

## آزمایشگاه عملیات واحد مهندسی شیمی



عملیات واحد مهندسی شیمی از مهمترین و بنیادی ترین دروس مهندسی شیمی محسوب می شود که یک مهندس شیمی می بایست آشنایی کلی با آن داشته باشد. در آزمایشگاه عملیات واحد گروه شیمی دانشگاه ارومیه، دانشجویان با ۵ دستگاه مربوط به عملیات واحد آشنا می شوند:


- ۱- برج تقطیر سینی دار
- ۲- برج استخراج مایع - مایع
- ۳- تبخیر کننده دو مرحله ای
- ۴- برج خنک کننده
- ۵- خشک کن سینی دار



## دستگاه‌های موجود در آزمایشگاه عملیات واحد مهندسی شیمی

ردیف	نام دستگاه	عکس دستگاه
۱	<p style="text-align: center;"><b>برج تقطیر سینی دار</b></p> <p>تقطیر روشی جهت جدا سازی سازندگان یک محلول است که بر اساس توزیع مواد بین فازهای مایع و گاز استوار است و لذا در مواردی به کار می‌رود که کلیه سازندگان در هر دو فاز موجود باشند. در عمل تقطیر، فاز جدید از محلول اولیه در اثر تبخیر و یا میعان حاصل می‌شود.</p> <p>در پایین دستگاه برج تقطیر، یک جوش آورنده از جنس استیل به حجم ۱۰ لیتر قرار دارد. در بالای مخزن جوش آورنده یک ستون شیشه‌ای قرار گرفته که درون آن شش عدد سینی غربالی در نظر گرفته شده و بر روی هر شش سینی یک سنسور دمایی دقیق قرار دارد، که دمای سیال روی سینی را نمایش می‌دهند. بالاتر از این ستون شیشه‌ای، کندانسور استیل نصب شده است. بخار پس از ورود به این کندانسور چگالیده شده و به داخل یک مخزن نیم لیتری ریخته می‌شود، که یک نوع جداکننده فاز می‌باشد. سپس در صد رفلکس تعیین خواهد کرد که چه مقدار از این سیال دوباره به ستون برگردد و چه مقدار از آن به مخزن محصول بالای برج منتقل شود.</p>	
۲	<p style="text-align: center;"><b>استخراج مایع-مایع</b></p> <p>وقتی جداسازی از طریق تقطیر کارایی ندارد یا با دشواری روی می‌دهد، روش استخراج مایع از مایع که یکی از جایگزین‌های اصلی است، به کار می‌رود. مخلوط‌هایی که از اجزا با نقطه جوش نزدیک به هم تشکیل شده اند یا موادی که حتی در شرایط خلا نمی‌توانند در دمای تقطیر مقاومت کنند، اغلب با استخراج از ناخالصی‌ها جدا می‌شوند.</p> <p>دستگاه مورد آزمایش جهت بررسی و آشنایی با عملیات استخراج مایع - مایع شامل یک لوله آکنه عمودی است. قسمت‌های مختلف این دستگاه شامل مخزن اصلی روغن، مخازن بازگشت محلول آبی (که شامل جزء جداشونده می‌باشد) و تانک آب خوراک و تانک آب برگشتی است.</p> <p>همچنین دستگاه شامل یک برج تقطیر جهت بازیابی اتانول از آب می‌باشد. برج جداسازی مایع - مایع برای دو نوع عملیات طراحی گردیده است که در حالت اول روغن کانولا به عنوان فاز پیوسته تمامی برج را پر کرده و سپس حلال جداکننده (آب) وارد برج می‌گردد و به صورت فاز غیرپیوسته عمل کند. در حالت دوم حلال جدا کننده تمامی ستون را پر کرده و سپس روغن کانولا بصورت فاز غیر پیوسته وارد شده و عملیات جداسازی صورت می‌گیرد.</p>	

	<p style="text-align: center;"><b>تبخیر کننده دومر حله‌ای</b></p> <p>محلول موجود برای تبخیر یا غلیظ کردن محلول، شامل یک ماده حل شونده غیر فرار و یک حلال فرار است. در اکثریت تبخیرها، حلال آب است. در تبخیر، بخشی از حلال بخار می‌شود و یک محلول غلیظ تولید می‌شود.</p> <p>دستگاه تبخیر کننده موجود در آزمایشگاه شامل دو بخش مجزای دیگ بخار و ستون‌های تبخیر کننده و سرد کننده می‌باشد. دستگاه دیگ بخار برای تولید بخار با فشار یک بار نسبی طراحی شده است. دستگاه تبخیر کننده از دو ستون شفاف، یک عدد کندانسور، یک عدد فشار سنج، سه دماسنج و تعدادی شیر و مسیر لوله‌های متفاوت تشکیل شده است. داخل هر ستون یک عدد المان حرارتی تعبیه شده است. المان مخزن اول (سمت راست) با بخار مستقیم از دیگ بخار تغذیه می‌شود و المان مخزن دوم از ستون بخار اول گرم می‌شود. در قسمت زیر ستون، یک عدد کندانسور نصب شده که خروجی بخار و ته مانده تبخیر کننده ها، وارد این مبدل حرارتی (حمام آب) شده، سرد شده و سپس از دستگاه خارج می‌گردد.</p>	۳
	<p style="text-align: center;"><b>برج خنک کننده</b></p> <p>برج خنک کننده سیستمی است که از آن برای خنک سازی آب در فرآیندهای سردسازی سیستم‌های تهویه مطبوع، پالایشگاه‌ها، نیروگاه‌ها و غیره استفاده می‌گردد.</p> <p>در دستگاه موجود در آزمایشگاه، مخزن استیلی مکعبی از آب پر می‌شود و در داخل آن یک هیتر قرار دارد که آب را گرم می‌کند. آب گرم به وسیله پمپ به بخش بالای برج خنک کننده فرستاده می‌شود. به کمک یک نازل بر روی آکنه‌های برج خنک کننده ریخته می‌شود. ستون برج خنک کننده از یک محفظه شیشه‌ای شفاف تشکیل شده است تا مسیر حرکت آب بر روی آکنه‌ها مشخص باشد. در قسمت پایین برج، جریان هوا توسط دمنده ایجاد شده و از پایین وارد برج می‌شود. در خروجی دمنده، در داخل محفظه مکعبی استیل، و همچنین در بالای برج، رطوبت سنج نصب شده است تا به وسیله آن بتوان درصد رطوبت جریان هوا را اندازه گیری نمود. همچنین در بخش تابلو فرمان می‌توان دما را در بخش‌های مختلف برج خنک کننده بوسیله سنسورهایی که تعبیه شده است، خواند.</p>	۴
	<p style="text-align: center;"><b>خشک کن سینی دار</b></p> <p>به طور کلی خشک کردن، یعنی حذف مقدار نسبتاً زیادی آب یا مایع دیگر از یک ماده جامد، تا هم وزن کاهش یابد و هم از فساد محصول جلوگیری شود. خشک کردن معمولاً مرحله نهایی مجموعه‌ای از عملیات است و اغلب محصول خشک کن برای بسته بندی نهایی آماده می‌شود.</p>	۵

	<p>بدنه اصلی دستگاه از یک کانال مشکی رنگ تشکیل شده است که در وسط آن یک دریچه قرار دارد. روبروی این دریچه در داخل کانال، سه عدد سینی جهت قرار دادن نمونه آزمایش قرار گرفته است. دقیقاً در ورودی کانال یک فن الکتریکی نصب شده است که وظیفه آن دمیدن هوا به داخل کانال می‌باشد. در ادامه، یک مجموعه المنت به عنوان هیتر برای گرم کردن هوا، جلوی فن نصب شده است. در این دستگاه، توان هیتر و سرعت هوای فن قابل کنترل بوده و دمای هوای ورودی و خروجی از خشک کن توسط تابلو فرمان نمایش داده می‌شود.</p>
---	--

### **خدمات قابل ارائه در آزمایشگاه عملیات واحد مهندسی شیمی**

آزمایشگاه عملیات واحد مهندسی شیمی یک آزمایشگاه آموزشی می‌باشد. این آزمایشگاه آمادگی ارائه خدمات برای آموزش ۵ مورد عملیات واحد مهم در مهندسی شیمی برای سایر دانشگاه‌ها و ارگان‌ها را دارد.

پست الکترونیکی	شماره تماس	کارشناس آزمایشگاه	سرپرست آزمایشگاه
a.aghaeinejad@urmia.ac.ir	-	-	دکتر عباس آقائی‌نژاد میبدی