

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: عملیات واحد، عملیات واحد ۱

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

استفاده از ماشین حساب مهندسی، کتاب درسی مجاز است

استفاده از منبع درسی (کتاب) و ماشین حساب مهندسی مجاز می باشد.

۱- از تقطیر برای جداسازی اکسیژن و نیتروژن از هوا استفاده می شود. داده های تعادلی و معادلات فشار بخار این دو جزء در زیر داده شده است.

الف- با محاسبات لازم نشان دهید آیا میتوان این مخلوط را ایده آل فرض کرد؟

ب- با محاسبات لازم نشان دهید کدامیک از این دو جزء سبکتر است؟

ج- فشار برج تقطیر چقدر است؟

د- اگر محصولات تقطیر، نیتروژن و اکسیژن خالص باشد حداقل تعداد مراحل تئوری چقدر خواهد بود؟

ه- دمای بالا و پایین برج چقدر است؟

y	x	Temp. (°C)
0	0	-163
0.215	0.0848	-165
0.390	0.1897	-167
0.533	0.3020	-169
0.661	0.4220	-171
0.774	0.5580	-173
0.875	0.7130	-175
0.960	0.8930	-177
1	1	-178

معادله فشار بخار اکسیژن:

$$\log P_{(\text{bar})} = 3.86 - [(325.68)/(T_{(K)} - 5.67)]$$

معادله فشار بخار نیتروژن:

$$\log P_{(\text{bar})} = 3.74 - [(264.65)/(T_{(K)} - 6.79)]$$

۲- در فرآیند استخراج مایع - مایع از برج پر شده (Packed extraction tower) استفاده می شود. اگر دانسیته، ویسکوزیته و کشش سطحی فاز دائمی (Continuous phase) همانند آب فرض شده و دانسیته فاز غوطه ور (Dispersed phase) نصف دانسیته فاز دائمی بوده، سطح مخصوص پرکن (Specific surface area)، $0/5$ و تخلخل (Porosity) قسمت پر شده برج 70٪ باشد چه رابطه ای بین سرعت ظاهری (Superficial velocities) دو فاز وجود دارد؟

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: عملیات واحد، عملیات واحد ۱

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

نمره ۳.۵۰

۳- در یک جدا کننده (Separator) با فشار یک اتمسفر، آمونیاک موجود در هوا یا فرآیند دفع چند مرحله ای توسط آب جدا می شود. مقدار آمونیاک در هوای ورودی 10٪ است که نود و نه درصد آن بکمک آب جدا می - گردد. اگر شدت جریان گاز 1/5 برابر شدت جریان مایع باشد، غلظت آمونیاک در آب خروجی از جدا کننده چقدر است؟ تعداد مراحل تئوری را محاسبه کنید. جدول زیر داده های تعادلی این سیستم را ارائه می کند.

0.16	0.11	0.08	0.05	0.04	0.03	0.02	kmolNH ₃ /kmolH ₂ O
114	70	50	32	25	18	12	Partial pressure of NH ₃ (mmHg)

نمره ۱.۷۵

۴- نقطه حباب (Bubble point) و نقطه شبنم (Dew point) مخلوطی حاوی 33 درصد نرمال بوتان، 37 درصد نرمال ایزو پنتان و 30 درصد پروپان را به دست آورید.

نمره ۵.۲۵

۵- قرار است یک برج تفکیک چند مرحله ای پیوسته حاوی سینی مشبک، مخلوط حاوی 75 درصد مولی متانول و 25 مولی درصد استن را به محصول بالای برج حاوی 78 درصد استن و محصول پایین برج حاوی یک درصد استن در فشار یک بار تفکیک کند. نسبت بازروانی، (Reflux ratio) دو برابر حداقل نسبت بازروانی است یا $R_{min} = 2R$. خوراک حاوی هفتاد درصد بخار و سی درصد مایع است. دمای کندانسور (چگالنده) 100°C وارد برج می شود. گرمای نهان مولی دو جزء با هم مساوی و برابر با 7700 cal/gmol است. اگر راندمان مورفی سینی ها هفتاد درصد باشد، تعداد سینی ها واقعی چقدر است؟ مقدار حرارت گرفته شده در کندانسور و گرمای داده شده در جوش آور را محاسبه کنید.