

نام درس: شیمی صنعتی ۲

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۳۱۰۶

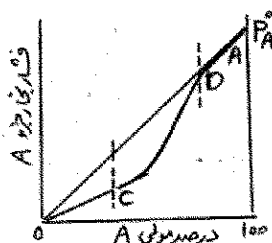
نیمسال دوم ۸۲-۸۳

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: ۶۰ دقیقه تشریحی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۶



۱. در مورد فشار بخار جزء A در ناحیه CD شکل مقابل کدام گزینه صحیح است؟

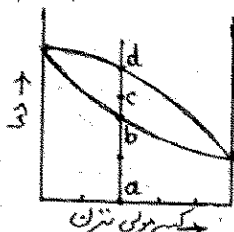
الف. فشار بخار از قانون هنری پیروی می‌کند.

ب. فشار بخار، انحراف مثبت از محلول ایده آل را نشان می‌دهد.

ج. فشار بخار، انحراف منفی از محلول ایده آل را نشان می‌دهد.

د. فشار بخار از قانون راولت پیروی می‌کند.

۲. در نمودار حالت تعادل بخار-مایع، محلول ۴۰ درصد مولی بنزن و ۶۰ درصد تولوئن، (شکل مقابل) نقطه شبنم کدام است؟



الف. a

ب. b

ج. c

د. d

۳. عرض از مبدا خط عملکرد در قسمت فوقانی ستون تقطیر با نسبت برگردان $R = \frac{L}{D}$ کدام است؟ L مقطر برگشتی و D مقطر خروجی است.

$$\frac{R}{R-1}$$

$$\frac{R}{R+1}$$

$$\frac{1}{R-1}$$

$$\frac{1}{R+1}$$

۴. در حالت‌های ممکن برای خط q ، کدام شرایط خوراک و انرژی مربوط به خط q ، درست نشان داده شده است؟الف. $q = 1$ با خوراک بخار اشباعب. $q = 0$ با خوراک مایع اشباعج. $q < 0$ با خوراک بس‌تافتهد. $q > 1$ با خوراک مخلوط مایع و بخار۵. در یک ستون تقطیر با $X_D = 0.95$ و کندانسور کامل، از بالای سینی دوم جریان جانبی به صورت مایع برابر $S = D$ خارج می‌شود. محل برخورد خط عملکرد با خط $y = x$ در کدام X است؟الف. 0.75 ب. 0.80 ج. 0.85 د. 0.95

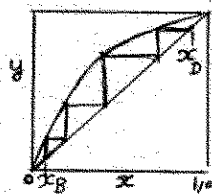
۶. براساس نمودار مک کیب-تیل نشان داده شده در شکل مقابل، میزان برگردان مایع به ستون تقطیر کدام است؟

الف. حداقل

ب. جزئی

ج. بهینه

د. کامل

۷. در یک تقطیر دوجزئی، ضریب ثابت فراریت α برابر $2/8$ است. در منحنی تعادلی، y_A مربوط به $x_A = 0.25$ کدام است؟الف. 0.210 ب. 0.363 ج. 0.483 د. 0.576

نام درس: شیمی صنعتی ۲

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۳۱۰۶

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ نمره: ۵

زمان امتحان: ۶۰ دقیقه و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۶

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

۸. در یک ستون تقطیر، جریان بخار بالارونده V با آنتالپی H ، مقطر خروجی D و برگشتی L با آنتالپی h ، جریان تحتانی B با آنتالپی h_B ، خوراک F با آنتالپی h_F ، نسبت برگردان مایع R ، گرمای مبادله شده در کندانسور Q_c و گرمایی که در دیگ بخار استفاده می شود Q_R ، کدام رابطه در مورد موازنه انرژی نادرست است؟

الف. $Q_c = (L + D)(H - h)$

ب. $Q_c = D(R + 1)(H - h)$

ج. $h_F.F + Q_R = h.D + h_B.B$

د. در حالت ایده آل $h_F.F = h.D + h_B.B$

۹. ۵۰۰۰۰ فوت مکعب در ساعت هوای خروجی از واحد تهیه حلال که دارای ۲ درصد مولی پنتان نرمال می باشد، در فشار یک اتمسفر و دمای $64/4$ درجه فارنهایت وارد برج جذب می شود تا توسط روغن جذب شود. حجم یک مول هوا در شرایط استاندارد ۳۵۹ فوت مکعب و درجه وانکین برای درجه فارنهایت به اضافه ۴۶۰ است. تعداد مولهای هوای عاری از پنتان که در یک ساعت از برج عبور می کند کدام است؟

الف. ۱۲۸/۱

ب. ۱۳۰/۷

ج. ۱۳۶/۵

د. ۱۳۹/۳

۱۰. از یک برج برای جذب پنتان استخراج شده از چاه نفت توسط روغن استفاده می شود. هرگاه فاکتور جذب $A = 1/15$ و ضریب تعادلی پنتان در شرایط مورد نظر $K = 0/27$ باشد، نسبت مولهای روغن به مولهای گاز غنی کدام است؟

الف. ۵/۳۰۴

ب. ۵/۳۱۱

ج. ۵/۳۱۸

د. ۵/۳۲۵

۱۱. در رابطه ضرایب انتقال جرم بر مبنای نظریه لایه موثر در جذب: $\left(\frac{1}{K_G} = \frac{1}{k_G} + \frac{K}{k_L} \right)$ ، کدام گزینه زیر درست است؟

الف. K_G ضریب انتقال جرم در فاز گاز است.

ب. k_G ضریب کلی انتقال جرم در فاز گاز است.

ج. k_L ضریب کلی انتقال جرم در فاز مایع است.

د. H نسبت فشار به غلظت ماده قابل انتقال در گاز و مایع است.

۱۲. ناخالصی موجود در یک حلال از ۳/۵ درصد مولی از ابتدا به ۲/۵ درصد مولی در هنگام خروج، در یک برج جریان سازی توسط هوای گرم با دبی ۱۰ مول بر ساعت، فوت مربع و با کسر مولی ۰/۰۰۱ ناخالصی خارج می شود. دبی حلال هاری از ناخالصی ۲۰ مول بر ساعت، فوت مربع است. تغییر غلظت گاز پس از عبور از برج چند مول ناخالصی بر مول گاز عاری از ناخالصی است؟

الف. ۵/۰۲۰۰

ب. ۵/۰۲۰۴

ج. ۵/۰۲۱۴

د. ۵/۰۲۲۴

۱۳. گاز با دبی $G = 0/02150$ کیلوگرم مول بر ثانیه و ۲ درصد مولی ناخالصی بخار بنزن وارد یک برج جذب می شود تا ناخالصی آن توسط روغن جذب شود. میزان گاز ورودی عاری از ناخالصی چند کیلوگرم مول بر ثانیه است؟

الف. ۵/۰۲۱۰۷

ب. ۵/۰۲۱۲۱

ج. ۵/۰۲۱۳۵

د. ۵/۰۲۱۵۰

نام درس: شیمی صنعتی ۲

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۳۱۰۶

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تئوری و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تئوری نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۶

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

۱۴. برج آکنده‌ای به قطر ۲ فوت برای افزایش اکسیژن محلول یک پساب با L_S برابر ۱۰۰۰۰ پوند مول بر ساعت طراحی شدهاست. هرگاه $\int_{x_p}^{x_1} \frac{dx}{x_e - x}$ برابر ۱/۱ و مجموع ضرایب انتقال جرم با تعیین عامل و کنترل کننده محلول $K_L.a$ برابر $80h^{-1}$

(بر ساعت) و هر فوت مکعب آب ۳/۴۶ پوندمول باشد، ارتفاع برج چند فوت است؟

الف. ۱۲/۶

ب. ۱۲/۳

ج. ۱۲/۷

د. ۱۳/۳

۱۵. در مورد استخراج مایع از مایع کدام مطلب زیر درست است؟

الف. در فرآیند استخراج، حلالیت مواد مستقل از دمای محلول است.

ب. در استخراج، تفاوت در نسبت فازهای ترکیبات اساس جداسازی را تشکیل می‌دهد.

ج. استخراج برای جداسازی مولکولهایی که کار می‌رود که از نظر مولکولی به هم شبیه‌اند.

د. در استخراج، گرمای ناشی از حلالیت مواد در حلال بر فرآیند استخراج مؤثر است.

۱۶. برای تعیین حلال مورد نیاز برای یک برج استخراج که با دو جریان F ، F' تغذیه می‌شود، از کدام نسبت استفاده می‌شود؟الف. $\frac{L_{N+1}}{F}$ ب. $\frac{L_{N+1}}{F + F'}$ ج. $\frac{L_1}{F}$ د. $\frac{L_1}{F + F'}$

۱۷. در بازیابی پیریدین از محلول به کمک کلروبنزن در یک برج استخراج ناهمسو بازیابی خوراک ۲۰۰۰ کیلوگرم بر ساعت، هر

گاه فاصله نقطه M_{min} مربوط به حداقل حلال مورد نیاز بر روی خط خوراک FS از S ، F به ترتیب به نسبت ۳ به ۴ باشد، S_{min} چند کیلوگرم بر ساعت است؟

الف. ۸۵۷

ب. ۱۵۰۰

ج. ۱۸۳۰

د. ۸۶۷۰

۱۸. منحنی تعادلی کلروبنزن-پیریدین-آب در نمودار $Y-X$ به صورت مقابل است. شیب خطوط رابط یا هم‌گره در نمودار

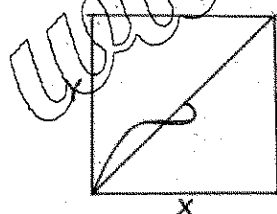
مثلی از پایین به بالا به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

الف. مثبت و صفر

ب. منفی و صفر

ج. مثبت، صفر و منفی

د. منفی، صفر و مثبت



۱۹. هر گاه ۸۰۰۰ کیلوگرم بر ساعت محلول اسیداستیک ۳۰ درصد جرمی توسط ۲۰۰۰۰ کیلوگرم بر ساعت حلال خالص

ایزوپیل اتر در یک برج استخراج با جریان ناهمسو استخراج شود، کسر مولی اسید استیک در مخلوط کدام است؟

الف. ۰/۰۸۵۷

ب. ۰/۰۸۷۵

ج. ۰/۱۲۰۰

د. ۰/۱۲۲۴

۲۰. یک تبخیرکننده تک عاملی ۱۰۰۰۰ پوند در ساعت محلول سود ۲۰ درصد جرمی را به محلول ۵۰ درصد تبدیل می‌کند.

آنتالپی خوراک ۵۵، آنتالپی محلول غلیظ سود ۲۲۹ و گرمای لازم برای تبخیر در دمای برج ۱۱۶۷ بی‌تی‌یو بر پوند و ضریب

انتقال جرم کلی ۳۰۰ (بی‌تی‌یو بر فوت مربع.ساعت.درجه فارنهایت) است. اختلاف دمای بخار در حال میعان و مایع در حال

جوش برابر ۶۲ درجه فارنهایت است. سطح لازم برای انتقال حرارت چند فوت مربع است؟

نام درس: شیمی صنعتی ۲

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۳۱۰۶

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه تکمیلی

[استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۶

۲۱. در یک تبخیرکننده دو عاملی که برای تغلیظ یک محلول کلوییدی به کار می‌رود، ضرایب کلی انتقال حرارت در عامل اول ۴۰۰ و در عامل دوم ۲۰۰ (بی‌تی‌یو بر فوت مربع.ساعت.درجه فارنهایت)، دمای محلول در حال جوش در عامل دوم ۲۰ و اختلاف دمای بخار آب با آن ۱۰۰ درجه فارنهایت و سطح انتقال حرارت و انرژی صرف شده در هر دو عامل یکسان است. دمای جوش محلول کلوییدی در عامل اول چند درجه فارنهایت است؟

الف. ۱۵۳ ب. ۱۷۰ ج. ۱۸۷ د. ۲۲۰

۲۲. میزان حرارت انتقال یافته در عامل دوم یک تبخیرکننده سه عاملی ۱۴۷۰۰۰۰۰ بی‌تی‌یو بر ساعت و اختلاف دما در آن ۲۱ درجه فارنهایت و سطح انتقال حرارت ۷۰۰ فوت مربع است. ضریب کلی انتقال حرارت در این عامل چند بی‌تی‌یو بر فوت مربع.ساعت.درجه فارنهایت است؟

الف. ۷۰۰ ب. ۸۰۰ ج. ۹۰۰ د. ۱۰۰۰

۲۳. کدام مطلب زیر در مورد فرآیند جداسازی تعادلی تک مرحله‌ای نادرست است؟

الف. این فرآیند اغلب برای جداسازی هیدروکربنها و آب به کار گرفته می‌شود.

ب. در این فرآیند دمای محلول در فضای محفظه جداسازی کاهش می‌یابد.

ج. قانون کلی در این فرآیند، کاهش فشار و افزایش دمای محفظه جداسازی نسبت به خوراک است.

د. در فضای محفظه جداسازی، فشار ثابت مانده ولی دمای محلول در حال تغییر است.

۲۴. فشار بخار آب و هپتان نرمال بر حسب $psia$ در دمای ۲۷۵ درجه فارنهایت به ترتیب ۳۱/۲ و ۳۴/۱ و در دمای ۲۹۰ درجه فارنهایت به ترتیب ۵۷/۶ و ۴۵ است. نقطه حباب (جوش) مخلوط در فشار $psia$ ۱۰۰ بر حسب درجه فارنهایت کدام است؟

الف. ۲۹۰ ب. بالاتر از ۲۹۰ ج. بین ۲۷۵ و ۲۹۰ د. ۲۷۵

۲۵. هر گاه در یک برج جداسازی مولهای مایع حاصل از تفکیک یک فرآورده پالایشی و مولهای C_m موجود در بخش بخار به ازای یک مول خوراک در $psia$ ۱۰۰ و ۱۷۵ درجه فارنهایت به ترتیب ۵۷/۶ و ۴۳/۵ و ۲۰۸/۰ مول باشند، کسر مولی C_m در بخار جدا شده کدام است؟

الف. ۰/۲۷۰ ب. ۰/۳۶۸ ج. ۰/۴۲۲ د. ۰/۴۷۸

نام درس: شیمی صنعتی ۲

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۳۱۰۶

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۶

سوالات تکمیلی:

۱. هر گاه راندمان کلی یک برج تقطیر ۸۰ درصد و تعداد سینی‌های محاسبه شده از روی نمودار مک کیب-تیل ۱/۳ باشد، تعداد سینی‌های واقعی خواهد بود.

۲. در استخراج هیدروژن سولفید از گاز طبیعی، حلال جاذب پس از بازیابی گوگرد از گاز عریان می‌شود تا برای استفاده مجدد به کار گرفته شود. این فرآیند را می‌گویند.

۳. اساس روش جداسازی ترکیباتی است که نقطه جوش آنها به هم نزدیک بوده و بر حسب نسبت فراریت و سرعت تبخیر، نمی‌توان آنها را از هم جدا نمود.

۴. در صورتی که از بخار آب حاصل از تبخیر به عنوان منبع انرژی برای تبخیرکننده بعدی استفاده نشود، تبخیرکننده را می‌گویند.

۵. معیار تشخیص $\sum \frac{Z_i}{K_i}$ کوچکتر از یک برای مخلوط هیدروکربنها نشان می‌دهد که سیستم به صورت است.

سوالات تشریحی:

۱. برج تقطیری با کندانسور کامل و دیگ بخار جزئی ۲۰۰۰۰ مول بر ساعت محلول بنزن-تولوئن به صورت مایع اشباع را جداسازی می‌کند و کسر مولی بنزن در خوراک، مقطر و محصول پایین ستون به ترتیب برابر است با $x_F = 0/44$ ، $x_D = 0/97$ و $x_B = 0/03$. محصول مقطر D چند مول بر ساعت است؟

۲. برای جذب ۳/۵۲ درصد حجمی آمونیاک موجود در ۴ پاوند مول بر ساعت هوا از آب خالص با دبی ۶۶ پاوند بر ساعت استفاده می‌شود. $\frac{Ls}{Gs}$ چند است؟ جرم مولکولی آب ۱۸ است.

۳. هرگاه در استخراج ۹۰ کیلوگرم محلول اسیداستیک با ۵۰ کیلوگرم ایزوپروپیل اتر در دمای ۲۰ درجه سلسیوس، کسر جرمی اسیداستیک در مخلوط $x_M = 0/182$ و خط رابط یا هم گره RE دارای مشخصات زیر باشد:
 $x_R = 0/227$ و $y_E = 0/095$ ، چند کیلوگرم اسیداستیک استخراج شده است؟

نام درس: شیمی صنعتی ۲

رشته تحصیلی - گرایش: شیمی

کد لرس: ۲۲۳۱۰۶

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

تعداد سوال: ۲۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ نوبت تشریحی ۶۰ نوبت

[استفاده از ماشین حساب مجاز است] ☆ سوالات تستی نمره منفی ندارد [

تعداد کل صفحات: ۶

۴. ۱۰۰ کیلوگرم محلول رقیق سود با آنتالپی ۲۱/۱ کیلو کالری بر کیلوگرم محلول وارد عامل اول یک تبخیر کننده دو عاملی می‌شود. ۳۸ کیلوگرم بخار با آنتالپی ۶۰۷/۸ کیلوکالری بر کیلوگرم خارج می‌شود و محلول سود خروجی دارای آنتالپی ۲۲/۲ کیلو کالری بر کیلوگرم است. هر گاه ۲۷۹۲۰ کیلو کالری انرژی توسط بخار گرم کننده تامین شود، اتلاف انرژی به ازای هر کیلوگرم محلول رقیق چند کیلو کالری است؟

۵. فرآوردهٔ یالایشی شامل هیدروکربنهای C_p تا C_v در ۱۰۰ درجهٔ فارنهایت و $psia$ ۵۰ تفکیک شده است. کسر مولی C_p در خوراک ۳۳۸/۵ و C_v ۳۳۸/۵ توزیع تعادلی درمورد C_p برابر ۳/۵ و نسبت مولهای مایع به بخار برابر یک فرض می‌شود. کسر مولی C_p در بخش بخار چقدر است؟