



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰ سری سوال: یک

عنوان درس: عملیات واحد، عملیات واحد ۱

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی شیمی، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی نفت - صنایع نفت، مهندسی نفت - طراحی - فرآیندهای صنایع نفت، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی ۱۳۱۷۱۰۲ - مهندسی پلیمر علوم و تکنولوژی رنگ ۱۳۱۷۱۲۸

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی، جزوه، کتاب درسی مجاز است

۱- یک برج تقطیر چند مرحله ای سینی دار برای جداسازی بنزن از تولوئن بکار می رود. خوراک ورودی به برج دارای شدت جریان  $4 \text{ kg/s}$ ، حاوی 60% تولوئن و در نقطه جوش است. اگر محصولات بالا و پایین برج به ترتیب دارای خلوص 97% و 98% بوده و درصدها جرمی باشند:  
الف- شدت جریان محصولات بالا و پایین برج چقدر است؟  
ب- اگر نسبت برگشتی برابر 3.5 و راندمان متوسط سینی ها 60% باشد، تعداد سینی های واقعی چقدر است؟

۲- یک جریان گازی حاوی 85vol% هوا و استن وارد یک برج جذب گازی شده و نود و پنج درصد استن آن توسط آب خالص در یک برج سینی دار با جریان متقابل (Countercurrent flow)، در فشار یک اتمسفر و دمای بیست درجه سیلیسیوس جذب می شود. نسبت مایع به گاز در درون برج 1.325 است. اگر راندمان سینی ها 30% باشد، تعداد سینی های واقعی چقدر است؟ از داده های تعادلی زیر استفاده کنید:

Mole percent acetone in water	3.30	7.20	11.7	17.1
Acetone partial pressure in air, torr	30.00	62.80	85.4	103.0

۳- مخلوطی حاوی 40 درصد نرمال پنتان، 25 درصد نرمال هپتان و 25 درصد نرمال اکتان وارد یک برج تقطیر شده و 80% پنتان و 2% اکتان موجود در خوراک ورودی در محصول بالای برج یافت می شود. عملیات در فشار اتمسفریک و دمای 120 درجه سانتیگراد انجام می شود و خوراک در نقطه حباب وارد برج می گردد. حداقل نسبت برگشتی را به دست آورید.

۴- متانول در یک تقطیر ناپیوسته (Batch distillation) از آب جدا می شود. غلظت اولیه متانول 40 درصد مولی است و عملیات تا زمانی ادامه می یابد که غلظت محلول داخل ظرف تقطیر به 10 درصد مولی می رسد. چه درصدی از محلول اولیه تقطیر می شود؟ متوسط غلظت محصول به دست آمده از تقطیر چقدر است؟



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: عملیات واحد، عملیات واحد ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی شیمی، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی نفت - صنایع نفت، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی ۱۳۱۷۱۰۲ - مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ ۱۳۱۷۱۲۸

- ۵- در یک فرآیند استخراج مایع - مایع، پیریدین (Pyridine) از آب توسط تماس با کلروبنزن خالص (حلال) جدا می شود. مقدار محلول (آب و پیریدین)  $100\text{kg/h}$  حاوی  $0.235\text{kg}$  پیریدین بازای هر کیلوگرم آب است. محصول فرآیند (Extract) دارای  $0.3\text{kg}$  پیریدین بازای هر کیلوگرم حلال مصرفی (کلروبنزن) و پسماند (Raffinate) حاوی  $0.05\text{kg}$  پیریدین بازای هر کیلوگرم آب است. آب و کلروبنزن کاملاً در هم نامحلولند. تعداد مراحل تئوری را محاسبه کنید. مقدار حلال مصرفی چقدر است؟ داده های تعادلی در شکل زیر ارائه گردیده اند:

