بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه پیام نور

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته شیمی تجزیه

دانشکده علوم
گروه علمی شیمی

عنوان پایان نامه:

طراحی و ساخت یک حسگر نوری جدید بر اساس نشانش رزبنگال بر روی غشاء تری استات سلولز برای اندازه گیری یون نقره

استاد راهنما:
دکتر محمد رضا با عزت

استاد مشاور:
دکتر حسین توللی

نگارش:
راضیه عبدالهی

بهمن 1388

دانشگاه پیام نور

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته شیمی تجزیه

دانشکده علوم

گروه علمی شیمی

عنوان پایان نامه:

طراحی و ساخت یک حسگر نوری جدید بر اساس نشانش رزبنگال بر روی غشاء تری استات سلولز برای اندازه گیری یون نقره

استاد راهنما:

دکتر محمد رضا با عزت

استاد مشاور:

دکتر حسین توللی

نگارش:

راضیه عبدالهی

بهمن 1388

دانشگاه پیام نور

بسمه تعالی

تصویب پایان نامه /رساله

پایان نامه تحت عنوان : طراحي و ساخت يك حسگر نوري جديد براساس نشانش رزبنگال بر روي غشاء تري استات سلولز براي اندازه‌گيري يون نقره

كه توسط : راضيه عبداللهي در مركز شيراز تهيه

و به هیأت داوران ارائه گردیده است مورد تأیید می باشد. تاریخ دفاع: ۸۸/۱۱/۱۰ نمره: ۱۷/۷۵

درجه ارزشیابی : خوب

اعضای هیأت داوران:

نام و نام خانوادگی مرتبه علمی	هیأت داوران امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر محمد رضا باعزت
استادیار	
۲- استاد مشاور	دکتر حسین توللي
دانشیار	
۳- استاد داور	دکتر اردشیر شکراللهي
استادیار	
۴- نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر سارا فخرايي
استادیار	

تقدیم به قطب عالم امکان، بهانه هستی،

بقیة الله الاعظم (عج)

چکیده

طراحی و ساخت یک حسگر نوری جدید بر اساس نشانش رزبنگال بر روی غشاء تری استات سلولز برای اندازه گیری یون نقره

ویژگی یک غشاء حسگر نوری جدید برای تعیین یون نقره بر اساس نشانش رزبنگال روی غشائ تری استات سلولز توصیف می شود. رزبنگال بطور کووالانسی با فیلم شفاف تری استات سلولز پیوند برقرار می کند. یون نقره با رزبنگال نشانش شده تشکیل کمپلکس داده و باعث افزایش جذب فیلم در طول موج 558 نانومتر می شود. زمان پاسخ فیلم حسگر 10 – 8 دقیقه می باشد که به غلظت یون نقره وابسته است.گستره خطی این حسگر 1 – 0/05 میکروگرم بر میلی لیتر و حد تشخیص 0/035 میکروگرم بر میلی لیتر به دست آمد. گزینش پذیری فیلم حسگردر بافر جهانی با pH=5 در حضور یونهای مزاحم شامل : Co^{2+}, Sn^{2+}, Zn^{2+}, Al^{3+}, Cd^{2+}, Cu^{2+}, Mn^{2+}, No_3^-, Cl^-, Mg^{2+}, Ni^{2+}, Fe^{2+} بجز یون Mn^{2+} بعنوان مزاحم اصلی خوب است. این حسگر به سهولت در حضور محلول 0/5 مولار EDTA بازیابی می شود و رنگ آن کاملاً برگشت پذیر است. نتایج آزمایشگاهی نشان می دهند که این حسگر می تواند به عنوان یک ابزار موثر در اندازه گیری غلظت نقره درفیلم عکاسی کاربرد داشته باشد.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مباحث نظری

مقدمه 2

1-حسگر 2

1-1- شرایط یک حسگر ایده ال 2

1-2-حسگرهای شیمیایی 3

1-3-حسگرهای زیستی 4

1-3-1- راه های تثبیت گونه های زیستی 6

1-4-حسگرهای نوری 8

1-4-1- انواع حسگرهای نوری 9

1-4-1-1- حسگرهای یونی ذاتی 9

1-4-1-2- حسگرها بر اساس واکنشگرهای مناسب 9

1-4-1-3- حسگرها بر اساس فلزات سنگین 10

1-5-اساس کار حسگرها 11

1-5-1- حسگرها بر اساس جذب 11

1-5-2- حسگرها بر اساس فلورسانس 12

1-5-3- حسگرها بر اساس رزنانس پلاسما.....13

1-5-4- حسگرها بر اساس پراکندگی رامان 14

1-5-5- حسگرها بر اساس نورتابی شیمیایی.....15

1-6-اپتد 16

1-6-1- اپتد یون گزین.....16

1-6-2- دستگاه های اپتد یون گزین مختلف 17
1-6-2-1- اپتد تجزیه ای تزریق جریان.....18
1-6-2-2- اپتد هدایت موج.....20
1-6-2-3- اپتد صفحه حسی 22
1-6-3-2-1- فیلم اپتد بر اساس نشانش شناساگر بر روی ماتریس پلیمری23
PVC 23
1-6-3-2-2- فیلم اپتد بر اساس نشانش شناساگر بر روی ماتریس تری استات
سلولز 23
1-6-2-4- اپتد فیبر نوری 23
1-7-تکنیک های نشانش 24
1-7-1- تکنیک نشانش مکانیکی 25
1-7-2- تکنیک نشانش شیمیایی 26
1-7-3- تکنیک نشانش الکتروستاتیکی.....26
1-7-4- تکنیک نشانش توسط مواد از پیش فعال شده 27
1-8-انواع لایه های محافظ 27
1-8-1- سلولز برای پیوندهای کووالانسی و گیراندازی شناساگرهای pH. 27
1-8-2- شیشه های سل – ژل.....28
1-9-تکنیک سل – ژل 29
1-9-1- فیلم های نازک تهیه شده از سل – ژل 30
1-9-2- سل – ژل اصلاح شده آلی 31
1-10-مزایا ی شیشه های سل – ژل 31
1-11-معایب شیشه های سل – ژل.....32
1-12-الکترودهای یون گزین 33

1-12-1- انواع الکترودهای یون گزین 33
1-13-شیمی پاسخ حسگر 34
1-13-1- مکانیسم پاسخ حسگر 36
1-13-1-1- حسگرها بر اساس تعویض یون 37
1-13-1-2- حسگرها بر اساس مکانیزم هم استخراجی 39
1-14- شیمی نقره 40
1-14-1-ترکیبات نقره 40
1-14-2- کاربردهای نقره 41
1-15- شیمی رزبنگال 42

فصل دوم : مروری بر کارهای انجام شده

2-1- مروری بر تحقیقات انجام شده برای اندازه گیری یون نقره 45
2-2-مروری بر تحقیقات انجام شده روی رزبنگال 47

فصل سوم : محلول سازی و دستگاهوری

3-1- محلولها و واکنشگرها.....50
3-2- تهیه محلول بافر جهانی.....50
3-3- تهیه محلول 10^{-3} مولار شناساگر رزبنگال.....51
3-4-آماده سازی غشاء حسگر.....51
3-5-دستگاهوری.....52

فصل چهارم : بحث و نتیجه گیری

4-1- عملکرد اصلی.....54

4-2- خصوصیات طیفی 54
4-3- بهینه کردن غشاء.....56
4-4- بهینه کردن مقدار رزبنگال در تولید غشاء 56
4-5- بهینه کردن مقدار اتیلن دی آمین در ساخت غشاء.....57
4-6- بهینه کردن زمان در ساخت غشاء 57
4-7- بررسی اثرpH روی پاسخ غشاء.....58
4-8- زمان پاسخ 60
4-9- شرایط بهینه 61
4-10- محدوده دینامیکی خطی (LDR) 61
4-11- ماندگاری و پایداری غشاء 64
4-12- بازیابی و احیای حسگر نوری.....66
4-13- تکرارپذیری و تکثیر پذیری 66
4-14- گزینش پذیری غشاء 67
4-15- کاربرد 69
4-15-1- اندازه گیری نقره(I) در فیلم عکاسی ورادیولوژی69
4-16- نتیجه گیری 69
منابع 71

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

فصل اول : مباحث نظری

شکل (1-1) : طرح شماتیک یک حسگر شیمیایی 4

شکل (1-2) : طرح شماتیک دستگاه های اپتد یون گزین 18

شکل (1-3) : طرح شماتیک اپتد دستگاه تجزیه ای تزریق جریان 20

شکل (1-4) : طرح شماتیک دو نمونه از دستگاه های هادی امواج 22

شکل (1-5): مکانیسم تعویض یون 38

شکل (1-6) : ساختار شیمیایی رزبنگال 43

فصل چهارم : بحث و نتیجه گیری

شکل (4-1- الف) : : طیف جذبی محلول رزبنگال در حضور غلظتهای مختلف یون Ag (I) در گستره ($\mu g\ mL^{-1}$ 1/2 – 05/.) در pH = 5 55

شکل (4-1- ب) : طیف جذبی غشاء حسگر در حضور غلظتهای مختلف یون Ag (I) در گستره ($\mu g\ mL^{-1}$ 1/2 – 05/.) در pH = 5 55

شکل (4-2) : نمودار بررسی اثر مقدار شناساگر رزبنگال 57

شکل (4-3) : نموداربررسی مدت زمان حضور غشاء در محلول شناساگر 58

شکل (4-4): نمودارتغییرات جذب برای ($\mu g\ mL^{-1}$ 0/7) یون نقره (I) در مقادیر مختلف pH در طول موج 558 nm 59

شکل (4-5) : اثر زمان روی پاسخ فیلم حسگر نوری در طول موج 558 nm در حضور محلول با غلظت $\mu g\ mL^{-1}$ 0/7 یون های نقره 60

شکل (4-6) : اثر غلظتهای مختلف یون نقره بر روی حسگر نوری در گستره ($0/95\ \mu g\ mL^{-1}$ – ۰/۰۵) در pH = 5 62

شکل (4-7) : نمودار پایداری حسگر نوری در دوره زمانی 10 ساعت 64

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

فصل اول : مباحث نظری

جدول (1-1) : نمونه های آنزیم فلزی 6

فصل چهارم : بحث و نتیجه گیری

جدول (4-1) : نتایج بررسی اثر مقدار شناساگر رزبنگال.....56

جدول (4-2) : نتایج بررسی مدت زمان حضور غشاء در محلول شناساگر 58

جدول (4-3) : نتایج تغییرات جذب بر حسب pH 59

جدول (4-4) :پاسخ فیلم اپتد بر حسب غلظت های مختلف یون نقره بـر روی حسـگر نـوری در گسترده (1/2 – 0/02 میکروگرم بر میلی لیتر) pH = 5 63

جدول (4-5) : مشخصات نمودار کالیبراسیون برای تعیین یون نقره 64

جدول (4-6) :نتایج بررسی پایداری حسگر نوری در دوره زمانی 10 ساعت.....65

جدول (4-7) : نتایج بررسی تکرارپذیری فیلم اپتد در حضور یون های نقره 67

جدول (4-8) : نتایج بررسی اثر یون های مزاحم در اندازه گیری یون نقره 68

جدول (4-9) : نتایج حاصل از مقادیر نقره در نمونه ها 69

فصل اول
مباحث نظری

مقدمه

شیمی تجزیه شامل جداسازی ، تشخیص و تعیین مقادیر نسبی اجزاء موجود در یک ترکیب می باشد.تجزیه کیفی ، ماهیت شیمیایی گونه های موجود در نمونه را به دست می دهد و تجزیه کمی به منظور تعیین مقدار نسبی یک یا چند گونه شیمیایی یا آنالیت انجام می گیرد. هدف یک تجزیه شیمیایی ، فراهم آوردن اطلاعاتی درباره ترکیب نمونه ای از یک ماده است. بدون در نظر گرفتن هدف نهایی، اطلاعات مورد نیاز در انتها ، توسط اندازه گیری یکی از خواص فیزیکی بدست می آیند، که این خاصیت به طور مشخص به جزء یا اجزاء سازنده مورد نظر مربوط است.

1- حسگر[1]

حسگر المان حس کننده ای است که کمیت های فیزیکی مانند : فشار، رطوبت ، دما و... را به کمیت های الکتریکی پیوسته (آنالوگ) یا غیر پیوسته (دیجیتال) تبدیل می کند. در واقع این ابزار یک وسیله الکتریکی است که تغییرات فیزیکی یه شیمیایی را اندازه گیری می کند و آن را به سیگنال الکتریکی تبدیل می نماید.

1-1 - شرایط یک حسگر ایده آل [1] :

یک حسگر ایده آل ویژگی های زیر را داراست :

1- زمان پاسخ سریع

2- نسبت سیگنال به نوفه مناسب

3- حساسیت[2] و گزینش پذیری[3] بالا

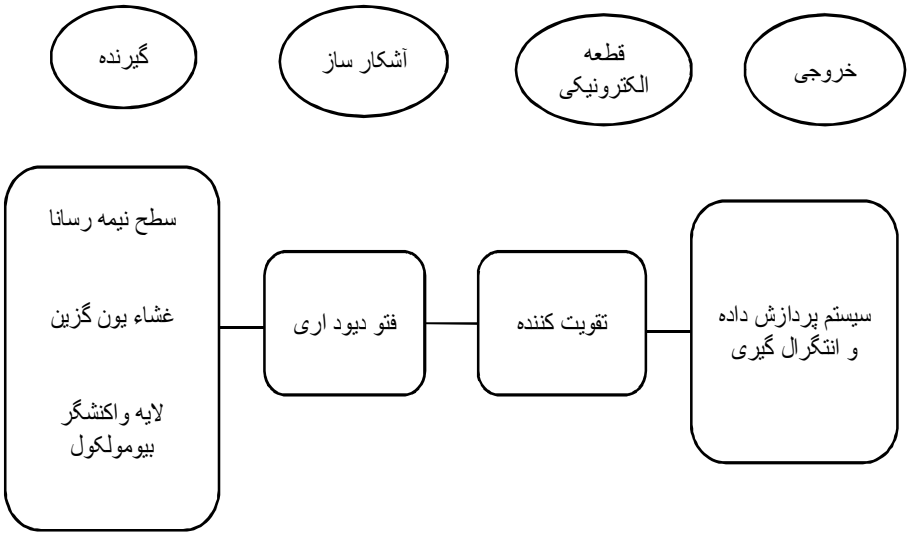
1 - Sensor
2 - Sensitivity
3 - .Selectivity

2-1- حسگرهای شیمیایی

به طور کلی یک حسگر شیمیایی یک ابزار یا وسیله کوچکی است که روی یا داخل نمونه قرار گرفته ویک سیگنال الکتریکی را ایجاد می کند که می تواند با یک روش ویژه با غلظت آنالیت مرتبط باشد [3و2].

اصول کلی ساختار یک حسگر شیمیایی وبیو شیمیایی در شکل(1-1) نشان داده شده است ، مهمترین قسمت، گیرنده[1] است که فرایند تشخیص یونی یا ملکولی در آنجا رخ می دهد .سطح گیرنده، گاهی اوقات با یک لایه پوشاننده محافظ برای افزایش ماندگاری و گستره خطی حسگر ویا برای پیشگیری از مزاحمت موادی که به سطح گیرنده می رسند ، پوشانده می شود[4]. فرایند تشخیص وشناسایی آنالیت هم می تواند روی سطح گیرنده وهم در داخل توده ماده رخ دهد که باعث تغییر غلظت وابسته در بعضی ویژگی های فیزیکی می شود و می تواند توسط آشکارساز[2] به سیگنال الکتریکی تبدیل شود . آشکارساز ها به تنهایی نمی توانند گزینش پذیری را بهبود ببخشند.تنها مورد استثنا در اینجاآشکارسازهای الکتروشیمیایی هستند. در نهایت، سیگنال الکتریکی معمولا به وسیله تقویت کننده[3]، تقویت می شود و سپس انتگرال گیری می شود [5].

1 - Rceptor
2 - Detector
3 - Amplifier



شکل (۱-۱): طرح شماتیک یک حسگر شیمیایی

اگر یک مکانیزم بیوشیمیایی همانند واکنش هـایی کـه در درون آنـزیم هـا و پـرتئین هـا و دیگـر مولکولهای زیستی اتفاق می افتد ، در مرحله شناسایی مولکولی انجام شود ، حسگری که حاصل می شود یک بیوحسگر[1] نام دارد .

3-1 - حسگرهای زیستی[2]

در اکثر منابع علمی ، مثالی که برای معرفـی زیسـت حسـگرها بـه کـار مـی رود ، حـس بویـایی وچشایی انسان است. در حقیقت انسان به کمک این دوحس از وجود مواد فرار بودار و نیز از برخـی خواص ترکیبات مختلف نظیرمیزان اسـیدی بـودن آنهـا مطلـع مـی شـود . در یـک زیسـت حسـگر آزمایشگاهی ، به عنوان عنصر شناسایی کننده گونه آزمایشی ، از یک ماده زیستی استفاده می شود کـه

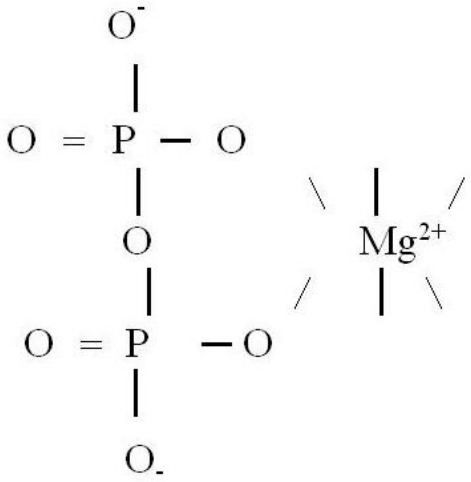
1 - Biosensor
2 - Biosensors

می تواند در یک برهمکنش کاملا اختصاصی با گونه مورد نظر وارد عمل شود . نتیجه این بر همکنش را می توان پس از تبدیل به علایم قابل دریافت ، به صورت تبدیل رنگ یا علایم الکتریکی جریان یا پتانسیل مشاهده کرد[8 و7 و6].

مواد زیستی که در تهیه زیست حسگر ها استفاده می شوند به چهار گروه تقسیم می شوند: آنـزیم ها، پادتن ها[1]، اسید های نوکلئیک و گیرنده ها .پر کاربردترین این مواد را آنزیم ها تشکیل مـی دهنـد که نقش کاتالیزورهای زیستی را ایفا می کنند و می توانند به صورت خالص ویا جای گرفته در درون بافتهای و میکروارگانیسم ها به کار می روند .

یک آنزیم از نظر ساختمانی ، ماکرومولکولی حجیم با سـاختاری پیچیـده وحـاوی مقـدار زیـادی پرتئین است . هر آنزیم معمولا دارای یک گروه فعال[2] می باشد که غالباً حاوی یک یا چند اتم فلـزی است . در اکثر آنزیم های به کار رفته در زیست حسگرها ، فعالیت آنها به صـورت در گیـر شـدن در یک فرایند اکسید اسیون احیا می باشد که به روش های الکترو شیمیایی قابل تشخیص است .جـدول (1-1) نمونه های از آنزیم های حاوی یون فلزی را نشان می دهد.بزرگترین گروه آنزیم هـای فلـزی[3] را آنزیم واجد یون Mg^{2+} تشکیل می دهند . سوبسترای وابسـته بـه ایـن آنـزیم هـا ، معمـولا دارای گروههای فسفات یا پیرو فسفات هستند ، زیرا یون منیزیم مـی توانـد بـا پلـی فسـفات هـا،کمپلکس پایداری را به وجود آورد .

1 - Antibodies
2 - Prosthetic group
3 - Metallo - enzyme



نمونه هایی از زیست حسگرهایی که در آنها آنزیم را بکار می برند ، زیست حسگر حساس به اوره و گلوکز است که به ترتیب از آنزیم اوره آز و آنزیم گلوکز اکسیداز در ساختمان آنها استفاده می شود .

جدول (1-1): نمونه هایی از آنزیم های فلزی

نوع آنزیم	فلز موجود درآنزیم	نقش فلز
کینازها,فسفاتازه,فسفودی استرها	Mg	ایجادپیوند با فسفات ها و پلی فسفات ها
متالوپروتئازها	Zn	فعالسازی گروه کربونیل در نقش اسید لوئیس
اکسیژنازها	Cu	فعالسازی اکسیژن
هیدراتازها	Mn	اسید لوئیس

1-3-1- راه های تثبیت گونه های زیستی

در ساخت زیست حسگر ها تثبیت گونه های زیستی (آنزیم ها ، پادتن ها، بافتها، و گیرنده ها) برسطح انتقال دهنده های علائم[1] از اهمیت خاصی برخوردار است .این کار بسته به نوع گونه زیستی به یکی از پنج روش زیر انجام می گیرد .

1- Signal transducer