بسم الله الرحمن الرحیم

دانشکده علوم طبیعی

گروه علوم جانوری

پایان نامه جهت دریافت مدرک کارشناسی ارشد در رشته بیوشیمی

عنوان:

سنتز کمپلکس فلزی با کرستین و بررسی تغییرات بیوشیمایی و میانکنش آن با DNA

اساتید راهنما:

دکتر محمد علی حسینپور فیضی

دکتر غلامرضا دهقان

استاد مشاور:

دکتر میرقاسم حسینی

پژوهشگر:

فاطمه خواجوند فیروز

تیرماه ۱۳۹۱

... می گویند که ما همه کوزه سفالین یک استادیم و مظروفمان باده (نفخت من روحی)، همه در یک جاده مستقیم و رو به یک چهره عاشقیم، این است راز عالم...

بارالها! در این میانه جرعه ای برگرفتم به قدر ظرف خویش، کوشیدم تا تو را باز شناسم از میان هر آنچه گرد اگردم رافرا گرفته است.

حالی که می دانم هر دم در چهره ای رخ می نمایی و به جامه ای در می آیی و من به همان چهره عشق می ورزم و همان جامه بر تن احساسم می کشم...

من در آیینه شفاف کتاب

در شبستان دلم

گنج محراب دعا

بارالها! به تو سوگند ترا می بینم

به پاس تعبیر عظیم و انسانی‌شان از کلمه ایثار و از خودگذشتگی

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان که در این سردترین روزگاران بهترین پشتیبان است

به پاس قلب‌های بزرگشان که فریادرس است و سرگردانی و ترس در پناهشان به شجاعت می‌گراید

و به پاس محبت‌های بی‌دریغشان که هرگز فروکش نمی‌کند

پدر مهربانم

و

مادر صبورم

باشد که جبران زحمات این دو فرشته گردد...

سپاس خدای را که سخنوران، در ستودن او بمانند و شمارندگان، شمردن نعمت های او ندانند و کوشندگان، حق او را گزاردن نتوانند. پروردگار بخشنده را سپاسگزارم که در سایه بزرگی و مهربانی‌اش توانستم مرحله دیگری از زندگی خود را به پایان رسانم.
بدون شک تجلیل از معلم، سپاس از انسانی است که هدف و غایت‌آفرینش را تامین و سلامت امانت‌هایی را که به دستش سپرده‌اند، تضمین می‌کند ؛
از استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر محمّد علی حسینپور فیضی که افتخار شاگردی ایشان را داشتم و امکان انجام تحقیق حاضر را فراهم نمودند و همواره با کلام و دعای خود موجب دلگرمی و اطمینان خاطر من بودند، کمال تشکر و قدردانی را می‌نمایم.
از استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر غلامرضا دهقان به خاطر کمک‌ها، راهنمایی‌ها و حضور همیشگی ایشان در طی مراحل کار و به خاطر صبر و آرامشی که همواره از وجود ایشان دریافت می‌کردم با نهایت احترام و از صمیم قلب کمال انتنان و تشکر را دارم.

از جناب آقای دکتر میر قاسم حسینی ،استاد مشاور، که از راهنمایی بی‌دریغشان در این رساله بسیار استفاده نمودم ،کمال تشکر و قدرانی را دارم.

فرصت را غنیمت می شمارم و از استاد بزرگوارم جناب آقای میر لطیف موسوی گرگری و دکترعلی محمد احدی (اساتید دوره کارشناسی-دانشگاه شاهد)که در کنار علم ،اخلاق را به من آموختند کمال سپاس و قدردانی را دارم
از دوست مهربان و صبورم ، خانم میترا آروین ، که حق استادی را به گردن این جانب دارند نهایت تشکر و قدرانی را دارم

از جناب آقای احدزاده و همکارانشان و همچنین سرکار خانم زمانی که در مراحل انجام این پایان نامه از هیچ لطفی فروگذار نکردند ، کمال تشکر و قدرانی را دارم .

از تمامی هم‌آزمایشگاهی های عزیزم به خاطر تمام همدلی‌ها و همراهی های صمیمانه‌شان در تمام لحظات سخت و شیرین این مدّت از صمیم قلب تشکر و سپاسگزاری می‌نمایم.

از همه‌ی دوستان عزیز م:خانم‌ها عالمی ،فلاح ، دوست زاده، ارجمندمنش،اژدردل ، کارگر، نعمتی ،دستور ،یزدان خواه ، قنبروند ، کمالی ،مغترن ، صفارو آقای رهنما نهایت تشکر را به خاطر تمام مهربانی هایشان دارم.

از تمامی دوستانم **چه آنان که با حضورشان و چه آنان که با دعای گرمشان** همواره موجب دلگرمی و امید اینجانب می شدند کمال تشکر و قدرانی را دارم

و در نهایت از کادر اداری و آموزشی دانشکده علوم طبیعی و همچنین از آقای اژدردوست تشکر ویژه می‌نمایم.

فاطمه خواجوند فیـروز

تیرماه ۱۳۹۱

به امید اینکه

این رساله

قدم کوچکی باشد

برای پیشرفت عظیم میهن ام

ایران...

نام خانوادگی:خواجوندفیروز نام:فاطمه

عنوان پایان‌نامه: سنتز کمپلکس فلزی با کرستین و بررسی تغییرات بیوشیمایی و میانکنش آن با DNA

اساتید راهنما: دکتر محمد علی حسینپور فیضی، دکتر غلامرضا دهقان

استادمشاور:دکتر میر باقر حسینی

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: زیست شناسی گرایش: بیوشیمی دانشگاه: تبریز

دانشکده: علوم طبیعی تاریخ فارغ التحصیلی ۹۱/۶/۳۱تعداد صفحه:

واژه‌های کلیدی: DNA تیموس گاوی؛ آنتی اکسیدان؛ کمپلکس‌های کرستین-بیسموت ؛ برهم‌کنش؛ اتصال به سطوح خارجی.

چکیده:

در سال‌های اخیر تحقیقات بسیاری بر روی برهم‌کنش مولکول‌های کوچک با DNA متمرکز شده است. DNA معمولاً اولین هدف داخل سلولی داروهای ضد سرطان می‌باشد، بنابراین برهم‌کنش بین مولکول‌های کوچک و DNAمی‌تواند منجر به آسیب در سلول‌های سرطانی و توقف تقسیم سلول‌های سرطانی و در نتیجه مرگ سلولی شود.

فلاونوئیدها گروه بزرگی از ترکیبات پلی‌فنولی طبیعی هستند که به طور گسترده در گیاهان عالی توزیع شده‌اند. کرستین (۳، ۳′، ٤′، ۵ و۷ پنتاهیدروکسی فلاون) یک آنتی اکسیدان هیدروکسیله قوی و یک فلاونوئید عمده در رژیم غذایی است که شایع‌ترین ترکیب فلاونوئیدی موجود در طبیعت نیز محسوب می‌شود. این ترکیب به طور کلی در بسیاری از غذاهای رایج از جمله سیب، چای، پیاز، آجیل، گل کلم و کلم یافت می‌شود. فعالیت‌های بیولوژیک کرستین در حضور یون‌های فلزی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. گروه‌های اکسو و هیدروکسی موجود در ساختار کرستین دارای توانایی تشکیل کمپلکس با کاتیون‌های مثبت مختلف و تولید ترکیبات پایدار هستند. در این مطالعه کمپلکس-های کرستین با یون‌های بیسموت (III) سنتز شده و با استفاده از روش‌های طیف سنجی مورد شناسایی و بررسی قرار گرفته است. سپس فعالیت آنتی اکسیدانی این کمپلکس با استفاده از روش‌های پاکسازی رادیکال‌های DPPH،

فعالیت کاهندگی یون‌های فریک (FRAP) و سنجش ABTS مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین برهم‌کنش دو کمپلکس کرستین- بیسموت(III) و کمپلکس کرستین-قلع(II) با DNA تیموس گاوی با استفاده از طیف سنجی ماوراءبنفش-مرئی، امپدانس، فلورومتری وویسکوزیته متری مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج هر سه روش DPPH، FRAP و ABTS نشان می‌دهد که فعالیت آنتی اکسیدانی کمپلکس در مقایسه با کرستین به میزان اندکی کاهش یافته است. از آنجائیکه فعالیت آنتی اکسیدانی فلاونوئیدها به تعداد و محل گروه‌های هیدروکسیل در ساختار آنها وابسته است، نتایج بیان کننده جایگزینی یون‌های فلزی بیسموت (III) با گروه‌های هیدروکسیل در ساختار کرستین می‌باشد که در نتیجه توانایی هیدروژن دهندگی کمپلکس‌ها در مقایسه با کرستین تنها کمتر می‌شود.

طیف جذبی کمپلکس کرستین-قلع(II) با اضافه کردن DNA افزایش جذب(هایپرکرومیسم) را نشان داد و ثابت اتصال ۵×۱۰^{۵} بدست آمد که با ثابت اتصال بدست آمده از فلورسانس دریک محدوده است(۸×۱۰^{۵})است.ویسکوزیته DNA با افزایش غلظت کمپلکس افزایش نشان داد.

هایپرکرومیسم در طیف جذبی ماوراءبنفش-مرئی و افزایش شدت فلورسانس در طیف کمپلکس کرستین-بیسموت(III) در حضور DNA حاصل شد و ثابت اتصال کمپلکس مقدار پایینی بدست آمد($۱۰^{۵}$).ویسکوزیته DNA به همراه افزایش غلظت کمپلکس افزایش یافت .

نتایج داده ها نشان داده است که شیوه‌ی اتصال هر دو کمپلکس به DNA، غیردرج شونده و اتصال به سطح DNA است و برهم‌کنش هر دو کمپلکس با DNAاحتمالاً از طریق گروه‌های فسفات حضور یافته در اسکلت DNA است.

فصل اول

بررسی منابع ۱

۱-۱-فلاونوئیدها ۱

۱-۱-۱-ساختار و ویژگی طیف سنجی فلاونوئیدها ۱

۱-۱-۲-کمپلکس‌های فلزی فلاونوئیدها ۳

۱-۱-۲-۱-فعالیت زیستی کمپلکسهای فلاونوئید-فلز: شلاته کردن فلز به عنوان آنتی اکسیدان ٤

۱-۱-۳-کرستین ٦

۱-۳-ساختمان DNA ٦

۱-۳-۱-نیروهای پایدار کننده ساختمان دوم DNA ۸

۱-٤-پلی مورفیسم ساختار DNA دو رشته ای ۹

۱-۵-ویژگی‌های کلی میان کنش دارو با DNA ۱۲

۱-۵-۱-اتصال از نوع درج شونده ۱٤

۱-۵-۲-درج شونده‌های ساده ۱۵

۱-۵-۳- درج شونده‌های پیچید ۱٦

۱-۵-٤-درج شونده‌ها به شکاف ۱۹

۱-۵-۵-درج شونده‌ها به شکاف بزرگ ۲۰

۱-٦-مولکول‌های متصل شونده به شکاف..ه ۲۲

۱-۷-روشهای تحلیلی برهم کنش مولکولهای کوچک با DNA ۲۵

۱-۷-۱-طیف سنجی مرئی- فرابنفش ۲۵

۱-۷-۲-طیف سنجی فلور سانس ۲٦

۱-۷-۳-ویسکوزیته ۲۷

۱-۷-٤-طیف سنجی امپدانس ۲۷
۱-۷-٤-۱-قانون اهم-مقاومت ۲۸
۱-۷-٤-۲-روشهای نمایش امپدانس ۳۰
۱-۷-٤-۳-کاربرد امپدانس در زیست شناسی ۳۲
۱-۸-هدف از این مطالعه ۳۳

فصل دوم : مواد و روش‌ها

۲-مواد و روشها ۳۷
۲-۱-مواد مورد استفاده ۳۷
۲-۲-دستگاههای مورد استفاده ۳۸
۲-۳-تهیه بافر تریس ۳۸
۲-٤-تهیه محلول DNA ۳۹
۲-۵-سنتز کمپلکس کرستین-بیسموت(III) ٤۰
۲-۵-۱-تعیین استوکیومتری بین لیگاند و فلز ٤۱
۲-٦-مطالعات آنتی اکسیدانی ٤۲
۲-٦-۱-روش رادیکال زدایی DPPH ٤۲
۲-٦-۱-۱-تهیه محلول DPPH ٤۳
۲-٦-۱-۲-روش کار ٤۳
۲-٦-۲-سنجش قدرت آنتی اکسیدانی به روش FRAP ٤٤
۲-٦-۲-۱-تهیه محلول ٤٤
۲-٦-۲-۲-آماده سازی محلولFRAP ٤۵
۲-٦-۲-۳-روش کار ٤۵
۲-٦-۳- روش آنتی اکسیدانیABTS ٤٦

۲-٦-۳-۱-تهیه محلول ٤٦
۲-٦-۳-۲-روش کار ٤٧
۲-۷-بررسی بر هم کنش بین کمپلکس فلزی و DNA ٤٧
۲-۷-۱-مطالعات طیف سنجی ماورء بنفش-مرئی(UV-VISABLE) ٤٧
۲-۷-۲-طیف سنجی فلورسانس ٤٨
۲-۷-۳-اندازه گیری ویسکوزیته ٤٨
۲-۷-۳-۱-ویسکومتر موئی اولسوالد ٤٩
۲-۷-٤- اسپکتروسکوپی امپدانس ٥٠
۲-۷-٤-۱-تهیه الکترود تغییر یافته با DNA ٥١
۲-۷-٤-۲-میانکنش الکترود تغییر یافته با DNA و هریک از کمپلکسها ٥١
فصل سوم
۳-۱-تشکیل کمپلکس بین کرستین و فلز بیسموت ٥٤
۳-۱-۱-طیف سنجی ماوراءبنش مرئی(UV- VISABLE) ٥٤
۳-۱-۱-۲-استوکیومتری بین فلز و لیگاند(Job`s method) ٥٦
۳-۱-۱-۳-بررسی تشکیل کمپلکس به روش طیف سنجی مادون قرمز ٥٧
۳-۱-۳-مطالعه طیف رزونانس مغناطیسی هسته ای ٥٩
۳-۲-مطالعه آنتی اکسیدانی کرستین و کمپلکسQ-BI ٦٠
۳-۲-۱-فعالیت آنتی اکسیدانی کرستین و کمپلکس Q-BI به روش پاکسازی رادیکال DPPH ٦٠
۳-۲-۲-سنجش فعالیت آنتی اکسیدانی کرستین و کمپلکس به روشFRAP ٦٢
۳-۲-۳-سنجش فعالیت آنتی اکسیدانی کرستین و کمپلکس به روش ABTS ٦٤
۳-۳-مطالعه بر هم کنش بین کمپلکس و DNA ٦٦
۳-۳-۱-طیف سنجی مرئی-فرابنفش ٦٦

۳-۳-۱-۱- اثر DNA بر روی طیف اشعه ماوراءبنفش-مرئی کمپلکس کرستین-بیسموت (III) و کرستین-قلع(II) ٦٨
۳-۳-۱-۲-بررسی تغییرات طیف جذبی DNA ۷۱
۳-۳-۱-۲-۱-بررسی تغییرات طیف جذبی DNA در حضور کمپلکس کرستین-قلع(II) ۷۲
۳-۳-۱-۲-۲-بررسی تغییرات طیف جذبی DNA در حضور کمپلکس کرستین -بیسموت (III) ۷۳
۳-۳-۲-طیف سنجی فلورسانس ۷۳
۳-۳-۲-۱-مطالعه برهمکنش بین DNA کمپلکس کرستین-قلع(II) با روش فلورسانس مستقیم ۷٤
۳-۳-۲-۲-مطالعه برهمکنش بین DNA و کمپلکس کرستین- بیسموت (III) با روش فلورسانس مستقیم ۷۷
۳-۳-۳-اندازه گیری ویسکوزیته ۸۰
۳-۳-٤-مطالعات الکتروشیمی امپدانس ۸۲
۳-٤-نتیجه گیری ۸۷
۳-٥-پیشنهادات ۹۱
منابع ۹۲

فهرست اشکال و جداول

شماره صفحه

شکل ۱-۱- ساختار فلاونوئیدها ۲
شکل ۱-۲- ساختار کرستین ٦
شکل ۱-۳ -نحوه اتصال نوکلئوتیدها به یکدیگر(A=T) و (C ≡ G) ۷
شکل ۱-٤- شکل آرایش فشرده و مارپیچ تصادفی پلی نوکلو تیدهای تک رشته ای ۸

شکل ۱-۵-تمام زوایای موجود در یک واحد نوکلوتیدی از زنجیره پلی نوکلئوتید.چرخش این زوایا به نوبه ی خود بر پلی مورفیسم DNA اثر میگذارد ۱۱
شکل ۱-٦- مقایسه BI CONFORMATION وBII ۱۱
شکل ۱-۷- مولکول پروفلاوین که بر روی یک جفت باز قرار گرفته است ۱٤
شکل ۱-۸- درج شدگی یک مولکول داروی مسطح به DNA ۱۵
شکل ۱-۹- درج شونده‌های ساده (پروفلاوین-اتیدیوم-دائونوروبیسین وآدریامایسین) ۱۷
شکل ۱-۱۰- قرار گرفتن یون منیزیم هیدراته در شکاف بزرگ ۱۷
شکل ۱- ۱۱- درج شونده‌های پیچیده (داروی ضد سرطان دائونومایسین) ۱۸
شکل ۱-۱۲- درج شونده‌های پیچیده (اکتینومایسین D) ۱۸
شکل ۱-۱۳- درج شونده‌ها به شکاف بزرگ (ساختمان داروی ضد سرطان آکریدین DACA) ۲۰
شکل ۱- ۱٤- درج شونده‌ها به شکاف بزرگ (ساختمان کریستالی کمپلکسی بین ۹-آمینو DACA وتوالی D(CGTACG) از DNA) ۲۱
شکل ۱- ۱۵- درج شونده‌های دوتایی ۲۲
شکل ۱- ۱٦- بعضی مولکولهای متصل شونده به شکاف‌ها ۲۳
شکل ۱- ۱۷- ساختمان کریستالی کمپلکسی بین HOECHST33258 ودو رشته‌ای D(CGCAAATTTGCG) ۲٤
شکل ۱- ۱۸- نمایش سطح دو رشته‌ای DNA دیکرسون - درو با نمایش شکاف کوچک ۲۵
شکل ۱-۱۹- انتقالات رخ داده در طی جذب و نشر فلورسانس ۲۷
شکل ۱-۲۰-.شکل نمادین واکنشهایی که در سطح الکترود با گونههای اکسیدو احیا در محلول انجام میشوند ۳۰

شکل ۱-۲۱-نموار نایکویست.....۳۱

شکل ۱-۲۲-.نمودار سل رندر ۳۱

شکل۲-۱ -.مسیر تغییر قدرت آنتی اکسیدان کرستین با رادیکالDPPH.....٤۳

شکل ۲-۲- ویسکومتر موئینه اوسوالد ۵۰

. شکل - ۲-۳-تصویر الکترود که بر روی آن لایه ای از DNA پوشانده شده است را نشان میدهد.. .....۵۲

شکل۳-۱-طیف ماوراءبنفش-مرئی کرستین($۱۰^{-۵}$×٦مولار) و غلظت های مختلف ازکاتیون بیسموت $^{-۵}$ ۱۰× ۳(A) , $^{-۵}$۱۰× ٤/۵(B), $^{-۵}$۱۰× ٦ (C), $^{-۵}$۱۰× ۷/۵ (D), $^{-۵}$۱۰× ۹ (E)و $^{-۵}$۱۰× ۱۰/۵ (F) ۵۵

۳-۲-نمودارکسر مولی کرستین در طول موج ٤۳۰ نانومتر ٥٦

شکل۳-۳-طیفIR کرستین (A) و کمپلکس کرستین- بیسموت(III) (B).....۵۹

شکل ۳-٤- درصد فعالیت پاکسازی رادیکالهای DPPH کرستین و کمپلکس کرستین – بیسموت (III) در غلظتهای مختلف.....٦۱

شکل ۳-۵- ساختار شکل گرفته بین TPTZ و یون های آهن در معرف FRAP و کاهش یونهای آهن در حضور مولکول آنتی اکسیدان.....٦۲

شکل ۳-٦- نمودار استاندارد FRAP به منظور تعیین ارزش FRAP با استفاده از محلولهای استاندارد سولفات آهنII ٦۳

شکل ۳-۷- فعالیت آنتی اکسیدانی غلظتهای مختلف کرستین و کمپلکس کرستین- بیسموت(III) در روش FRAP، مقادیر بر حسب ارزش FRAP بیان شدهاند.....٦۵

شکل ۳-۸- درصد پاکسازی رادیکالهای آزاد ABTS توسط کرستین و کمپلکس کرستین – بیسموت(III) پس از گذشت ۵ دقیقه ٦۵

۳-۹-طیف ماوراء بنفش- مرئی کمپلکس کرستین-بیسموت (III) در حضور غلظتهای مختلف(۰,۰۰۵/۰,۰۱/۰,۰۲/۰,۰۶/۰,۰۷/۰و۰,۰۸) DNA تیموس گاوی [Q-BI (III) COMPLEX] /[CT-DNA] = ... ۶۹

شکل۳-۱۰- طیف ماوراء بنفش- مرئی کمپلکس کرستین-قلع(II) در حضور غلظتهای مختلف(۰,۰۲/۰, ۰,۰۴ ,۰,۰۸/۰,۰۶/۰,۰۲/۰,۰۱و۰) DNA تیموس گاوی= [Q–SN(II) COMPLEX] /[CT-DNA] ۶۹

شکل ۳-۱۱- نمودار (EA- EB)/[DNA] در مقابل [DNA]. ۷۰

شکل ۳-۱۲- نمودار (EA- EB)/[DNA] در مقابل [DNA]. ۷۱

شکل ۳-۱۳- طیف ماوراء بنفش مرئی DNA تیموس گاوی در حضور افزایش غلظت کمپلکس کرستین – قلع(II) (۰, ۰,۰۲/۰,۰۴/۰,۰۶/۰,۰۷/۰,۰۸/۰و۱) در PH خنثی، [DNA] /[Q–SN(II) COMPLEX] =RI..... ۷۲

شکل ۳-۱۴- طیف ماوراء بنفش مرئی DNA تیموس گاوی در حضور افزایش غلظت کمپلکس کرستین – بیسموت ((0)III،1/0،2/0،3/0،4/0،5/0،5/0،8/0و۱) در pH خنثی.] /[Q-Bi (III) complex] =ri [DNA]..... ۷۲

شکل ۳-۱۵- طیف نشری کمپلکس کرستین-قلع با افزایش غلظتCT- DNA (۰,۰۳/۰, ۰,۰۴/۰,۰۵/۰,۰۶/۰,۰۷/۰,۰۸/۰, ۰,۰۹/۰,۲/۰,۴/۰,۶/۰,۸/۰و۱) در دمای اتاق [DNA]/[Q–SN(II) COMPLEX] = ... ۷۵

شکل ۳-۱۶- نمودار استرن-ولمر، مربوط به خاموشسازی فلورسانس کمپلکس کرستین-قلع (II) توسط خاموشکنندهی CT-DNA ۷۶

شکل ۳-۱۷- طیف نشری کمپلکس کرستین-بیسموت با افزایش غلظت ct-DNA (0,03/0,05/0,07/0,3/0,4/0,8/0,9/0,1)در دمای اتاق [[Q–Bi(III) complex]/[ct-DNA ۷۷

شکل۳-۱۸-مقادیر LOG [(F0 - F)/(F - F∞)] با LOG[DNA]..... ۷۹

شکل ۳-۱۹- نمودار تغییرات ویسکوزیتهDNA با غلظت ۵×۱۰^{-۵} مولار و PH خنثی در حضور افزایش غلظت کمپلکس کرستین- قلع(II) (۰,۰۷/۰,۰۹/۰,۱/۰,۵/۱و۲) [Q–SN(II) COMPLEX]/[DNA] ۸۲

شکل ۳-۲۰- نمودار تغییرات ویسکوزیتهDNA با غلظت ۵-۱۰×۵ مولار و PH خنثی در حضور افزایش غلظت کمپلکس کرستین-بیسموت(III) (۰,۷/۰,۹/۱,۰/۱,۵و۲) [Q-BI (III) COMPLEX]/[DNA] ...۸۲

شکل۳-۲۱-طیف امپدانس الکترود پوشش داده شده با DNA.....۸٤

شکل ۳-۲۲-طیف امپدانس الکترود پوشش داده شده با(II)DNA-Q-S.....۸٤

شکل ۳-۲۳- طیف امپدانس الکترود پوشش داده شده با (III) DNA-Q-BI.....۸۵

جدول۳-۳- مقدار RCT از الکترود تغییر یافته در محلول 1MM $FE(CN)_6^{3-/4-}$.....۸۵

۳-۲۳-ساختارهای پیشنهادی برای کمپلکس کرستین-بیسموت ۸۷

فهرست جدول صفحه

جدول۲-۱-.نسبت محلولها درروش جاب.....٤۱

جدول۳-۱- داده های طیف سنجی IR کرستین و کمپلکس کرستین-بیسموت(جایگاه باند در CM^{-1}) .۵۹

جدول۳-۳- جدول۳-۳- مقدار Rct از الکترود تغییر یافته در محلول 1mM $Fe(CN)_6^{3-/4-}$

.....۷۹

فصل اول

بررسی منابع

۱-مقدمه

۱-۱-فلاونوئیدها

فلاونوئید هاگروه بزرگی از ترکیبات پلی‌فنولی هستند که به طور عمده در گیاهان یافت می‌شوند. بیش از ٤۰۰۰ ترکیب فلاونوئیدی در گیاهان شناخته شده است[۲,۱]. ترکیبات پلی‌فنول دارای عملکردهای بیولوژیک بسیاری در گیاهان هستند که می‌توان به فعالیت‌های پیام رسانی، باروری و محافظت از گیاه در مقابل پرتو ماوراء بنفش و فیتوپاتوژن‌ها اشاره کرد[۳]. بسیاری از فلاونوئیدها دارای فعالیت‌های بیولوژیک مانند ضد التهابی، ضد آلرژی، ضد پلاکتی، ضد هیستامین، ضد توموری و ... می-باشند [٦-٤]. بیشتر فعالیت‌های بیولوژیک فلاونوئیدها به خصوصیت آنتی اکسیدانی آنها مربوط می‌شود [۸,۷]. فعالیت آنتی اکسیدانی از طریق محدود کردن تولید گونه‌های اکسیژن واکنش‌گر و یا پاکسازی۱ آنها توسط فلاونوئیدها انجام می‌شود. ترکیبات فلاونوئید بخشی از رژیم غذایی جمعیت بیشماری از گیاهخواران و همه چیزخواران از جمله انسان می‌باشند [۹]. اثرات دارویی فلاونوئیدها به عملکردهای پاکسازی رادیکال‌های آزاد، کاهندگی۲ و شلاتوری۳ فلزات و یا عملکردهای غیر آنتی اکسیدانی نسبت داده می‌شود [۱۰،۱۱].

۱-۱-۱-ساختار و ویژگی طیف سنجی فلاونوئیدها

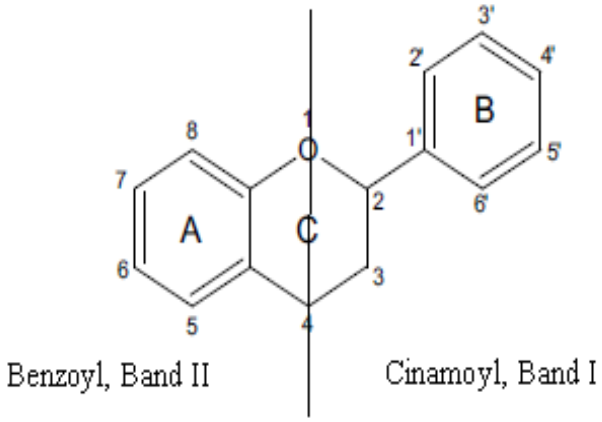
اتم‌های کربن در ملکول فلاونوئید در دو حلقه آروماتیکی A و B قرار گرفته‌اند؛ این دو حلقه توسط یک پل سه کربنی به یکدیگر متصل می‌شوند که موجب تشکیل یک ساختار دی‌فنیل-پروپان با مرکزیت

1–Reactive Oxygen Species

2- Reductant

3- Chelator

یک واحد بنزو پیرونی[1] (کرومون) می‌شود (شکل ۱-۱). فلاونوئیدها، شدیداً اشعه ماوراء بنفش را جذب می‌کنند. بنابراین طیف سنجی ماوراء بنفش- مرئی (UV-vis) به عنوان ابزار اصلی برای آنالیز ساختاری این ترکیبات مورد استفاده قرار می‌گیرد. در طیف ماوراء بنفش فلاونوئیدها دو پیک جذبی مشاهده می-شود. ماکزیمم جذب مشاهده شده در دامنه بین ۲۵۰ تا ۳۰۰ نانومتر که به عنوان باند II در نظر گرفته می‌شود و باند جذبی دیگر بین طول موج‌های ۳۰۰ تا ٤۰۰ نانومتر که به عنوان باند I شناخته می‌شود، جذب باند II نتیجه انتقالات الکترونی $n \rightarrow \pi^*$ در حلقه A سیستم بنزنی[2]، در حالیکه جذب باند I نتیجه انتقالات $\pi \rightarrow \pi^*$ در حلقه B سیستم سیناموئیل[3] می‌باشد. وجود اکسیژن در ساختار فلاون و فلاونول‌ها موجب جذب در طول موج‌های بالاتر نسبت به سایر ساختارهای فلاونوئیدی که تعداد کمتری اکسیژن در ساختار خود دارند، می‌شود [۱۲،۱۳]



شکل ۱-۱- ساختار فلاونوئیدها

1-Benzo-Y-pyrone (chromone)

2 -Benzoyl system

3 -Cinamoyl system