



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA DE QUÍMICA



Código Disciplina/Nome: EQE 359- Termodinâmica
Tipo: Disciplina Obrigatória
Carga Horária Teórica : 60 h Prática: h
Cursos : Engenharia Química, Química Industrial, Engenharia de Alimentos e Engenharia de Bioprocessos.
Pré-requisito: Introdução ao Cálculo de Processos (EQE-112) e Equilíbrio de fases em sistemas multicompostos (IQF-353).
Créditos:04
Objetivo: Tratamento da Termodinâmica sob o ponto de vista da Engenharia Química, visando capacitar o aluno no Cálculo de propriedades Termodinâmicas de sistemas multifásicos e multicomponentes para o projeto e análise de unidades de processamento.
Ementa: Leis da Termodinâmica. Funções e coordenadas termodinâmicas: cálculo de propriedades de fluidos puros e de misturas. Termoquímica. Uso de equações de estado e modelos de solução. Equilíbrio químico e de fases. Termodinâmica de processos em escoamento. Ciclos térmicos, refrigeração e liquefação. Análise termodinâmica de processos: trabalho perdido.

Conteúdo Programático:

1. Primeira Lei da Termodinâmica: Forma generalizada da 1ª lei da Termodinâmica. Aplicações a sistemas fechados e abertos. (2h).
2. Propriedades Volumétricas dos Fluidos Puros: Comportamento PVT de substâncias puras. Fator de compressibilidade e teoria dos estados correspondentes de Van de Waals. Equação do virial e estados correspondentes de Pitzer. Outras equações de estado. Propriedades volumétricas de líquidos. (3h).
3. Segunda lei da Termodinâmica: Enunciado da 2ª lei da Termodinâmica. Máquinas Térmicas e Ciclo de Carnot. Interpretação microscópica da entropia. (4h).
4. Propriedades Termodinâmicas dos Fluidos Puros: Relações entre as propriedades termodinâmicas. Propriedades residuais. Cálculo de propriedades termodinâmicas a partir de equações de estado. Diagramas e tabelas de propriedades termodinâmicas. (4h).
5. Propriedades Termodinâmicas de Misturas: Propriedades parciais molares. Propriedades de mistura. Solução ideal. Fugacidade e coeficiente de fugacidade. Cálculo de propriedades termodinâmicas de misturas. Propriedades de Excesso. (10h).
6. Equilíbrio de Fase: Critério de equilíbrio. Regra das fases e teorema de Duhem. Lei de Raoult e diagramas de equilíbrio para sistemas binários. Equilíbrio líquido-vapor em alta pressão. Cálculo de ponto de bolha e orvalho para sistemas multicomponentes. Cálculo de vaporização instantânea. (7h)
7. Equilíbrio Químico: Critério de equilíbrio. Cálculo da constante de equilíbrio. Equilíbrio químico em sistemas mono e multireacionais e mono e multifásicos. (3h)
8. Ciclos Motores e de Refrigeração: Termodinâmica de processos em escoamento. Escoamento em tubulações, válvulas, bocais e turbinas. Ciclos de máquinas a vapor. Motores de combustão interna. Ciclo de refrigeração de Carnot. Ciclo de refrigeração por compressão e por absorção. (h)
9. Análise termodinâmica de processos: Cálculo do trabalho ideal. Trabalho perdido. Análise termodinâmica de processos em escoamento permanente. Gerenciamento de sistemas energéticos. (2h)

Bibliografia Recomendada (no mínimo 3)

1. Smith, J.M.; Van Ness, H.C.; Abbott, M.M. (2000) Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química. 5a Edição. LTC Editora.
2. Reid, Prausnitz and Sherwood (1977) The properties of gases and liquids, 3th edition, McGraw-Hill
3. Sonntag, R.E; Borgnakke, C; van Wylen, G. J (1995) Fundamentos Da Termodinâmica Clássica, 4a edição, Edgard Blucher

Bibliografia Complementar (no mínimo 5)

1. Prausnitz, Lichtenthaler, Gomes (1998) Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, Pearson
2. Sandler, S.I. (1998) Chemical and Engineering Thermodynamics. 3rd ed. John Wiley, New York.
3. Elliott, J.R. e Lira, C.T. (1999) Introductory Chemical Engineering Thermodynamics. Prentice-Hall, New York.
4. Tester, J.W. e Modell, M. (1997) Thermodynamics and Its Applications. 3rd ed. Prentice-Hall, New York.
5. Güémez, Fiolhais, Fiolhais, Fundamentos de termodinâmica do equilíbrio, Fundação Calouste Gulbenkian, 1998.

