

بخش اول: انتقال جرم

فصل اول: «عملیات انتقال جرم»

در سنامه: روش‌های انتقال جرم.....	۱
مقدمه	۱
روش‌های مکانیکی	۱
تقسیم‌بندی عملیات انتقال جرم	۲
عملیات مستقیم و غیرمستقیم	۶

فصل دوم: «نفوذ مولکولی»

در سنامه (۱): قوانین فیک	۹
تعاریف و مفاهیم	۹
قانون اول فیک	۱۵
معادله پیوستگی	۱۹
قانون دوم فیک	۲۰
در سنامه (۲): انواع نفوذ مولکولی.....	۲۹
نفوذ مولکولی در حالت پایا در سیالات در حال سکون و در جریان آرام و در یک جهت	۲۹
ضریب نفوذ در گازها.....	۵۱
ضریب نفوذ در مایعات	۵۴
نفوذ در جامدات.....	۵۶
نفوذ در پلیمرها.....	۵۸
ارتباط بین پدیده‌های انتقال	۶۲
پیوست	۶۲

فصل سوم: «ضرایب انتقال جرم»

مقدمه	۶۳
در سنامه (۱): انواع ضرایب انتقال جرم.....	۶۵
ضریب انتقال جرم نوع F	۶۵
ضریب انتقال جرم نوع K.....	۶۵
در سنامه (۲): تئوری‌های انتقال جرم	۷۴
ضرایب انتقال جرم در جریان آرام	۷۴
ضرایب انتقال جرم در جریان متلاطم.....	۸۰
محاسبه ضریب انتقال جرم	۸۵

مدرسان شریف



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
درسنامه (۳): ارتباط میان پدیده‌های انتقال	۸۸
اعداد بدون بعد	۸۸
روابط مربوط به اعداد بی‌بعد ناسلت (Nu) و شروود (Sh) در هندسه‌های مختلف	۹۸
فصل چهارم: «انتقال جرم بین فازها»	
مقدمه	۱۰۹
درسنامه (۱): فازهای انتقال جرم	۱۰۹
تعادل	۱۰۹
نفوذ بین فازها	۱۱۰
انتقال جرم محلی بین دو فاز	۱۱۰
درسنامه (۲): ارتباط میان ضرایب انتقال	۱۱۴
ضریب جمعی (کلی) انتقال جرم	۱۱۴
رابطه بین ضرایب جمعی و جزئی انتقال جرم	۱۱۴
مقایسه مقاومت‌ها در دو فاز	۱۱۹
ضرایب محلی - حالت عمومی (ضرایب نوع F) و ضرایب جمعی از نوع F	۱۲۶
کاربرد ضرایب کلی انتقال جرم	۱۲۸
درسنامه (۳): موازنه جرم برای فرآیندهای انتقال جرم	۱۳۰
فرآیند هم‌سو یا هم‌جهت (cocurrent) در حالت پایا	۱۳۰
فرآیند متقابل یا غیرهم‌جهت (counter current) در حالت پایا	۱۳۱
درسنامه (۴): فرآیندهای مرحله‌ای	۱۳۹
تعاریف	۱۳۹
آرایش مراحل ایده‌آل	۱۳۹
بازده یا راندمان مرحله	۱۴۵
درسنامه (۵): جذب گاز	۱۴۸
تعاریف و مفاهیم	۱۴۸
مشخصات فرآیندهای جذب و دفع	۱۴۹
سیستم‌های چندجزئی	۱۵۰
فصل پنجم: «دستگاه‌های تماس دهنده گاز - مایع»	
درسنامه (۱): دستگاه‌هایی که در آنها گاز پراکنده می‌شود	۱۵۳
مخازن با مولد حباب (ستون‌های تولید حباب)	۱۵۳
مخازن هم‌زن دار	۱۵۵
برج‌های سینی دار (Tray Towers)	۱۵۶

مدرسان شریف



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
درسنامه (۲): دستگاه‌هایی که در آنها فاز مایع پراکنده می‌شود.....	۱۶۶
شستشودهنده‌های وانتوری.....	۱۶۶
برج‌های جداره مرطوب.....	۱۶۶
برج‌ها و محفظه‌های پاششی.....	۱۶۶
ستون‌های پر شده یا آکنده.....	۱۶۶

بخش دوم: عملیات واحد

فصل اول: «تقطیر»

مقدمه.....	۱۷۷
درسنامه (۱): تعادلات بخار - مایع.....	۱۷۸
تعادل در فشار ثابت (نمودار $T-xy$).....	۱۷۸
تعادل در دمای ثابت (نمودار $P-xy$).....	۱۷۹
محلول‌های کامل - قانون راولت.....	۱۸۰
سیستم‌های غیرایده‌آل.....	۱۸۱
درسنامه (۲): روش‌های تقطیر.....	۱۸۶
تبخیر ناگهانی یا تقطیر تعادلی (Flash Vaporization or Equilibrium Distillation).....	۱۸۶
میعان جزئی.....	۱۸۹
تقطیر ساده یا دیفرانسیلی (تقطیر ناپیوسته) (Simple Differential Distillation).....	۱۹۱
میعان دیفرانسیلی.....	۱۹۳
تقطیر مداوم (Rectification or Fractionation).....	۱۹۴
درسنامه (۳): طراحی و محاسبات برج‌های تقطیر.....	۱۹۵
اجزای برج تقطیر سینی‌دار.....	۱۹۵
طراحی برج.....	۱۹۶
روش مک کیب - تیل.....	۱۹۶
روش پانچون - ساواریت.....	۲۲۲

فصل دوم: «استخراج مایع - مایع»

درسنامه (۱): تعاریف.....	۲۳۵
مقدمه.....	۲۳۵
حالت‌های استفاده از عمل استخراج.....	۲۳۶
درسنامه (۲): محاسبات در فرآیند استخراج مایع - مایع.....	۲۳۷
دیاگرام مثلثی.....	۲۳۷
انواع سیستم‌های استخراج.....	۲۳۷

مدرسان شریف



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۴۱	انتخاب حلال
۲۴۴	دستگاه‌ها و نمودارهای جریان
۲۴۵	درسنامه (۳): فرآیندهای استخراج مایع - مایع
۲۴۵	استخراج یک مرحله‌ای (Single stage extraction)
۲۴۶	استخراج یک مرحله‌ای در مختصات B-free
۲۵۱	استخراج چند مرحله‌ای متقاطع (Multi stage cross current Extraction)
	استخراج چند مرحله‌ای متقابل
۲۵۲	(Countinuous Counter Current Multistage Extraction)
۲۵۸	درسنامه (۴): دستگاه‌های مورد استفاده در فرآیند استخراج
۲۵۸	(۱) برج‌های پاششی (اسپری) (Spray columns)
۲۵۸	(۲) برج‌های آکنده (پر شده) (Packed columns)
۲۵۸	(۳) برج‌های سنگین دارای سینی مشبک (Plate columns)
۲۵۹	(۴) ستون‌های ضربه‌ای (Pulsed Columns)
۲۵۹	(۵) استخراج کننده CM
۲۵۹	(۶) تماس دهنده با دیسک چرخان (RDC)
۲۵۹	(۷) استخراج کننده تریبال (Trey bal)
۲۵۹	(۸) برج‌های صفحه‌ای
۲۵۹	(۹) استخراج کننده‌های سانتریفیوژی
۲۵۹	(۱۰) مخلوط کننده - ته نشین کننده (mixer-settler)
فصل سوم: «استخراج از جامدات (Leaching)»	
۲۶۳	درسنامه: مفاهیم و محاسبات فرآیند استخراج از جامدات
۲۶۳	مقدمه
۲۶۳	محاسبات مربوط به فرآیند استخراج از جامدات
۲۶۶	روش‌های عمل و دستگاه استفاده شده در عملیات استخراج از جامد
۲۶۷	ته نشینی در سیستم‌های ناپیوسته
۲۶۷	ته نشینی در سیستم‌های پیوسته
فصل چهارم: «عملیات مرطوب سازی»	
۲۷۱	مقدمه
۲۷۱	درسنامه: تعاریف و مفاهیم
۲۷۱	رطوبت مطلق (رطوبت) و رطوبت مطلق مولی
۲۷۲	مخلوط‌های گاز و بخار اشباع، رطوبت مطلق اشباع، رطوبت مطلق مولی اشباع



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۷۵	نقطه شبنم.....
۲۷۷	منحنی رطوبت‌سنجی.....
۲۷۷	منحنی‌های اشباع آدیاباتیک.....
۲۷۸	دمای حباب مرطوب.....
۲۸۰	ارتفاع برج خنک‌کن پر شده.....
۲۸۱	عملیات آدیاباتیک تماس بین گاز و مایع.....
۲۸۲	عملیات غیرآدیاباتیک بر تماس بین گاز و مایع.....
۲۸۳	دستگاه‌های مورد استفاده در عملیات مرطوب‌سازی.....
فصل پنجم: «خشک کردن»	
۲۸۸	مقدمه.....
۲۸۸	درسنامه (۱): تعاریف و مفاهیم.....
۲۸۸	تعادل.....
۲۸۹	انواع رطوبت.....
۲۹۱	نمودار پسماند (Hysteresis).....
۲۹۲	درسنامه (۲): عملیات خشک کردن.....
۲۹۲	خشک‌کن‌های مستقیم.....
۲۹۲	خشک‌کن‌های غیرمستقیم.....
۲۹۳	خشک کردن به‌صورت مداوم (پیوسته).....
۲۹۴	خشک کردن به‌صورت ناپیوسته.....
۲۹۹	خشک شدن با شدت ثابت (در محدوده ثابت، N_C).....
۳۰۱	حرکت رطوبت در داخل جسم جامد.....
۳۰۴	پدیده چین و چروک (آبرفتگی) و سخت شدن پوسته.....
۳۰۵	انواع خشک‌کن.....
فصل ششم: «تبخیر»	
۳۰۸	درسنامه: عملیات تبخیر.....
۳۰۸	مقدمه.....
۳۰۸	عملیات یک‌مرحله‌ای و چندمرحله‌ای.....
۳۰۹	انواع تبخیرکن‌ها.....
۳۱۱	عملکرد تبخیرکن‌های لوله‌ای.....
۳۱۲	ظرفیت تبخیرکن.....
۳۱۲	صعود نقطه جوش و قاعده دورینگ (During).....

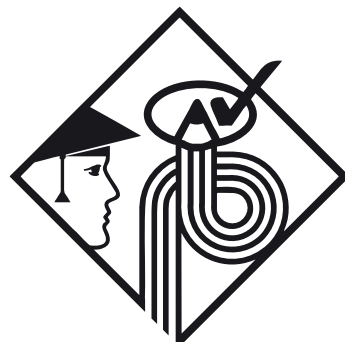
مدرسان شریف



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۱۳	تأثیر هد مایع و اصطکاک بر افت دما.....
۳۱۴	موازنه جرم و آنتالپی (انرژی) برای تبخیرکن‌های یک مرحله‌ای.....
۳۱۵	تبخیرکن‌های چندمرحله‌ای.....
۳۱۸	انواع روش‌های خوراک‌دهی در تبخیرکن‌های چندمرحله‌ای.....
۳۲۰	باز تراکم (تراکم مجدد بخار) (vapor recompression).....
فصل هفتم: «جذب سطحی»	
۳۲۱	درسنامه: مفاهیم و محاسبات فرآیند جذب سطحی.....
۳۲۱	مقدمه.....
۳۲۱	انواع جذب سطحی.....
۳۲۳	جذب حل‌شونده از محلول رقیق.....
۳۲۳	معادله فرندلیچ (Freundlich).....
۳۲۴	جذب از محلول‌های غلیظ.....
۳۲۶	عملیات جذب تک مرحله‌ای.....
۳۲۶	عملیات چند مرحله‌ای با جریان متقاطع.....
۳۲۹	عملیات چند مرحله‌ای با جریان ناهمسو.....
۳۳۰	پسماند جذب سطحی.....
۳۳۰	موج جذب.....
۳۳۲	فرآیند شستن (elution).....
۳۳۴	آزمون‌های خودسنجی.....
۳۴۰	سؤالات آزمون دکتری ۱۳۹۸ - مهندسی شیمی.....
۳۴۱	پاسخنامه آزمون دکتری ۱۳۹۸ - مهندسی شیمی.....
۳۴۳	سؤالات آزمون دکتری ۱۳۹۸ - مهندسی پلیمر.....
۳۴۴	پاسخنامه آزمون دکتری ۱۳۹۸ - مهندسی پلیمر.....
۳۴۵	سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸ - مهندسی شیمی.....
۳۴۸	پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸ - مهندسی شیمی.....
۳۵۱	سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸ - مهندسی پلیمر.....
۳۵۲	پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸ - مهندسی پلیمر.....
۳۵۳	سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸ - نانوفناوری - نانومواد - مهندسی شیمی - بیوتکنولوژی و داروسازی.....
۳۵۳	پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸ - نانوفناوری - نانومواد - مهندسی شیمی - بیوتکنولوژی و داروسازی.....

مدرسان شریف



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸- مهندسی ایمنی، بهداشت و محیط زیست	۳۵۵
پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸ - مهندسی ایمنی، بهداشت و محیط زیست	۳۵۷
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸- مهندسی شیمی - بیوتکنولوژی و داروسازی	۳۵۹
پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸- مهندسی شیمی - بیوتکنولوژی و داروسازی	۳۵۹
سؤالات آزمون دکتری ۱۳۹۹- مهندسی شیمی	۳۶۰
پاسخنامه آزمون دکتری ۱۳۹۹- مهندسی شیمی	۳۶۱
سؤالات آزمون دکتری ۱۳۹۹- مهندسی پلیمر	۳۶۳
پاسخنامه آزمون دکتری ۱۳۹۹ - مهندسی پلیمر	۳۶۴
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹ - مهندسی شیمی	۳۶۵
پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹- مهندسی شیمی	۳۶۷
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹- مهندسی پلیمر	۳۷۱
پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹- مهندسی پلیمر	۳۷۲
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹- نانوفناوری - نانومواد - مهندسی شیمی - بیوتکنولوژی و داروسازی	۳۷۳
پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹ - نانوفناوری - نانومواد - مهندسی شیمی - بیوتکنولوژی و داروسازی	۳۷۴
سؤالات آزمون دکتری ۱۴۰۰- مهندسی شیمی	۳۷۵
پاسخنامه آزمون دکتری ۱۴۰۰- مهندسی شیمی	۳۷۶
سؤالات آزمون دکتری ۱۴۰۰- مهندسی پلیمر	۳۷۸
پاسخنامه آزمون دکتری ۱۴۰۰- مهندسی پلیمر	۳۷۹
منابع و مراجع	۳۸۰

مدرسان شریف

