

**PME 5223 – Termodinâmica Avançada II**  
**Prof. Dr. José Roberto Simões Moreira**  
**2a e 3a Listas de Exercícios**  
**entrega em 11/04/2018**

1) A interpolação linear de tabelas nem sempre é muito precisa. A tabela seguinte apresenta valores de vapor saturado a 10 kPa e 30 kPa.

$P$ (kPa)	$T$ (°C)	$v$ (m <sup>3</sup> /kg)	$h$ (kJ/kg)	$s$ (kJ/kgK)
10	45,83	14670	2584,8	8,1511
30	69,12	5229,3	2625,4	7,7695

Obtenha um método de interpolação para obter as propriedades do vapor saturado a 20 kPa e compare-os com os valores tabelados e valores interpolados linearmente. (Use a Equação de Clapeyron e relações de gás perfeito).

2) Calcule a variação de entalpia e de entropia para um gás que obedece a seguinte equação de estado  $z = 1 + \frac{BP}{RT}$ , onde  $B = B(T)$ . O calor específico do gás ideal é dado por  $C_p^{IG} = \alpha + \beta T$ . Use a abordagem de propriedades residuais.

3) Prove que a substância que obedece a equação abaixo é um gás perfeito.  $B$ ,  $C$  e  $\delta$  são constantes.

$$U(S, V) = B + CV^{-R/\delta} e^{S/\delta}$$

4) Uma nova equação de estado foi proposta dada por  $Z = 1 - f\rho + g\rho^{m-1}$ , onde  $m$  é um parâmetro empírico que se situa na faixa  $2 < m < 3$ ,  $f$  e  $g$  são funções exclusivas da temperatura. Pede-se:

- Geralmente o fator de compressibilidade crítico se situa na faixa  $0,2 < Z_c < 0,3$  para ampla faixa de substâncias reais. Obtenha a expressão do fator de compressibilidade crítico para essa equação aplicando as duas condições de nulidade de 1ª e 2ª derivadas da isotérmica crítica no ponto crítico. Analise se a faixa de  $m$  fornecida é suficiente para representar as substâncias reais.
- Obtenha expressões para os coeficientes viriais dessa equação (até o terceiro coeficiente)
- Verifique se as três condições de candidatos a ser uma equação de estado são satisfeitas para essa equação. Essas três condições são: (i) elevada inclinação das isotérmicas na região de líquido; (ii) multiplicidade de raízes na região de mudança de fase para uma isotérmica; e (iii) validade da lei dos gases perfeitos quando  $\rho \rightarrow 0$ .