دانشکده مهندسی- گروه مهندسی شیمی

پایان‌نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی شیمی

(جداسازی و پدیده های انتقال)

# مدل‌سازی سینتیکی فرآیندهای تبلور به شیوه ضدحلال فوق بحرانی


دانشجو:

**مهرنوش شوشتری**

اساتید راهنما:

**دکتر سید مصطفی نوعی باغبان**

**دکتر سعید زینالی هریس**


بهمن ۱۳۸۹

بسم الله الرحمن الرحیم

# تعهد نامه

اینجانب **مهرنوش شوشتری** دوره کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد، نویسنده پایان نامه: مدل سازی سینتیکی فرآیندهای تبلور به شیوه ضدحلال فوق بحرانی ، تحت راهنمایی آقایان **دکتر سید مصطفی نوعی باغبان و دکتر سعید زینالی هریس باغبان** متعهد می‌شوم:

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از این نتایج محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه فردوسی مشهد می باشد و مقالات مستخرج با نام «دانشگاه فردوسی مشهد» و یا «Ferdowsi University of Mashhad» به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیر گذار بوده‌اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که از موجود زنده ( یا بافت‌های آن‌ها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده است، اصل رازداری و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

تاریخ

امضای دانشجو

## مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه‌های رایانه‌ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته) متلعق به دانشگاه فردوسی مشهد می‌باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شده است.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

- متن این صفحه نیز باید در ابتدای نسخه‌های تکثیر شده وجود داشته باشد.

# تقدیم به پدرو مادر عزیزم

آنان که وجودم برایشان همه رنج بود و وجودشان برایم همه مهر توانشان رفت تا به توانایی برسم و مویشان سپید گشت تا رویم سپید بماند

آنان که فروغ نگاهشان، گرمی کلامشان، و روشنی رویشان، سرمایه های جاودانی زندگی من است. آنان که راستی قامتم، در شکستگی قامتشان تجلی یافت.در برابر وجود گرامیشان زانوی ادب بر زمین می نهم و با دلی مملو از عشق، محبت و خضوع بر دستشان بوسه می زنم.

با تشکر از زحمات بی دریغ، راهنماییها، تلاشها
و نظارتهای مستمر استاد بزرگوار و ارجمند
جناب آقای دکتر سید مصطفی نوعی

## چکیده

تبلور یکی از قدیمی‌ترین و مهم‌ترین فرایندهای عملیات واحد است که به صورت گسترده در صنایع شیمیایی نظیر خالص‌سازی، جداسازی و یا دیگر مراحل تولید مورد استفاده قرار گرفته تا بلورهایی با کیفیت بسیار بالا تولید شوند. درکنار روش‌های گوناگون ایجاد فوق اشباعیت نظیر خنک‌کنندگی و تبخیر، افزودن ضد حلال به صورت مایع، گاز متراکم یا سیال فوق بحرانی به عنوان روش جایگزین در این زمینه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش یک حلال ثانویه که به عنوان ضد-حلال یا رسوب‌دهنده شناخته می‌شود، به محلول اضافه شده و متعاقب آن انحلال‌پذیری حل‌شونده را در حلال اولیه کاهش داده و فوق‌اشباعیت ایجاد می‌گردد. در این تحقیق، سیستم تبلور ضدحلال فوق بحرانی شامل فنانترن به عنوان حل‌شونده، تولوئن به عنوان حلال اولیه و دی‌اکسیدکربن فوق بحرانی به عنوان ضدحلال در نظر گرفته شده است. در ابتدا با استفاده از داده‌های آزمایشگاهی موجود در منابع، رابطه‌ای تجربی برای میزان حلالیت فنانترن در سیستم دی‌اکسید کربن و تولوئن به دست آمده و بدین طریق رابطه‌ای بین میزان انحلال پذیری فنانترن برای تعیین فوق اشباعیت با تغییر در فشار سیستم (تزریق ضدحلال)، محاسبه شده‌است. سپس، مدل‌سازی سینتیکی مربوط به سیستم تبلور ضدحلال فوق بحرانی با استفاده از روش موازنه‌ی جمعیت صورت گرفته است. مدل‌های موازنه‌ی جمعیت که سینتیک‌های هسته‌زایی اولیه، هسته‌زایی ثانویه و رشد بلور را توصیف کرده در فرآیند تبلور ضدحلال فوق بحرانی و گازی نستباً پیچیده بوده و اغلب به صورت دیفرانسیل جزئی– انتگرالی می‌باشد. یک الگوریتم عددی قوی به صورت ترکیبی از روش‌های کرنک نیکلسون و لکس وندراف برای حل مدل موازنه‌ی جمعیت در این تحقیق در نظر گرفته شده است. الگوریتم شبیه‌سازی با تغییر در عوامل موثر فرایندی نظیر نرخ افزایش ضد حلال با ایجاد تغییر در

فشار سیستم و نرخ فوق اشباعیت انجام شده است. شبیه‌سازی‌ها در دمای عملکرد $40^{\circ}c$ و تغییرات فشار بین ۰/۳۴ تا ۵/۶۳ مگاپاسکال انجام شده است.

با محاسبه میزان فوق‌اشباعیت، میزان هسته‌زایی و رشد بلور، و نتیجتا توزیع اندازه ذرات و متوسط طول ذرات با انجام حل عددی برای معادله موازنه جمعیت به روش گسسته‌سازی تعیین گردیدند.

کلمات کلیدی : تبلور، مدل‌سازی، ضد حلال فوق بحرانی، توزیع اندازه ذرات، معادله موازنه جمعیت

# فهرست مطالب

**فصل اول: مقدمه‌ای بر تبلور**

۱-۱- مقدمه‌ای بر تبلور ..... ۲

۱-۲- نیرو محرکه برای تبلور ..... ۵

۱-۳- روش‌های مختلف تبلور ..... ۸

۱-۳-۱- تبلور همراه با خنک کنندگی ..... ۸

۱-۳-۲- تبلور همراه با خنک کنندگی همراه با بذرپاشی ..... ۸

۱-۳-۳- تبلور به شیوه تبخیرکردن ..... ۹

۱-۳-۴- تبلور همراه با خنک کنندگی و همراه با تبخیر (تبخیر تحت خلا) ..... ۹

۱-۳-۵- تبلور به شیوه ضدحلال ..... ۹

۱-۳-۵-۱- ویژگی‌های تبلور به شیوه ضدحلال ..... ۱۰

۱-۴- دسته بندی متبلور کننده‌ها ..... ۱۱

۱-۵- سینتیک تبلور ..... ۱۱

۱-۵-۱- هسته‌زایی ..... ۱۳

۱-۵-۱-۱- هسته‌زایی اولیه ..... ۱۴

۱-۵-۱-۲- هسته‌زایی ثانویه ..... ۱۵

۱-۵-۱-۲-۱- عوامل موثر بر هسته‌زایی ثانویه ..... ۱۸

۱-۵-۲- رشد ..... ۱۹

۱-۶- مدل‌های سینتیک تبلور ..... ۲۲

۱-۶-۱- هسته‌زایی ..... ۲۲

۱-۶-۲- رشد بلور ..... ۲۳

۱-۷- زمان القا ..... ۲۴

**فصل دوم: تبلور به شیوه ضدحلال**

۲-۱- تاریخچه مختصر ..... ۲۷

۲-۲- سیال فوق بحرانی (SCF) چیست؟ ..... ۲۷

۲-۳- شرایط انتخاب سیال فوق بحرانی ..... ۳۰

۲-۴- مشخصات فیزیکی دی‌اکسید کربن فوق بحرانی ..... ۳۱

۲-۴-۱- دانسیته (چگالی) ..... ۳۱

۲-۴-۲- ویسکوزیته ..... ۳۲
۲-۴-۳- ضریب نفوذ ..... ۳۳
۲-۴-۴- فراریت ..... ۳۳
۲-۴-۵- خواص ترمودینامیکی ..... ۳۳
۲-۴-۶- قطبیت ..... ۳۴
۲-۴-۷- خواص انتقالی ..... ۳۴
۲-۵- وضعیت کنونی کاربردهای صنعتی ..... ۳۴
۲-۶- کاربردهای جدید سیالات فوق بحرانی ..... ۳۵
۲-۷- مقدمه‌ای بر تبلور ضدحلال ..... ۳۵
۲-۸- فرآیند تبلور ضدحلال گازی و فوق بحرانی ..... ۳۸
۲-۹- مزایای دی‌اکسید کربن به عنوان یک ضدحلال ..... ۴۰
۲-۱۰- روش‌های تشکیل ذره با استفاده از ضدحلال دی‌اکسیدکربن ..... ۴۰
۲-۱۰-۱- انبساط سریع محلول‌های فوق بحرانی (RESS) ..... ۴۱
۲-۱۰-۲- ذرات از محلول‌های اشباع شده گازی (PGSS) ..... ۴۲
۲-۱۰-۳- ضدحلال گازی (GAS) ..... ۴۳
۲-۱۰-۴- فرآیند ضدحلال فوق بحرانی (SAS) ..... ۴۵
۲-۱۰-۴-۱- روش ضدحلال فوق بحرانی ناپیوسته ..... ۴۶
۲-۱۰-۴-۲- روش ضدحلال فوق بحرانی پیوسته ..... ۴۷
۲-۱۱- مقایسه دو فرآیند ضدحلال فوق بحرانی و مایع ..... ۴۸

**فصل سوم: مروری بر تحقیقات گذشته**

مروری بر تحقیقات گذشته ..... ۵۲

**فصل چهارم: مدل سازی سینتیکی تبلوربه شیوه ضدحلال فوق بحرانی**

۴-۱- مقدمه ..... ۷۰
۴-۲- مدل کردن ترمودینامیکی حلالیت ..... ۷۱
۴-۲-۱- تعادل جامد – مایع ..... ۷۱
۴-۲-۲- تئوری محلول منظم ..... ۷۲
۴-۲-۳- مدل یونیکواک ..... ۷۴
۴-۳- مدل کردن فرآیند ضدحلال فوق بحرانی ..... ۷۵
۴-۳-۱- انبساط فاز مایع ..... ۷۶

۴-۳-۲- سینتیک های تبلور ضدحلال فوق بحرانی ..... ۷۸
۴-۴- روش حل مدل ..... ۸۴
۴-۴-۱- روش گسسته سازی ..... ۸۵
۴-۴-۱-۱- روش Lax-Wendroff ..... ۸۶
۴-۴-۱-۲- روش Crank-Nicholson ..... ۸۷
۴-۴-۱-۳- روش ترکیبی Lax-wendroff/Crank Nicholson ..... ۸۷
۴-۴-۲- روش ممان‌ها ..... ۸۸
**فصل پنجم: نتایج مدل‌سازی تبلور به شیوه ضدحلال فوق بحرانی**
۵-۱- نتایج مدل‌سازی سینتیکی ..... ۹۱
**فصل ششم: نتیجه گیری و ارائه پیشنهادات**
نتیجه گیری و ارائه پیشنهادات ..... ۱۰۱
مراجع ..... ۱۰۳

# فهرست اشکال

شکل ۱-۱: منحنی انحلال پذیری ..... ۶
شکل ۱-۲: مکانیسم‌های هسته‌زایی ..... ۱۳
شکل۲-۱: دیاگرام فازی فشار- دما برای دی‌اکسید کربن ..... ۲۹
شکل۲-۲: تغییرات دانسیته دی‌اکسید کربن با دما وفشار ..... ۳۲
شکل۲-۳: نمودار تغییرات ویسکوزیته بر اثر تغییرات دما و فشار برای دی‌اکسیدکربن ..... ۳۲
شکل ۲-۴: تغییرات ضریب نفوذ دی‌اکسید کربن با دما و فشار ..... ۳۲
شکل۲-۵: طراحی سیستم RESS ..... ۴۱
شکل۲-۶: طراحی سیستم PGSS ..... ۴۲
شکل۲-۷: طراحی برای تولید پروتئین‌ها به وسیله فرایند PGSS بدون استفاده از حلال‌های آلی ..... ۴۳
شکل۲-۸: طراحی سیستم GAS ..... ۴۴
شکل۲-۹: طراحی سیستم SAS ..... ۴۵
شکل ۲-۱۰: مقایسه بلورهای تولید شده طی دوفرآیند ضدحلال فوق بحرانی ومایع ..... ۵۰
شکل ۳-۱: فرآیند تبلور به شیوه ضدحلال فوق بحرانی نیمه پیوسته ..... ۵۲

# فهرست جداول

جدول ۱-۱: طبقه بندی متبلور کننده‌ها ..... ۱۲
جدول ۱-۲: طبقه بندی اصلی مکانیسم‌های هسته‌زایی ..... ۱۴
جدول ۱-۳: انواع فرآیندهای هسته زایی ثانویه ..... ۱۵
جدول ۱-۴: مدل‌های گوناگون برای سینتیک پدیده هسته‌زایی برای فرآیند تبلور همراه با خنک کنندگی ..... ۲۲
جدول ۱-۵: مدل‌های سینتیک هسته‌زایی برای فرآیند تبلور ضدحلال ..... ۲۳
جدول ۱-۶: مدل‌های سینتیک رشد برای تبلور همراه با خنک کنندگی ..... ۲۴
جدول ۱-۷: مدل های سینتیک رشد برای تبلور ضدحلال ..... ۲۴
جدول۲-۱: مقایسه خواص دی‌اکسید کربن فوق بحرانی وگازها و مایعات ..... ۲۹
جدول ۲-۲: ویزگی‌های حلال‌های مختلف با دما و فشار و دانسیته بحرانی هر کدام ..... ۳۱
جدول۲-۳: مقایسه خواص گازها و مایعات و سیالات فوق بحرانی ..... ۳۴
جدول۲-۴: پارمترهای بحرانی برای بعضی از مواد غیرآلی مرسوم برای تکنولوژی فوق بحرانی ..... ۴۰
جدول ۴-۱: پارامترهای ترمودینامیکی وسینتیکی برای مدل ..... ۸۴

# فهرست نمودارها

نمودار ۵-۱: منحنی تغییرات حلالیت حل‌شونده با افزایش ضدحلال ۹۲
نمودار ۵-۲: منحنی تغییرات حلالیت اشباع حل‌شونده با فشار ۹۳
نمودار ۵-۳: منحنی تغییرات فوق اشباعیت با فشار ۹۴
نمودار ۵-۴: منحنی تغییرات رشد با فشار ۹۵
نمودار ۵-۵:منحنی تغییرات هسته‌زایی اولیه با فشار ۹۵
نمودار ۵-۶:منحنی تغییرات هسته‌زایی ثانویه با فشار ۹۶
نمودار ۵-۷: منحنی توزیع اندازه ذرات در فشار ۱/۷۹ مگاپاسکال ۹۷
نمودار ۵-۸: منحنی توزیع اندازه ذرات در فشار ۴/۲۵ مگاپاسکال ۹۷
نمودار ۵-۹: منحنی توزیع اندازه ذرات در فشار ۴/۷ مگاپاسکال ۹۸
نمودار ۵-۱۰: منحنی توزیع اندازه ذرات در فشار ۵/۳۱ مگاپاسکال ۹۸

## علایم و نشانه ها

$a$ : پارامتر معادله حالت پنگ رابینسون

$a$ : مساحت سطحی خاص ذرات

$b$ : پارامتر معادله حالت پنگ رابینسون

$B$ : نرخ هسته‌زایی

$C_i$ : غلظت مولی جزء i در فاز مایع

$\frac{x_i}{v_i}$ : $C_i$

$C_p$ : ظرفیت حرارت

$\Delta C_p$ : اختلاف ظرفیت حرارتی میان مایع و جامد

$d_m$ : قطر مولکولی

$D$ : ضریب نفوذ حل شونده در فاز مایع

$F_i$ : نرخ جریان مولی جزء i از فاز بخار به فاز مایع

$f_2^L$ : فوگاسیته حل شونده مایع خالص مادون سرد

$f_2^s$ : فوگاسیته حل شونده جامد خالص

$g$ : توان در مدل رشد

$G$ : نرخ رشد

$\Delta H_{fus}$ : حرارت ناشی از آمیختگی

$k$ : ثابت بولتزمن

$k_g$ : ثابت نرخ مدل رشد

$k_a$ : فاکتور سطحی شکل

$k_{ij}$ : پارامتر برهمکنش در معادله پنگ رابینسون

$k$ : فاکتور حجمی شکل

$l_{ij}$ : پارامتر برهمکنش در معادله پنگ رابینسون

$m_j$ : ممان j ام توزیع اندازه ذره

$n$ : تابع دانسیته جمعیت

$N_A$ : عدد آووگادرو

$N_\alpha$ : تعداد مول فاز $\alpha$

$p$ : فشار

$Q_i$ : نرخ جریان مولی جزء i

$R$ : ثابت جهانی گازها

$S$ :فوق اشباعیت

$T$ : دما

$t$ : زمان

$\alpha$ : حجم مولی فاز

$V$ : حجم رسوب دهنده

$x_i$ :جزء مولی جزء i در فاز مایع

$y_i$ : جزء مولی جزء i در فاز بخار

$\alpha''$ : پارامتر نرخ هسته‌زایی ثانویه

$\gamma$ : تنش سطحی

$\eta$ : ویسکوزیته دینامیکی فاز مایع

$\omega$ : فاکتور بی‌مرکزیت

$\gamma_2$ :ضریب فعالیت حل شونده جامد

$\delta_2$ : پارامتر حلالیت حل شونده جامد

$\bar{\delta}$ : پارامتر حلالیت متوسط جزءحجمی

$\phi$ : جزء حجمی

$\varphi$ : ضریب فوگاسیته

$Z$ :فاکتور تراکم پذیری

$A'$ : ثابت آنتوان

$B'$ : ثابت آنتوان

**اندیس‌ها:**

$'$ : هسته‌زایی اولیه

$''$ : هسته‌زایی ثانویه

$0$ : حالت اولیه

$C$ : پارامتر بحرانی

$i,j,k$ : پارامترهای شمارنده

$l$ : فاز مایع

$p$ : محصول و فاز جامد

$s$ : حلال

$v$ : فاز بخار

$A$ : ضدحلال

$sat$ : اشباعیت

$sol$: جامد

## پیشگفتار

بلورها برای همه شناخته شده هستند، از نمونه‌های رایج آن نمک و شکر است و از نمونه‌هایی که کمتر رایج ولی جذابتر هستند، الماس‌ها و سنگ‌های قیمتی را می‌توان نام برد. بلورهای بی‌شماری در صنایع شیمیایی و دارویی ساخته شده‌اند. دامنه کاربرد آنها خیلی وسیع و شامل مواد پیچیده‌ای است. ظاهراً ارزش جهانی محصول رو به افزایش است. تبلور یک فرآیند جداسازی مهم است که سیالات را به وسیله ایجاد جامدات ناخالص بصورت بلور تصفیه می‌کند. تبلور یک فرآیند تشکیل ذره است که به وسیله آن انتقال مولکول‌ها از محلول یا بخار به فاز جامد با ساختار و شبکه منظم انجام می‌شود. بلور یک ساختار سه بعدی اتمی، یونی یا مولکولی است که شامل واحدهای سلولی است، که بصورت منظم بر آن ساختار قرار گرفته‌اند و مبتلور شدن نیز عمل تشکیل بلورها می‌باشد. براساس گفته شیمیدان‌ها از تبلور برای خالص‌سازی یک محصول مطلوب یا تولید ماده اولیه استفاده می‌شود، چرا که اگر در یک واکنش از یک ماده خالص استفاده شود، شانس موفقیت بالاتر می‌باشد. فاکتورهای مولکولی و کریستالوگرافی مهمی هستند که روی شکل (رفتار) خلوص و ساختار بلورها اثر می‌گذارند. ساختار درونی بلورها، و بررسی ویژگی مشخصه بیرونی ذره از قبیل شکل و اندازه نقش مهمی در کیفیت محصول دارد و می‌تواند بر فرآیندهایی نظیر جداسازی جامد–مایع اثر بگذارند. با توجه به گستره وسیع کاربرد تکنولوژی تبلور در زمینه تولید، خالص‌سازی و جداسازی مواد گوناگون، انجام بهینه فرآیند در مراحل مختلف، باید به عنوان یک اصل ضروری همواره مد نظر باشد. این امر با استفاده از روش‌های سنتی و تجربی حاصل نمی‌گردد. همچنانکه امروزه در اکثر مراکز تولیدی از روش های تجربی جهت کنترل عملیات واحد خود بهره‌گیری می‌کنند. رشد دانش امروزی در زمینه‌های گوناگون مرتبط با تکنولوژی‌های جدید، راه را برای بررسی تئوری، جهت بهینه سازی فرآیندهای صنعتی هموار نموده است، که تبلور نیز از این قاعده مستثنی نیست.

می‌دانیم که نیرو محرکه جهت انجام فرآیند تبلور فوق اشباعیت می‌باشد. برای تعیین این پارامتر، تعیین حلالیت حل شونده‌ها در سیستم ضروری است. در پایان‌نامه حاضر، با استفاده از داده‌های آزمایشگاهی، در ابتدا میزان انحلال‌پذیری اشباع حل‌شونده، و با تغییر در فشار سیستم (تزریق ضدحلال)، میزان انحلال‌پذیری حل‌شونده برای تعیین فوق‌اشباعیت محاسبه می‌گردد. سپس از روش‌های حل عددی، پارامتر توزیع اندازه ذره برای حالات مختلف فرآیندی محاسبه می‌گردد.

پایان نامه شامل شش فصل می‌باشد که به شرح زیر است:

۱. در فصل اول، فرآیند تبلور به صورت کامل توضیح داده شده، ویژگی‌ها، معایب و مکانیسم‌های مرتبط با آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.
۲. درفصل دوم، تعریف سیال فوق‌بحرانی به همراه ویژگی‌ها و کاربردهای آن و انواع روش‌های تبلور به شیوه ضدحلال فوق بحرانی به صورت کامل بررسی شده است.
۳. درفصل سوم، مروری برکارهای انجام شده در زمینه کارهای تجربی و مدل‌سازی فرآیندهای تبلور ضدحلال و تبلور ضدحلال فوق بحرانی وگازی بررسی شده است.
۴. در فصل چهارم، مدل‌سازی ترمودینامیکی و سینتیکی تبلوربه شیوه ضدحلال فوق بحرانی به همراه روابط کاربردی ارائه می‌گردد.
۵. فصل پنجم نمایشی از نتایج مدل‌سازی می‌باشد. نمودارها و نتایج وتفسیر آنها تشکیل دهنده محتوای این فصل هستند.
۶. درفصل ششم نتیجه گیری کلی و پیشنهادات لازم ارائه شده‌اند.

در فصل هفتم، نتیجه گیری کلی و پیشنهادات لازم ارائه شده اند.

فصل
اول

# مقدمه ای بر تبلور

## -۱- مقدمه‌ای بر تبلور

تبلور یکی از قدیمی‌ترین و مهم‌ترین فرآیندهای عملیات واحد است که به صورت گسترده‌ای در صنایع شیمیایی، برای انجام عملیاتی چون خالص‌سازی، جداسازی و یا دیگر مراحل تولید مورد استفاده قرار می-گیرد، تا بلورهایی با کیفیت بسیار بالا تولید شوند. تبلور، یک روش عملی است برای دستیابی به مواد شیمیایی غنی شده، که به صورت بسیار خالص می‌باشند[۱].

فرآیند تبلور در گستره وسیعی به عنوان یک تکنیک جداسازی در صنایع شیمیایی غیر آلی مورد استفاده قرار می‌گیرد، بخصوص وقتی که نمک از محیط آبی استحصال می‌گردد. در فرآیند تولید مواد شیمیایی آلی، از تبلور برای بازیابی محصول، تصفیه مواد تولید شده در میانه راه و حذف نمک‌های نامطلوب، استفاده می-شود[۲].

قطعاً فرآیند تبلور قدیمی‌ترین فرآیند عملیات واحد در مهندسی شیمی است. برای مثال کلرید سدیم از ابتدای تمدن بشری با این فرآیند تولید شده است. امروزه تنها تعداد اندکی از بخش‌های صنایع شیمیایی هستند که از تبلور به عنوان روشی برای تولید جامدات، خالص‌سازی و یا بازیابی مواد جامد استفاده نمی-کنند. جدا از این که تبلور یکی از بهترین و ارزان‌ترین روش‌های موجود برای تولید جامدات خالص از محلول‌های ناخالص است، همانا این مزیت را به همراه دارد که یک محلول نهایی را که دارای خواص مطلوبی است، در دسترس قرار می‌دهد. بلورهای یکنواخت دارای جریان‌پذیری مناسب و خواصی مطلوب جهت عملیات بعدی، حمل و نقل و بسته بندی هستند. همچنین بلورها دارای ظاهر بسیار جذابی هستند که همین ویژگی یک فاکتور بسیار مهم جهت فروش است[۲].

تبلور، پر استفاده‌ترین تکنیک خالص‌سازی در صنایع دارویی به شمار می‌رود. در واقع اکثر فرآیندهای داروسازی حاوی یک سری فرآیندهای تبلور هستند که کیفیت محصول نهایی آن ها اغلب وابسته به فرم نهایی بلور (مانند حالت بلور ، شکل و اندازه آن) است. متأسفانه علیرغم وجود تاریخچه طولانی در زمینه