

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه پیام نور
مرکز دلیجان

پایان نامه
برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد
رشته شیمی تجزیه

عنوان پایان نامه:

**ترکیبات سیلیکاژل نانو متخلخل عامل دار برای پیش تغلیظ،
جداسازی و اندازه گیری مقادیر ناچیز کادمیم در نمونه‌های
محیطی**

معصومه رعیت

استاد راهنما: دکتر عبدالمحمد عطاران

استاد مشاور: دکتر مهران جوانبخت

شهریور ۱۳۹۰

اینجانب معصومه رعیت دانشجوی ورودی سال ۱۳۸۸ مقطع کارشناسی ارشد رشته شیمی تجزیه گواهی می‌نمایم چنانچه در پایان‌نامه خود از فکر، ایده و نوشته دیگری بهره گرفته‌ام با نقل قول مستقیم یا غیر مستقیم منبع و ماخذ آن را نیز در جای مناسب ذکر کرده‌ام. بدیهی است مسئولیت تمامی مطالبی که نقل قول دیگران نباشد بر عهده خویش می‌دانم و جوابگوی آن خواهم بود.

نام و نام خانوادگی دانشجو

تاریخ و امضاء

اینجانب معصومه رعیت دانشجوی ورودی سال ۱۳۸۸ مقطع کارشناسی ارشد رشته شیمی تجزیه گواهی می‌نمایم چنانچه بر اساس مطالب پایان‌نامه خود اقدام به انتشار مقاله، کتاب، و... نمایم ضمن مطلع نمودن استاد راهنما، با نظر ایشان نسبت به نشر مقاله، کتاب، و... به صورت مشترک و با ذکر نام استاد راهنما مبادرت نمایم.

نام و نام خانوادگی دانشجو

تاریخ و امضاء

کلیه حقوق مادی مرتب از نتایج مطالعات، آزمایشات و نوآوری ناشی از تحقیق موضوع این پایان‌نامه متعلق به دانشگاه پیام نور می‌باشد.

شهریور ۱۳۹۰

بروردگارا

برگی دیگر از دفتر زندگانیم را که به نام تو کشوده شده است با نام تو نیر به پایان می‌برم و سراسر صفحات این دفتر را به نام تو مزین می‌کنم و اگر روح تریست در وجودم دمیده نشده بود از زندگی جزء مثنی گل و خاک نصیبی نداشتم.

تقدیم به:

پدر و مادر عزیزم؛ زیباترین گل‌های گلستان محبت، شمع‌های روشنی بخش زندگی، اولین و مهربانترین آموزگارانم.

همسر حیات زندگیم؛ همسر عزیزم که همواره پشتیبان من بوده است.

عزیزتر از جانم؛ که بارفتش گذر زندگی را یاد آورد

و؛

خواهرانم که عظیم‌ترین تکیه‌گاه زندگیم بوده‌اند

و برادرانم که با صفای حضورشان دنیا را زیباتر و عطرآگین

تقدیر و شکر

اکنون که به لطف پروردگار توفیق یافتم تحقیق حاضر را به انجام برسانم از کوشش های بی شائبه می اساتید ارجمند

دکتر عبدالمحمد عطاران و دکتر مهران جوانبخت که در کلیه مراحل انجام پژوهش، اندیشمندان راه‌کشی مسائل پیش

روی بوده اند و بار اهنمایی های خود من را در راه دستیابی به نتایج مورد انتظار همراهی نموده اند صمیمانه کمال تشکر و

قدردانی را دارم و آرزو مند سعادت و سلامتان از درگاه خداوند متعال می باشم، همچنین لازم می دانم از

همکاری کلیه کسانی که در انجام این پژوهش اینجانب را راهنمایی نموده اند تشکر و قدردانی نموده و برای کلیه عزیزان

سلامتی و بهروزی آرزو می نمایم.

چکیده:

به منظور تعیین و اندازه‌گیری مقادیر ناچیز فلزات سنگین، روش SPE با جاذب سیلیکاژل نانو حفره عامل دار سنتزی به کار برده شد. در بررسی‌های اولیه قابلیت جذب سیلیکاژل عامل دار شده (FNPS) روی کاتیون‌های عناصر واسطه به روش استخراج فاز جامد ناپیوسته مطالعه شد. مقدار کاتیون عبور کرده از صافی با روش جذب اتمی شعله اندازه‌گیری و مورد ارزیابی قرار گرفت. FNPS برای کاتیون‌های سرب و کادمیم گزینش‌پذیری بهتری را نشان می‌دهد.

بررسی‌های بعدی برای تعیین شرایط بهینه آزمایشگاهی برای بازداري و بازیابی نظیر مقدار جاذب، زمان استخراج، حجم و نوع شوینده، pH و یون‌های مزاحم بررسی و بهینه شد تحت شرایط بهینه گنجایش جاذب اصلاح شده برای کادمیم و سرب به ترتیب 155 mg.gr^{-1} و 125 mg.gr^{-1} و فاکتور تغلیظ 100 و 120 بدست آمده است. حد تشخیص روش برای کادمیم و سرب به ترتیب $0.97 \mu\text{g.l}^{-1}$ و $0.85 \mu\text{g.l}^{-1}$ و انحراف استاندارد روش برای 8 بار اندازه‌گیری محلول‌های حاوی 4ppm از هر دو عنصر 2/4 و 2/6 درصد به دست آمده است. این روش در شرایط بهینه برای استخراج و اندازه‌گیری سرب و کادمیم در نمونه‌های پساب کارخانه باریج اسانس و آب چشمه مورد استفاده قرار گرفت.

کلیدواژه‌ها:

سیلیکاژل نانو متخلخل عامل دار شده، سرب، کادمیم، استخراج فاز جامد

فهرست مطالب

فصل اول: مروری بر روش های پیش تغلیظ

- ۱-۱- مقدمه ۱
- ۲-۱- اندازه گیری عناصر سنگین در مقادیر ناچیز ۱
- ۳-۱- استخراج مایع - مایع (LLE) ۵
- ۱-۳-۱- استخراج نقطه ابری ۵
- ۲-۳-۱- استخراج مایع تحت فشار (PLE) ۷
- ۳-۳-۱- غشاء مایع ۷
- ۴-۱- هم رسوبی ۸
- ۱-۴-۱- الکترودهای اصلاح شده شیمیایی ۹
- ۲-۴-۱- دیالیز دونان ۱۰
- ۵-۱- استخراج فاز جامد (SPE) ۱۰
- ۱-۵-۱- مراحل استخراج فاز جامد ۱۱
- ۱-۵-۱-۱- آماده سازی نمونه ۱۲
- ۲-۱-۵-۱- نفوذ نمونه در جاذب ۱۲
- ۳-۱-۵-۱- شستشو ۱۳
- ۴-۱-۵-۱- شویش ۱۳
- ۶-۱- مکانیسم های جذب ۱۴

- ۱۴..... ۱-۶-۱- جذب سطحی
- ۱۵..... ۲-۶-۱- کی لیت شدن
- ۱۶..... ۳-۶-۱- زوج یون
- ۱۶..... ۴-۶-۱- مبادله یون
- ۱۷..... ۷-۱- قالب جاذب ها
- ۱۷..... ۱-۷-۱- میکروستون های پر شده
- ۱۸..... ۲-۷-۱- سرنگ ها و کاتریج ها
- ۱۸..... ۳-۷-۱- دیسک ها
- ۱۸..... ۸-۱- جاذب ها
- ۱۹..... ۱-۸-۱- جاذب ها با پایه غیر آلی
- ۲۰..... C₁₈-۱-۱-۸-۱
- ۲۰..... ۲-۱-۸-۱- تیتانیم دی اکسید
- ۲۱..... ۲-۸-۱- جاذب های با پایه آلی
- ۲۱..... ۱-۲-۸-۱- نفتالین
- ۲۲..... ۲-۲-۸-۱- کربن
- ۲۳..... ۳-۲-۸-۱- جاذب های پلیمری آلی
- ۲۵..... ۱-۳-۲-۸-۱- جاذب های پلیمری اصلاح شده
- ۲۷..... ۴-۲-۸-۱- پلیمر قالب مولکولی (MIP)
- ۲۸..... ۹-۱- مزایای استخراج فاز جامد

- ۲۸.....۱-۹-۱- نمونه برداری آسان
- ۲۹.....۲-۹-۱- اتصال به دستگاه های دیگر
- ۲۹.....۱-۲-۹-۱- اتصال ناپیوسته با CE
- ۳۰.....۲-۲-۹-۱- اتصال در راستا با CE
- ۳۱.....۳-۲-۹-۱- اتصال هم راستا با CE
- ۳۱.....۴-۲-۹-۱- اتصال پیوسته با CE
- ۳۲.....۱۰-۱- میکرو استخراج فاز جامد (SPME)
- ۳۵.....۱-۱۰-۱- نمونه برداری میکرو استخراج فاز جامد
- ۳۵.....۱-۱-۱۰-۱- استخراج مستقیم
- ۳۵.....۲-۱-۱۰-۱- استخراج فضای فوقانی
- ۳۶.....۳-۱-۱۰-۱- استخراج با محافظت غشایی
- ۳۷.....۲-۱۰-۱- پارامتر های تجربی SPME
- ۴۰.....۳-۱۰-۱- گزینش پذیری SPME
- ۴۱.....۱۱-۱- مزایای SPE برای پیش تغلیظ فلزات سنگین
- ۴۲.....۱۲-۱- جاذب مورد استفاده
- ۴۳.....۱۳-۱- ویژگی های کادمیم
- ۴۳.....۱-۱۳-۱- عوارض بیولوژیکی کادمیم
- ۴۴.....۱۴-۱- ویژگی های سرب
- ۴۵.....۱-۱۴-۱- عوارض بیولوژیکی سرب

فصل دوم: عملیات تجربی

- ۴۸..... ۱-۲- مواد و دستگاه های مورد نیاز.....
- ۴۸..... ۱-۱-۲- تهیه محلولها و استانداردها.....
- ۴۸..... ۲-۱-۲- دستگاه ها.....
- ۴۹..... ۲-۲- اندازه گیری غلظت استاندارد های سرب و کادمیم.....
- ۵۰..... ۳-۲- روش کار.....
- ۵۱..... ۴-۲- بررسی پارامترهای موثر بر استخراج و بازیابی.....
- ۵۲..... ۱-۴-۲- بهینه سازی مقدار جاذب.....
- ۵۲..... ۲-۴-۲- اثر زمان همزدن بر راندمان استخراج.....
- ۵۳..... ۳-۴-۲- بهینه سازی pH محلول.....
- ۵۵..... ۴-۴-۲- مقدار و نوع محلول شوینده.....
- ۵۶..... ۵-۴-۲- حجم محلول نمونه و تعیین فاکتور تغلیظ.....
- ۵۶..... ۶-۴-۲- تعیین ظرفیت جاذب.....
- ۵۷..... ۷-۴-۲- بررسی اثر یون های مزاحم.....
- ۵۹..... ۸-۴-۲- حد تشخیص روش.....
- ۶۱..... ۹-۴-۲- دقت روش.....
- ۶۲..... ۱۰-۴-۲- اندازه گیری مقدار Pb^{+2} و Cd^{+2} در نمونه های حقیقی.....
- ۶۳..... ۵-۲- بحث و نتیجه گیری.....

۶۵.....۲-۶- مقایسه روش پیشنهادی با گزارش های قبلی

۶۶.....۲-۷- نتیجه گیری

۶۶.....۲-۸- پیشنهاد برای آینده

۶۷..... منابع

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۱ جاذب‌های پلیمری ۲۴
- جدول ۱-۲ درصد استخراج یون‌های فلزی مختلف با سیلیکاژل حفره‌دار عامل‌دار شده ۵۱
- جدول ۲-۲ بررسی تاثیر مقدار جاذب بر استخراج Pb^{2+} و Cd^{2+} ۵۲
- جدول ۳-۲ بررسی اثر پارامتر زمان بر استخراج یون‌های Pb^{2+} و Cd^{2+} ۵۳
- جدول ۴-۲ بررسی تاثیر غلظت و حجم شوینده بر استخراج یون‌های Pb^{2+} و Cd^{2+} ۵۵
- جدول ۵-۲ اثر مزاحمت کاتیون‌ها و آنیون‌ها بر استخراج یون‌های Pb^{2+} و Cd^{2+} ۵۸
- جدول ۶-۲ بررسی دقت روش ۶۱
- جدول ۷-۲ اندازه‌گیری یون‌ها Pb^{2+} و Cd^{2+} در نمونه‌های آب چشمه و پساب کارخانه ۶۳
- جدول ۸-۲ مقایسه روش پیشنهادی با روش‌های گزارش شده قبلی ۶۵

فهرست اشکال

- ۱-۱- نمونه‌های از یک لوله حاوی فاز جامد برای استخراج..... ۱۱
- ۲-۱- مراحل استخراج فاز جامد..... ۱۱
- ۳-۱- قالب های موجود در صنعت..... ۱۷
- ۴-۱- سری واکنشهای اصلاح جاذبهای آلی..... ۲۶
- ۵-۱- انواع بسترهای استخراج..... ۳۴
- ۶-۱- ساختار سیلیکاژل نانوحفره عاملدار..... ۴۲
- ۱-۲- نمودار کالیبراسیون سرب..... ۴۹
- ۲-۲- نمودار کالیبراسیون کادمیم..... ۵۰
- ۳-۲- اثر pH بر استخراج یون های Pb^{2+} و Cd^{+2} ۵۴

فصل اول:

مروری بر روش های

پیش تغلیظ

۱-۱- مقدمه

در روش‌های تجزیه‌ای اندازه‌گیری سیگنال که با غلظت گونه‌ای خاص در نمونه ارتباط داشته باشد مورد توجه است. یک روش تجزیه‌ای ایده‌آل روشی است که می‌تواند غلظت یک گونه را در گسترده محدود در بافت نمونه‌های مختلف مشخص کند یکی از مشکلات در تجزیه‌ی عناصر یافتن تکنیک تجزیه‌ای مناسب و به قدر کافی حساس برای اندازه‌گیری مقادیر ناچیز و فرا ناچیز گونه‌های است که بر بسیاری از سیستم‌های مورد مطالعه از جمله سیستم‌های آبی و بیولوژیکی تاثیر بسزای داشته و لذا بخش گسترده‌ای از علوم به مطالعه این گونه‌ها اختصاص داده شده است.

۱-۲- اندازه‌گیری عناصر سنگین در مقادیر ناچیز

در کتب و مراجع گوناگون تعاریف و تفسیرهای مختلف از فلزات سنگین ارائه شده است. علت اطلاق لفظ سنگین وزن مخصوص بالاتر از 6 gr/cm^3 می‌باشد. اکسید فلزات سنگین در جدول تناوبی هر چه به سمت گازهای نادر نزدیک‌تر می‌شود در طبیعت پایدارتر است. حضور برخی از این عناصر از نظر تغذیه حائز اهمیت و حضور برخی از آنها برای بافت‌های زنده مضر است (کراینی^۱، ۲۰۰۵: ۳۰). فلزات سنگین نظیر آهن، روی و مس برای تعدادی از آنزیم‌ها در حکم یک کانون فعال می‌باشند. فلزات سنگین نظیر قلع، جیوه، نقره کامیم و فلزاتی که خاصیت الکترون‌گاتیوی دارند نظیر مس، نیکل و کبالت میل ترکیبی شدید با گروه‌های آمین و سولفید دارند هم چنین باعث اختلال در قدرت آنزیم‌ها و عمل متابولیسم می‌شوند.

۱-Crini

با توجه به اینکه فلزات سنگین از جمله آلاینده‌های زیست محیطی هستند که تماس انسان با آن از طریق آب و مواد غذایی مسمومیت‌های مزمن و بعضاً خطرناک ایجاد می‌کند، لذا شناسایی و اندازه‌گیری مقادیر آنها در آب و مواد غذایی حائز اهمیت است (لانگرن^۱، ۱۹۹۷: ۴۹) روش‌های اندازه‌گیری فلزات سنگین با پتانسیومتری، جذب اتمی با کوره گرافیتی، اسپکتروفتومتری جذب اتمی، اسپکتروفتومتری آنالیز فعال نوترونی (هاتینگر^۲، ۱۹۷۵: ۴۱)، ولتامتری، پلاروگرافی، پلاسما جفت شده القائی کوپل شده با اسپکترومتری جرمی یا اسپکتروسکوپی نشر نوری (وانک^۳، ۲۰۰۶: ۱۷) متداول می‌باشد. روش‌های پتانسیومتری، اسپکتروفتومتری و اسپکترومتری ساده و اقتصادی است اما حساسیت کافی را ندارد. روش‌های دیگر می‌تواند برای اندازه‌گیری مقادیر جزئی فلزات سنگین استفاده شود اما گرانبه‌تر بوده و انواع مزاحمت‌ها در آن وجود دارد (چن^۴، ۲۰۰۹: ۴۹۱). به همین علت تعیین مستقیم فلزات سنگین با روش‌های مدرن به خاطر پیچیده بودن ماتریس نمونه و غلظت کم فلزات سنگین اغلب مشکل است و جداسازی و پیش‌تخلیظ فلزات سنگین بر آنالیز آن‌ها مقدم است.

جداسازی به روش‌های مختلف با اهداف متفاوت برای مخلوط‌های گوناگون و در محدوده بسیار گسترده به کار می‌رود به طوری که، ارائه یک تعریف دقیق و کامل برای آن مشکل است. به‌طور کلی جداسازی به روشی گفته می‌شود که یک مخلوط را حداقل به دو جزء متفاوت تفکیک کند هدف اصلی جداسازی افزایش نسبت یک یا چند جزء نسبت به دیگر اجزاء تشکیل دهنده در یک فاز

۱-Lundgren
۲-Hatzinger
۳-Vanc
۴-Chen

است. جداسازی اغلب به صورت فیزیکی انجام می‌شود ولی در بسیاری از روش‌های جداسازی، فرآیندهای شیمیایی نیز موثر است. هدف همه روش‌های تجزیه‌ای اندازه‌گیری علامتی است که بتوان آن را به غلظت یک جزء خاص در نمونه اصلی ارتباط داد. یک روش تجزیه‌ای ایده‌آل باید بتواند با استفاده از حداقل نمونه، غلظت جزء مورد نظر در بافت نمونه مربوطه را مستقیماً اندازه‌گیری کند. با این وجود تعداد کمی از روش‌های تجزیه‌ای گزینش‌پذیری کافی دارند و غلظت آنالیت نیز اغلب در حد مناسبی برای اندازه‌گیری مستقیم نیست.

برای استفاده از اکثر روش‌های تجزیه‌ای جداسازی و تغلیظ لازم است که برای رفع یا محدود کردن مزاحمت بافت نمونه با ایجاد غلظت مناسب برای جزء مورد نظر، اجتناب‌ناپذیر است به علاوه جداسازی و تغلیظ امکان استفاده از دستگاه‌های ساده را برای اندازه‌گیری حساس فراهم کرده و طراحی سیستم‌های خودکار را ساده‌تر می‌کند.

قبل از اندازه‌گیری آنالیت‌ها اغلب لازم است که مراحل جداسازی و پیش‌تغلیظ انجام شود و سپس نمونه برای اندازه‌گیری آنالیت به دستگاه‌های اندازه‌گیری منتقل شود. هدف مرحله پیش‌تغلیظ کم کردن حد تشخیص به وسیله رفع مزاحمت‌ها و افزایش غلظت گونه‌های مورد نظر در محلول نمونه است (النسو^۱، ۲۰۰۱: ۵۵).

پیش‌تغلیظ فرآیندی است که با آن نسبت مقدار عنصر مطلوب در بافت اصلی نمونه بالا برده می‌شود. به طور کلی فرآیند غنی‌سازی شامل انتقال آنالیت از حجم زیاد یک فاز به فاز دیگری با

۱-Preconcentration

۲ - Alonso

حجم کمتر است (پراسدا^۱، ۲۰۰۴: ۹۴۹). پیش تغلیظ با استفاده از روش‌های متفاوتی بر اساس خواص فیزیکی، فیزیکی شیمیایی و شیمیایی انجام می‌شود بیش تغلیظ حد تشخیص تجزیه‌ای را کاهش می‌دهد و با افزایش دقت و آسان شدن رسم منحنی درجه‌بندی حساسیت را بهبود می‌بخشد (مایزوک^۲، ۱۹۹۳: ۴۸). روش‌های پیش تغلیظ به دو گروه روش‌های پیوسته^۳ و ناپیوسته^۴ تقسیم می‌شود

پیش تغلیظ ناپیوسته: این روش به حالتی گفته می‌شود که در آن مراحل پیش تغلیظ و آنالیز کاملاً جدا هستند و ماده پیش تغلیظ شده برای اندازه‌گیری به دستگاه‌های تجزیه‌ای منتقل می‌شود (پراسدا^۱، ۲۰۰۱: ۱۴۵).

پیش تغلیظ پیوسته: در این روش فاز استخراج شده به طور خودکار برای جداسازی و اندازه‌گیری کمی آنالیت‌های موجود به دستگاه‌های تجزیه‌ای منتقل می‌شود. انواع روش‌های پیش تغلیظ پیوسته و ناپیوسته در ادامه شرح داده شده است. استفاده از روش‌های جداسازی و پیش تغلیظ نظیر هم‌رسوبی، استخراج مایع - مایع، استخراج فاز جامد، واکنشگرهای کی‌لیت‌کننده (یان^۵، ۲۰۰۵: ۳۳۳)، واجذبی الکتروشیمیایی و استخراج نقطه ابری برای پیش تغلیظ فلزات سنگین رایج است.

۱ - Prasda
۲- Mizuike
۳-On- Line
۴- Off - Line
۵- Prasada
۶-yin

۱-۳-۱- استخراج مایع - مایع^۱ (LLE)

اساس استخراج مایع- مایع توزیع یک حل شونده بین دو حلال غیر قابل امتزاج است. نسبت توزیع یک حل شونده برابر است با نسبت غلظت نهائی آنالیت در فاز آلی که با فاز آبی در حال تعادل است. این پارامتر به صورت ویژه‌ای به واکنش‌های شیمیایی شامل کی‌لیت شدن، تجمع یون، تفکیک، پلیمرزاسیون و حلالیت وابسته است. بازیافت بهتر مقادیر ناچیز و فاکتورهای غنی‌سازی بالاتر وقتی به دست می‌آید که مقدار نسبت توزیع برای عناصر ناچیز بزرگ باشد. انتخاب مناسب عامل استخراج کننده، غلظت آن در حلال آلی، pH یا اسیدیته فاز آبی، عوامل پوشاننده و ... در استخراج مایع - مایع مهم هستند (پراسدا، ۲۰۰۴: ۶۳).

استخراج مایع- مایع اغلب برای جداسازی استفاده می‌شود اما استفاده از آن برای پیش تغلیظ متداول نیست و علت آن تشکیل امولسیون‌ها، گرانی و سمیت طبیعی حلال‌های آلی غیر قابل امتزاج با آب است (وانده^۲، ۱۹۹۹: ۵۵). روش‌های مختلف استخراج- مایع مایع به شرح زیر است.

۱-۳-۱- استخراج نقطه ابری

سورفکتانت‌ها مولکول‌هایی با طبیعت دوگانه هستند که یک قسمت، سر قطبی یا آب‌دوست و قسمت دیگر دم آب‌گریز آن‌ها است. قسمت آب‌گریز شامل یک زنجیره هیدروکربنی با تعداد متفاوتی از اتم‌های کربن (خطی، حلقوی و یا حلقه‌های آروماتیک) است. در محلول آبی و در غلظت‌های کم مولکول‌های سورفکتانت به صورت منومر هستند اگر چه بعضی اوقات به صورت دایمر یا تریمر هم

۱- Liquid- Liquid Extraction
۲-vande

وجود دارند. وقتی غلظت سورفکتانت به بالاتر از حد آستانه‌ای که غلظت بحرانی مایسل^۱ (CMC) نامیده می‌شود افزایش یابد، مولکول‌های سورفکتانت به صورت دینامیکی در تشکیل یک مجموعه شرکت می‌کنند که اندازه کلوئیدی دارد این مجموعه که شامل ۶۰ تا ۱۰۰ منومر است مایسل نامیده می‌شود و با غلظت سورفکتانت در محلول بسته در حال تعادل است.

از دیدگاه شیمی تجزیه یکی از مهم‌ترین خصوصیات مایسل‌ها ظرفیت مناسب آنها برای نگهداری حل شونده‌ها با طبیعت و ماهیت مختلف است این حل شونده‌ها ممکن است به مایسل‌ها به وسیله الکتریسیته ساکن یا خصوصیات آگریزی متصل شوند. وقتی یک محلول مایسلی سورفکتانت بدون یون تا بالای نقطه ابری گرم شود دو فاز تشکیل می‌شود که یکی از فازها غنی از سورفکتانت و دیگری فاز آبی است. این پدیده برگشت‌پذیر است و به وسیله سرد کردن دوباره یک فاز تشکیل می‌شود. دمای نقطه ابری به وسیله حضور نمک، قلیا، اسید، پلیمر و سورفکتانت‌های دیگر می‌تواند تعدیل شود. بازده فرآیند بستگی به آب‌گریزی لیگاند و کمپلکس تشکیل شده، ثابت‌های تعادل، بار مایسل واسطه و سینتیک تشکیل کمپلکس دارد.

کاربرد اولیه جداسازی فازها براساس پدیده استخراج نقطه ابری منسوب به استخراج یون‌ها با تشکیل کمپلکس است (استالیکاز^۲، ۲۰۰۲: ۲۷). روش نقطه ابری به صورت موفق برای پیش‌تخلیظ گونه‌های فلزی، پروتئین‌ها و دیگر مواد بیولوژیکی یا ترکیبات آلی مورد استفاده قرار گرفته است (وانده^۳، ۱۹۹۹: ۸۵۶).

۱- Critical micellar concentration

۲- Stalikas

۳-Vande