

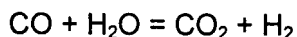
Termodinâmica II - EM 460, Segunda Prova

(10/12/2008)

Prof. Marcio L. de Souza-Santos

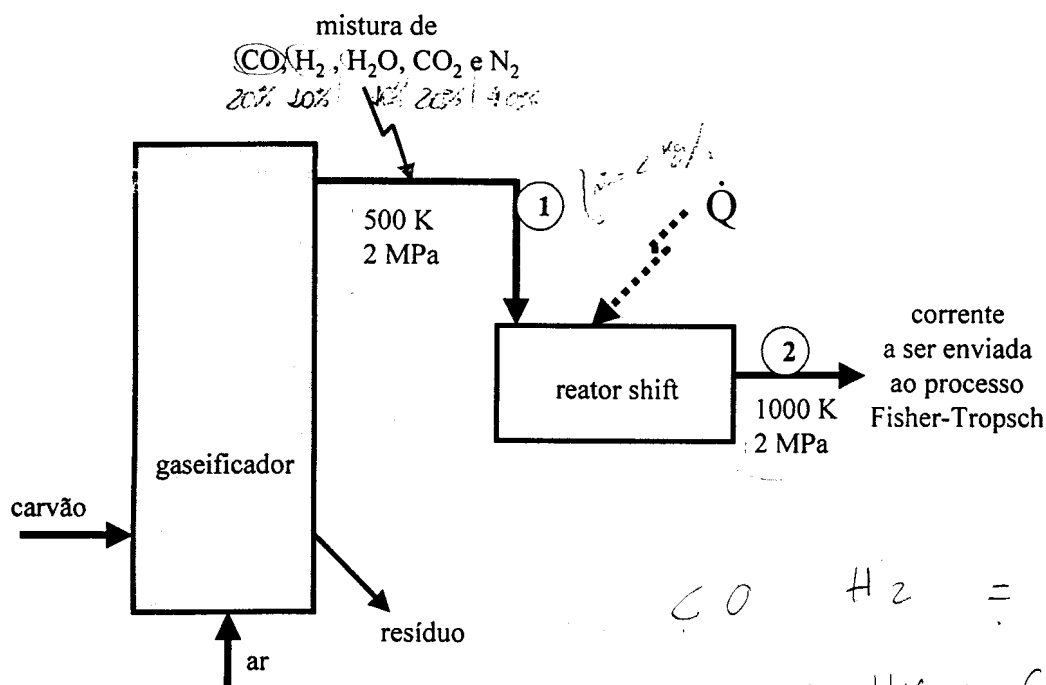
Questão

Vários processos de petroquímicos partem de combustíveis sólidos como carvão ou biomassa que são gaseificados para produzir misturas contendo hidrogênio e monóxido de carbono. Tais misturas são então injetadas em reatores para promover a reação Fisher-Tropsch ($n \text{ CO} + m \text{ H}_2 = \text{C}_n\text{H}_{2(m-n)} + n \text{ H}_2\text{O}$). Entretanto, antes de entrar no reator Fisher-Tropsch, a mistura que deixa o gaseificador deve ser modificada para proporção mais conveniente. O processo para tanto é promover a reação shift conforme indicada abaixo:



Em um caso, sabe-se que a mistura retirada do gaseificador está a 2 MPa, 500 K e contém 10% de H_2 , 20% em CO , 20% em CO_2 e 10% em H_2O (proporções molares) e o resto pode ser considerado como inerte como N_2 (na verdade não é, mas isso é assumido aqui para simplificar o problema). Sua vazão é de 2 kg/s. Essa mistura (corrente 1) é então injetada em um reator shift e assumindo que a corrente (2) retirada dele esteja em equilíbrio químico a 1000 K e 2 MPa, calcule:

- A composição da mistura retirada do reator (5 pontos).
- A taxa mínima de calor a ser trocado (\dot{Q}) (em kW) para manter o processo (5 pontos).



Esquema para a Questão

EM 460 B – Termodinâmica II
Segundo semestre de 2007
Segunda prova – 26/11/2007

Faça, e explicita, todas as hipóteses que julgar necessárias.

Questão 1 (3,5 pontos)

Um ciclo Brayton ideal, a ar, é empregado em um sistema de refrigeração. Na entrada do compressor o ar está a 12°C, 50 kPa, e na entrada da turbina o estado corresponde a 47°C, 250 kPa. Operando em regime permanente o fluxo mássico de ar no compressor é 0,08 kg/s. Calcule: (i) a possível taxa de transferência de energia por refrigeração; (ii) a potência líquida requerida pelo ciclo; (iii) o coeficiente de desempenho do ciclo.

Questão 2 (3,5 pontos)

Etanol hidratado (uma mistura de 96% - em volume - de C_2H_5OH e 4% de água) é queimado em um motor de combustão interna. O ambiente externo está a 100 kPa. No sistema de exaustão os gases são resfriados pela troca de energia por calor com o ambiente. Abaixo de qual temperatura ocorrerá condensação da água? Se o motor operasse com excesso de ar, a temperatura limite de condensação seria maior ou menor? Por quê?

Questão 3 (3,0 pontos)

O octano é o hidrocarboneto considerado representativo da gasolina, para efeitos de análise da sua combustão. Considere a queima de octano líquido com ar teórico. Calcule o poder calorífico inferior (PCI) do octano, em base mássica, utilizando o conceito de entalpia de combustão.

EM 460 C – Termodinâmica II
Segundo semestre de 2008
Segunda prova – 24/11/2008

Prova A – identifique a prova na(s) folha(s) de resposta!!!!

Faça, e explicita, todas as hipóteses que julgar necessárias.

Questão 1 (3,0 pontos)

R134a é o fluido de um sistema de refrigeração por compressão de vapor. Na entrada do compressor o fluido é vapor saturado a 0,14 MPa, e à sua saída o estado corresponde a 0,70 MPa e 50°C. Na saída do condensador o estado é definido por 0,65 MPa e 24°C, enquanto na entrada do evaporador a pressão do fluido é 0,16 MPa. Se o fluxo mássico é de 0,12 kg/s, calcule: a) a potência de acionamento do compressor; b) a capacidade de refrigeração, em TR; e c) o COP do sistema.

Questão 2 (4,0 pontos)

Para que seja estudado o desempenho de uma turbina a gás estacionária pode ser usado o ciclo Brayton, considerando ar como fluido de trabalho. No compressor da turbina entram 12 kg/s de ar a 12°C, 101 kPa. A taxa de fornecimento de calor é igual a 12.000 kJ/s e o compressor e o expensor têm eficiência isentrópica 85%. A relação de pressões da turbina é 15. Qual a potência líquida produzida, o rendimento térmico da turbina e a temperatura de exaustão dos gases? Suponha que a mesma turbina passa a operar em condições ambiente equivalentes a 27°C, 101 kPa. Em função da mudança da temperatura ambiente a vazão de ar permanece igual, mas seu fluxo mássico é alterado. Suponha que o controle da turbina impõe que a temperatura máxima permaneça igual ao caso anterior. Caso não haja alteração na relação de pressões e nas eficiências isentrópicas do compressor e do expensor, como são alterados os parâmetros de desempenho calculados na primeira parte do problema (i.e., potência líquida, o rendimento térmico e a temperatura de exaustão dos gases)?

Questão 3 (3,0 pontos)

Considere a combustão de etanol anidro (para efeitos práticos, considere a combustão de C_2H_5OH puro) com 110% de excesso de ar. Abaixo de qual temperatura haverá condensação d'água no sistema de exaustão se a pressão ambiente for 100 bar?