علومیار (جزوات و سوالات دانشگاهی)
@olomyar Site : olomyar.com

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

عنـــوان درس: ترمودینامیک مهندسی شیمی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی،مهندسی نفت - صنایع گاز، مهندسی نفت - صنایع نفت، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت۱۳۱۷۰۲۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- با توجه به روابط زیر: ۲،۸۰ نمره

$$dG^{ig} = RTd\ln P \qquad (Cons\tan t \quad P)$$

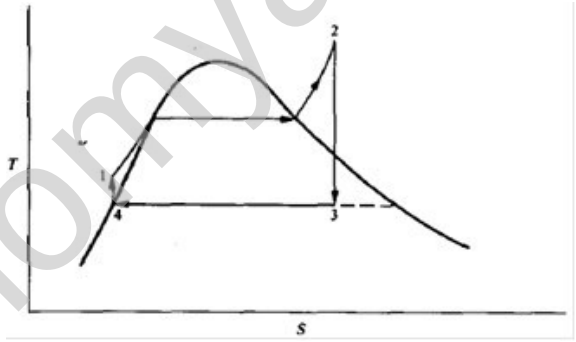
$$Z-1=\frac{BP}{RT}$$

$$\ln\varphi=\int_0^P (Z-1)\frac{dP}{P} \qquad (Cons\tan t \quad T,x)$$

روابط زیر را برای یک گاز واقعی اثبات کنید: (۲/۱ نمره)

$$\ln\varphi=\frac{BP}{RT} \qquad \text{و} \qquad \frac{G_i^R}{RT}=\ln\varphi_i$$

۲- بخار با فشار $3500kPa$ **و دمای** $400^\circ C$ **به توربین نیروگاهی که با سیکل (چرخه) رانکین (شکل زیر) عمل می کند، وارد و در فشار** $20kPa$ **خارج می شود.** ۱،۴۰ نمره



با داشتن داده های زیر، کیفیت بخار خروجی از توربین و بازده حرارتی سیکل را محاسبه کنید. (۲/۱ نمره)

$$S_2=6.8kJ/kg.K \quad , \quad H_2=3224kJ/kg \quad , \quad H_4=251kJ/kg \quad , \quad V_4=1017cc/kg$$

$$saturated\ liquid\ and\ vapor\ at\ 20kPa: \begin{cases} H_{liq}=H_4 \quad , \quad H_{vap}=2610kJ/kg \\ S_{liq}=0.8321kJ/kg.K \quad , \quad S_{vap}=7.9094kJ/k \end{cases}$$

olomyar.com

علومیار (جزوات و سوالات دانشگاهی)
@olomyar Site : olomyar.com

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

عنـــوان درس: ترمودینامیک مهندسی شیمی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی،مهندسی نفت - صنایع گاز، مهندسی نفت - صنایع نفت، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت۱۳۱۷۰۲۱

۳- برای مخلوط دو جزیی بنزن (۱) و تولوئن (۲)، با فرض ایده آل بودن رفتار بخار و مایع، دیاگرام P-x,y را در دمای $50^{\circ}C$ رسم کنید: ۲،۸۰ نمره

$$\ln P_1^{sat} = 13.886 - \frac{2788.6}{t + 220.8}$$

$$\ln P_2^{sat} = 13.999 - \frac{3096.5}{t + 219.5}$$

در معادلات فوق دما (t) برحسب سیلیسیوس و فشار بخار (P^{sat}) بر حسب کیلو پاسکال است. (۲/۱ نمره)

۴- با استفاده از رابطه زیر: ۱،۴۰ نمره

$$\overline{G}_i - G_i = RT \ln \frac{\hat{f}_i}{f_i}$$

نشان دهید که برای یک محلول واقعی می توان نوشت:

$$\frac{\overline{G}_i^E}{RT} = \ln \gamma_i$$

سپس رابطه لوئیس-رندال (Lewis – Randall) را به دست آورید. (۱/۴ نمره)

۵- نشان دهید که برای یک سیستم بسته در حالت واقعی، تعادل وقتی ایجاد می شود که شرط زیر برقرار باشد: ۱،۴۰ نمره
(۲/۱ نمره)

$$\left(dG^t\right)_{T,P} \le 0$$

olomyar.com

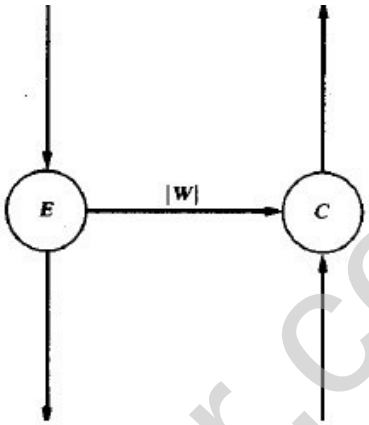
علومیار (جزوات و سوالات دانشگاهی)
@olomyar Site : olomyar.com

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

عنـــوان درس: ترمودینامیک مهندسی شیمی ۲

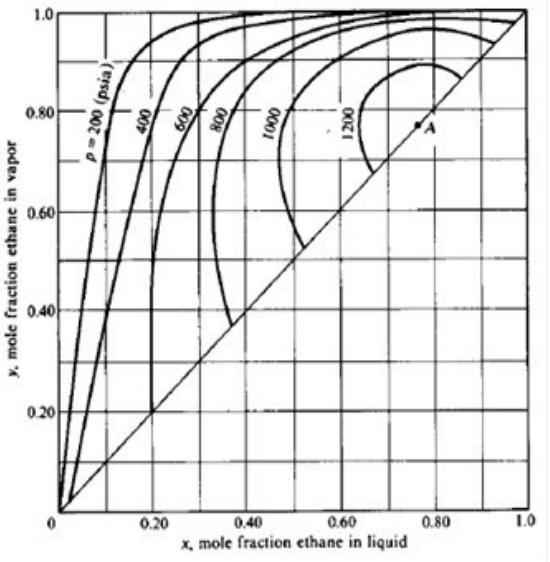
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی،مهندسی نفت - صنایع گاز، مهندسی نفت - صنایع نفت، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت۱۳۱۷۰۲۱

۶- یک ماشین حرارتی کارنو مطابق شکل زیر به یک سیکل تبریدی (سردساز) کارنو متصل است. سردساز از منبع حرارتی در دمای ۲۷۰K، مقدار ۰،۴kJ/s حرارت می گیرد و تمام کار گرفته شده از ماشین حرارتی را مورد استفاده قرار می دهد. ۲،۸۰ نمره



منبع انرژی ماشین حرارتی دمای ۵۰۰K دارد. اگر هر دو دستگاه گرما را در دمای ۳۰۰K به محیط پس دهند ماشین حرارتی چه مقدار گرما از محیط جذب می کند؟ اگر ضریب عملکرد سردساز، $\omega = \omega_{carnot}/1.5$ و بازده حرارتی ماشین، $\eta = \eta_{carnot}/1.5$ باشد، ماشین چه مقدار گرما از منبع۵۰۰K جذب می کند؟ (۲/۸ نمره)

۷- شکل زیر دیاگرام y-x سیستم دو جزیی اتان- هپتان را در فشارهای مختلف نشان می دهد. فراریت نسبی این مخلوط دو جزیی در فشار ۲۰۰psia چقدر است؟ افزایش فشار چه تاثیری بر فراریت نسبی این مخلوط دارد؟ چرا؟ آیا این نتیجه گیری برای تمام مخلوطهای دو جزیی صدق می کند؟ (۱/۴ نمره) ۱،۴۰ نمره



olomyar.com