

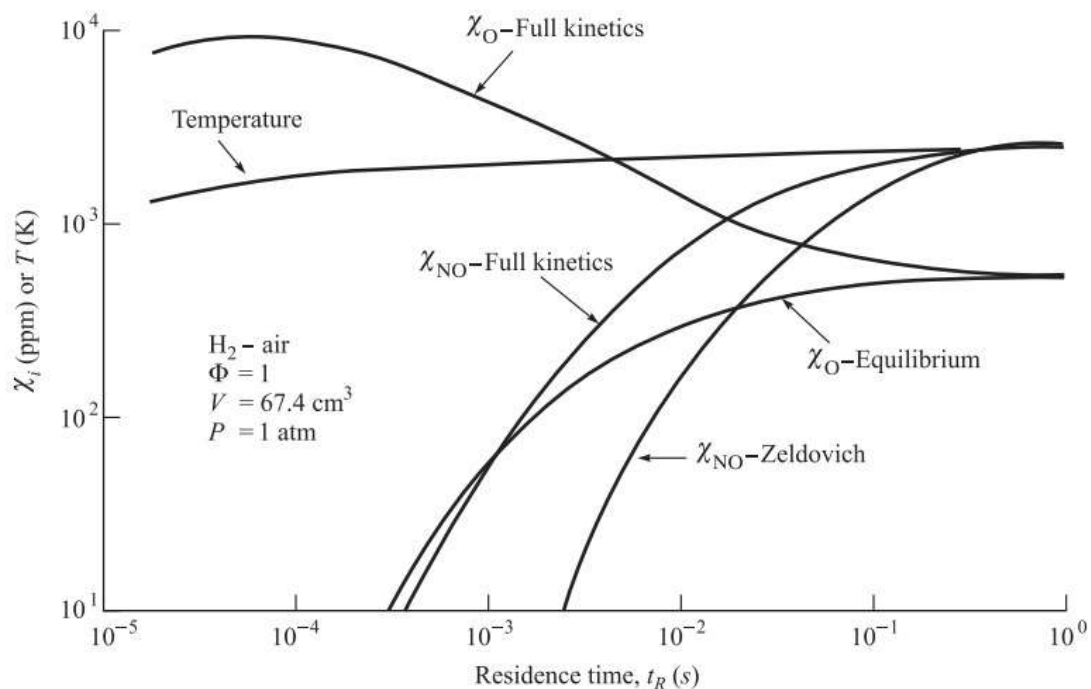
MEC075 - FUNDAMENTOS DE COMBUSTÃO

PROVA 02: QUESTÃO - SIMULAÇÃO NUMÉRICA

Data da prova: 01/06/2026

Entregue: Versão eletrônica, script (arquivo fonte), relatório apresentando: introdução, metodologia, resultados e discussão, conclusões, referências bibliográficas.

1. Desenvolva um modelo para uma câmara de combustão de uma turbina a gás como dois reatores perfeitamente misturados e adiabáticos arranjados em série, onde o primeiro reator representa a zona primária, e o segundo reator, a zona secundária. Utilize os mecanismos detalhados de reação cinética para a oxidação dos combustíveis. Pode-se observar na Figura abaixo, a variação da temperatura adiabática (T_a) e valores de fração molar em função do tempo de residência (t_R). Essa variação da temperatura adiabática e valores de fração molar depende do mecanismo de cinética química, as concentrações das espécies químicas que compõem o escoamento de reagentes, a temperatura de entrada, a pressão, o volume do reator e o tempo de residência. Todos esses parâmetros são fornecidos como variáveis de entrada, neste caso para a combustão de H_2 .



Com base nos fundamentos de cinética química, reatores de fluxo contínuo e equações de conservação para escoamentos reativos e, utilizando o pacote CANTERA ou CHEMKIN trace as curvas da temperatura adiabática e, encontre as frações molares do dióxido de carbono (CO_2), monóxido de

carbono (CO) e dos óxidos de nitrogênio (NO_x) em função do tempo de residência, para as condições a seguir:

- a) Combustível:
 - i. Grupo 1: propano (C₃H₈), querosene (C₁₂H₂₃).
- b) Oxidante: ar (oxigênio + nitrogênio);
- c) Razão de equivalência: zona primária = 0,6 e zona secundária = 0,85;
- d) Temperatura de entrada no combustor: 400K até 900K (variação de 100K);
- e) Pressão de entrada no combustor: 4 atm.
- f) Volume do reator: zona primária = 72 cm³ e zona secundária = 86 cm³.
- g) Varie o tempo de residência entre limites que correspondem a valores altos (equilíbrio) e valores baixos (extinção). Um tempo de residência de **1 s** fornece condições de equilíbrio na saída do reator, enquanto a extinção ocorre próximo a $t_R = 1,7 \times 10^{-5} s$.
- h) A vazão mássica nas condições no interior do combustor é 0,12 kg/s.