

0502304-Termodinamik I

Quiz 2

21.11.2011

Süre: 15 dakika

Soru : 1 m³ hacmindeki rijit bir tank başlangıçta 800 kPa basınçta ve 50 °C sıcaklıkta soğutucu R-134a içermektedir. Tank 20 °C soğutulduğunda

- Tankın içindeki R-134a soğutucunun kütlesini hesaplayınız.
- Tankın içindeki R-134a soğutucunun en son faz durumunu belirleyiniz.
- İşlem sırasındaki iç enerji değişimini belirleyiniz.
- İşlemi doyma eğrileri ile birlikte T-v diyagramında gösteriniz.

Çözüm

- Doymuş soğutucu akışkan R-134A Sıcaklık tablosu Tablo A-11'den 50 °C bulunur. 50°C'de doyma basıncı soruda verilen basınçtan yüksek olduğu için (800 kPa < 1319.9 kPa) doymuş soğutucu akışkan R-134A basınç tablosu, Tablo A-12'ye bakılır. 800 kPa 'da doyma sıcaklığı 50°C > 31.31°C soğutucu akışkanımız kızgın buhar bölgesindedir. Dolayısıyla Kızgın soğutucu akışkan R134-A tablosu, Tablo A-13'ten 800 kPa ve 50°C için değerler okunur.

Tablo A-13'ten

$$\left. \begin{array}{l} P_1 = 800 \text{ kPa} \\ T_1 = 50^\circ\text{C} \end{array} \right\} \begin{array}{l} v_1 = 0.028547 \text{ m}^3/\text{kg} \\ u_1 = 263.86 \text{ kJ}/\text{kg} \end{array}$$

$V = 1 \text{ m}^3$

Sabit Hacim

R-134A

$$a) v = \frac{V}{m} \rightarrow m = \frac{V}{v} \rightarrow m = \frac{1 \text{ m}^3}{0.028547 \text{ m}^3/\text{kg}} \rightarrow m = 35.03 \text{ kg}$$

b) Tank sabit hacimli olduğu için, Soğutucu akışkan sıcaklığı 20°C'ye düştüğünde özgül hacmi sabit kalır. Sıcaklık düştüğü için basıncı da düşer. Dolayısıyla Tablo A-11'de 20°C sıcaklıkta $v_1 = 0.028547 \text{ m}^3/\text{kg}$ özgül ısısını arayacağız.

$$v_1 = v_2 = 0.028547 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Tablo A-11

$T(^{\circ}\text{C})$	ϑ_f	ϑ_2	ϑ_g
20	$0.0008161 \text{ m}^3/\text{kg}$	$0.028547 \text{ m}^3/\text{kg}$	$0.035969 \text{ m}^3/\text{kg}$

$\vartheta_f < \vartheta_2 < \vartheta_g$ olduğu için doymuş sıvı buhar karışımı.

c)

$T(^{\circ}\text{C})$	u_f	u_{fg}	u_g
20	78.86 kJ/kg	162.16 kJ/kg	241.02 kJ/kg

$$\vartheta_2 = \vartheta_f + X \times \vartheta_{fg}$$

$$\Rightarrow X = \frac{\vartheta_2 - \vartheta_f}{\vartheta_{fg}} \Rightarrow X = \frac{0.028547 - 0.0008161}{(0.035969 - 0.0008161)}$$

$$X = 0.79$$

$$u_2 = u_f + X \times u_{fg} \Rightarrow u_2 = 78.86 + 0.79 \times 162.16$$

$$u_2 = 206.8 \text{ kJ/kg}$$

$$\text{Özgöl iç enerji değişimi} \Rightarrow \Delta u = u_2 - u_1 \Rightarrow \Delta u = (206.8 - 263.86) \text{ kJ/kg}$$

$$\text{Özgöl iç enerji değişimi} \Rightarrow \Delta u = -57.07 \text{ kJ/kg}$$

$$\text{İşlemin iç enerji değişimi} \Rightarrow m \times \Delta u = 35.03 \text{ kg} \times (-57.07 \text{ kJ/kg}) \rightarrow -1999.4 \text{ kJ} \text{ negatif}$$

olması iç enerjide azalışı ifade eder.

d)

