



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: ترمودینامیک مهندسی، ترمودینامیک شیمی، ترمودینامیک مهندسی شیمی ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت، مهندسی نفت - صنایع گاز، مهندسی نفت - صنایع نفت، مهندسی شیمی - مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز - ۱۳۱۷۰۱۹ -، مهندسی پلیمر صنایع پلیمر ۱۳۱۷۰۵۶ -، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ ۱۳۱۷۰۶۰

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- هوا به عنوان گاز کامل در دمای 40°F ، فشار 10bar و حجم مولی $36.49\text{ft}^3.\text{lbmol}^{-1}$ قرار داشته، طی دو فرآیند بازگشت پذیر زیر به 140°F و 1bar فشرده می شود. تغییرات انرژی داخلی و آنتالپی را در طی این دو فرآیند به دست آورید. $C_p = 7\text{Btu.lbmol}^{-1.\text{F}^{-1}}$ و $C_v = 5$ است. الف- سرد کردن در حجم ثابت به فشار نهایی
ب- گرم کردن در فشار ثابت به دمای نهایی

۲- گرمای واکنش سنتز متانول را در دمای 800°C به دست آورید. ضرایب مربوط به ظرفیت حرارتی مواد در جدول زیر درج شده است.



$$\Delta H_{298}^0(\text{CH}_3\text{OH})_{gas} = -200660\text{J/mol}, \Delta H_{298}^0(\text{CO}) = -110525\text{J/mol}, R = 8.314\text{J/mol.K}$$

$$\frac{\Delta C_{P_{mh}}^0}{R} = \Delta A + (\Delta B)T_{am} + \frac{\Delta C}{3} \left(4T_{am}^2 - T_1 T_2 \right) + \frac{\Delta D}{T_1 T_2}$$

i	v _i	A	B×10 ³	C×10 ⁶	D×10 ⁻⁵
CH ₃ OH	1	2.211	12.216	-3.450	0
CO	-1	3.376	0.557	0	-0.031
H ₂	-2	3.249	0.442	0	0.083

۳- فشار بخار کلورومتیل در 60°C ۱۳.۷۶bar است. با استفاده از معادله ردلیش - کوانگ، حجم مولی بخار اشباع و مایع اشباع را در این شرایط محاسبه نمایید.
معادله ردلیش - کوانگ به صورت .

$$P = \frac{RT}{V - b} - \frac{a}{T^{0.5}V(V+b)}, \quad a = \frac{0.428R^2T_c^{2.5}}{P_c}, \quad b = \frac{0.087RT_c}{8P_c}$$

$$T_C = 416.3\text{K}, P_C = 66.8\text{bar}$$

سری سوال: ۱ یک

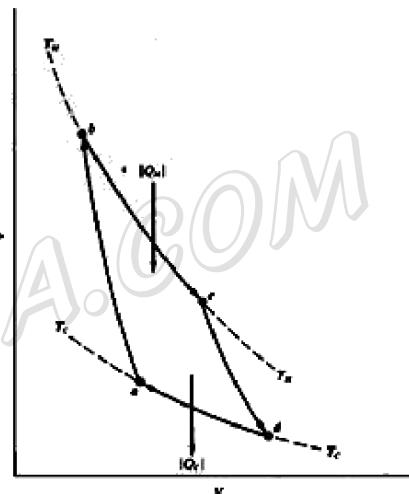
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰
 تشریحی: ۱۲۰

 تعداد سوالات: تستی: ۰۰
 تشریحی: ۷

عنوان درس: ترمودینامیک مهندسی، ترمودینامیک شیمی، ترمودینامیک مهندسی شیمی
رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت، مهندسی نفت - صنایع گاز، مهندسی نفت - صنایع نفت، مهندسی شیمی،
 مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز ۱۳۱۷۰۱۹ - ، مهندسی پلیمر -
 صنایع پلیمر ۱۳۱۷۰۵۶ - ، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ ۱۳۱۷۰۶۰

۴- با استفاده از سیکل حرارتی کارنو (شکل زیر) نشان دهید که می توان راندمان این سیکل را به صورت زیر ارائه کرد:

$$\eta = 1 - \frac{T_C}{T_H}$$



۵- نشان دهید در صورتی که ظرفیت حرارتی یک گاز ایده آل ثابت باشد تغییرات آنتروپی آن به صورت زیر نوشته می شود:

$$\Delta S = C_{p_m}^{ig} \ln \frac{T_2}{T_1} - R \ln \frac{P_2}{P_1}$$

۶- بخار فوق اشباع که ابتدا در فشار 1000kPa و دمای 260°C است در شیپوره ای به فشار نهایی 200kPa انبساط می یابد. آنتروپی اولیه $6.9680 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ می باشد. با فرض اینکه فرآیند برگشت پذیر و آدیباتیک بوده و به تعادل برسد، حالت بخار را در خروجی شیپوره تعیین نمایید. آنتروپی های مایع اشباع و بخار اشباع در 200kPa به ترتیب $1.5301 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ و آنتالپی مایع اشباع و بخار اشباع به ترتیب 504.7 kJ.kg^{-1} و $2706.7 \text{ kJ.kg}^{-1}$ می باشد.

۷- نشان دهید گرمای نهان تبخیر یک ماده خالص از معادله زیر به دست می آید:

$$\frac{dp^{sat}}{dT} = \frac{\Delta H^{lv}}{T \Delta V^{lv}}$$