

سری سوال: یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: عملیات واحد ۱

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

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

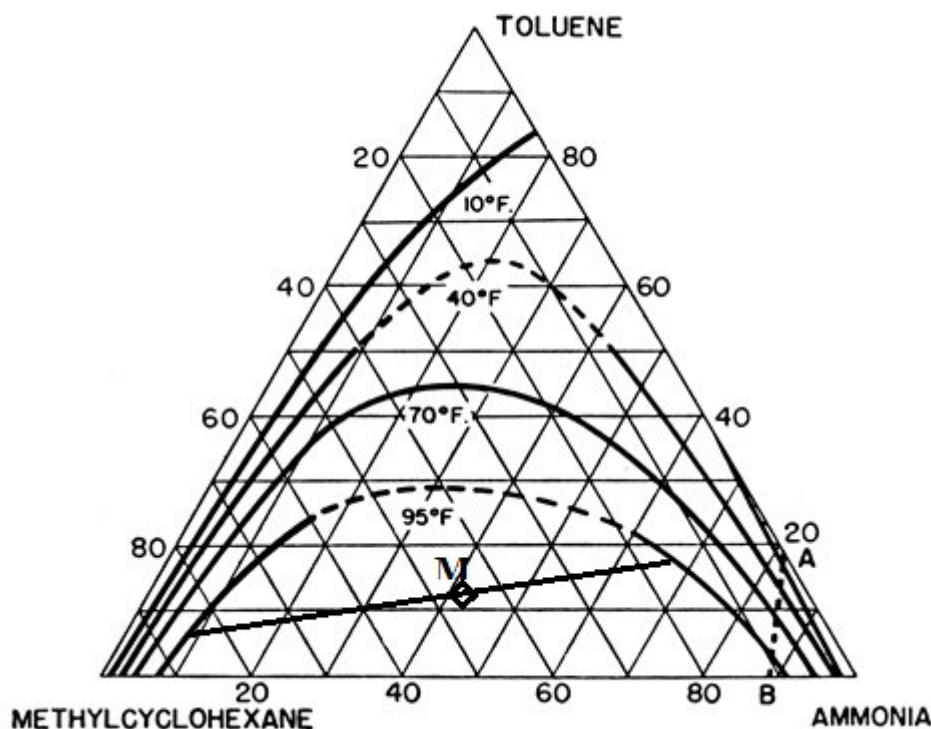
۲۰۱۰ نمره

۱- قرار است یک ستون سینی دار پیوسته مخلوط حاوی ۲ درصد مولی متانول و ۹۸ درصد مولی آب را به یک محصول بالاسری و یک محصول پایین ستون حاوی ۹۹.۹۹ درصد آب تفکیک کند. از جوش آور استفاده نمی شود و بخار درون ستون با ورودی بخار آب تامین می گردد که مقدار آن ۰.۲ مول به ازای هر مول خوراک است. خوراک مایع و در نقطه جوش خود وارد ستون می شود. از آنجایی که محلول از الکل رقیق است می توان منحنی تعادل را به صورت خطی و به شکل $y_e = 9x_e$ نشان داد. تعداد سینی های تعادلی را محاسبه کنید. در صورت نیاز می توانید از معادله زیر استفاده کنید.

$$N = \frac{\ln \left[\frac{(y_a - y_a^*)}{(y_b - y_b^*)} \right]}{\ln \left[\frac{(y_b^* - y_a^*)}{(y_b - y_a)} \right]}$$

۱۰۴۰ نمره

۲- از متیل سیکلو هگزان (MCH) برای جداسازی تولوئن (Toluene) از آمونیاک (Ammonia) در فرآیند استخراج مایع-مایع به کار می رود. در این فرآیند ابتدا یک مخلوط سه جزیی در یک فاز مایع حاصل می گردد که سپس به دو فاز مایع مطابق شکل زیر تفکیک می شود. اگر تولوئن ماده مورد نظر در جداسازی باشد و فرآیند در دمای 95°C انجام شود، غلظت هر یک از اجزاء در مخلوط، در فاز پسماند (Raffinate) و فاز تخلیص شده (Extract) را به دست آورید.

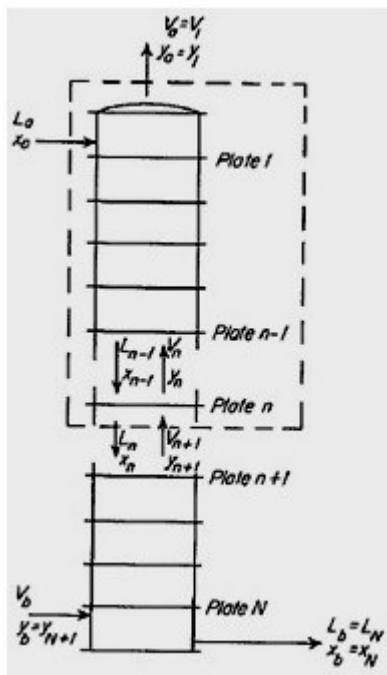


تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: عملیات واحد ۱

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

۳- نشان دهید که خط کار یک برخورد دهنده سینی دار (Plate equilibrium multi stage contactor) (شکل) ۲۰۱۰ نمره زیر):



با این رابطه ارائه می شود:

$$y = (L/V)x + [(Vy_a - Lx_a)/V]$$

چه فرض عمده ای در ارائه خط کار به صورت فوق در نظر گرفته شده است؟

سری سوال: ۱ یک

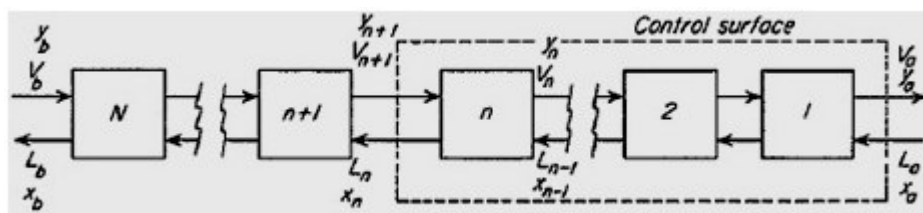
زمان آزمون (دقیقه): ۰۰ : تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ : تشریحی: ۷

عنوان درس: عملیات واحد ۱

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

۴- روغن از یک وعده غذایی جامد با کمک بنزن و در فرآیند جریان متقابل (Counter current) مطابق شکل زیر جدا می شود. ۲۰۸۰ نمره



شدت جریان غذای ورودی 1000 kg/h (بر مبنای جامد) است که دارای 400 kg روغن و 25 kg بنزن است. حلال ورودی نیز 400 kg روغن و 25 kg بنزن دارد. 60 kg روغن هم در غذای خروجی از فرآیند باقی می ماند. اگر داده های مربوط به مقدار روغن (Oil) در محلول (مخلوط روغن و بنزن) برحسب مقدار محلول در جامد با جدول زیر ارائه شود و $x_b = 0.1$ باشد:

Concentration, kg oil/kg solution	Solution retained, kg/kg solid	Concentration, kg oil/kg solution	Solution retained, kg/kg solid
0.0	0.500	0.4	0.550
0.1	0.505	0.5	0.571
0.2	0.515	0.6	0.595
0.3	0.530	0.7	0.620

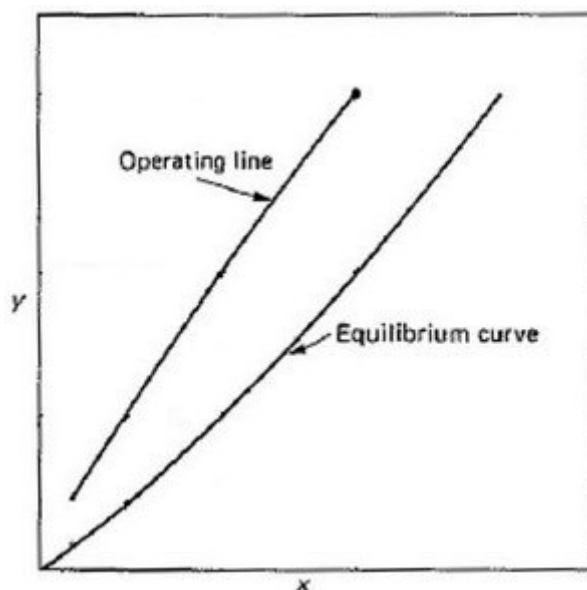
V_a و y_a را محاسبه کنید.

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

عنوان درس: عملیات واحد ۱

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

۵- شکل زیر یک خط کار و منحنی تعادل را که برای محاسبه تعداد مراحل یک فرایند چند مرحله ای رسم شده اند ۱۰۴۰ نمره را نشان می دهد. فرآیند مزبور چه فرآیندی است و چند مرحله دارد؟



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): ۰۰ : تشریحی: ۱۲۰

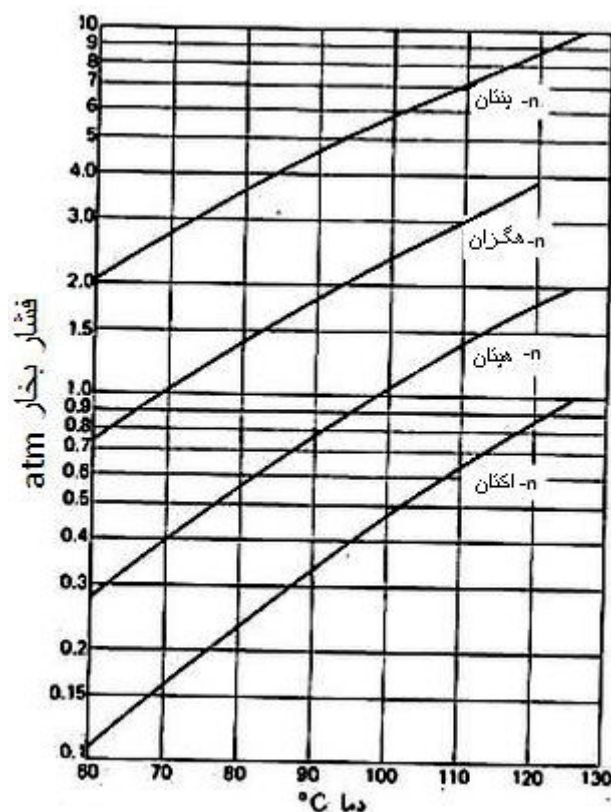
تعداد سوالات: تستی: ۰۰ : تشریحی: ۷

عنوان درس: عملیات واحد ۱

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

نمره ۱.۴۰

۶- شکل زیر فشار بخار چهار آلکان را در دماهای مختلف ارائه می کند.



جدول زیر را برای دمای 100°C و فشار 1 atm تکمیل کنید.

α_n -Pentane-n-Octane	α_n -Pentane-n-Hetpane	α_n -Pentane-n-Hexane	K _n -Octane	K _n -Heptane	K _n -Hexane	K _n -Pentane



تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰ سری سوال: یک ۱

عنوان درس: عملیات واحد ۱

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

- ۲۰۸۰ نمره
- ۷- یک برج تقطیر برای جدا سازی مخلوط حاوی 75 درصد مولی متانول و 25 درصد مولی آب به کار می رود. محصول بالا و پایین برج به ترتیب دارای 99.99 و 0.002 درصد متانول است. خوراک مایع سرد است به طوری که به ازای هر مول از آن 0.15 مول از بخار در سینی خوراک به صورت مایع در می آید. مایع ورودی از بالای برج در نقطه حباب وارد ستون می شود و نسبت برگشتی 1.4 است. کندانسور کامل فرض شده و برج دارای جوش آور است. مطلوبست:
- الف - حداقل تعداد سینی ها
- ب - حداقل نسبت برگشتی
- ج - تعداد سینی های واقعی با فرض اینکه راندمان متوسط مورفی 72٪ باشد.
- داده های تعادلی زیر موجودند:

x	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
y	0.417	0.579	0.669	0.729	0.780	0.825	0.871	0.915	0.959	1.0