١٠٣٨٥٦

بسمه تعالی

دانشگاه مازندران

دانشکده شیمی

موضوع:

بررسی برخی از خواص ترمودینامیکی مخلوطهای دوتائی دی اتیل فتالات با الکلهای ۱–پروپانول، ایزو پروپانول و ترسیوبوتانول و همچنین بررسی طیف فلوئورسانس وجذبی فلوئورسئین در این مخلوطهای دوتائی

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشدشیمی

گرایش شیمی فیزیک

استاد راهنما :

آقای دکتر عباسعلی رستمی

استاد مشاور :

آقای دکتر محمد جواد چا یچی

نگارش :

طاهره ضیائی سیستانی

دی ماه ۱۳۸۶

۱۰۳۸۵۶

یا رب دل پاک وجان آگاهم ده　　آه شب و گریه سحرگاهم ده

درراه خود اول زخودم بیخود کن　　بیخود چوشدم زخود به خود راهم ده

الهی یکتای بی همتایی، قیوم توانایی، برهمه چیز بینایی، در همه حال دانـایی، از عیـب مصـفایی ازشرک مبرایی، اصل هر دوایی، داروی دلهایی، بتورسد ملک خدایی.

الهی درجلال رحمانی، در کمال سبحانی، نه کس به تو ماند و نه تو به کس مانی پیداست کـه در میان جانی، بلکه جان زنده به چیزی است که تو آنی.

الهی نفسی ده که حلقه بندگی تو گوش کند وجانی ده که زهر حکمت تو نوش کند.

الهی دانایی ده که درراه نیفتیم و بینایی ده که در چاه نیفتیم.

الهی پایی ده که با آ ن کوی مهر تو پوییم و زبانی ده که با آن شکر آلای تو گوییم.

الهی ای خالقی که راهنمایی و ای قادری که خدایی راسزایی به ذات لا یزال خـود و بـه صـفات بـا کمال خود و به عزت جلال خود وبه عظمت جمال خود که جان مارا صفای خود ده دل ما را هوای خود ده و ما را آن ده که آن به.

(مناجات نامه خواجه عبداله انصاری)

۱۳۸۶ /۱۲/ ۰۵

تقدیم به:

روح پر فتوح پدرارجمندم

و

به قلب همیشه مهربان مادرعزیزم

همسر ویگانه گوهر زندگیم زهرا

در اینجا بر خود لازم می دانم که مراتب سپاس و امتنان خود را از:

- استاد راهنمای ارجمندم جناب آقای دکتر رستمی به پاس آموخته هایم از ایشان و راهنمایی های ارزنده اشان در طول تحصیل،
- استاد مشاور ارجمندم جناب آقای دکترچایچی به پاس زحمات بیدریغی که در طول این پایان نامه کشیدند و همواره در تمام مراحل پایان نامه همراه وپشتیبان من بودند،
- اساتید مدعو گرامی جناب آقای دکتر یگانگی وجناب آقای دکترعمرانی که زحمت ارزشیابی و نقد این پایان نامه را تقبل فرموده و درجلسه دفاعیه حضور یافتند،
- نماینده محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر گلچوبیان،

و نیزکلیه همکاران محترم دانشکده شیمی دانشگاه مازندران و به ویژه دوستان عزیز کتابخانه شیمی سرکار خانم زهرا زادراد وسرکار خانم صبورا عباسی به پاس زحمات وهمکاریهای بیدریغشان

ابراز دارم.

طاهره ضیائی

چکیده

دانسیته، ویسکوزیته و ضریب شکست مخلوط های دوتایی۱- پروپانول، ترسیو بوتانول و ایزو پروپیل الکل با دی اتیل فتالات (DEP) در یک محدوده با درصدهای مولی مختلف در بازه(۱-۰) در دماهای ۲۹۸/۱۵ K و ۳۰۳/۱۵ K و ۳۰۸/۱۵ K در فشار اتمسفر تعیین شد. از این داده ها برای محاسبه حجم مولار اضافی و انحرافات در ویسکوزیته استفاده شد. همچنین مقادیر انرژی اضافی گیبس فعالسازی با استفاده از مقادیر تجربی محاسبه گردید.

کمیتهای نامبرده بالا در معادله ردلیچ- کیستر قرار داده شد تا پارامترهای بر همکنش های دوتایی تخمین زده شود. همچنین داده های ویسکوزیته نیز با معادله مک آلیستر تصحیح گردید.

از توابع محاسبه شده برای توصیف بر همکنش های بین مولکولی بین اجزاء استفاده شد.

مقادیر حجم مولار اضافی و انحراف در ویسکوزیته و انرژی اضافی گیبس فعالسازی برای هر سه مخلوط منفی به دست آمد.

همچنین طیف جذبی و نشری فلوئورسئین در فاصله ۲۰۰ تا ۸۰۰ نانومتر در مخلوط های۱- پروپانول، ترسیو بوتانول وایزو پروپیل الکل با DEP در کسرهای مولی مختلف الکلها و دی اتیل فتالات و در غلظتهای مختلف فلوئورسئین ثبت شد.

مشاهدات نشان دادند که با افزایش ویسکوزیته محلول شدت فلوئورسانس افزایش می یابد و نیز با افزایش غلظت فلوئورسئین شدت فلوئورسانس افزایش می یابد.

همچنین تغییر قطبیت حلال نیز بر شدت فلوئورسانس فلوئورسئین در مخلوط دوتایی موثر بود.

فهرست مطالب

عنوان ..... صفحه

فصل اول : مقدمه ۱

مخلوط های دوتائی ۲

فصل دوم : مبانی تئوری ۶

۲-۱ ویسکوزیته ۷

۲-۲ روشهای اندازه گیری ویسکوزیته ۱۱

۲-۳ مدل مک آلیستر ۱۵

۲-۴محاسبه ضرائب مک آلیستر ۲۲

۲-۵ توابع اضافی ۲۳

۲-۶ نحوه اندازه گیری ومحاسبه توابع اضافی ترمودینامیکی ۲۵

۲-۷ معادله چندجمله ای ردلیچ- کیستر ۲۶

۲-۸ تئوری ERAS ۲۹

۲-۹ حجم های مولی جزئی ۳۴

۲-۱۰ ضریب شکست ۳۷

۲-۱۱ دانسیته ۳۹

۲-۱۲ سولواتوکرومیسم ۴۴

۲-۱۳ بهره کوانتومی ۴۶

۲-۱۴ عوامل موثر در فلوئورسانس ۴۷

۲-۱۵شرح دستگاه اندازه گیری فلوئورسانس ۵۱

۲-۱۶ کاربرد فلوئورسانس ۵۴

فصل سوم : بخش تجربی ۵۷

۳-۱ مواد مصرفی ۵۸

۳-۲ وسایل و تجهیزات ۵۸

۳-۳ اندازه گیری دانسیته مخلوط ها ۵۹

۳-۴ تعیین حجم مولار اضافی ۶۴

۳-۵ اندازه گیری ضریب شکست مخلوط ها ۶۷

۳-۶ انحراف ویسکوزیته ۷۲

۳-۷ انرژی آزاد گیبس فعالسازی ۸۰

۳-۸ محاسبه حجم های مولی جزئی مخلوط های دوجزئی ۸۴

۳-۹ بررسی اثر ویسکوزیته بر شدت فلوئورسانس محلول فلوئورسئین در هریک از مخلوط های دوتائی ۸۷

۳-۱۰ بررسی اثر ویسکوزیته بر شدت جذب محلول فلوئورسئین در هریک از مخلوط های دوتائی ۹۳

فصل چهارم : بحث و بررسی نتایج ۹۵

۴-۱ بررسی تغییرات حجم اضافی مخلوط ها ۹۶

۴-۲ بررسی تغییرات انحراف ویسکوزیته مخلوط ها ۱۰۰

۴-۳ بررسی انرژی گیبس فعالسازی ۱۰۲

۴-۴ بررسی رابطه ضریب شکست با ویسکوزیته و همچنین بررسی انحراف Δn_{mix} ۱۰۵

۴-۵ بررسی اثر ویسکوزیته و حلال بر شدت فلوئورسانس فلوئورسئین ۱۰۹

۴-۶ بررسی اثر ویسکوزیته و حلال بر شدت جذب فلوئورسئین ۱۱۷

فصل پنجم : نتیجه گیری کلی ۱۲۰

منابع ومراجع ۱۲۴

فهرست جداول

عنوان ..... صفحه

جدول ۲-۱ معرفهای فلوئورسانس برای تعیین pH ۴۹

جدول ۳-۱ مواد مصرف شده و نام شرکت و درجه خلوص ۵۸

جدول ۳-۲ دانسیته ترکیبات خالص در مقایسه با مراجع داده شده در دمای ۲۹۸/۱۵K ۶۰

جدول ۳-۳ دانسیته سیستم دوتائی (۱) ۱-پروپانول + (۲) DEP در کسرهای مولی مختلف ۶۱

جدول ۳-۴ دانسیته سیستم دوتائی (۱) ایزوپروپانول + (۲) DEP در کسرهای مولی مختلف ۶۲

جدول ۳-۵ دانسیته سیستم دوتائی (۱) ترسیوبوتانول + (۲) DEP در کسرهای مولی مختلف ۶۳

جدول ۳-۶ حجم مولی اضافی برای سیستم دوتائی (۱) ۱-پروپانول + (۲) DEP در دماهای مختلف ۶۴

جدول ۳-۷ ضرائب ردلیچ- کیستر و انحراف استاندارد و حجم مولی اضافی در مخلوط (۱) ۱-پروپانول + (۲) DEP در دماهای مختلف ۶۵

جدول ۳-۸ حجم مولی اضافی برای سیستم دوتائی (۱) ایزوپروپانول + (۲) DEP در دماهای مختلف ۶۵

جدول ۳-۹ ضرائب ردلیچ- کیستر و انحراف استاندارد و حجم مولی اضافی در مخلوط (۱) ایزوپروپانول + (۲) DEP در دماهای مختلف ۶۶

جدول ۳-۱۰ حجم مولی اضافی برای سیستم دوتائی (۱) ترسیوبوتانول + (۲) DEP در دماهای مختلف ۶۶

جدول ۳-۱۱ ضرائب ردلیچ -کیستر و انحراف استاندارد و حجم مولی اضافی در مخلوط (۱) ترسیوبوتانول + (۲) DEP در دماهای مختلف ۶۷

جدول ۳-۱۲ ضریب شکست و انحراف ضریب شکست برای مخلوط (۱) ۱-پروپانول + (۲) DEP در دماهای مختلف ۶۹

جدول ۳-۱۳ ضرائب ردلیچ- کیستر و انحراف استاندارد برای مخلوط (۱) ۱-پروپانول + (۲) DEP در دماهای مختلف ۶۹

جدول ۳-۱۴ ضریب شکست و انحراف ضریب شکست برای مخلوط (۱) ایزوپروپانول + (۲) DEP در دماهای مختلف ۷۰

جدول ۳-۱۵ ضرائب ردلیچ -کیستر و انحراف استاندارد برای مخلوط (۱) ایزوپروپانول + (۲) DEP در دماهای مختلف ۷۰

جدول ۳-۱۶ ضریب شکست و انحراف ضریب شکست برای مخلوط (۱) ترسیوبوتانول+ (۲) DEP در دماهای مختلف ۷۱

جدول ۳-۱۷ ضرائب ردلیچ- کیستر و انحراف استاندارد برای مخلوط (۱) ترسیوبوتانول + (۲) DEP در دماهای مختلف ۷۱

جدول ۳-۱۸ انواع شماره های کاپیلار جهت اندازه گیری ویسکوزیته مایعات مختلف ۷۴

جدول ۳-۱۹ ویسکوزیته ترکیبات خالص در دمای ۲۹۸/۱۵K با توجه به مراجع داده شده ۷۴

جدول ۳-۲۰ ویسکوزیته مطلق و انحراف ویسکوزیته برای مخلوط (۱) ۱-پروپانول + (۲) DEP در دماهای مختلف ۷۵

جدول ۳-۲۱ ضرائب ردلیچ- کیستر و انحراف استاندارد برای مخلوط (۱) ۱-پروپانول + (۲) DEP در دماهای مختلف ۷۵

جدول ۳-۲۲ ویسکوزیته مطلق و انحراف ویسکوزیته برای مخلوط (۱) ایزو پروپانول + (۲) DEP در دماهای مختلف ۷۶

جدول ۳-۲۳ ضرائب ردلیچ -کیستر و انحراف استاندارد برای مخلوط (۱) ایزو پروپانول + (۲) DEP در دماهای مختلف ۷۶

جدول ۳-۲۴ ویسکوزیته مطلق و انحراف ویسکوزیته برای مخلوط (۱) ترسیوبوتانول + (۲) DEP در دماهای مختلف ۷۷

جدول ۳-۲۵ ضرائب ردلیچ -کیستر و انحراف استاندارد برای مخلوط (۱) ترسیوبوتانول + (۲) DEP در دماهای مختلف ۷۷

جدول ۳-۲۶ ضرائب مک آلیستر برای مخلوط ها در دماهای مختلف ۷۹

جدول ۳-۲۷ مقادیر G^{*E}برای مخلوط (۱) ۱-پروپانول + (۲) DEP ۸۱

جدول ۳-۲۸ ضرائب ردلیچ- کیستر و انحراف استاندارد برای G^{*E}مخلوط (۲) DEP + (۱) ۱-پروپانول..... ۸۱

جدول ۳-۲۹ مقادیر G^{*E} برای مخلوط (۲) DEP + (۱) ایزو پروپانول در دماهای مختلف ۸۲

جدول ۳-۳۰ ضرائب ردلیچ- کیستر و انحراف استاندارد برای G^{*E}مخلوط (۲) DEP + (۱) ایزوپروپیل الکل در دماهای مختلف ۸۲

جدول ۳-۳۱ مقادیر G^{*E} برای مخلوط (۲) DEP + (۱) ترسیوبوتانول در دماهای مختلف ۸۳

جدول ۳-۳۲ ضرائب ردلیچ -کیستر و انحراف استاندارد برای G^{*E} مخلوط (۲) DEP + (۱) ترسیو بوتانول در دماهای مختلف ۸۳

جدول ۳-۳۳ حجم مولی ترکیبات خالص V^* در دمای ۲۹۸/۱۵K ۸۵

جدول ۳-۳۴ حجم های مولی جزئی برای مخلوط دوتائی (۲) DEP + (۱) ۱-پروپانول در دمای ۲۹۸/۱۵K ۸۵

جدول ۳-۳۵ حجم های مولی جزئی برای مخلوط دوتائی (۲) DEP + (۱) ایزو پروپانول در دمای ۲۹۸/۱۵K ۸۶

جدول ۳-۳۶ حجم های مولی جزئی برای مخلوط دوتائی (۲) DEP + (۱) ترسیوبوتانول در دمای ۲۹۸/۱۵K ۸۶

جدول ۳-۳۷ مشخصات تنظیم دستگاه فلوریمتر ۸۸

جدول ۳-۳۸ شدت فلوئورسانس فلوئورسئین با الکلهای مختلف در غلظتهای مختلف ۸۸

جدول ۳-۳۹ شدت فلوئورسانس فلوئورسئین در محلول ۱-پروپانول + DEP ۹۰

جدول ۳-۴۰ مقادیر ϕ_i برای سیستم دوتائی ۱-پروپانول + DEP ۹۰

جدول ۳-۴۱ شدت فلوئورسانس فلوئورسئین در محلول ایزوپروپانول + DEP ۹۱

جدول ۳-۴۲ مقادیر ϕ_i برای سیستم دوتائی ایزو پروپانول + DEP ۹۲

جدول ۳-۴۳ شدت فلوئورسانس فلوئورسئین در محلول ترسیوبوتانول + DEP ۹۲

جدول ۳-۴۴ مقادیر ϕ_i برای سیستم دوتائی ترسیوبوتانول + DEP ۹۳

جدول ۳-۴۵ شدت جذب فلوئورسئین در محلول ۱-پروپانول + DEP ۹۳

جدول ۳-۴۶ شدت جذب فلوئورسئین در محلول ایزو پروپانول + DEP ۹۴

جدول ۳-۴۷ شدت جذب فلوئورسئین در محلول ترسیوبوتانول + DEP ۹۴

جدول ۴-۱ پارامترهای قطبیت حلال برای حلالهای مختلف ۱۱۵

جدول ۴-۲ بهره کوانتومی فلوئورسئین در غلظت ۰/۵M برای سیستم های مختلف ۱۱۶

فهرست شکلها

عنوان ..... صفحه

شکل ۲-۱ شمایی که بین دو صفحه جریان دارد ۷

شکل ۲-۲ ویسکوزیمتر استوالد ۱۲

شکل ۲-۳ اندازه گیری ویسکوزیته با روش استوک ۱۳

شکل ۲-۴ دستگاه ویسکوزیمتر شات – گراته ۱۴

شکل ۲-۵ تصویر برشی از مدل آیرینگ ۱۶

شکل ۲-۶ برهمکنشهای مولکولی در بررسی ویسکوزیته یک مخلوط دوتائی ۱۷

شکل ۲-۷ روش دقیق برای تعیین حجمهای مولی جزئی محلول دوجزئی ۳۵

شکل ۲-۸ شکست نور به هنگام ورود نور به محیط دیگر ۳۸

شکل ۲-۹ شمای سل دستگاه دانسیومتر ۴۱

شکل ۲-۱۰ مدل فنر برای توصیف نوسانگر ۴۲

شکل ۲-۱۱ دانسیتومتر آنتون پار ۴۳

شکل ۲-۱۲ بستگی فلوئورسانس به غلظت ۵۱

شکل ۲-۱۳ دستگاه فلوریمتر ۵۲

شکل ۲-۱۴ نمودار فرونشانی اشترن – ولمر ۵۶

شکل ۳-۱ نمودار تغییرات دانسیته برای مخلوط ۱-پروپانول + DEP در دمای ۲۹۸/۱۵K ۶۱

شکل ۳-۲ نمودار تغییرات دانسیته برای مخلوط ایزو پروپانول + DEP در دمای ۲۹۸/۱۵K ۶۲

شکل ۳-۳ نمودار تغییرات دانسیته برای مخلوط ترسیوبوتانول + DEP در دمای ۲۹۸/۱۵K ۶۳

شکل ۳-۴ نمودار تغییرات شدت فلوئورسانس فلوئورسئین در حضور الکلهای مختلف ۸۸

شکل ۳-۵ نمودار تغییرات شدت فلوئورسانس فلوئورسئین در مخلوط دوتائی ۱ –پروپانول+DEP در غلظت $1/13\times10^{-4}M$ فلوئورسئین ۹۰

شکل ۳-۶ نمودار تغییرات بهره کوانتومی فلوئورسئین در مخلوط دوتائی۱–پروپانول+DEP..... ۹۱

شکل ۳-۷ نمودار تغییرات شدت جذب فلوئورسئین نسبت به ویسکوزیته در مخلوط دوتائی ۱-پروپانول +DEP..... ۹۳

شکل ۳-۸ نمودار تغییرات شدت جذب فلوئورسئین نسبت به ویسکوزیته در مخلوط دوتائی ایزوپروپانول +DEP..... ۹۴

شکل ۳-۹ نمودار تغییرات شدت جذب فلوئورسئین نسبت به ویسکوزیته در مخلوط دوتائی ترسیوبوتانول +DEP..... ۹۴

شکل ۴-۱ نمودار تغییرات V^E برای مخلوط دوتائی ۱-پروپانول + DEP در دمای ۲۹۸/۱۵K ۹۶

شکل ۴-۲ نمودار تغییرات V^E برای مخلوط دوتائی ایزو پروپانول + DEP در دمای ۲۹۸/۱۵K ۹۶

شکل ۴-۳ نمودار تغییرات V^E برای مخلوط دوتائی ترسیوبوتانول + DEP در دمای ۲۹۸/۱۵K ۹۷

شکل ۴-۴ نمودار تغییرات V^E برای مخلوط دوتائی الکل + DEP در دمای ۲۹۸/۱۵K ۹۹

شکل ۴-۵ نمودار تغییرات V^E برای مخلوط دوتائی ۱-پروپانول + DEP در دماهای مختلف ۹۹

شکل ۴-۶ نمودار تغییرات V^E برای مخلوط دوتائی ایزو پروپانول + DEP در دماهای مختلف ۱۰۰

شکل ۴-۷ نمودار تغییرات V^E برای مخلوط دوتائی ترسیوبوتانول + DEP در دماهای مختلف ۱۰۰

شکل ۴-۸ نمودار تغییرات $\Delta\eta$ (mpa.s) برای مخلوط دوتائی ۱-پروپانول + DEP در دمای ۲۹۸/۱۵K ۱۰۱

شکل ۴-۹ نمودار تغییرات $\Delta\eta$ (mpa.s) برای مخلوط دوتائی ایزو پروپانول + DEP در دمای ۲۹۸/۱۵K ۱۰۱

شکل ۴-۱۰ نمودار تغییرات $\Delta\eta$ (mpa.s) برای مخلوط دوتائی ترسیوبوتانول + DEP در دمای ۲۹۸/۱۵K ۱۰۱

شکل ۴-۱۱ نمودار تغییرات $\Delta\eta$ (mpa.s) برای هر سه مخلوط الکل + DEP در دمای ۲۹۸/۱۵K ۱۰۲

شکل ۴-۱۲ نمودار تغییرات G^{*E} برای مخلوط ۱-پروپانول + DEP در دماهای مختلف ۱۰۳

شکل ۴-۱۳ نمودار تغییرات G^{*E} برای مخلوط ایزوپروپانول + DEP در دماهای مختلف ۱۰۳

شکل ۴-۱۴ نمودار تغییرات G^{*E} برای مخلوط ترسیوبوتانول+DEP در دماهای مختلف ۱۰۳

شکل ۴-۱۵ نمودار تغییرات G^{*E} برای مخلوط الکلها+DEP در دمای۲۹۸/۱۵K ۱۰۴

شکل ۴-۱۶ نمودار ضریب شکست مخلوط برای سیستم ۱-پروپانول + DEP در دمای ۲۹۸/۱۵K ۱۰۵

شکل ۴-۱۷ نمودار تغییرات Δn_D برای مخلوط ۱-پروپانول + DEP در دماهای مختلف ۱۰۶

شکل ۴-۱۸ نمودار تغییرات Δn_D برای مخلوط ۱-پروپانول + DEP در دمای ۲۹۸/۱۵K ۱۰۷

شکل ۴-۱۹ نمودار تغییرات Δn_D برای مخلوط ایزو پروپانول + DEP در دمای ۲۹۸/۱۵K ۱۰۷

شکل ۴-۲۰ نمودار تغییرات Δn_D برای مخلوط ترسیوبوتانول + DEP در دمای ۲۹۸/۱۵K ۱۰۷

شکل ۴-۲۱ نمودار ضریب شکست n_D نسبت به ویسکوزیته η برای مخلوط ۱-پروپانول + DEP در دمای ۲۹۸/۱۵K ۱۰۸

شکل ۴-۲۲ نمودار ضریب شکست n_D نسبت به دانسیته ρ برای مخلوط ۱-پروپانول + DEP در دمای ۲۹۸/۱۵K ۱۰۸

شکل ۴-۲۳ نمودار شدت فلوئورسانس [IF] فلوئورسئین درحلال ۱-پروپانول+ DEP در غلظت $1/13\times10^{-1}M$ الکل..... ۱۱۰

شکل ۴-۲۴ نمودار شدت فلوئورسانس [IF] فلوئورسئین در حلال ۱-پروپانول + DEP در غلظت $4/25\times10^{-1}M$ الکل..... ۱۱۰

شکل ۴-۲۵ نمودار شدت فلوئورسانس [IF] فلوئورسئین در حلال ۱-پروپانول + DEP در غلظت $9/37\times10^{-1}M$ الکل ۱۱۰

شکل ۴-۲۶ نمودار شدت فلوئورسانس [IF] فلوئورسئین در حلال ۱-پروپانول + DEP در غلظتهای متفاوت الکل..... ۱۱۱

شکل ۴-۲۷ نمودار افزایش ویسکوزیته برحسب بهره کوانتومی ۱۱۲

شکل ۴-۲۸ چگونگی فلوئورسانس بین ترازهای انرژی S_0وS_1 ..... ۱۱۳

شکل ۴-۲۹ نمودار شدت فلوئورسانس [IF] فلوئورسئین در حلال ۱-پروپانول + DEP..... ۱۱۳

شکل ۴-۳۰ نمودار شدت فلوئورسانس [IF] فلوئورسئین در حلال ایزوپروپانول + DEP..... ۱۱۴

شکل ۴-۳۱ نمودار شدت فلوئورسانس [IF] فلوئورسئین در حلال ترسیوبوتانول + DEP..... ۱۱۴

شکل ۴-۳۲ نمودار شدت فلوئورسانس [IF] فلئورسئین در مخلوطهای دوتائی ۱۱۴

شکل ۴-۳۳ طیف جذبی فلوئورسئین در مخلوط دوتائی ۱-پروپانول + DEP..... ۱۱۸

شکل ۴-۳۴ طیف جذبی فلوئورسئین در مخلوط دوتائی ایزوپروپانول + DEP..... ۱۱۸

شکل ۴-۳۵ طیف جذبی فلوئورسئین در مخلوط دوتائی ترسیوبوتانول + DEP..... ۱۱۸

شکل ۴-۳۶ طیف جذبی فلوئورسئین در مخلوط دوتائی الکل + DEP..... ۱۱۹

فصل اول:

مقدمه