دانشکده شیمی

پایان نامه کارشناسی ارشد

اندازه گیری مقادیر کم مس با لیگاند سالوفن به عنوان عامل کمپلکس دهنده و با استفاده از میکرواستخراج مایع- مایع پخشی- اسپکترومتری جذب اتمی شعله ای

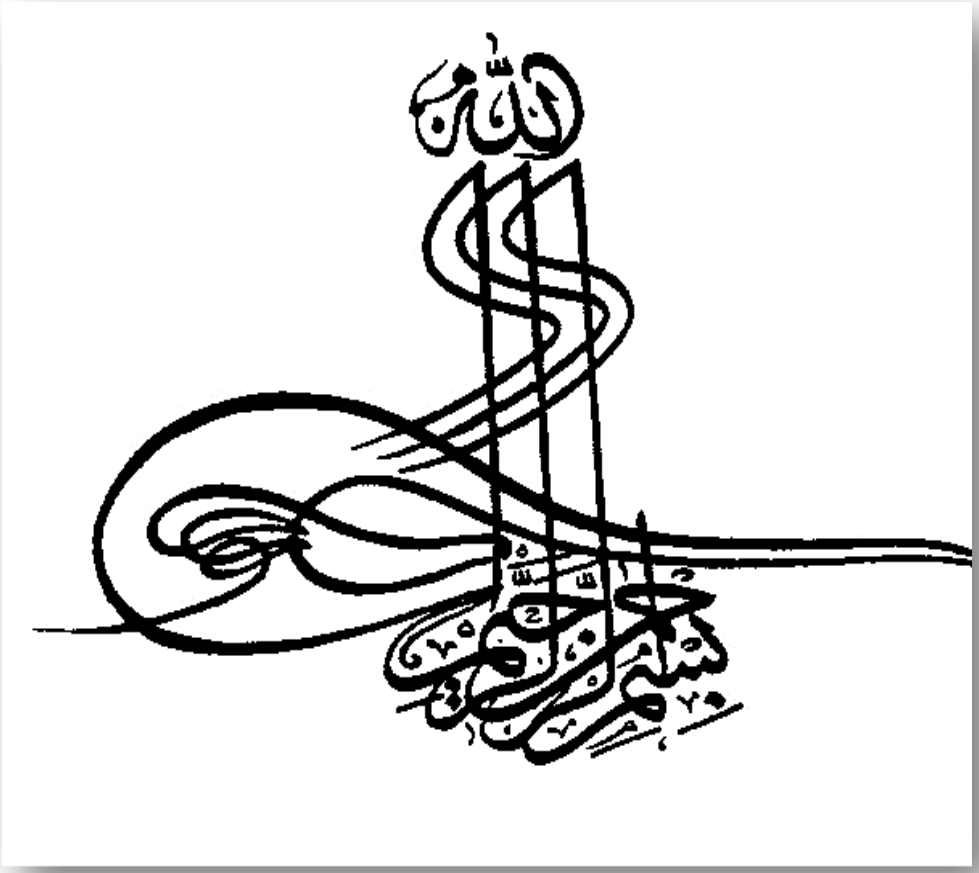
حسن شریعتی ایوری

اساتید راهنما:

دکتر قدمعلی باقریان دهقی

دکتر منصور عرب چم جنگلی

بهمن ۱۳۹۰


الله
بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده علوم

گروه شیمی

پایان نامه کارشناسی ارشد شیمی تجزیه

اندازه گیری مقادیر کم مس با لیگاند سالوفن به عنوان عامل کمپلکس دهنده و با استفاده از میکرواستخراج مایع- مایع پخشی- اسپکترومتری جذب اتمی شعله ای

دانشجو:

حسن شریعتی ایوری

اساتید راهنما:

دکتر قدمعلی باقریان دهقی

دکتر منصور عرب چم جنگلی

پایان نامه ارشد جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

بهمن ۱۳۹۰

دانشجو تأیید می‌نماید که مطالب مندرج در این پایان نامه نتیجه تحقیقات خودش می‌باشد و درصورت استفاده از نتایج دیگران مرجع آن را ذکر نموده است.

کلیه حقوق مادی مرتبت از نتایج مطالعات، آزمایشات و نو آوری ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد.

زمستان ۱۳۹۰

مقالات مستخرج از این پایان نامه:

۱- اندازه گیری مقادیر کم مس با لیگاند NAPdien **به عنوان عامل کمپلکس دهنده و با استفاده از میکرواستخراج مایع- مایع پخشی- اسپکترومتری جذب اتمی شعله ای،** هجدهمین سمینار شیمی تجزیه ایران، دانشگاه سیستان و بلوچستان ـ زاهدان، اردیبهشت ۱۳۹۰.

۲- اندازه گیری مقادیر کم مس با لیگاند سالوفن به عنوان عامل کمپلکس دهنده و با استفاده از میکرواستخراج مایع- مایع پخشی- اسپکترومتری جذب اتمی شعله ای، پانزدهمین کنگره شیمی ایران، دانشگاه ابوعلی سینا- همدان، شهریور ۱۳۹۰.

تقدیم به:

دست‌های زحمتکش

پدرم

و

محبت‌های بی‌دریغ مادرم

تقدیر و تشکر

حمد و سپاس پروردگار یکتا را که لطف و کرم بی کرانش اینجانب را نیز در برگرفت تا به وسع توان خویش گامی کوچک در گستره علم و معرفت بردارم و میسر گشت تا از مزرعه دانش و تجربه بزرگان و نیک اندیشان خوشه چینی کرده باشم. شاکرم که به من فرصتی داد تا از محضر اساتید بزرگوار بهره گیرم و گامی هرچند کوچک در گستره بیکران علم و معرفت بردارم.

از جناب آقای دکتر قدمعلی باقریان دهقی و دکتر منصور عرب چم جنگلی اساتید راهنمای فرهیخته و بزرگوارم که اولین روشنی بخش و راهنمای این راه بودند و بدون رهنمودهای ارزنده ایشان، به پایان رساندن این تحقیق ممکن نبود کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم. همچنین از آقای دکتر گودرزی که در انجام این پایان نامه کمال همکاری را با بنده داشته اند تشکر و قدردانی می کنم. از اساتید و دانشجویان معدنی جناب آقای دکتر بهرامیان و خانم گل محمدپور که در ساخت لیگاند مورد استفاده در این پایان نامه با بنده همکاری نمودند تشکر و قدردانی می کنم. از تمام اساتیدی که در دوران تحصیل در مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد به نحوی افتخار شاگردی در محضرشان را داشتم کمال تشکر را دارم. از کارکنان محترم دانشکده شیمی آقای مهندس کلی، خانم مهندس برنجی، آقای مؤمنی و همچنین خانم جعفری که همکاری های صمیمانه ای را با اینجانب داشته اند تشکر می نمایم. از خانواده بزرگوارم که علی رغم مشکلات فراوان همیشه همراه من بودند و مرا تحمل نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

در پایان از دوستان عزیزم آقایان محمد نوری، جانفدا، امیدیان، خوجم لی، گلپایگانی، لندرانی، سید هادی نوری، الهی، عامری، پویان، قوچانی مقدم، دانشی نژاد، رحمانیان، صاری خانی، اکبرزاده، سالاری نژاد و تمام دانشجویان کارشناسی ارشد ورودی ۸۸ که مایه دلگرمی من بوده و متحمل زحمات زیادی شدند نهایت سپاسگزاری را داشته باشم، و برای آنها بهترین ها را آرزو می کنم.

حسن شریعتی ایوری

بهمن ماه ۱۳۹۰

تعهد نامه

اینجانب **حسن شریعتی ایوری** دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته **شیمی تجزیه** دانشکده **شیمی** دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه **اندازه گیری مقادیر کم مس با لیگاند سالوفن به عنوان عامل کمپلکس دهنده و با استفاده از میکرواستخراج مایع- مایع پخشی- اسپکترومتری جذب اتمی شعله ای** تحت راهنمائی **دکتر قدمعلی باقریان دهقی** و **دکتر منصور عرب چم جنگلی** متعهد می شوم .

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
- در استفاده از نتایج پژوهشهای 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 صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- 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 شده است اصل رازداری ، ضوابط 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 ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .**
- **استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.**

*** متن این صفحه نیز باید در ابتدای نسخه های تکثیر شده پایان نامه وجود داشته باشد**

چکیده فارسی

در این پایان نامه یک تکنیک میکرواستخراج ساده و مؤثر برای تعیین مقادیر بسیار کم مس در نمونه‌های آبی تحت عنوان میکرواستخراج مایع-مایع پراکنده شده (DLLME) همراه با اندازه‌گیری به روش اسپکترومتری جذب اتمی شعله (FAAS) ارائه شده است.

در این روش تزریق مخلوط همگن استون (حلال آلی پخش کننده) و کلروفرم (حلال آلی استخراج کننده) به نمونه آبی حاوی مس و عامل کمپلکس دهنده (سالوفن) سبب تشکیل یک محلول کدر یا ابری (آب، استون، کلروفرم) گردید که در این مرحله کمپلکس مس(II)-سالوفن توسط قطرات ریز کلروفرم استخراج می‌شوند. این مخلوط سانتریفیوژ شده و سپس فاز ته‌نشین شده (کلروفرم) جدا و با اتانول رقیق شد و جهت آنالیز به داخل شعله جذب اتمی اسپری گردید. متغیرهای مؤثر بر روی فرایند استخراج بهینه گردید. تحت شرایط بهینه، فاکتور غنی سازی ۴۸ برای حجم ۱۰ میلی لیتر نمونه آبی به دست آمد. منحنی کالیبراسیون در دامنه ۱۲۰-۳/۰ میکروگرم در لیتر از یون مس خطی است. حد تشخیص روش ۰/۶ میکروگرم بر لیتر مس(II) بدست آمد. انحراف استاندارد نسبی برای ۵ اندازه‌گیری تکراری از نمونه مس با غلظت ۵/۰، ۲۰ و ۵۰ میکروگرم در لیتر به ترتیب ۴/۱، ۱/۴۸ و ۱/۸ درصد بدست آمد. تاثیر سایر گونه‌های مزاحم مورد بررسی قرار گرفت. روش پیشنهاد شده برای آنالیز نمونه‌های آبی مختلف و یک نمونه برنج با صحت خوبی بکاربرده شد.

کلمات کلیدی: اسپکتروفتومتری جذب اتمی شعله‌ای، میکرواستخراج مایع-مایع پخشی، سالوفن، مس(II).

فهرست مطالب

فصل اول : ۱
۱-۱ مقدمه ۲
۱-۲ تاریخچه ۲
۱-۳ خواص مس ۳
۱-۴ موارد کاربردی مس ۴
۱-۵ اثرات مس ۵
۱-۵-۱ اثرات بیولوژیکی مس ۵
۱-۵-۲ اثرات محیطی مس ۵
۱-۶ کارهای انجام شده به روش DLLME بر روی مس ۶
فصل دوم : ۱۲
۱-مقدمه‌ای بر روش‌های آماده‌سازی نمونه ۱۳
۲- استخراج ۱۴
۳- استخراج آنالیتها از فاز محلول ۱۴
۳-۱-روش‌های ماکرواستخراج با فاز مایع ۱۵
۳-۱-۱- استخراج مایع-مایع ۱۵
۳-۱-۲-استخراج با تزریق جریانی ۱۶
۳-۲- روش‌های میکرواستخراج با فاز مایع (LPME) ۱۷
۳-۲-۱ میکرواستخراج قطره تنها (SD-LPME) ۱۸
۳-۲-۱-۱ مزایای میکرواستخراج با قطره ۱۹
۳-۲-۱-۲ عیب میکرواستخراج با قطره ۱۹
۳-۲-۱-۳ انواع روش‌های میکرواستخراج با قطره: ۲۰
۳-۲-۲ میکرواستخراج با فاز مایع به وسیله فیبر توخالی ۲۴
۳-۲-۳ میکرو استخراج مایع مایع پخشی ۲۶
۳-۲-۳-۱ اصول میکرواستخراج مایع-مایع پخشی ۲۶
۳-۲-۳-۲ روابط تئوری میکرواستخراج مایع-مایع پخشی ۲۸
۳-۲-۳-۳ ویژگی‌های حلال استخراج کننده و پخش کننده ۳۰
۳-۲-۳-۴ نمونه‌های قابل استخراج به روش میکرواستخراج مایع-مایع پخشی ۳۱
۳-۲-۳-۵ سازگاری روش با تکنیک‌های دستگاهی ۳۱
۳-۲-۳-۶ مقایسه روش میکرواستخراج مایع-مایع پخشی با روش‌های مشابه ۳۲

فهرست

فصل سوم : ۳۴
۳-۱ مقدمه ۳۵
۳-۲ بخش تجربی ۳۶
۳-۲-۱ محلول‌های مورد استفاده و طرز تهیه آنها ۳۶
۳-۲-۲ روش سنتز لیگاند سالوفن ۳۷
۳-۲-۳ دستگاه‌ها و وسایل مورد استفاده ۳۹
۳-۲-۴- طیف جذبی ۴۰
۳-۲-۶ مطالعات اولیه برای بررسی سیستم استخراج ۴۲
۳-۲-۵ روش انجام کار در میکرو استخراج مایع-مایع پخشی ۴۳
۳-۲-۷ بررسی و بهینه سازی متغیرهای مؤثر در حساسیت واکنش ۴۴
۳-۲-۷-۱ بررسی اثر pH فاز آبی در میزان استخراج ۴۵
۳-۲-۷-۲ بررسی اثر حجم بافر ۴۸
۳-۲-۷-۳ بررسی اثر غلظت سالوفن ۵۰
۳-۲-۷-۴ بررسی نوع حلال استخراج کننده بر راندمان استخراج ۵۲
۳-۲-۷-۵ بررسی حجم حلال استخراج کننده ۵۴
۳-۲-۷-۶ بررسی نوع حلال پخش کننده ۵۸
۳-۲-۷-۷ بررسی حجم حلال پخش کننده ۵۹
۳-۲-۷-۸ بررسی زمان استخراج ۶۱
۳-۲-۷-۹ بررسی اثر نمک (قدرت یونی) بر راندمان استخراج ۶۳
۳-۲-۷-۱۰ بررسی اثر حجم نمونه آبی بر راندمان استخراج ۶۵
۳-۲-۸ بررسی اثر مزاحمت‌های کاتیونی و آنیونی بر میزان استخراج ۶۸
۳-۲-۹ شرایط بهینه ۷۰
۳-۲-۱۰ رسم منحنی کالیبراسیون ۷۰
۳-۳ روش کار پیشنهادی برای انجام میکرواستخراج مایع-مایع پخشی ۷۲
۳-۴ ارقام شایستگی روش ۷۳
۳-۵ اندازه‌گیری مس در نمونه‌های حقیقی ۷۷
فصل چهارم: ۸۰
۴- بحث و نتیجه گیری ۸۱
۴-۱ سیستم شیمیایی مورد استفاده ۸۱
۴-۱ ارقام شایستگی روش ۸۲
۴-۲ مقایسه روش پیشنهادی با برخی روشهای موجود ۸۲
۴-۳ نتیجه گیری ۸۳

۴-۴ آینده نگری ۸۴
مراجع ۸۶

فهرست شکل ها و تصاویر

شکل ۲- ۱میکرواستخراج قطره تنها. ۱۹
شکل ۲- ۲ میکرواستخراج سه فازی ۲۳
شکل ۲- ۳ میکرو استخراج جریان پیوسته ۲۴
شکل ۲-۴ میکرواستخراج مایع-مایع پخشی ۲۷

شکل ۳-۱ مراحل مختلف میکرواستخراج مایع-مایع پخشی ۳۵
شکل ۳- ۲طیف FT-IR لیگاند سالوفن با قرص KBr ۳۸
شکل ۳- ۳ الف- طیف جذبی کمپلکس سالوفن مس(II) و ب-طیف جذبی لیگاند سالوفن ۴۱
شکل ۳- ۴ بررسی اثر زمان بر کامل شدن واکنش مس با سالوفن ۴۲
شکل ۳- ۵ نمودار تاثیر pH فاز آبی بر میزان استخراج ۴۷
شکل ۳- ۶ نمودار کالیبراسیون مس در محیط آبی ۴۸
شکل ۳- ۷ بررسی اثر حجم بافر ۵۰
شکل ۳- ۸ نمودار تاثیر غلظت لیگاند ۵۲
شکل ۳- ۹ نمودار تاثیر نوع حلال استخراج کننده برفرایند استخراج ۵۴
شکل ۳- ۱۰ نمودار تاثیر حجم حلال استخراج کننده بر میزان جذب ۵۶
شکل ۳- ۱۱ بررسی نوع حلال پخش کننده بر فرایند استخراج ۵۹
شکل ۳- ۱۲ نمودار تاثیر حجم حلال پخش کننده ۶۱
شکل ۳- ۱۳نمودار تاثیر زمان استخراج ۶۳
شکل ۳- ۱۴ بررسی تاثیر قدرت یونی بر فرایند استخراج ۶۵
شکل ۳- ۱۵ بررسی تاثیر حجم نمونه آبی بر راندمان استخراج در غلظت ثابت مس ۶۷
شکل ۳- ۱۶ بررسی تاثیر حجم نمونه آبی بر راندمان استخراج در میکروگرم ثابت مس ۶۸
شکل ۳- ۱۷ منحنی کالیبراسیون خطی ۷۲
شکل ۳- ۱۸ نمودار کالیبراسیون مس(II) بدون پیش تغلیظ ۷۶

فهرست جداول

جدول ۱- ۱خواص عمومی مس ۴
جدول ۱- ۲خطوط رزونانسی مس ۶

جدول ۳- ۱پارامترهای دستگاهی برای اندازه‌گیری جذب مس ۳۹
جدول ۳- ۲ نتایج حاصل از بررسی اثر pH بر میزان استخراج ۴۷
جدول ۳- ۳ مقایسه جذب مس در محیط آبی و محیط اتانول-کلروفرم ۴۸
جدول ۳- ۴ نتایج حاصل از بررسی اثر حجم بافر ۴۹
جدول ۳- ۵ نتایج حاصل از بررسی اثر غلظت سالوفن ۵۱
جدول ۳- ۶ نتایج حاصل از بررسی اثر نوع حلال استخراج کننده ۵۳
جدول ۳- ۷ نتایج حاصل از بررسی حجم حلال استخراج کننده ۵۶
جدول ۳- ۸ نتایج حاصل از بررسی اثر نسبت رقیق کننده به استخراج کننده ۵۷
جدول ۳- ۹ نتایج حاصل از بررسی نوع حلال پخش کننده ۵۸
جدول ۳- ۱۰ نتایج حاصل از بررسی حجم حلال پخش کننده ۶۰
جدول ۳- ۱۱ نتایج حاصل از بررسی زمان استخراج ۶۲
جدول ۳- ۱۲ نتایج حاصل از بررسی اثر قدرت یونی ۶۴
جدول ۳- ۱۳ نتایج حاصل از بررسی اثر حجم نمونه آبی در غلظت ثابت ۶۷
جدول ۳- ۱۴ نتایج حاصل از بررسی اثر حجم نمونه آبی در میکروگرم ثابت ۶۸
جدول ۳- ۱۵ بررسی مزاحمت یون‌های متفاوت ۶۹
جدول ۳- ۱۶ نتایج مربوط به رسم منحنی کالیبراسیون ۷۱
جدول ۳- ۱۷ نتایج مربوط به دقت و صحت روش ۷۴
جدول ۳- ۱۸ برخی پارامترهای تجزیه‌ای در اندازه‌گیری مس ۷۶
جدول ۳- ۱۹ اندازه‌گیری مس در نمونه‌های حقیقی ۷۸
جدول ۳- ۲۰ اندازه‌گیری مس در نمونه برنج ۷۹

جدول ۴- ۱ مقایسه روش پیشنهادی با برخی روش‌های گزارش شده برای تعیین مقدار مس به روش DLLME ۸۳

فصل اول :

مس و
روش‌های اندازه گیری آن

۱-۱ مقدمه

گسترش صنایع و استفاده روز افزون از فلزات سبب انتشار وسیع آنها در محیط زیست گشته است، به طوری که این فلزات از راه‌های گوناگون قادر به ورود به زنجیره غذایی و در نهایت سیستم-های بیولوژیکی می‌باشند. افزایش عناصر فلزی بالاخص فلزات واسطه سنگین در محیط زیست حتی در مقادیر بسیار اندک، آثار زیان باری را بر سلامتی انسان‌ها و دیگر جانداران در پی دارد. از این رو شناسایی و اندازه‌گیری این عناصر در جهت کنترل و جلوگیری از افزایش نامطلوب آنها امری ضروری است. در این قسمت از پایان‌نامه با توجه به استخراج و پیش‌تغلیظ کاتیون مس توسط تکنیک میکرواستخراج مایع-مایع پخشی به بررسی خصوصیات و راه‌های اندازه‌گیری این کاتیون می‌پردازیم.

۱-۲ تاریخچه

مس قدیمی‌ترین فلزی است که مورد استفاده انسان می‌باشد. چون قدمت مصنوعات مسی کشف شده به سال ۸۷۰۰ قبل از میلاد برمی‌گردد، احتمالاً این فلز قدیمی‌ترین فلز مورد استفاده انسان می‌باشد. مس علاوه براینکه در سنگ‌های معدنی گوناگون وجود دارد، به حالت فلزی نیز یافت می‌شود. چون مقدار بسیار زیادی از این فلز در قبرس استخراج می‌شد رومیان آن را Cyprium می‌نامیدند. بعدها این کلمه به فرم ساده‌تر Cuprum درآمد و در نهایت انگلیسی شده و به لغت Copper تبدیل شد. مردمان عصر حجر نواحی مدیترانه، سنگهای سرخ محتوی مس که در جزیره قبرس یافت می‌شد را تبدیل به آلات و ابزار گوناگون می‌کردند. مس برای تعدادی از تمدن‌های قدیمی ثبت شده شناخته شده بود و به دلیل فراوانی و قطعات بزرگ مس در طبیعت، تاریخ استفاده از آن حداقل به ۱۰۰۰۰ سال پیش می‌رسد. مصنوعات مصری که از مس و آلیاژ آن با قلع یافت شده تقریبا متعلق به ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد می‌باشند. مصریان دریافتند افزودن مقدار کمی قلع به مس، قالب گیری مس را آسانتر می‌کند بنابراین آلیاژهای برنزی که در مصر کشف می‌شوند قدمتی همانند مس دارند. در یکی از اهرام یک سامانه لوله‌کشی با مس پیدا شده است که متعلق به ۵۰۰۰ سال

پیش است. استفاده از مس در چین حداقل متعلق به ۳۰۰۰ سال پیش از میلاد بوده و از ۱۲۰۰ سال قبل از میلاد در این کشور برنز مرغوب ساخته شده است.

بعضی از دانشمندان و باستان شناسان عقیده دارند که اولین بار مس در ایران شناخته و بکاربرده شده است از دلایل این دانشمندان رنگ روی ظروف سفالینی است که در تل ابلیس در کرمان بدست آمده و قدمتی برابر ۶۰۰۰ سال دارد[۱].

۱-۳ خواص مس

مس یک عنصر فلزی به رنگ قرمز مایل به قهوه‌ای، دارای جلای فلزی و مقاوم در برابر خوردگی است. مس علاوه بر اینکه در سنگ‌های معدنی گوناگون وجود دارد، به حالت فلزی نیز یافت می‌شود. مس به شکل معدنی در کانی‌هایی مثل آزوریت[۱] و مالاکیت[۲] یافت می‌شود. بیش از دویست نوع کانی مس تا به حال شناخته شده است. ولی کانیهایی که ارزش تجاری دارند بیش از ۱۷ مورد نمی‌باشند. از مهمترین این کانیها می‌توان به مس فلزی (Cu)، کالکوپیریت[۳] ($CuFeS_2$)، کوولین[۴] (CuS)، کالکوزین[۵] (Cu_2S) اشاره نمود. تعدادی از خواص فیزیکی و شیمیایی مس در جدول (۱-۱) ذکر شده است. مس فلزی است هادی، قابل انعطاف، غیرقابل حل در آب، دارای نقطه ذوب ۱۰۸۳°C و نقطه جوش ۲۵۹۵°C می‌باشد. زمانی که در مجاورت هوا قرار می‌گیرد به تدریج شفافیت خود را از دست می‌دهد و سطح آن به مرور زمان با رطوبت هوا ترکیب شده و تشکیل مس کربنات (II) را می-دهد. فلز مس دارای استفاده‌های تجاری زیادی می‌باشد، مقادیر زیادی از آن به صورت خالص به روش الکتریکی تهیه می‌گردد[۲].

[1] Aazurite
[2] Malachite
[3] Chalcopyrite
[4] Covelline
[5] Chalcosine

جدول ۱- ۱خواص عمومی مس

نماد شیمیایی	Cu
عدد اتمی	۲۹
وزن اتمی	۶۳/۵۲۹
آرایش الکترونی	$[Ar],3d^{10},4s^{1}$
نقطه ذوب (^oC)	۱۰۸۳
نقطه جوش (^oC)	۲۵۹۵
دانسیته در۲۰^oC (Kg/m^3)	۵/۹۶
تعداد ایزوتوپهای طبیعی	۲

۱-۴ موارد کاربردی مس

مس برای بیشتر کاربردها بسیار نرم است بنابراین در بسیاری از آلیاژها گنجانده می‌شود، به عنوان مثال برنج، آلیاژ مس- روی و برنز، آلیاژ قلع – مس است. با توجه به خواص الکتریکی مس، از این فلز به عنوان سیم‌های مسی، آهنرباهای الکتریکی، جعبه تقسیم‌ها، کلیدها و تقویت کننده‌های الکتریکی استفاده می‌شود. در لامپ‌های خلاء، لامپ‌های پرتوکاتدی و مگنترون‌ها در اجاق‌های مایکروویو از مس به عنوان هدایت کننده امواج برای تشعشعات رادیواکتیو استفاده می‌شود.

از دیگر کاربردهای مس می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- سیم‌های مسی، لوله‌های مسی، دستگیره‌های درب و سایر وسایل منزل.
- به‌عنوان جزئی از سکه‌ها.
- وسایل موسیقی، بخصوص سازهای بادی.
- ترکیباتی مانند محلول فلینگ که در شیمی کاربرد دارد.
- مس سولفات که به‌عنوان یک قارچ‌کش و تصفیه کننده آب (برای کنترل جلبک‌ها در دریاچه‌های داخلی و استخرها) کاربرد دارد[۳].

۱-۵ اثرات مس

۱-۵-۱ اثرات بیولوژیکی مس

مس برای انسان‌ها و حیوانات تا مقدار ۳-۲ میلی گرم بر کیلوگرم در روز بی‌خطر است. مقدار بی خطر مس در آب آشامیدنی انسان بر حسب منبع آن متفاوت است اما مرز آن بین ۱/۵ تا ۲ میلی گرم در هر لیتر می‌باشد. در انسان عملکرد بیولوژیکی مس بستگی به عمل آنزیمی دسته‌ای خاص از پروتئین‌های ضروری دارد. مس در فرم یونی مس(II) از طریق دستگاه گوارش و شش‌ها و در مقادیر پایین‌تر از طریق پوست جذب می‌شود و پس از جذب در همه قسمت‌های بدن بالاخص کبد پخش می‌شود. وارد شدن مقادیر زیاد نمک مس از طریق خوردن یا آشامیدن سبب ایجاد ضایعات معده و روده‌ای می‌گردد و تنفس بخارات آن اختلال در سلامتی را به دنبال دارد. عوارضی نظیر آسیب کبد، اختلالات کلیوی، کم خونی و اثرات گوارشی مانند حالت تهوع، استفراغ و اسهال به صورت بحرانی برای مصرف دزهای بالا (۶ میلی‌گرم از مس به ازای هر کیلوگرم وزن انسان در یک روز) اتفاق می‌افتد. دفع مس عمدتاً از طریق صفرا صورت می‌گیرد و تنها درصد بسیار کمی از مقدار دفع شده در ادرار مشاهده می‌شود[۴].

۱-۵-۲ اثرات محیطی مس

تماس با یون مس موجب حساسیت و مسمومیت زیاد برای موجودات آبزی شده و حتی منجر به مرگ آنها می‌گردد. آژانس محافظت از محیط زیست[1] ملاک کیفی آب را برای مس جهت حفاظت از آبزیان ۹/۲ میکروگرم بر لیتر به عنوان سطح حساسیت یا بحرانی در آب شیرین بیان کرده است و در مورد اطلاعات مربوط به مس در نهایت این‌طور نتیجه‌گیری می‌کند که:

۱- فلز مس به مرور می‌تواند در آب‌ها تحت شرایط محیطی به یون مس تبدیل گردد.

[1]Environmental Protection Agency (EPA)

۲- یون مس برای موجودات آبزی بسیار سمی بوده و سبب مرگ آنها می‌گردد[۴].

۱-۶ کارهای انجام شده به روش DLLME بر روی مس

امروزه روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری مقادیر بسیار کم مس گزارش شده است. در این روش‌ها، ابتدا مس پیش تغلیظ شده، سپس با روش‌های دستگاهی اندازه‌گیری شده است. از جمله روش‌هایی که برای پیش تغلیظ مس به کاربرده شده می‌توان به استخراج بر روی فاز جامد[۵]، استخراج نقطه ابری[۶]، شناورسازی و جامد کردن قطره آلی[۱][۷]، روش‌های الکتروشیمیایی[۸]، میکرواستخراج مایع-مایع پخشی و غیره اشاره کرد. در زیر خلاصه‌ای از کارهای انجام شده به روش میکرواستخراج مایع-مایع پخشی آورده شده است.

مس از جمله فلزاتی است که به وفور و آسانی به روش اسپکتروفتومتری جذب اتمی شعله‌ای (FAAS) اندازه‌گیری می‌شود و برای اندازه‌گیری آن در شعله استیلن- هوا هیچ مزاحمتی وجود ندارد. مس دارای یک سری خطوط رزونانسی است که همگی آنها از نقطه نظر تجزیه‌ای مناسبند (جدول (۱-۲)). لازم به ذکر است که در این جدول غلظت مشخصه، غلظتی از نمونه است که دارای جذب خالص ۱٪ یا جذبی معادل با ۰/۰۰۴۴ باشد[۹].

جدول ۱- ۲خطوط رزونانسی مس

غلظت مشخصه (Lmg^{-1})	طول‌موج (nm)
۰/۰۳	۳۲۴/۷
۰/۰۷	۳۲۷/۴
۰/۵	۲۲۲/۶
۵/۲	۲۴۹/۲
۱۰	۲۲۴/۲

[1] solidified floating organic drop