



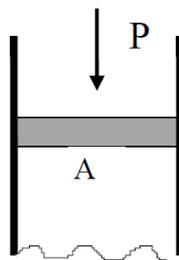
**Universidade de São Paulo**  
**Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos**  
**Departamento de Engenharia de Alimentos**

**Disciplina: ZEA0361 – Fundamentos em Engenharia de Alimentos**

**Profª Drª Ivana M. Geremias Andrade**

**Lista de Exercícios 1 – disponibilizada em 10/04/2023**

- 1) Um balde com 2,0 lb<sub>m</sub> de NaOH (MM=40,0) contém:
  - a) quantas lb<sub>m</sub> -mol de NaOH ?
  - b) quantos g-mol de NaOH ?
- 2) Quantas lb<sub>m</sub> de NaOH estão contidas em 7,50 g-mol de NaOH?
- 3) Transformar 1 GPa em kgf/cm<sup>2</sup>
- 4) Um pistão de 1 cm de diâmetro está em equilíbrio com um fluido pressurizado, como mostrado na Figura. O equilíbrio foi obtido quando uma certa massa foi adicionada sobre o pistão. Sabendo-se que a massa do pistão + massa adicionada é de 4,0 kg e aceleração da gravidade local de 9,8 m/s<sup>2</sup>. Pergunta-se:



- a) Qual seria a pressão em MPa lida em um manômetro colocado no ponto A?
- b) Qual a pressão absoluta no ponto A em MPa se a pressão atmosférica local é de 1 atm?

- 5) O número de Reynolds é um indicativo do regime de escoamento de fluidos. Quanto maior for o seu valor, maior será a facilidade de transferência de calor, massa e impulso, por outro lado, maior serão as perdas de energia devido ao atrito do fluido. Em uma tubulação circular é definido como:

$$N_{RE} = \frac{\rho v D}{\mu}$$

onde:  $\rho$ ,  $v$ ,  $D$  e  $\mu$  são: densidade, velocidade, diâmetro do tubo e viscosidade do fluido, respectivamente.

- a) Qual a dimensão deste número?
- b) Qual é o seu valor para  $\rho = 1,05 \text{ kg/m}^3$ ,  $D = 2 \text{ pol}$ ,  $v = 200 \text{ cm/s}$  e  $\mu = 1,5 \text{ cP}$ ?
- 6) O manômetro de um tanque de  $\text{CO}_2$  utilizado para carbonatação de bebidas marca 51,0 psi. Ao mesmo tempo o barômetro marca 28,0 pol de Hg. Qual é a pressão absoluta no tanque em psi e em atm?
- 7) A condutividade térmica  $k$  de um metal líquido é dada pela equação empírica  $K=A.\exp(B/T)$ , onde  $k$  tem unidades de  $\text{J}/(\text{s})(\text{m})(\text{K})$  e  $A$  e  $B$  constantes. Quais são as unidades de  $A$  e  $B$ ?
- 8) Ácido sulfúrico comercial tem 98%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e 2% de água. Qual é a razão molar de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  para  $\text{H}_2\text{O}$ ?
- 9) Um evaporador registra 40 kPa de vácuo. Qual é a pressão absoluta no evaporador em kPa? supor  $P_{\text{atm}}=1 \text{ atm}$ .
- 10) Uma solução de sacarose tem 30% em massa de água em base úmida. Pedese: a) umidade em base seca, b) fração molar da água em base úmida e em base seca. Considere base de cálculo em gramas.
- 11) Qual a temperatura do ar aquecido a 150 °C em °F (Fahrenheit)? E em R (Rankine)?
- 12) A temperatura da água varia 10 °F durante um processo. Expresse essa mudança de temperatura nas unidades Celsius (°C), Kelvin (K) e Rankine (R).

- 13)** A pressão de um tanque de armazenamento de ar comprimido é de 1.500 kPa. Qual a pressão do tanque em (a) unidades kN e m; (b) unidades de kg, m e s; e (c) unidades de kg, km e s?
- 14)** A pressão em uma linha de água é de 1.500 kPa. Como essa pressão seria expressa em (a) unidades de lb/pé e (b) unidades de lbf/pol<sup>2</sup> (psi)?
- 15)** A pressão manométrica de um líquido a uma profundidade de 3 m é lida como 42 kPa. Determine a pressão manométrica do mesmo líquido a uma profundidade de 9 m.
- 16)** A pressão absoluta na água a uma profundidade de 5 m é lida como 145 kPa. Determine (a) a pressão atmosférica local.
- 17)** Converter:
- 10 ft lb<sub>f</sub>/lb<sub>m</sub> em J/kg
  - 1000 lb<sub>m</sub>ft /s<sup>2</sup> para N
  - 100 Btu/h ft<sup>2</sup> °F para kW/m<sup>2</sup> °C
  - 100 lb mol/h ft<sup>2</sup> para kg mol/ s m<sup>2</sup>
  - 0,5 lb<sub>f</sub> s/ft<sup>2</sup> para Pas
  - 0,5 Btu/lbm °F para J/kg °C
  - 32,174 lbm ft/lbf s<sup>2</sup> para kg m/N s<sup>2</sup>
  - 10 kcal/min ft °F para W/mK
  - 30 psia para atm
  - 0,002 kg/m s para lbm ft s
  - 1,987 Btu/lb mol °R para cal/gmol K
  - 10,731 ft<sup>3</sup>lb<sub>f</sub>/in<sup>2</sup> lb mol °R para J/kg mol K

**RESPOSTAS:**

(1) 0,05 e 22,7; (2) 0,661; (3) 10200; (4) 0,499 e 0,6; (5) adimensional e 71,12; (6) 64,75 e 4,40; (7) J/(s)(m)(K) e K; (8) 9; (9) 61,3; (10) 0,429 g de água/g de sacarose 0,891 moles de água/mol de solução e 8,14 mol água/ mol de sacarose; (11) 302 ° F e 762 R;

(12) 5,6 °C, 5,6K, 10 R; (13) a) 1500 kN/m<sup>2</sup>, b) 1500.000 kg/m.s<sup>2</sup>, c) 1.500.000.000; (14) a) 31,300 lbf/ft<sup>2</sup>, c) 217,6 psia; (15) 126 kPa; (16) 96kPa; (17) a) 29,89 J/kg, b) 138,3 N, c) 0,5678 kW/m<sup>2</sup> °C, d) 0,1356 kg mol/ s m<sup>2</sup> , e) 23,94 Pas, f) 2094,4 J/kg °C, g) 1 kg m/N s<sup>2</sup> ,h) 4121 W/mK, i) 2,04 atm, j) 0,0013 lbm /ft s, k) 1,987 cal/gmol K, l) 8314 J/kg mol K.