



دانشگاه ساه نور

دانشکده علوم پایه

پایان نامه

برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد

رشته شیمی تجزیه

گروه شیمی

عنوان پایان نامه :

یک حسگر شیمیایی با حساسیت بالا برای تعیین دو آنالیت:

بروموپروگالول رد برای تعیین وانادیوم (IV) و آنیون

اگزالات با روش رنگ سنجی در محیط DMSO/H₂O

مریم تفاح خور

استاد راهنما :

دکتر حسین توللی

بهمن ماه ۱۳۹۱

الله الرحمن الرحيم



دانشگاه سям نور

دانشکده علوم پایه

مرکز شیراز

پایان نامه

برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد

رشته شیمی تجزیه

گروه شیمی

یک حسگر شیمیایی با حساسیت بالا برای تعیین دو آنالیت:

بروموپروگالول رد برای تعیین وانادیوم (IV) و آنیون

اگزالات با روش رنگ سنجی در محیط DMSO/H₂O

مریم تفاح خور

استاد راهنما:

دکتر حسین توللی

بهمن ماه ۱۳۹۱

تاریخ: ۹۱/۱۱/۲۸
شماره: ۰۵/۱۶۲۷۷
پیوست:



دانشگاه پیام نور استان فارس
باسم تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

صور تجلسه دفاع از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

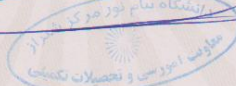
جلسه دفاع از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد خانم مریم تفاح خور دانشجوی رشته شیمی تجزیه به شماره دانشجویی ۸۹۰۰۶۶۰۸۵ با عنوان:

"یک حسگر شیمیایی با حساسیت بالا برای تعیین دو آنالیت: بروموپروپانول رد برای تعیین و انادیم (IV) و آنیون اگزالات با روش رنگ سنجی در محیط DMSO/H₂O"

با حضور هیات داوران در روز شنبه مورخ ۱۳۹۱/۱۱/۲۸ ساعت ۸ صبح در محل ساختمان غدیر دانشگاه پیام نور شیراز برگزار شد و هیأت داوران پس از بررسی، پایان نامه مذکور را شایسته نمره به عدد ۱۹/۵ به حروف نوزده و پنجم درجه تشخیص داد.

ردیف	نام و نام خانوادگی	هیات داوران	مرتبه دانشگاهی	دانشگاه	امضاء
۱	دکتر حسین توللی	راهنما	دانشیار	پیام نور شیراز	
۲	دکتر قدرت اله آبسالان	داور	استاد	شیراز	
۳	آقای امیر اکبری	نماینده تحصیلات تکمیلی	مربی	پیام نور شیراز	

رئیس اداره تحصیلات تکمیلی



شیراز- شهرک گلستان، بلوار دهخدا
قبل از نمایندگی بین المللی
تلفن: ۰۷۱۱-۶۲۲۲۴۰-۳
دورنگار: ۰۷۱۱-۶۲۲۲۴۹
صندوق پستی: ۱۳۶۸- ۷۱۹۵۵
www.spnu.ac.ir
Email: admin@spnu.ac.ir

گواهی اصالت نشر و حقوق مادی و معنوی اثر

اینجانب مریم تفاح خور دانشجوی ورودی سال ۱۳۸۹ مقطع کارشناسی ارشد رشته شیمی تجزیه گواهی می نمایم چنانچه در پایان نامه خود از فکر، ایده و نوشته دیگری بهره گرفته ام با نقل قول مستقیم یا غیر مستقیم منبع و ماخذ آن را نیز در جای مناسب ذکر کرده ام. بدیهی است مسئولیت تمامی مطالبی که نقل قول دیگران نباشد بر عهده خویش می دانم و جوابگوی آن خواهم بود.

دانشجو تائید می نماید که مطالب مندرج در این پایان نامه نتیجه تحقیقات خودش می باشد و در صورت استفاده از نتایج دیگران مرجع آن را ذکر نموده است.

نام و نام خانوادگی دانشجو مریم تفاح خور

تاریخ و امضاء ۹۱ / ۱۱ / ۲۸

اینجانب مریم تفاح خور دانشجوی ورودی سال ۱۳۸۹ مقطع کارشناسی ارشد رشته شیمی تجزیه گواهی می نمایم چنانچه بر اساس مطالب پایان نامه خود اقدام به انتشار مقاله، کتاب، و ... نمایم ضمن مطلع نمودن استاد راهنما، با نظر ایشان نسبت به نشر مقاله، کتاب، و ... و به صورت مشترک و با ذکر نام استاد راهنما مبادرت نمایم.

نام و نام خانوادگی دانشجو مریم تفاح خور

تاریخ و امضاء ۹۱ / ۱۱ / ۲۸

کلیه حقوق مادی مترتب از نتایج مطالعات، آزمایشات و نوآوری ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه متعلق به دانشگاه پیام نور می باشد.

بهمن ماه ۱۳۹۱

تقدیم خالصانه به پیشگاه مقدس حضرت ولی عصر عجل الله تعالی فرجه الشریف...

تقدیم بابوسه بردستان پدر و مادرم

آنانکه درس ایمان، توکل و بندگی در راه خدا به من آموختند

و تقدیم به، محرم

اسطوره زندگیم، پناه محبتگیم و امید بودنم

پاسگذاری

بر حسب وظیفه و به مصداق «من لم یسکر المخلوق لم یسکر الخالق» بسی شایسته است از استاد فرهیخته و فرزانه جناب آقای دکتر حسین توللی که با کرامتی چون خورشید، سرزمین دل را روشنی بخشید و گلشن سرای علم و دانش را با راهنمایی های کارساز و سازنده بارور ساختند و همچنین از سرکار خانم دکتر دیلی راد به دلیل یاریها و راهنماییهای بی شکر داشت ایشان که بسیاری از سختیها را برایم آسانتر نمودند، تقدیر و تشکر نمایم.

چکیده

در این پایان نامه یک کاربرد جدید از برومو پیروگالول رد (BPGR) برای تعیین کاتیون وانادیم (IV) و آنیونهای اگزالات و سیترات گزارش می شود. برومو پیروگالول رد به عنوان یک حسگر رنگ سنجی با روشی بسیار ساده، موثر و گزینش پذیر برای تشخیص کاتیون وانادیم (IV) در محیط آبی در محدوده وسیعی از کاتیونها (Ca^{2+} , K^{+} , Mg^{2+} , Na^{+} , Ba^{2+} , Fe^{2+} , Li^{2+} , Fe^{3+} , Bi^{3+} , Cu^{2+} , Mo^{6+}) عمل میکند. کمپلکس ایجاد شده می تواند به عنوان یک گیرنده آنیونی برای آنیونهای اگزالات $(\text{COO})_2^{2-}$ و سیترات ($\text{HC}_6\text{H}_5\text{O}_7^{2-}$) در محیط $\text{DMSO}/\text{H}_2\text{O}$ در محدوده وسیعی از آنیونها (Br^- , CN^- , I^- , Cl^- , F^- , AcO^- , SO_3^{2-} , NO_3^- , SCN^- , CH_3COO^- , $\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$) با روش رنگ سنجی بصورت گزینش پذیر عمل کند.

شناسایی آنیون اگزالات به صورت سوئیچ روشن-خاموش¹ است به صورتیکه افزایش کاتیون وانادیم منجر به تغییرات طول موج در ماکزیمم جذب به سمت طول موج های بلندتر باعث تغییر رنگ از قرمز به بنفش شده و با افزایش آنیون اگزالات این تغییرات دوباره به صورت معکوس یعنی تغییرات به سمت طول موج های کوتاهتر صورت گرفته و رنگ قرمز برومو پیروگالول رد مجدداً ظاهر می گردد، همچنین افزایش سیترات به کمپلکس $\text{V}(\text{BPGR})_2$ باعث کاهش جذب در طول موج ۵۵۷ نانومتر و تغییر رنگ از بنفش به صورتی می باشد.

منحنی کالیبراسیون برای تعیین کمی کاتیون وانادیم (IV) با روش UV-Vis در محدوده خطی $۰/۲۷۶-۸/۰$ میکرو مول بر لیتر با مجذور ضریب همبستگی $۰/۹۹۳۵$ بدست آمد. حد تشخیص برابر $۰/۹$ میکرو مول بر لیتر و انحراف نسبی $۱/۴$ میکرو مول بر لیتر حاصل شد.

منحنی کالیبراسیون برای تعیین کمی آنیون اگزالات و سیترات به ترتیب در محدوده خطی $۱۵۰-۶۲۸$ و $۱۳/۸-۱۴۵۰/۰$ میکرو مول بر لیتر با مجذور ضریب همبستگی $۰/۹۹۲۲$ و $۰/۹۸۲$ خطی می باشد. حد تشخیص نیز به ترتیب برابر $۲/۰$ و $۱/۵$ میکرو مول بر لیتر و انحراف نسبی $۱/۹$ و $۱/۷$ میکرو مول بر لیتر بدست آمد.

واژگان کلیدی: گیرنده، برومو پیروگالول رد، رنگ سنجی، وانادیم (IV)، اگزالات، سیترات.

¹ .switch on – switch off

فهرست مطالب :

صفحه

عنوان

۱	۱-فصل اول (مفاهیم نظری)
۱	۱-۱- مقدمه
۲	۲-۱- انواع حسگرهای شیمیایی بر اساس نوع مبدل فیزیکی
۲	۱-۲-۱- حسگرهای گرمایی
۲	۲-۲-۱- حسگرهای جرمی
۲	۳-۲-۱- حسگرهای الکتروشیمیایی
۳	۴-۲-۱- حسگرهای نوری
۳	۱-۴-۲-۱- پراکندگی رامان
۳	۲-۴-۲-۱- نور تابشی شیمیایی
۴	۳-۴-۲-۱- فلورسانس
۴	۴-۴-۲-۱- جذب
۵	۳-۱- کاربردهای طیف نور سنجی UV_Vis
۵	۱-۳-۱- تجزیه های کمی با اندازه گیری های جذبی
۶	۴-۱- روش های تشخیص در حسگر های نوری
۶	۵-۱- انواع حسگرهای نوری از نظر ساختار

- ۷-۱-۶- خصوصیات یک حسگر ایده آل ۷
- ۷-۱-۷- مزایای حسگرهای رنگزا بر سایر روش های شناسایی و اندازه گیری ۷
- ۷-۱-۸- حسگرهای آنیونی رنگزا ۷
- ۷-۱-۹- بخش های اصلی تشکیل دهنده یک حسگر آنیونی ۹
- ۷-۱-۹-۱- جایگاه اتصال آنیون ۹
- ۷-۱-۹-۲- کروموفر ۹
- ۷-۱-۱۰- انواع حسگرهای آنیونی رنگزا ۱۰
- ۷-۱-۱۰-۱- برقراری پیوند هیدروژنی بین میزبان و میهمان ۱۰
- ۷-۱-۱۰-۲- برقراری پیوند داتیو بین میزبان و میهمان ۱۰
- ۷-۱-۱۰-۳- میزبان های رنگزای قالب بندی شده توسط یون فلزی ۱۰
- ۷-۱-۱۰-۴- اتصال به کمپلکس عناصر واسطه به عنوان میزبان رنگزا ۱۰
- ۷-۱-۱۰-۵- جابجایی شناساگر با آنیون ۱۱
- ۷-۱-۱۰-۶- واکنش های شیمیایی رنگزا ۱۱
- ۷-۱-۱۱- مکانیسم عمل حسگرهای آنیونی رنگزا از نقطه نظر حضور یا عدم حضور فلز در ساختار میزبان ۱۲
- ۷-۱-۱۲- مثال هایی از گیرنده هایی که با پیوند هیدروژنی یا بر همکنش الکترواستاتیک کار می کنند ۱۲
- ۷-۱-۱۲-۱- گیرنده های آمیدی ۱۲
- ۷-۱-۱۲-۲- گیرنده های پیرولی ۱۵

۱۷	۱-۱۲-۳-گیرنده های اوره
۲۰	۱-۱۳- مثال هایی از گیرنده های شامل فلزات و اسیدهای لوئیس
۲۸	۱-۱۴- مهمترین انواع گیرنده ها و نحوه عملکرد آنها
۳۶	۱-۱۵- معرفی بروموپروگالول رد به عنوان یک حسگر رنگزا
۳۶	۱-۱۵-۱- ویژگی های فیزیکی بروموپروگالول رد
۳۶	۱-۱۵-۲- خواص شیمیایی بروموپروگالول رد
۳۷	۱-۱۵-۳- کاربرهای تجزیه ای بروموپروگالول رد
۳۹	۲- فصل دوم (مروری بر کارهای انجام شده)
۳۹	۲-۱- مروری بر تحقیقات انجام شده به منظور اندازه گیری وانادیوم (IV)
۴۱	۲-۲- مروری بر تحقیقات انجام شده به منظور اندازه گیری آنیون های اگزالات و سترات
۴۴	۲-۳- هدف و کاربرد
۴۵	۳- فصل سوم (بخش تجربی)
۴۶	۳-۱- مواد شیمیایی مورد نیاز
۴۷	۳-۲- دستگاه ها و وسایل مورد نیاز
۴۷	۳-۳- تهیه محلول های مورد استفاده در طیف بینی UV-Vis
۴۸	۳-۴- مراحل کار عملی
۴۸	۳-۴-۱- مطالعات طیف بینی UV-Vis
۴۸	۳-۴-۱-۱- انتخاب حلال مناسب برای بروموپروگالول رد

- ۴۹-۳-۴-۱-۲- بررسی حلالیت سنسور و آنیون ها در حلال های
انتخاب شده
- ۴۹-۳-۴-۱-۳- بررسی طیف های جذبی سنسور و آنیونها در حلال انتخابی
- ۵۰-۳-۴-۱-۴- انتخاب غلظت مناسب BPGR به عنوان گیرنده کاتیونی و
آنیونی در روش طیف بینی UV-Vis
- ۵۱-۳-۵- شرح آزمایش
- ۵۲-۳-۵-۱- تشکیل کمپلکس بروموپیروگالول رد با کاتیون وانادیوم(IV)
- ۵۵-۳-۵-۲- تعیین نسبت استوکیومتری BPGR: کاتیون وانادیوم(IV) با روش
Job یا روش تغییرات پیوسته
- ۵۷-۳-۵-۳- تعیین ثابت تجمع (ثابت پایداری کمپلکس $V(BPGR)_2$)
- ۵۷-۳-۵-۴- روش تعیین K با برنامه Solver Excel's
- ۶۰-۳-۵-۵- محدوده خطی جذب برای کاتیون وانادیوم(IV)
- ۶۱-۳-۶- معرفی یک حسگر آنیونی جدید رنگزا بر پایه کمپلکس فلزی
بروموپروگالول رد/وانادیم(IV) جهت شناسایی آنیون های اگزالات
و سیترات و تعیین کمی آنها در نمونه های آبی
- ۶۴-۳-۷- بهینه سازی دما و pH برای کمپلکس $V(BPGR)_2$ و اگزالات: $V(BPGR)_2$
- ۶۴-۳-۷-۱- بهینه سازی دما
- ۶۵-۳-۷-۲- بهینه سازی pH
- ۶۶-۳-۸- بررسی تشکیل کمپلکس جدید رنگزا با اضافه شدن آنیون سیترات به

کمپلکس بروموپیروگالول رد و وانادیوم (IV)

- ۶۸ ۳-۸-۱- تعیین نسبت استوکیومتری کمپلکس $V(BPGR)_2$: آنیون سیترات
- ۷۰ ۳-۸-۲- ثابت پایداری کمپلکس $V(BPGR)_2$: آنیون سیترات
- ۷۲ ۳-۸-۳- محدوده خطی اندازه گیری جذب برای آنیون های اگزالات/سیترات
- ۷۵ ۳-۹- تعیین کمی کاتیون وانادیوم (IV) و آنیون های اگزالات و سیترات در نمونه

های آبی با استفاده از روش پیشنهادی

- ۷۷ بحث و نتیجه گیری
- ۷۹ پیوست ۱ بدست آوردن معادله جذب تئوری برای محاسبه ثابت پایداری کمپلکس
- ۸۱ پیوست ۲ بدست آوردن معادله جذب تئوری برای محاسبه ثابت پایداری کمپلکس

آنیون سیترات: $V(BPGR)_2$

فهرست شکلها و جدولها :

شکلها

صفحه	عنوان
۸	شکل ۱-۱- اساس کار یک حسگر آنیونی رنگزا
۹	شکل ۱-۲- نحوه اتصال یک آنیون به بخش حسگر گیرنده
۱۴	شکل ۱-۳- ساختار کریستال کمپلکس 2-AcO^- را نشان می دهد
۱۶	شکل ۱-۴- نظم پیوندهای هیدروژنی بین $2,5\text{-diamidopyrrole}$.
۲۱	شکل ۱-۵- نمایش شماتیک جابجایی π مزدوج در حالت LUMO از سیستم های الکترونی π بور.
۲۲	شکل ۱-۶- منحنی تیتراسیون با اضافه کردن آنیون فلوراید (نمک تترا بوتیل آمونیوم) تغییرات شدت نشر ترکیب ۱۸ با اضافه شدن آنیون F^- را نشان می دهد که طول موج برانگیختگی در 360nm می باشد.
۲۴	شکل ۱-۷- ساختار کریستال X-ray کمپلکس بیس کلرید
۲۶	شکل ۱-۸- مکانیسم علامت دهی فلورسانی ترکیب ۲۹
۳۰	شکل ۱-۹- گیرنده آنیونی $[\text{Ru}(\text{۳۰})_3]^{2+}$
۳۰	شکل ۱-۱۰- گیرنده آنیونی بالقوه $\text{fac-}[\text{Ru}(\text{۳۱})_3]^{2+}$
۳۱	شکل ۱-۱۱- فرایند آبخاری را نشان می دهد. آنیون ها باید مثل Cl^- ، NCO^- ، OOC-R-COO^- باشند و باید با دو فلز مرکزی پل بزنند.

- شکل ۱-۱۲- ساختار سوپر کریپتات $[\text{Cu}_2(35)(\text{Br})]^{3+}$ ۳۱
- شکل ۱-۱۳- %غلظت حضور گونه ها در تعادل برای سیستم Cu/35 ۳۲
(نسبت لیگاند-فلز ۲:۱) در محلول 1 M NaClO_4 در دمای 25° .
- شکل ۱-۱۴- تیتراسیون CL^- در محلولی که شامل کمپلکس کریپتات $[\text{Cu}_2(33)]^{4+}$ ۳۳
می باشد.
- شکل ۱-۱۵- الگوی انتخاب پذیری برای تعادل: $[\text{Cu}_2(35)]^{4+} + \text{X}^- = [\text{Cu}_2(35)(\text{X})]^{3+}$ ۳۴
- شکل ۱-۱۶- ساختار شیمیایی بروموپروگالول رد ۳۷
- شکل ۳-۱- طیف جذبی محلول 5.0×10^{-5} مولار BPGR در محلول $\text{DMSO}/\text{H}_2\text{O}$ ۵۰
- شکل ۳-۲- مقایسه طیف های جذبی محلول $5.0 \times 10^{-5} \text{ M}$ از BPGR در $\text{DMSO}/\text{H}_2\text{O}$ ۵۳
در حضور حجم های مختلف از محلول 5×10^{-3} مولار از وانادیوم (IV)
سولفات در آب.
- شکل ۳-۳- تغییر رنگ محلول BPGR با افزایش کاتیون وانادیوم (IV): (a) محلول ۵۳
 $5.0 \times 10^{-5} \text{ M BPGR}$ (b) BPGR در $\text{DMSO}/\text{H}_2\text{O}$ ۲۵:۷۵ در حضور
 8×10^{-5} اکسی والان VOSO_4
- شکل ۳-۴- تغییرات طیف جذبی کمپلکس $\text{V}(\text{BPGR})_2$ در حضور بعضی از کاتیونها ۵۴
در حلال $\text{DMSO}/\text{H}_2\text{O}$ ۲۵:۷۵.
- شکل ۳-۵- منحنی تیتراسیون فوتومتری BPGR با وانادیوم (IV) ۵۵
- شکل ۳-۶- نمودار تغییرات پیوسته بروموپروگالول رد با وانادیوم (IV) که نسبت ۵۶
استوکیومتری ۲:۱ را نشان می دهد.

شکل ۳-۷- نمودار انطباق مقادیر عملی و تئوری جذب برای محاسبه K در کاربرد

۵۹ اکسل

شکل ۳-۸- نمودار کالیبراسیون محدوده خطی برای اندازه گیری غلظت کاتیون

۶۱ وانادیوم(IV)

شکل ۳-۹- تغییرات در طیف جذبی فرابنفش-مرئی کمپلکس $V(BPGR)_2$ در غیاب

و در حضور آنیون اگزالات در حلالهای دی متیل سولفو.کسید-آب با

نسبت حجمی ۷۵:۲۵.

شکل ۳-۱۰- مقایسه رنگ محلولها به ترتیب از چپ به راست: (a)، محلول $M \times 10^{-5} 5/0$

از سنسور BPGR (b)، BPGR+V، و (c) BPGR+V+Oxalate.

شکل ۳-۱۱- مقایسه طیف های جذبی کمپلکس $[V(BPGR)_2]$ در حضور آنیون

اگزالات و سایر آنیونهای مورد مطالعه در حلال $DMSO/H_2O$ ۷۵:۲۵

شکل ۳-۱۲- بهینه سازی pH در طول موج ۵۵۶ nm برای کاتیون وانادیوم(IV)

۶۶ و آنیون اگزالات.

شکل ۳-۱۳- تغییرات در طیف جذبی فرابنفش-مرئی کمپلکس $V(BPGR)_2$ طی

تیتراسیون آنیون سترات در حلالهای $DMSO/H_2O$ با نسبت حجمی

۷۵:۲۵

شکل ۳-۱۴- تغییرات رنگ محلول در حلال $DMSO/H_2O$ ۷۵:۲۵

شکل ۳-۱۵- مقایسه طیف های جذبی کمپلکس $[V(BPGR)_2]$ در حضور آنیون

سترات و سایر آنیونهای مورد مطالعه در حلال $DMSO/H_2O$ ۷۵:۲۵

شکل ۳-۱۶- نمودار Job برای تعیین نسبت استوکیومتری کمپلکس تشکیل شده بین ۶۹

بروموپروگالول رد. و انادیوم(IV) [IV] و آنیون سیترات

شکل ۳-۱۷- نمودار انطباق مقادیر عملی و تئوری جذب برای محاسبه K در کاربرگ ۷۱

اکسل

شکل ۳-۱۸- نمودار کالیبراسیون محدوده خطی برای اندازه گیری غلظت آنیون اگزالات ۷۳

شکل ۳-۱۹- نمودار کالیبراسیون محدوده خطی برای اندازه گیری غلظت آنیون سیترات ۷۴

جدولها

صفحه

عنوان

- جدول ۱-۱- ثابت تشکیل گیرنده ۱۰ با آنیونهای مختلف در استونیتریل ۱۸
- جدول ۱-۳- مقادیر جذب در $\lambda_{\max} = 556 \text{ nm}$ و $\lambda_{\max} = 526 \text{ nm}$ با تغییرات غلظت کاتیون وانادیوم (IV) به غلظت مجموع ۵۶
- جدول ۲-۳- مقادیر عملی و تئوری مورد نیاز برای محاسبه K ۵۸
- جدول ۳-۳- داده های محدوده خطی کاتیون وانادیوم (IV) ۶۰
- جدول ۴-۳- تغییرات جذب در طول موج ۵۵۶ nm برای کاتیون وانادیوم (IV) ۶۵
- و آنیون اگزالات را در pH های مختلف نشان می دهد
- جدول ۵-۳- مقادیر جذب در $\lambda_{\max} = 557 \text{ nm}$ با تغییرات غلظت آنیون سیترات ۶۹
- به مجموع غلظت کمپلکس و غلظت سیترات.
- جدول ۶-۳- مقادیر عملی و تئوری مورد نیاز برای محاسبه K ۷۱
- جدول ۷-۳- داده های محدوده خطی آنیون اگزالات ۷۳
- جدول ۸-۳- داده های محدوده خطی آنیون سیترات ۷۴
- جدول ۹-۳- اندازه گیری وانادیم در نمونه های آبی با روش پیشنهاد شده ۷۵
- جدول ۱۰-۳- اندازه گیری اگزالات در نمونه های آبی با روش پیشنهاد شده ۷۶
- جدول ۱۱-۳- اندازه گیری سیترات در نمونه های آبی با روش پیشنهاد شده ۷۶

فصل اول

مفاهیم نظری

۱- مقدمه:

امروزه روش های حسگری شیمیایی^۱ به عنوان یکی از تکنیک های مدرن و پیشرفته شیمی تجزیه واز مورد علاقه ترین شاخه های شیمی تجزیه مدرن به حساب می آیند. این امر خصوصا به خاطر مطالبات و نیازهای جدیدی است که در تشخیص های طبی، تجزیه های محیطی، تجزیه مواد غذایی و نظارت بر تولید برخی فرآورده ها به وجود آمده است. به عنوان نمونه حسگرها می توانند در تشخیص^۲ داروهای غیر مجاز، مواد سمی و عوامل جنگهای شیمیایی مورد استفاده قرار گیرند. یک حسگر شیمیایی قادر است اطلاعات مستقیمی درباره ترکیب شیمیایی محیط خود تهیه و آن را به صورت یک سیگنال عرضه نماید. از آنجا که این اطلاعات به صورت مستقیم در اختیار گذاشته می شود باعث صرفه جویی در زمان شناسایی و معرفی خواهد شد و به همین دلیل حسگر های شیمیایی^۳ بسیار مورد توجه قرار گرفته اند [۱و۲].

یک حسگر شیمیایی شامل دو بخش می باشد:

- یک بخش گزینش گر شیمیایی: این بخش، بخشی خواهد بود که با برهمکنش با آنالیت مورد نظر، عمل شناسایی را انجام خواهد داد که البته همیشه به صورت اختصاصی وارد عمل نخواهد شد و اغلب توانایی شناسایی دسته ای از گونه را خواهد داشت، که برای شناسایی یک گونه خاص مابقی نقش مزاحم را بازی میکنند که باید به نحوی آنها را از میدان رقابت حذف کرد.

- یک بخش مبدل^۴ فیزیکی: بخشی که عمل معرفی آنالیت را انجام میدهد که سیگنال ارائه داده شده ناشی از این قسمت یک سیگنال فیزیکی خواهد بود و با مشاهده مستقیم و یا اندازه گیری غیر مستقیم این سیگنال عمل معرفی آنالیت انجام خواهد شد.

¹.Chemical sensing

².Recognition

³.Chemical sensor

⁴.Transducer

۱-۲ انواع حسگرهای شیمیایی بر اساس نوع مبدل فیزیکی:

بر اساس نوع مبدل، که همراه با یک حسگر شیمیایی استفاده می شود، مکانیزم عملکرد آن متفاوت خواهد بود [۲ و ۳ و ۴].

بر این اساس حسگرها به گونه های زیر تقسیم بندی می شوند:

۱-۲-۱ حسگرهای گرمایی^۱:

در این نوع حسگرها برهمکنش میان آنالیت و بخش گزینش گر حسگر منجر به تغییراتی در انرژی مجموعه میشود و این تغییر انرژی در نهایت به صورت تغییر دما در مجموعه ظاهر خواهد شد. با مشاهده تغییر دمایی به حضور آنالیت پی برده و حسگری انجام میگردد [۲].

۱-۲-۲ حسگرهای جرمی^۲:

در این نوع حسگرها بر همکنش انجام شده منجر به تغییر جرم در سیستم مربوطه شده و به این ترتیب حسگری انجام خواهد شد [۲].

۱-۲-۳ حسگرهای الکتروشیمیایی^۳:

سنسورهای الکتربیکی یا الکتروشیمیایی زیر شاخه مهمی از سنسورهای شیمیایی را بوجود می آورند که در آنها الکترودی به عنوان عنصر انتقال دهنده علائم مورد استفاده قرار می گیرد. این ابزارها طوری طراحی می شوند که میتوانند به گونه دریکی از فازهای جامد، مایع و گاز پاسخ دهند. چنین ابزارهایی در حال حاضر از موقعیت برجسته ای در میان سنسورهای موجود برخوردارند [۵].

¹ .Thermal sensors

² .Mass sensors

³ .Electrochemical sensors