



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar
Departamento de Engenharia Química Industrial
Curso de Engenharia Química Industrial

PROGRAMA DA DISCIPLINA DE TERMODINÂMICA QUÍMICA

2º Ano/1º Semestre

Ano Lectivo: 2002/2003

Docente: Prof. Adjunto Valentim M B Nunes

Regime: Semestral

Carga Horária: 2T+2TP

Objectivo: Estudo dos princípios da Termodinâmica macroscópica. Aplicação a sistemas, sejam sólidos líquidos ou gasosos, com interesse em Engenharia Química. Desenvolvimento de técnicas de cálculo importantes em Engenharia.

Conteúdos Programáticos:

- 1.** Gases ideais e reais. Conceitos de pressão e temperatura. A Lei Zero da Termodinâmica. Equações e variáveis de estado. O modelo do gás ideal. Leis de Boyle, Charles e Gay-Lussac e Princípio de Avogadro. Pressões parciais e Lei de Dalton. Isotérmicas e isobáricas de um gás. Gases reais: ponto crítico. Factor de compressibilidade. Equação de van de Waals Princípio dos estados correspondentes.
- 2.** Conceitos fundamentais de Termodinâmica Química. Calor e Trabalho. Sistemas, variáveis e funções de estado. A Energia Interna. A Primeira Lei da Termodinâmica. Processos reversíveis e irreversíveis. Entalpia e capacidades caloríficas. As experiências de Joule e Joule-Thomson. Termoquímica. Lei de Hess. Variação da Entalpia com a temperatura. Lei de Kirchoff. Reacções de combustão.
- 3.** Entropia e Segunda Lei da Termodinâmica. Cálculos de variação da entropia. Entropia absoluta e Terceira Lei. Energia de Gibbs e de Helmholtz. Combinações da 1ª e 2ª Leis da Termodinâmica. Relações de Maxwell. Equação de Gibbs-Helmoltz.
- 4.** O potencial químico. Equilíbrio em reacções químicas. A constante de equilíbrio. Equação de van't Hoff. Sistemas gasosos ideais. Sistemas heterogéneos. Sistemas gasosos reais: a fugacidade de um gás.
- 5.** Equilíbrio de fases em substâncias puras. Regra das fases de Gibbs. Equações de Clapeyron e Clausius –Clapeyron. Diagramas de fase. Propriedades supercríticas.
- 6.** Equilíbrios de fase em sistemas multicomponentes. Sistemas binários. Misturas ideais. Lei de Raoult e Lei de Henry. Propriedades coligativas. Soluções reais. Misturas Azeotrópicas. Funções de Excesso. Determinação de coeficientes de actividade.

Método de avaliação: Frequência ou Exame final. Nota mínima de 10 valores

Bibliografia:

Atkins, *Physical Chemistry*, 6th ed, Oxford University Press, Oxford, 1998

Azevedo, *Termodinâmica Aplicada*, Escolar Editora, Lisboa, 2000

Smith, Van Ness e Abbott, *Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics*, McGraw-Hill, New York, 1995

Valentim M B Nunes