



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰ سری سوال: یک ۱

عنوان درس: ترمودینامیک مهندسی شیمی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت، مهندسی نفت - صنایع گاز، مهندسی شیمی، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی نفت - صنایع نفت، کارشناسی ارشد-مهندسی شیمی صنایع غذایی، کارشناسی ارشد-مهندسی شیمی - محیط زیست، کارشناسی ارشد-مهندسی شیمی - مدل سازی، شبیه سازی و کنترل، کارشناسی ارشد-مهندسی شیمی گرایش طراحی فرآیند، مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی ۱۳۱۷۰۲۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- در یک سیکل ترکیبی تراکم بخار ایده ال (Ideal vapor compression refrigeration cycle) از مبرد R134-a استفاده می شود که مابین فشارهای  $0.14 \text{ MPa}$  و  $0.8 \text{ MPa}$  عمل می کند. شدت جریان مبرد  $0.05 \text{ kg/s}$  است. با استفاده از داده های زیر، گرمای داده شده به سیکل ( $Q_c$ ) و گرفته شده از آن ( $Q_H$ ) و ضریب عملکرد ( $COP$ ) سیکل را محاسبه کنید. جداول مربوط به پیوست ضمیمه می باشد.

۲- معادله ون لار (van lar) به صورت زیر ارائه می شود.

$$\frac{G^E}{x_1 x_2 RT} = \frac{A_{12} A_{21}}{A_{12} x_1 + A_{21} x_2}$$

نشان دهید معادلات مربوط به محاسبه ضریب فعالیت هر یک از اجزاء به شکل زیر است:

$$\ln \gamma_1 = A_{12} \left[ 1 + \frac{A_{12} x_1}{A_{21} x_2} \right]^{-2}$$

$$\ln \gamma_2 = A_{21} \left[ 1 + \frac{A_{21} x_2}{A_{12} x_1} \right]^{-2}$$

اگر برای یک محلول  $\ln \gamma_1^\infty = 1.25$  و  $\ln \gamma_2^\infty = 1.7$  باشد مقادیر ضرایب را محاسبه کنید.

۳- اگر  $M$  خاصیت جزئی یک محلول (مخلوط) و  $\bar{M}_i$  خاصیت ترمودینامیکی جزء  $i$  باشد. با استفاده از

معادلات زیر

$$\sum x_i d\bar{M}_i = 0 \quad \text{و} \quad M = \sum x_i \bar{M}_i$$

نشان دهید که برای یک محلول دو جزئی رابطه زیر برقرار است:

$$\bar{M}_1 = M + x_2 \frac{dM}{dx_1} \quad \bar{M}_2 = M - x_1 \frac{dM}{dx_1}$$



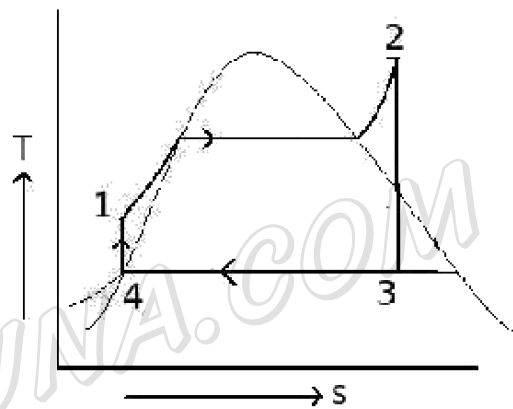
تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ترمودینامیک مهندسی شیمی ۲

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت، مهندسی نفت - صنایع گاز، مهندسی شیمی، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی نفت - صنایع نفت، کارشناسی ارشد-مهندسی شیمی - صنایع غذایی، کارشناسی ارشد-مهندسی شیمی - محیط زیست، کارشناسی ارشد-مهندسی شیمی - مدل سازی، شیمی سازی و کنترل، کارشناسی ارشد-مهندسی شیمی گرایش طراحی فرآیند، مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی ۱۳۱۷۰۲۱

نمره ۲۰۰۰

۴- بخار با فشار 3500 کیلو پاسکال و دمای 400 درجه سانتی گراد به توربین نیروگاهی که با سیکل (چرخه) رانکین (شکل زیر) عمل می کند وارد و در فشار 20 کیلوپاسکال خارج می شود.



با داشتن داده های زیر، کیفیت بخار خروجی از توربین و بازده حرارتی سیکل را محاسبه کنید.

$$S_2 = 6.8 \text{ kJ / kg.K}$$

$$H_2 = 3224 \text{ kJ / kg}$$

$$H_4 = 251 \text{ kJ / kg}$$

$$V_4 = 1017 \text{ cc / kg}$$

saturated liquid and vapor at 20kpa

↓

$$H_{liq} = H_4$$

$$S_{liq} = 0.8321 \text{ kJ / kg.K}$$

$$H_{vap} = 2610 \text{ kJ / kg}$$

$$S_{vap} = 7.9094 \text{ kJ / kg.K}$$



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ترمودینامیک مهندسی شیمی ۲

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت، مهندسی نفت - صنایع گاز، مهندسی شیمی، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی نفت - صنایع نفت، کارشناسی ارشد-مهندسی شیمی صنایع غذایی، کارشناسی ارشد-مهندسی شیمی - محیط زیست، کارشناسی ارشد-مهندسی شیمی - مدل سازی، شیبه سازی و کنترل، کارشناسی ارشد-مهندسی شیمی گرایش طراحی فرآیند، مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی ۱۳۱۷۰۲۱

۲۰۰۰ نمره

۵- با فرض اینکه قانون راولت برای دستگاه بنزن (۱)-اتیل بنزن (۲) صادق باشد،

الف) یک نمودار Pxy برای دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد حاصل نمائید

ب) یک نمودار txy برای فشار ۱۰۱/۳۳ کیلوپاسکال آماده نمائید.

فشارهای بخار مواد خالص توسط معادله آنتوان (فشار بر حسب کیلوپاسکال و دما بر حسب سانتی گراد) بقرار زیر است:

$$\ln p_1^{sat} = 13/8858 - \frac{2788/51}{t + 220/79}$$

$$\ln p_2^{sat} = 14/0045 - \frac{3279/47}{t + 213/20}$$

۲۰۰۰ نمره

۶- شکل زیر دیاگرام y-x سیستم دو جزئی اتان-هپتان را در فشارهای مختلف نشان می دهد. فراریت نسبی این مخلوط دو جزئی در فشار ۲۰۰ کیلوپاسکال چقدر است؟ افزایش فشار چه تأثیری بر فراریت نسبی این مخلوط دارد؟ چرا؟ آیا نتیجه گیری برای تمام مخلوط های دو جزئی صدق می کند؟

