

A.08.01 – Misturas Gás-Vapor e Condicionamento de Ar

Ar Seco e Atmosférico e Medidas de Umidade

Prof. C. Naaktgeboren, PhD



<https://github.com/CNThermSci/ApplThermSci>

Compiled on 2021-02-08 14h26m13s UTC

1 Definições

- Ar Seco e Ar Atmosférico

2 Tópicos de Leitura

Ar Seco e Ar Atmosférico

- Ar atmosférico é uma mistura de N_2 , O_2 , outros gases e vapor d'água;

Ar Seco e Ar Atmosférico

- **Ar atmosférico** é uma mistura de N_2 , O_2 , outros gases e **vapor d'água**;
- A quantidade de outros gases e vapor d'água é pequena;

Ar Seco e Ar Atmosférico

- Ar atmosférico é uma mistura de N_2 , O_2 , outros gases e vapor d'água;
- A quantidade de outros gases e vapor d'água é pequena;
- Ar isento de vapor d'água é chamado de ar seco;

Ar Seco e Ar Atmosférico

- **Ar atmosférico** é uma mistura de N_2 , O_2 , outros gases e **vapor d'água**;
- A quantidade de outros gases e vapor d'água é pequena;
- Ar **isento** de vapor d'água é chamado de **ar seco**;
- Ar atmosférico é modelado como uma mistura de (i) **ar seco** e (ii) **vapor d'água**;

Ar Seco e Ar Atmosférico

- **Ar atmosférico** é uma mistura de N_2 , O_2 , outros gases e **vapor d'água**;
- A quantidade de outros gases e vapor d'água é pequena;
- Ar **isento** de vapor d'água é chamado de **ar seco**;
- Ar atmosférico é modelado como uma mistura de (i) **ar seco** e (ii) **vapor d'água**;
- Já que a composição do ar seco em tal modelo é estável;

Ar Seco e Ar Atmosférico

- **Ar atmosférico** é uma mistura de N_2 , O_2 , outros gases e **vapor d'água**;
- A quantidade de outros gases e vapor d'água é pequena;
- Ar **isento** de vapor d'água é chamado de **ar seco**;
- Ar atmosférico é modelado como uma mistura de (i) **ar seco** e (ii) **vapor d'água**;
- Já que a composição do ar seco em tal modelo é estável;
- E as interações **energéticas** do **vapor d'água** serem **importantes** e **distintas**;

Ar Seco e Ar Atmosférico

- **Ar atmosférico** é uma mistura de N_2 , O_2 , outros gases e **vapor d'água**;
- A quantidade de outros gases e vapor d'água é pequena;
- Ar **isento** de vapor d'água é chamado de **ar seco**;
- Ar atmosférico é modelado como uma mistura de (i) **ar seco** e (ii) **vapor d'água**;
- Já que a composição do ar seco em tal modelo é estável;
- E as interações **energéticas** do **vapor d'água** serem **importantes** e **distintas**;
 - Maior **calor específico**: $c_{P,v}$ é **81% maior** que $c_{P,a}$ (base mássica):

Ar Seco e Ar Atmosférico

- **Ar atmosférico** é uma mistura de N_2 , O_2 , outros gases e **vapor d'água**;
- A quantidade de outros gases e vapor d'água é pequena;
- Ar **isento** de vapor d'água é chamado de **ar seco**;
- Ar atmosférico é modelado como uma mistura de (i) **ar seco** e (ii) **vapor d'água**;
- Já que a composição do ar seco em tal modelo é estável;
- E as interações **energéticas** do **vapor d'água** serem **importantes** e **distintas**;
 - Maior **calor específico**: $c_{P,v}$ é **81% maior** que $c_{P,a}$ (base mássica):
 - $c_{P,a} \simeq 1,005 \text{ kJ/kg}$ $c_{P,v} \simeq 1,82 \text{ kJ/kg}$;

Ar Seco e Ar Atmosférico

- **Ar atmosférico** é uma mistura de N_2 , O_2 , outros gases e **vapor d'água**;
- A quantidade de outros gases e vapor d'água é pequena;
- Ar **isento** de vapor d'água é chamado de **ar seco**;
- Ar atmosférico é modelado como uma mistura de (i) **ar seco** e (ii) **vapor d'água**;
- Já que a composição do ar seco em tal modelo é estável;
- E as interações **energéticas** do **vapor d'água** serem **importantes** e **distintas**;
 - Maior **calor específico**: $c_{P,v}$ é **81% maior** que $c_{P,a}$ (base mássica):
 - $c_{P,a} \simeq 1,005 \text{ kJ/kg}$ $c_{P,v} \simeq 1,82 \text{ kJ/kg}$;
 - **Calor latente**: condensação e evaporação.

Ar Seco e Ar Atmosférico — Aproximações

Nas **estreitas faixas de temperatura** pertinentes ao **condicionamento de ar**, as seguintes aproximações são aceitáveis (na quais T estão em $^{\circ}\text{C}$):

$$h_{ar,seco} \simeq c_{P,a}T = (1,005 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{C})T$$

$$\Delta h_{ar,seco} \simeq c_{P,a}\Delta T = (1,005 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{C})\Delta T$$

$$h_v \simeq 2500,9 \text{ kJ/kg} + (1,82 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{C})T$$

Pressão de Vapor

Para comportamento $P - V - T$ ideal da mistura, tem-se a **pressão componente**:

$$\frac{P_i(T_m, V_m)}{P_m} = \frac{N_i}{N_m} = y_i$$

$$\frac{P_i}{P_m} = \frac{V_i}{V_m} = \frac{N_i}{N_m} = y_i,$$

assim como a **pressão parcial**, $y_i P_m$, a qual, aplicada ao vapor do ar atmosférico é também chamada de **pressão de vapor**, $P_v = y_v P$, com:

$$P = P_a + P_v.$$

Tópicos de Leitura I



Çengel, Y. A. e Boles, M. A.

Termodinâmica 7ª Edição. Seções 14-1 a 14-2.

AMGH. Porto Alegre. ISBN 978-85-8055-200-3.



Photo by Pixabay from Pexels

www.pexels.com/photo/atmosphere-blue-cloud-cloudiness-268917