

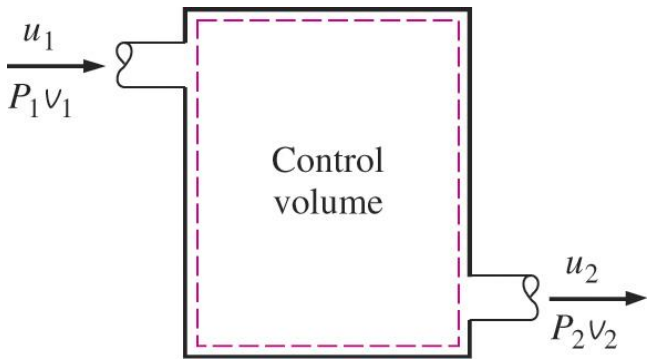
# SAF MADDENİN ÖZELLİKLERİ II

Bu dersteki tüm yazılı ve görsel materyaller; [Çengel, Y.A. Ve Boles M.A, Termodinamik Mühendislik Yaklaşımıyla, Çeviri Editörü: Ali Pınarbaşı, 5.Baskı, Güven Bilimsel](#) kitabından alınmıştır.

# Özellik Tabloları

Birçok madde için termodinamik özellikler arasındaki ilişkiler basit denklemlerle ifade edilemeyecek kadar karmaşıktır. Bu nedenle özellikler genellikle tablolar aracılığıyla verilir.

Entalpi  $H = U + P V$  (kJ)  
 $h = u + P v$  (kJ/g)



A notepad-style box with a pink border and four pink pushpins at the corners. It contains the following unit conversion factors:

$$\begin{aligned} \text{kPa} \cdot \text{m}^3 &\equiv \text{kJ} \\ \text{kPa} \cdot \text{m}^3/\text{kg} &\equiv \text{kJ/kg} \\ \text{bar} \cdot \text{m}^3 &\equiv 100 \text{ kJ} \\ \text{MPa} \cdot \text{m}^3 &\equiv 1000 \text{ kJ} \\ \text{psi} \cdot \text{ft}^3 &\equiv 0.18505 \text{ Btu} \end{aligned}$$

Bu dersteki tüm yazılı ve görsel materyaller; [Çengel, Y.A. Ve Boles M.A, Termodinamik Mühendislik Yaklaşımıyla, Çeviri Editörü: Ali Pınarbaşı, 5.Baskı, Güven Bilimsel](#) kitabından alınmıştır.

**Tablo A-4:** Suyun doymuş sıvı ve doymuş buhar özellikleri doyma sıcaklığına göre.

**Tablo A-5:** Suyun doymuş sıvı ve doymuş buhar özellikleri doyma basıncına göre.

Temp. °C $T$	Sat. press. kPa $P_{sat}$	Specific volume $m^3/kg$	
		Sat. liquid $v_f$	Sat. vapor $v_g$
85	57.868	0.001032	2.8261
90	70.183	0.001036	2.3593
95	84.609	0.001040	1.9808

Specific temperature

Corresponding saturation pressure

Specific volume of saturated liquid

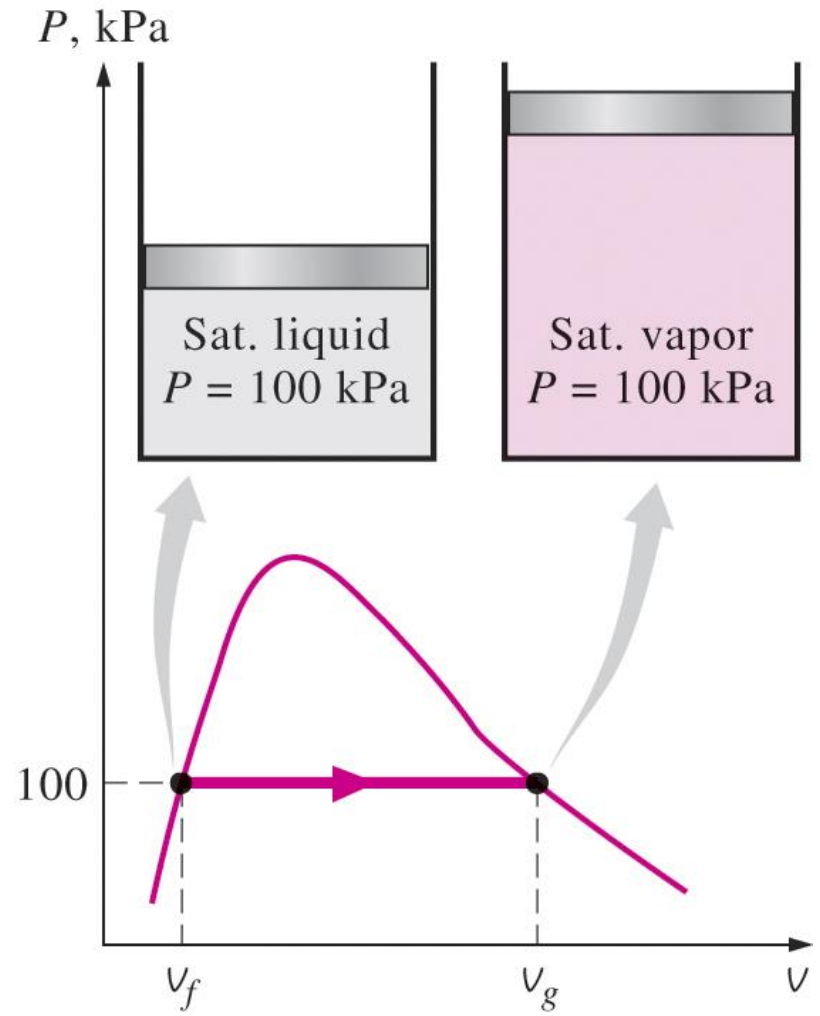
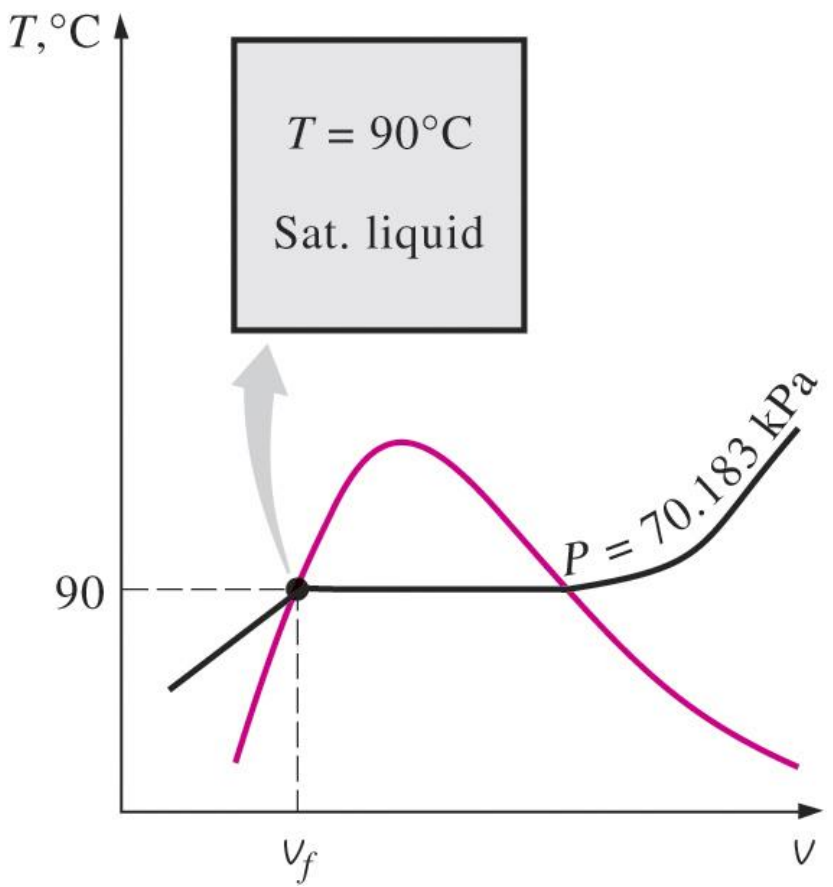
Specific volume of saturated vapor

$v_f$  = specific volume of saturated liquid

$v_g$  = specific volume of saturated vapor

$v_{fg}$  = difference between  $v_g$  and  $v_f$  (that is,  $v_{fg} = v_g - v_f$ )

Bu dersteki tüm yazılı ve görsel materyaller; Çengel, Y.A. Ve Boles M.A, Termodinamik Mühendislik Yaklaşımıyla, Çeviri Editörü: Ali Pınarbaşı, 5.Baskı, Güven Bilimsel kitabından alınmıştır.



Bu dersteki tüm yazılı ve görsel materyaller; [Çengel, Y.A. Ve Boles M.A, Termodinamik Mühendislik Yaklaşımıyla, Çeviri Editörü: Ali Pınarbaşı, 5.Baskı, Güven Bilimsel](#) kitabından alınmıştır.

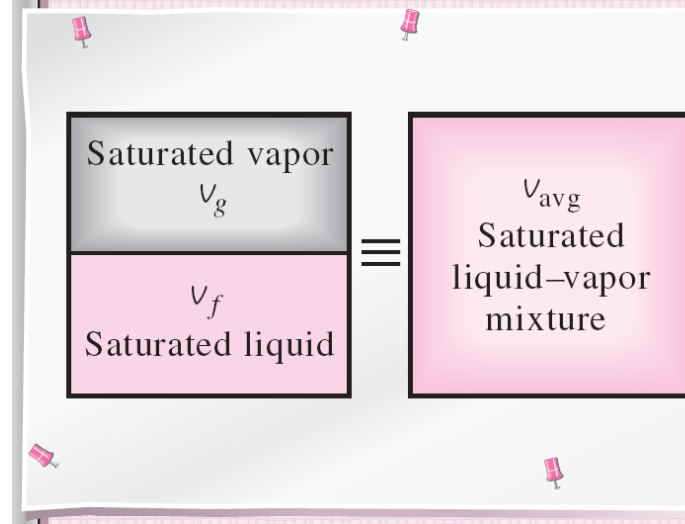
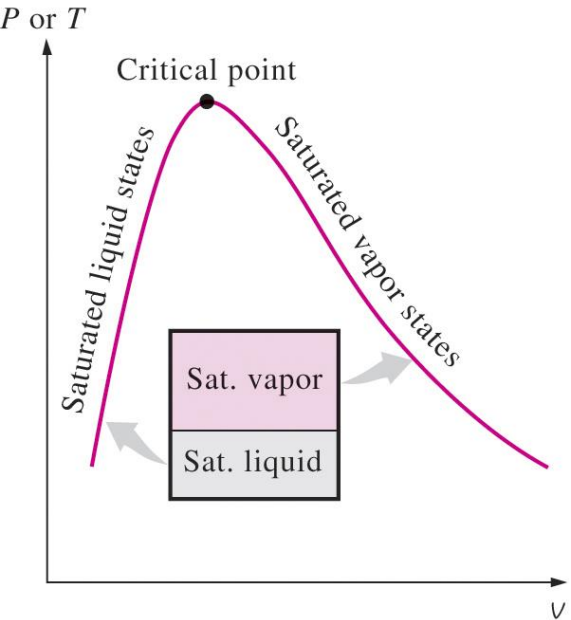
# Doymuş Sıvı – Buhar Karışımı

**Kuruluk derecesi,  $x$**  : karışımdaki sıvı ve buhar fazlarının oranı.

Değeri her zaman 0 ile 1 arasındadır. Doymuş sıvı halinde 0. Doymuş buhar halinde 1' dir.

$$x = \frac{m_{\text{vapor}}}{m_{\text{total}}}$$

$$m_{\text{total}} = m_{\text{liquid}} + m_{\text{vapor}} = m_f + m_g$$



İki fazlı bir sistem uygunluk için homojen bir karışım gibi davranabilir

Bu dersteki tüm yazılı ve görsel materyaller; Çengel, Y.A. Ve Boles M.A, Termodinamik Mühendislik Yaklaşımıyla, Çeviri Editörü: Ali Pınarbaşı, 5.Baskı, Güven Bilimsel kitabından alınmıştır.

$$v_{\text{avg}} = v_f + xv_{fg} \quad (\text{m}^3/\text{kg})$$

$$x = m_g/m_t$$

$$x = \frac{v_{\text{avg}} - v_f}{v_{fg}}$$

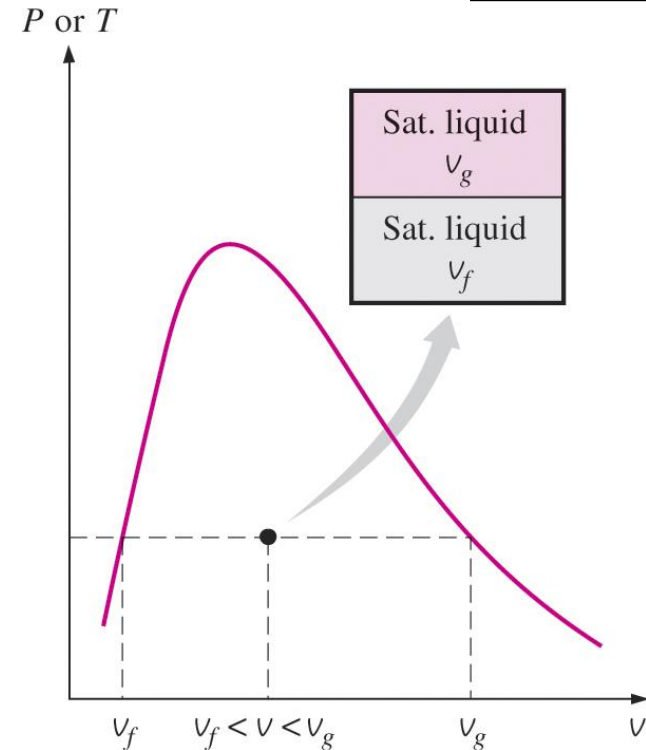
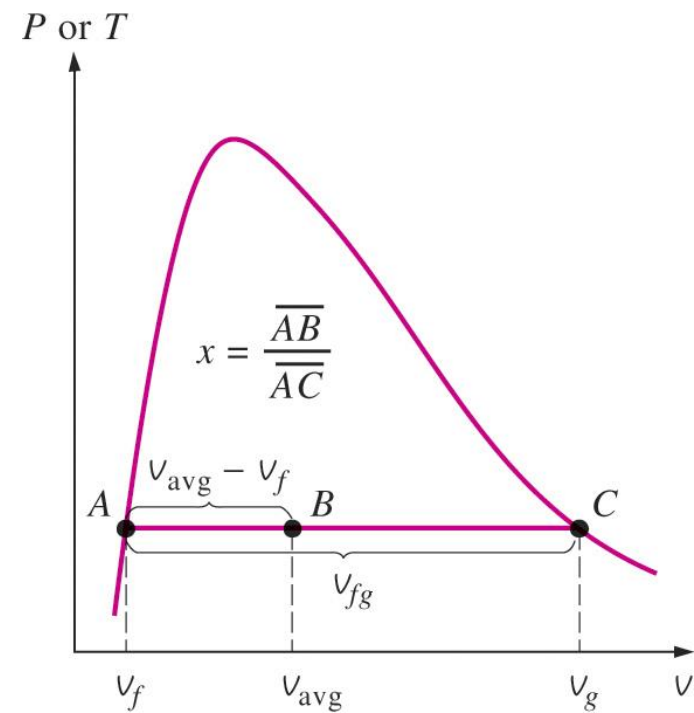
$$u_{\text{avg}} = u_f + xu_{fg} \quad (\text{kJ/kg})$$

$$h_{\text{avg}} = h_f + xh_{fg} \quad (\text{kJ/kg})$$

$y \rightarrow v, u, \text{ or } h.$

$$y_{\text{avg}} = y_f + xy_{fg}$$

$$y_f \leq y_{\text{avg}} \leq y_g$$

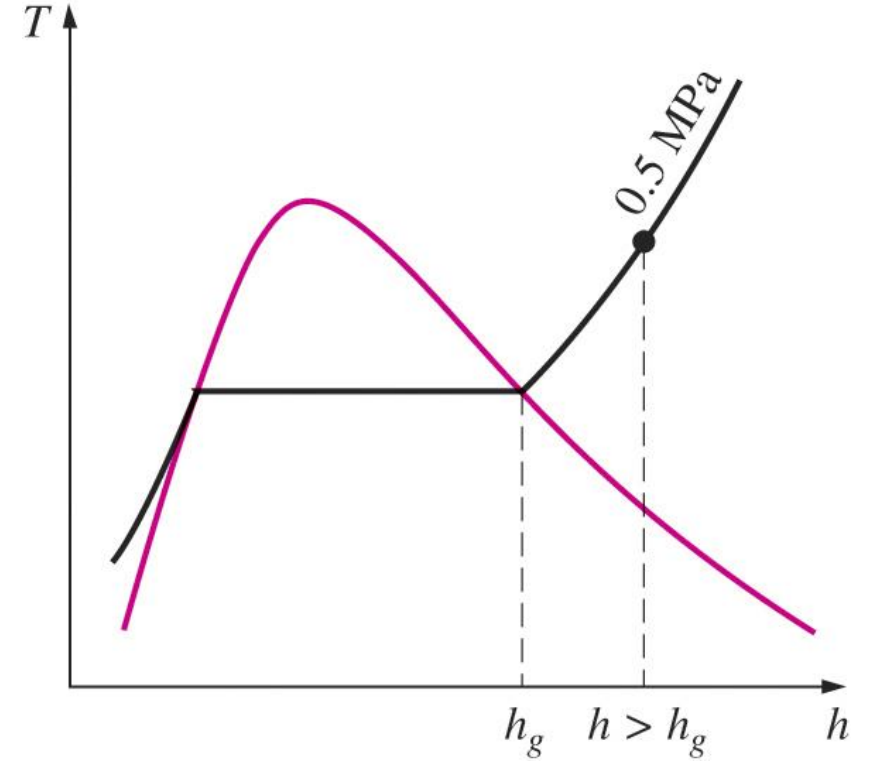


Bu dersteki tüm yazılı ve görsel materyaller; Çengel, Y.A. Ve Boles M.A, Termodinamik Mühendislik Yaklaşımıyla, Çeviri Editörü: Ali Pınarbaşı, 5.Baskı, Güven Bilimsel kitabından alınmıştır.

# Kızgın Buhar

Doymuş buhar eğrisinin sağındaki bölgede ve kritik noktasal sıcaklığın üzerindeki sıcaklıkta madde kızgın buhardır.

Belirli bir  $P$  noktası için kızgın buharın entalpisi, doymuş buharından daha yüksektir



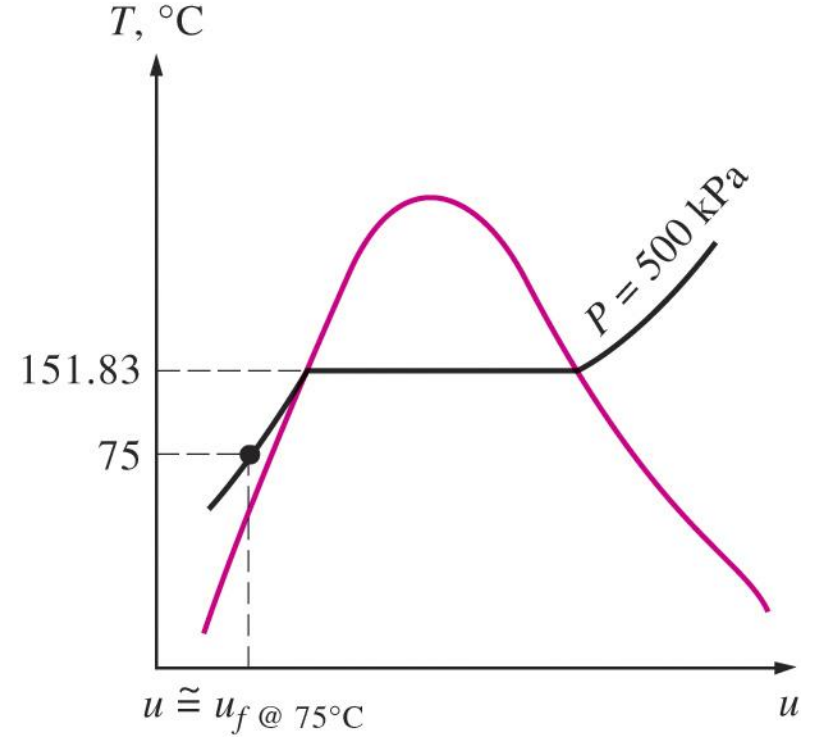
# Sıkıştırılmış Sıvı

Sıkıştırılmış sıvıya ilişkin bilgilerin yokluğunda, *sıkıştırılmış sıvı özelliklerini doymuş sıvı özelliklerine eşit almak, genellikle benimsenen bir uygulamadır*

$$y \cong y_f @ T$$

$y \rightarrow v, u, \text{ or } h$

Verilen bir basınç ve sıcaklıkta, saf bir madde,  $T < T_{\text{sat}} @ P$  olduğu zaman sıkıştırılmış sıvı olacaktır.





# Mükemmel Gaz Denklemi

Bir maddenin basıncı, sıcaklığı ve özgül hacmi arasındaki ilişkiyi veren herhangi bir bağıntıya **HAL DENKLEMİ** denir.

Bu denklemlerin en basit ve en çok bilineni mükemmel gaz hal denklemidir. Bu denklem belirli sınırlar içinde gazların  $P$ - $v$ - $T$  ilişkisini oldukça hassas bir biçimde verir.

$$P = R \left( \frac{T}{v} \right)$$

$$Pv = RT$$

$$R = \frac{R_u}{M} \quad (\text{kJ/kg} \cdot \text{K} \text{ or } \text{kPa} \cdot \text{m}^3/\text{kg} \cdot \text{K})$$

**$R$** : gaz sabiti

**$M$** : mol kütlesi (kg/kmol)

**$R_u$** : üniversal gaz sabiti

$$R_u = \begin{cases} 8.31447 \text{ kJ/kmol} \cdot \text{K} \\ 8.31447 \text{ kPa} \cdot \text{m}^3/\text{kmol} \cdot \text{K} \\ 0.0831447 \text{ bar} \cdot \text{m}^3/\text{kmol} \cdot \text{K} \\ 1.98588 \text{ Btu/lbmol} \cdot \text{R} \\ 10.7316 \text{ psia} \cdot \text{ft}^3/\text{lbmol} \cdot \text{R} \\ 1545.37 \text{ ft} \cdot \text{lbf/lbmol} \cdot \text{R} \end{cases}$$

Bu dersteki tüm yazılı ve görsel materyaller; Çengel, Y.A. Ve Boles M.A, Termodinamik Mühendislik Yaklaşımıyla, Çeviri Editörü: Ali Pınarbaşı, 5.Baskı, Güven Bilimsel kitabından alınmıştır.

$$m = MN \quad (\text{kg})$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$V = m v \longrightarrow PV = mRT$$

$$mR = (MN)R = NR_u \longrightarrow PV = NR_u T$$

$$V = N\bar{v} \longrightarrow P\bar{v} = R_u T$$

Kütle = Mol kütlesi x Mol sayısı

# Sıkıştırılabilme Çarpanı

## Sıkıştırılabilme çarpanı Z

Verilen bir sıcaklık ve basınçta mükemmel gaz davranışından sapma sıkıştırılabilme çarpanı Z adı verilen bir parametre kullanılarak giderilebilir.

$$Pv = ZRT$$

$$Z = \frac{Pv}{RT}$$

$$Z = \frac{V_{\text{actual}}}{V_{\text{ideal}}}$$

**Sıkıştırılabilirlik çarpanı mükemmel gazlar için birdir.**

