

- ۱: ورودی هوا
- ۲: گرمکن الکتریکی
- ۳: ورودی هوای گرم فشرده حول نازل
- ۴: استوانه اسپری درایر
- ۵: سیکلون جداکننده ذرات از جریان گاز
- ۶: ظرف جمع-کننده محصول خشک
- ۷: فیلتر خروجی
- ۸: اسپیراتور برای پمپ هوا

۱-۲) اجزای اصلی اسپری درایر

اسپری درایر دارای دو نازل مجزا می باشد (سر نازل با 0.7 میلی متر قطر به عنوان حفره و کلاهیک نازل با قطر $1/5 - 1/4$ میلی متر).

این سیستم عمل ترکیب گاز و محلول را انجام می دهد. در کلاهیک نازل با وجود ابزاری با لبه های تیز اسپری دقیق و یکنواخت و تکرارپذیر را تضمین می کند. کلاهیک نازل کوچکتر در موارد استفاده از گاز نیتروژن و نوع بزرگتر آن به هنگام استفاده از هوای فشرده مصرف می شود.

– فیلتر خروجی

فیلتر خروجی دارای منسوجات پلی استر بوده و در مسیر ورودی به اسپیراتور و خروجی از سیکلون نصب می گردد. از ورود آلودگی ها به محیط و یا ذرات بسیار ریز که در سیکلون جدا نشده اند و سبب خوردگی اسپیراتور می شوند جلوگیری می کند.

۱- شرح دستگاه

دستگاه اسپری درایر مدل B-290 ساخت شرکت BUCHI کشور سوئیس در مقیاس آزمایشگاهی برای تولید ذرات جامد در مقیاس ۱-۲۵ میکرومتر بکار می رود. تغییر اندازه ذرات با استفاده از نازل تیپ های با قطر 0.7 ، $1/4$ و 2 میلی متر امکان پذیر می باشد. سرعت جریان تغذیه بسته به گرانی سوسپانسیون تا 35 میلی لیتر بر دقیقه افزایش می یابد. برای افزایش کارایی خشک کردن سه پارامتر دمای خشک کردن، سرعت مکش اسپیراتور و سرعت جریان تغذیه همزمان تغییر می یابد.

۲- اساس کار

اساس کار اسپری درایر بر مبنای جریان همسوی هوای گرم و بخارات محصول استوار است. جریان هوا از منافذ فیلتر تعبیه شده در ورودی لوله با حداکثر جریان 35 متر مکعب بر ساعت عبور کرده و در هیتر الکتریکی گرم می شود. همزمان جریان محلول از پمپ پریستالتیک عبور کرده و به نازل می رسد. هوای فشرده شده در ابتدای نازل جهت دیسپرس نمودن محلول به صورت قطرات ریز یکنواخت که در اسپری درایر خشک خواهد شد استفاده می شود. جریان هوای فشرده شده در اطراف نازل اسپری به داخل استوانه ی شیشه ای همراه با قطرات نمونه اسپری می شود.

در داخل سیکلون مخروطی که در مسیر جریان هوا است، ذرات محصول از بخارات حلال جدا می شود. ذرات محصول در ظرف جمع آوری که انتهای سیکلون به آن وصل شده انباشته می گردد. در انتهای مسیر هوای عاری از ذرات محصول برای اطمینان از فیلتر مجرای خروجی عبور کرده و از طریق اسپیراتور به بیرون پمپ می شود.



دانشگاه علوم پزشکی شیراز
دانشکده داروسازی شیراز

Spray Dryer

B-290

دانشگاه علوم پزشکی شیراز
دانشکده داروسازی
FACULTY OF PHARMACY
۱۳۲۸

- سیستم‌های رهش دارو

تولید داروهای میکرومولسیون جامد برای سیستم رهش زبانی در داروهای کم‌محلول در آب نظیر نیمودیپین توسط اسپری درایر امکان‌پذیر می‌باشد. در سیستم رهش زبانی به صورت جامد حداکثر جذب نسبت به حالت محلول مشاهده می‌گردد. اسپری‌درایر همچنین برای کاربردهای ویژه در فرمولاسیون داروئی رهش دارو بویژه داروهای ریوی استفاده می‌گردد.

- میکروپارتیکل‌های تولید شده از سوسپانسیون‌ها

میکروپارتیکل‌های پلی لاکتید زیست تخریب پذیر با تکنیک اسپری درایینگ تولید می‌گردند. فرمولاسیون‌های داروئی حاوی ماده حل شده (نظیر پروژسترون) و فار دیسپرس شده (نظیر تئوفیلین) به پودر جامد تبدیل می‌شود. تکنیک اسپری درایینگ وابستگی کمتری به حلالیت ماده موردنظر در مقایسه با تکنیک میکروکپسوله کردن که با تبخیر حلال و جداسازی فاز صورت می‌گیرد داشته و آنالایزر DSC و SEM این مطلب را تأیید می‌کند.

- اسپری درایینگ سوسپانسیون‌های حاوی ترکیبات آبدوست و آبگریز

ترکیبات آبدوست در محلول آبی حل شده و ترکیبات آبگریز سوسپانسیون می‌سازند. پودر خشک حاصل خواص نسبتاً یکنواختی نشان می‌دهد.

- خشک کردن دترجنت‌های بدون کیک

دترجنت‌های بدون کیک، بدون ذرات ریز و سیال در اتمایزر اسپری درایر ایجاد و با جریان هوای گرم خشک می‌گردند.

- رطوبت زدا

این ابزار قابلیت ایجاد شرایط تکرارپذیر با رطوبت ثابت و خنک‌کنندگی تا نقطه شبنم دمای $3-05^{\circ}\text{C}$ را دارد. در این سیستم هوای خشک‌کننده از رفریجیریتور عبور می‌کند. رطوبت هوا در این بخش کندانس شده و در بطری درپوش دار محبوس می‌گردد. سپس هوای خشک در هیتر اسپری درایر گرم می‌شود. در سیستم با لوپ بسته، دستگاه رطوبت زدا امکان استفاده از مخلوط حلال‌های آلی و آبی تا سقف ۵۰ حلال آلی را فراهم کرده است.

۳- دامنه کاربرد

- تهیه پودر آنروسل پروتئینی

اسپری‌درایر برای تهیه پودر آنتی-بادی آنتی-IgE انسانی نو ترکیب استفاده می‌گردد. خواص فیزیکی پودر حاصل نظیر اندازه ذره، رطوبت باقی‌مانده، مورفولوژی و همچنین سرعت تولید و بهبود آن جزو اصول کار می‌باشد. ۲۰-۱۰ درصد پودر از هوای خروجی که حاوی ذرات کوچکتر از 2um می‌باشد به هدر می‌رود. قسمت عمده هدردهی (۳۰-۲۰ درصد) در سیکلون اتفاق می‌افتد.

- خشک کردن آبمیوه

آبمیوه به جهت تأثیر به پارامترهای خشک‌کردن مختلف بسیار حساس می‌باشد. این پارامترها باید قبل از طراحی سیستم خشک‌کننده بررسی و تعیین گردند. پارامترهای تحت بررسی در اسپری درایر آزمایشگاهی، مواد خشک شونده، سرعت جریان تغذیه و هوا و دمای نقطه چسبندگی می‌باشند.

- تولید پودرهای جامد داروئی

تکنولوژی اسپری‌درایر به‌طور وسیعی برای تبدیل مایعات به پودرهای جامد استفاده می‌شود. ذرات با اندازه میکرون برای تولید مواد پلیمری نظیر صمغ عربی، پروتئین کشک، پلی‌وینیل الکل، نشاسته اصلاح شده و مالتودکسترین و کپسوله‌کردن نانومولسیون‌ها و تولید نانوکریستالها در داروهای تولیدی مشاهده می‌گردد.

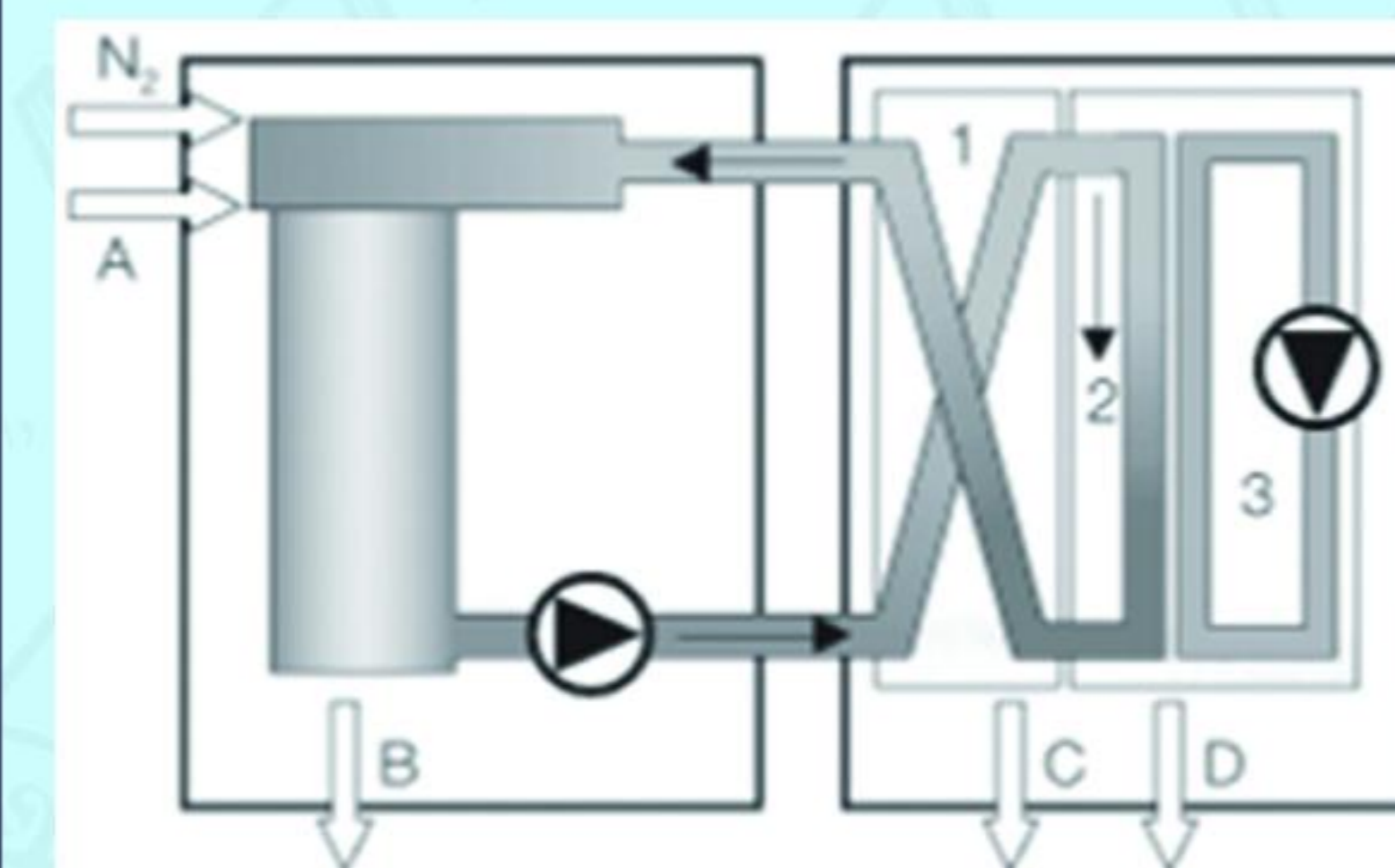
منسوجات قابل شستشو می‌باشند. فیلتر دوم از جنس پلی-تترا فلورو اتیلن می‌باشد. با تکاندن فیلتر بسیاری از ذرات از منسوجات و فیلتر جدا می‌شوند. با تمیز کردن فیلتر، افت فشار ایجاد شده در جلوی فیلتر می‌شکند.



- لوپ داخلی

این ابزار امکان استفاده ایمن از حلال‌های آلی در اسپری درایر با لوپ بسته را امکان‌پذیر می‌سازد. امکان ایجاد برودت نیز در این سیستم وجود دارد. گاز بی اثر با حلال خروجی از فرآیند اسپری درایینگ بارگذاری می‌شود.

بعد از خنک شدن اولیه در مبدل، حلال در رفریجیریتور کندانس شده و در بطری درپوش دار محبوس می‌گردد. گاز بی اثر عاری از حلال مجدداً در مبدل گرم شده تا جریان در مسیر بسته تکرار شود.



- ستون جاذب

در مواقع استفاده از مخلوط حلال‌های آلی و آبی استفاده از یک ستون جاذب در لوپ بسته ضروری می‌باشد. جداسازی آب در ستون جاذب مانع از انجماد آن در سیستم گاز بی اثر و مانع تخریب مبدل حرارتی می‌شود. سنسور میزان رطوبت را مشخص کرده و زمانی که رطوبت الک مولکولی به حد آستانه رسید پمپ تغذیه متوقف می‌شود. الک مولکولی نیز باید تعویض گردد.