

PME 5228 - Fundamentos de Combustão – 2º. Período de 2021

Prof. Dr. Guenther Carlos Krieger Filho

e-mail: guenther@usp.br

Aula 1 (14/06)

- Introdução e definições fundamentais;
- Termodinâmica dos processos de combustão:
 - Revisão de Relações e Propriedades;
 - Misturas de Gases Ideais;
 - Calor Latente/Entalpia de Vaporização;
 - Primeira Lei da Termodinâmica;
 - Estequiometria;
 - Entalpia Absoluta e Entalpia de Formação;
 - Entalpia de Combustão e Poder Calorífico;
 - Temperatura de Chama Adiabática.

Aula 2 (21/06)

- Segunda Lei da Termodinâmica;
- Equilíbrio Químico:
 - Entropia e Energia Livre de Gibbs;
 - Condições de Equilíbrio;
 - Constante de Equilíbrio
 - Sistemas complexos.

Aula 3 (28/06)

- Cinética Química:
 - Reação Global e Reação Elementar;
 - Taxa de Reação Elementar e Expressão de Arrhenius;
 - Reações Uni e Termolecular;
 - Taxas de Reação de Mecanismos Multi-passos;
 - Notação Compacta;
 - Relação entre Taxas de Reação e Constante de Equilíbrio.

Aula 4 (05/07)

- Cinética Química:

- Aproximação de Regime Permanente;
- Reações em Cadeia e de Ramificação – Limites de Explosão;
- Sistema $H_2 - O_2$;
- Sistema CH_4 ;
- Formação de NO_x – Mecanismo de Zeldovich;
- Mecanismo de Fenimore;
- Combustível – NO e NO₂ Intermediários.

Aula 5 (12/07)

- Fenômenos de Transporte Molecular
 - Transferência de Massa – Lei de Fick;
 - Difusão – Aspecto molecular;
 - Equação (1D) da Conservação das Espécies.

Aula 5 (19/07)

- Acoplamento Termo-Químico de Sistemas Reativos:
 - Reator de Massa Fixa e Pressão Constante;
 - Reator de Massa Fixa e Volume Constante;
 - Reator Perfeitamente Misturado (PSR);
 - Escoamento Pistonado (PFR).

Aula 6 (26/07)

- Equações de Conservação Simplificadas em Sistemas Reativos:
 - Conservação da Massa;
 - Conservação da Espécie;
 - Conservação de Momentum;
 - Conservação da Energia – Formalismo de Shvab-Zeldovich;

Aula 7 (02/08)

- Chamas Pré-Misturadas Laminares:
 - Descrição Física – Velocidade de Chama;
 - Análise simplificada;
 - Fatores de influência na Velocidade de Chama.

Aula 8 (09/08)

- Chamas Pré-Misturadas Laminares:
 - Extinção de Chama;
 - Limites de Flamabilidade e Ignição;
 - Estabilização da chama – Flashback e Lift Off.

Aula 9 (16/08)

- Chamas de Difusão Laminares:
 - Análise de Jato Laminar não reativo;
 - Análise teórica simplificada – Modelo de Burke-Schumann.

Aula 10 (23/08)

- Chamas de Difusão Laminares:
 - Descrição física de chama/jato;
 - Análise teórica simplificada – Modelo de Escalar Conservativo;
 - Fração de mistura e entalpia.

Aula 11 (30/08)

- Combustão de gotas.

Critério de aproveitamento:

Nota Final = (Média das Listas de exercícios + Prova Final)/2

Bibliografia

S. R. Turns, An Introduction to Combustion, McGraw-Hill, 1996.

K. K. Kuo, Principles of Combustion, John Wiley and Sons, 1986;

T. Poinso and D. Veynante, Theoretical and Numerical Combustion, 2nd Ed., Edwards, 2005.