema.

Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas os conceitos fundamentais serão lecionados por exposição, utilizando meios audiovisuais, alguns problemas ilustrativos desses conceitos serão resolvidos. Nas aulas teóricas/práticas os estudantes resolverão individualmente exercícios propostos pelo docente.

Avaliação: Exame final, nota mínima de 9.5 valores (escala de 0 a 20 valores) e peso de 100% na avaliação final.

No mesmo semestre haverá uma unidade curricular laboratorial associada na qual os estudantes realizarão vários trabalhos experimentais, que exemplificarão a aplicação prática dos conceitos de termodinâmica.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

O objetivo essencial desta unidade curricular é permitir que os estudantes adquiram conhecimentos básicos de termodinâmica, que lhes possibilitem entender e controlar de forma integral os fenômenos biológicos e os processos industriais.

Estes conteúdos básicos para serem apreendidos com rigor pelos estudantes, deverão ser lecionados de forma sólida e consistente, necessitando para o efeito que os conceitos básicos e os desenvolvimentos matemáticos sejam explanados convenientemente. Consequentemente é necessário que estes conteúdos sejam lecionados por exposição em aulas teóricas.

Para que os conhecimentos sejam consolidados é necessário que um número apreciável de resoluções de exercícios e problemas aplicados sejam realizados pelo docente e individualmente pelos estudantes, sendo esta a razão para que um número significativo de aulas de natureza prática seja concretizado. Finalmente, a consolidação destes conceitos é efetuada através da realização de experiências laboratoriais, análise desses resultados e apresentação dos respetivos relatórios. Esta parte fundamental da leção destas matérias será efetivada na unidade curricular de laboratórios desse semestre.