بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه آزاد اسلامی

واحد مرودشت

دانشکده علوم پایه

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد(M.Sc.)

رشته شیمی گرایش شیمی فیزیک

عنوان :

بررسی اثر نمک بر نمودار فازی مخلوط‌های سه تایی (آب + فسفریک اسید + حلال آلی) در دمای ۲۹۸/۲کلوین

استاد راهنما:

دکتر خاطره بحرپیما

استاد مشاور:

دکتر زهرا شرفی

نگارش:

مرضیه ابراهیمی

تابستان ۱۳۹۱

معاونت پژوهش و فن آوری

به نام خدا

منشور اخلاق پژوهش

به طلایی اعتقاد داریم که عالم محضر خداست و هر واره ناظر بر اعمال انسان و به مرتبط و پاس دار شرت مقام باید دانشق وش و نظر به اهمیت جایگاه دانشگاه در اعتلای فرهنگ و تمدن بشری، ما دانشوریان و اعضاء هیئت علمی های دانشگاه آزاد اسلامی متعهد و ملتزم به اصول زیر را در انجام فعالیت های پژوهشی مد نظر قرار داده و از آن تخطی نکنیم:

۱ـ اصالت حقیقت: تلاش در راستای پی جویی حقیقت و وفاداری به آن و دوری از هرگونه پنهان سازی حقیقت.

۲ـ اصل رعایت حقوق: التزام به رعایت کلیه حقوق پژوهشگران و پژوهیدگان (انسان، حیوان و نبات) و سایر صاحبان حق.

۳ـ اصل مالکیت مادی و معنوی: رعایت کامل حقوق مادی و معنوی دانشگاه و کلیه همکاران پژوهش.

۴ـ اصل توجه به منافع عمومی: رعایت مصالح ملی و در نظر داشتن پیشبرد و توسعه کشور در کلیه مراحل پژوهش.

۵ـ اصل رعایت انصاف و عدالت: اجتناب از هرگونه جانب داری غیر علمی و حفاظت از اموال، تجهیزات و منابع در اختیار.

۶ـ اصل رازداری: مذبه صیانت از اسرار و اطلاعات محرمانه افراد، همکاران و کلیه افراد و نهادهای مرتبط با تحقیق.

۷ـ اصل احترام: مذبه رعایت حریم ها و حساسیت های تحقیقات و رعایت جانب نقد و خودداری از هرگونه هرزه گویی.

۸ـ اصل ترویج: مذبه ترویج و اشاعه نتایج تحقیقات و انتقال آن به همکاران علمی و دانشوریان به غیر از مواردی که منع قانونی دارد.

۹ـ اصل برائت: برائت جویی از هرگونه رفتار غیر حرفه ای و اعلام موضع نسبت به کسانی که حوزه علم و پژوهش را به اشتباه غیر علمی می آلایند.

معاونت پژوهش و فن آوری

به نام خدا

تعهد اصالت رساله یا پایان نامه تحصیلی

اینجانب **مرضیه ابراهیمی** دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد در **رشته شیمی فیزیک** در تاریخ ۳۰ /۰٦/ ۱۳۹۱ از پایان نامه خود تحت عنوان **" بررسی اثر نمک بر نمودار فازی مخلوطهای سه تایی (آب + فسفریک اسید + حلال آلی) در دمای ۲۹۸/۲کلوین "** با کسب نمره **۱۷/۹۰ (هفده و نود)** دفاع نموده ام بدینوسیله متعهد می‌شوم:

۱) این پایان نامه حاصل تحقیق و پژوهش انجام شده توسط اینجانب بوده و در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران(اعم از پایان نامه, کتاب, مقاله و...) استفاده نموده ام، مطابق ضوابط و رویه موجود، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آنرا در فهرست مربوطه ذکر و درج کرده ام.

۲) این پایان نامه قبلاً برای هیچ مدرک تحصیلی(هم سطح، پایین تر یا بالاتر) در سایر دانشگاه‌ها و موسسسات آموزش عالی ارائه نشده است.

۳) چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده و هرگونه بهره برداری اعم از چاپ کتاب, ثبت اختراع و... از پایان نامه داشته باشم، از حوزه معاونت پژوهشی واحد مجوزهای مربوطه را اخذ نمایم.

٤) چنانچه در هر مقطع زمانی خلاف موارد فوق ثابت شود, عواقب ناشی از آن را می‌پذیرم و دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت مجاز است با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات رفتار نموده و در صورت ابطال مدرک تحصیلی‌ام هیچگونه ادعایی نخواهم داشت.

نام و نام خانوادگی: مرضیه ابراهیمی

تاریخ و امضاء:/ / ۱۳

دانشگاه آزاد اسلامی

واحد مرودشت

دانشکده علوم پایه

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد(M. Sc.)

رشته شیمی گرایش شیمی فیزیک

عنوان :

بررسی اثر نمک بر نمودار فازی مخلوط‌های سه تایی (آب + فسفریک اسید + حلال آلی) در دمای ۲۹۸/۲کلوین

استاد راهنما:

دکتر خاطره بحرپیما

استاد مشاور:

دکتر زهرا شرفی

نگارش:

مرضیه ابراهیمی

تابستان ۱۳۹۱

صورتجلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد (M.Sc.)

نام و نام خانوادگی دانشجو : مرضیه ابراهیمی در تاریخ ۱۳۹۱/۰۶/۳۰ رشته : شیمی گرایش شیمی فیزیک بررسی اثر نمک بر نمودار فازی مخلوط‌های سه تایی (آب + فسفریک اسید + حلال آلی) در دمای ۲۹۸/۲کلوین

با درجه عالی ونمره ۱۷/۹۰ (هفده و نود) دفاع نموده است.

نام و نام خانوادگی اعضاء هیات داوری	سمت	امضاء اعضای هیات داوری
۱ - دکتر خاطره بحرپیما	استاد راهنما	
۲ – دکتر زهرا شرفی	استاد مشاور	
۳ – دکتر نیما کراچی	استاد داور	
۴ - دکتر نرگس باقری	استاد داور	

مراتب فوق مورد تایید است. مدیر/معاونت پژوهشی

مهر و امضاء

سپاسگزاری

با تقدیر و تشکر شایسته از استادان فرهیخته و فرزانه

استاد راهنما، **سرکار خانم دکتر خاطره بحرپیما**

استاد مشاور، **سرکار خانم دکتر زهرا شرفی**

که همواره روشنایی بخش تاریکی جان و نورافشان ظلمت اندیشه‌اند

و دوست عزیزم **صدیقه دشمن زیاری** که در این پژوهش مرا یاری کردند کمال تشکر را دارم.

تقدیم به:

وجود معطر پدر و مادر عزیزم که فداکاری‌هایشان

بی‌مانند و صدای قلب تپنده‌اشان گوش نوازترین طنین زندگی‌ام است.

و به برادران و خواهران عزیزم که آیینه دلسوزی

و خانواده دوستی هستند و هرچه دارم از آنهاست.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

چکیده ۱

فصل اول: مقدمه و تئوری

۱-۱- مقدمه ۳
۱- ۲- فسفریک‌اسید ۵
۱– ۲ – ۱- خواص فیزیکی و شیمیایی ۵
۱-۲-۲- روش‌های تولید فسفریک اسید در صنعت ٦
۱-۲-۲-۱- روش تر ٦
۱-۲-۲-۲- روش حرارتی ٦
۱-۲-۳- روش‌های تولید در ایران ۷
۱-۲-٤- کاربردها ۷
۱-۲-٤-۱-کاربرد در صنایع غذایی ۷
۱-۲-٤-۲- کاربرد در مواد پاک کننده ۷
۱-۲-٤-۳- کاربرد در زدودن زنگ آهن ۸
۱-۲-٤-٤-کاربرد در پزشکی ۸
۱-۲-٤-۵-کاربرد در کشاورزی ۹
۱-۳- استخراج ۹
۱-۳-۱- موارد استفاده روش استخراج ۱۰
۱-۳-۲- محلول ایده‌آل ۱۱
۱-۳-۳ - محلول حقیقی ۱۲
۱-۳-٤- تعادلات فازی و فوگا سیته ۱۳
۱-۳-۵- قانون فازها ۱۵
۱-۳-٦- سیستم‌های سه‌جزیی ۱۵
۱-۳-۷- مختصات مثلثی ۱۵

۱-۳ - ۸ - سیستم‌های سه‌تایی جالب در استخراج مایع – مایع ۱۷
۱-۳-۸ -۱- دسته ۱ ..... ۱۷
۱-۳-۸-۱-۱- اثر درجه حرارت ۱۸
۱-۳-۸-۱-۲- اثر فشار ۱۹
۱-۳-۸-۲- دسته ۲ ..... ۱۹
۱-۳-۸-۲-۱- اثر درجه حرارت ۲۰
۱-۳-۸-۳- دسته ۳ ..... ۲۰
۱-۳-۸-٤- دسته ٤ ..... ۲۱
۱-۳-۹- منحنی‌های توزیع ۲۲
۱-۳-۹-۱- سیستم‌های نوع ۱ ..... ۲۲
۱-۳-۹-۲- سیستم‌های نوع ۲ ..... ۲۳
۱-٤ - انتخاب حلال آلی ۲٤
۱-٤ -۱- انتخاب پذیری حلال ۲٤
۱-٤ -۲- ضریب توزیع ۲٦
۱-٤ -۳- قابلیت بازیابی ۲٦
۱-٤ -٤ - حلالیت و نامحلول بودن حلال ۲۷
۱-٤ -٥ - اختلاف دانسیته ۲۸
۱-٤ -٦- کشش بین سطحی ۲۸
۱-٤ -۷- فعالیت شیمیایی ۲۸
۱-٤ - ۸ – ویسکوزیته ۲۹
۱-٤ -۹- فشار بخار ۲۹
۱-٤ -۱۰- خوردگی ۲۹
۱-٤ -۱۱- قابلیت احتراق و سمیت ۲۹
۱-٤ -۱۲- قیمت مناسب ۲۹
۱-٥- برهم‌کنش‌های بین مولکولی ۳۰

۱-۵ -۱- برهم‌کنش‌های پراکندگی (واندروالس) ۳۰
۱- ۵ -۲- برهم‌کنش‌های دو قطبی ۳۱
۱-۵ -۳- پیوند هیدروژنی ۳۱
۱- ۵ - ٤ - برهم‌کنش‌های دی‌الکتریک ۳۲
۱-٦-محلولهای الکترولیت ۳۳
۱-٦-۱- محلول الکترولیت - خنثی سازی الکتریکی ۳٤
۱-٦-۲- ضریب اسماتیک در محلول‌های الکترولیت ۳٦
۱-۲-۳- رابطه بین ضریب اسماتیک با ضریب فعالیت متوسط یونی ۳۷
۱-٦ -۳- خواص اضافی در محلولهای الکترولیت ۳۷

فصل دوم: مبانی ترمودینامیکی

۲-۱- معادله گیبس – دوهم ٤۰
۲-۲- مخلوط‌های سه‌تایی غیر ایده‌آل ٤۱
۲-۳- بسط هول بر مبنای انرژی گیبس اضافی ٤۱
۲-٤- معادلات بر مبنای ترکیب درصد موضعی ٤۲
۲-٤ -۱- مدل ویلسون ٤۲
۲-٤ -۲- مدل NRTL ٤۵
۲-٤-۳- مدل UNIQUAC ٤۷
۲- ۵- حلالیت جزیی و توابع افزودنی ۵۰
۲-٦- روابط ترمودینامیکی برای محلولهای چند جزیی ۵۲
۲-٦-۱- اثر salting-out ۵٤

فصل سوم: روش کارتجربی و شبیه سازی

۳-۱- روش کار ۵٦
۳-۲- مواد آزمایشگاهی ۵٦
۳-۳- دستگاه و روش‌های آزمایشگاهی ۵۷
۳-۳-۱- سل اندازه گیری تعادل‌های مایع – مایع ۵۷
۳-۳-۲- تعیین منحنی حلالیت یا بینودال ۵۸
۳-۳-۳- تعیین خطوط رابط و درصدهای تعادلی ٦۰

۳-٤- شبیه سازی و مدل سازی ٦٠
۳-٤-۱ آشنایی با نرم افزار Aspen ٦٢
۳-٥- معادله‌های حالت و مدل‌های ترمودینامیکی ٦٣

فصل چهارم: نتایج تجربی و نظری

٤-۱- نتایج بررسی تعادل‌های مایع- مایع سیستم‌های سه جزئی (آب + اسید فسفریک + حلال) درحضورنمکهای NaCl و $CaCl_2$ ٦٥
٤-۱-۱- نتایج تجربی منحنی‌های حلالیت ٦٥
٤-۲- بحث و نتیجه گیری ۸٥
٤-۳- پیشنهاد برای کارهای آینده ۸٦
منابع ۸۷

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل ۱- ۱: فسفریک‌اسید..... ۵

شکل ۱- ۲: تابع گیبس، آنتالپی و آنتروپی اختلاط مخلوط دوتایی ایده‌آل..... ۱۲

شکل ۱-۳: مختصات مثلثی ۱٦

شکل۱- ٤ : تعادل سه تایی مایع- مایع ازنوع ۱ ..... ۱۷

شکل ۱- ۵ : اثر درجه حرارت بر سیستم نوع۱..... ۱۸

شکل ۱- ٦ : تعادل سه تایی مایع- مایع از نوع ۲ ..... ۱۹

شکل ۱- ۷ : اثر درجه حرارت بر سیستم نوع۲..... ۲۰

شکل ۱- ۸ : تعادل سه تایی مایع- مایع از نوع ۳ ..... ۲۱

شکل ۱- ۹ : تعادل در یک سیستم سه تایی شامل یک جز جامد ۲۱

شکل ۱-۱۰ : توزیع C بین B و A در یک سیستم نوع ۱ ..... ۲۳

شکل ۱- ۱۱: سیستم سه تایی نوع ۱، B و A به طور جزیی قابل امتزاج..... ۲۳

شکل ۱-۱۲: سیستم سه تایی نوع ۲، A-B و B-C به طور جزیی قابل امتزاج..... ۲٤

شکل ۱-۱۳: استخراج انتخابی C از A بوسیله حلال B..... ۲۵

شکل ۱-۱٤: سیستم سه تایی B و A به طور جزیی قابل امتزاج..... ۲٦

شکل ۱- ۱۵: اثر حلالیت حلال در استخراج ۲۷

شکل ۲-۱: دو نوع سلول با توجه به تئوری دو مایع اسکات در مخلوط دوتایی..... ٤٦

شکل ۳-۱: طرح سل شیشه‌ای..... ۵۷

شکل ۳-۲: نمای سیستم آزمایشگاهی تعادل مایع- مایع..... ۵۸

شکل ۳-۳ : نمای سیستم برای تعیین نمودار حلالیت به روش ابری شدن..... ۵۹

شکل٤-١:دیاگرام فازی سیستم سه جزئی(آب +اسیدفسفریک + دی کلرومتان + NaCl ١٠٪) دردمای ٢٩٨/٢ کلوین.....٧٥

شکل٤-٢:دیاگرام فازی سیستم سه جزئی(آب + اسیدفسفریک + دی کلرومتان +$CaCl_2$ ١٠٪) در دمای ٢/ ٢٩٨کلوین.....٧٦

شکل٤-٣: دیاگرام فازی سیستم سه جزئی(آب + اسیدفسفریک + ١و٢-دی کلرواتان +NaCl ١٠٪) دردمای ٢٩٨/٢کلوین ٧٧

شکل٤-٤: دیاگرام فازی سیستم سه جزئی(آب + اسیدفسفریک + ١و٢-دی کلرواتان+$CaCl_2$١٠٪) در دمای ٢٩٨/٢کلوین.....٧٨

شکل٤-٥:تغییرات ضریب توزیع تجربی اسیدفسفریک به صورت تابعی ازدرصد وزنی اسیدفسفریک در فاز آبی.....٨١

شکل ٤-٦: تغییرات فاکتور انتخابگری حلال به صورت تابعی از درصد وزنی اسید فسفریک در فاز آبی ٨٢

شکل ٤-٧: نمودار اوتمر- توبیاس برای سیستم‌های سه جزئی (آب + اسید فسفریک + حلال آلی) در ٢٩٨/٢ کلوین.....٨٤

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ٤-١: درصد وزنی منحنی حلالیت (آب (١) + اسید فسفریک (٢) + دی کلرو متان (٣) + NaCl ١٠٪ (٤)) در دمای ٢٩٨/٢ کلوین ٦٦

جدول ٤-٢ : درصد وزنی منحنی حلالیت (آب (١) + اسید فسفریک (٢) + دی کلرو متان (٣) + $CaCl_2$ ١٠٪ (٤)) در دمای ٢٩٨/٢ کلوین ٦٧

جدول ٤-٣ : درصد وزنی منحنی حلالیت (آب (١) + اسید فسفریک (٢) + ١و٢-دی کلرو اتان(٣) + NaCl ١٠٪ (٤)) دردمای ٢٩٨/٢ کلوین ٦٨

جدول ٤-٤ :درصد وزنی منحنی حلالیت (آب (١) + اسید فسفریک (٢) + ١و٢-دی کلرو اتان(٣) + $CaCl_2$ ١٠٪ (٤)) در دمای ٢٩٨/٢ کلوین ٦٩

جدول ٤-٥:داده‌های تجربی خطوط رابط سیستم‌های سه جزئی آب(١)+ اسید فسفریک (٢) + دی کلرو متان (٣) در دمای ٢٩٨/٢ کلوین،در حضور نمک NaCl $CaCl_2$ ٧٠

جدول ٤-٦: داده‌های تجربی خطوط رابط سیستم‌های سه جزئی آب(١)+ اسیدفسفریک (٢) + ١و٢-دی کلرو اتان (٣) در دمای ٢٩٨/٢ کلوین در حضور نمک $CaCl_2$ و NaCl ٧١

جدول ٤-٧: داده‌های نظری NRTL خطوط رابط سیستم‌های سه جزئی آب (١) + اسید فسفریک (٢) + دی کلرو متان (٣) در دمای ٢٩٨/٢ کلوین ٧٢

جدول ٤-٨: داده‌های نظری NRTL خطوط رابط سیستم‌های سه جزئی آب (١) + اسید فسفریک (٢) + ١و٢-دی کلرو اتان (٣) در دمای ٢٩٨/٢ کلوین ٧٣

جدول ٤-٩:پارامترهای برهمکنش‌های دو جزئی NRTL (a_{ij} و a_{ji})،درسیستم سه جزئی(آب(١) + اسید فسفریک (٢)+ دی کلرو متان (٣) + NaCl ١٠٪ (٤)) در دمای ٢٩٨/٢ کلوین ٧٣

جدول٤-١٠:پارامترهای برهمکنش‌های دو جزئی NRTL (a_{ij} و a_{ji})،درسیستم سه جزئی (آب (١) + اسید فسفریک (٢)+ دی کلرو متان (٣)+ $CaCl_2$ ١٠٪ (٤)) در دمای ٢٩٨/٢ کلوین ٧٤

جدول٤-١١:پارامترهای برهمکنش‌های دو جزئی NRTL،(a_{ij} و a_{ji})،درسیستم سه جزئی (آب (١) + اسید فسفریک (٢)+ ١و٢-دی کلرواتان (٣)+ NaCl ١٠٪(٤)) در دمای ٢٩٨/٢ کلوین.....٧٤

جدول٤-١٢:پارامترهای‌برهمکنش‌های دو جزئی NRTL،(a_{ij} و a_{ji})،درسیستم سه جزئی (آب (١)+اسید فسفریک(٢)+ ١و٢-دی کلرو اتان (٣) + $CaCl_2$ ١٠٪ (٤)) در دمای ٢٩٨/٢ کلوین.....٧٤

جدول٤-١٣:ضرائب توزیع آب واسیدفسفریک وفاکتورانتخابگری حلال دی کلرومتان.....٧٩

جدول٤-١٤:ضرائب توزیع آب واسیدفسفریک وفاکتورانتخابگری حلال١و٢-دی کلرو اتان.....٨٠

جدول ٤-١٥: ثابت‌های معادله اوتمر- توبیاس، برای سیستم‌های سه جزئی(آب + اسید فسفریک + حلال آلی) در ٢٩٨/٢ کلوین.....٨٣

چکیده

حضور نمک حل شده درتغییر رفتار تعادل فاز مخلوط قابل توجه است.این پدیده ای است که اغلب به عنوان اثر نمک نامیده می شود.درکار حاضر،اثر الکترولیتهای سدیم کلرید وکلسیم کلرید برروی داده های استخراج مایع-مایع برای سیستم های سه تایی {آب + اسید فسفریک +۱و۲-دی کلرواتان(DE)} و{ آب + اسید فسفریک + دی کلرومتان(DM) } در فشار۱ اتمسفر ودمای ۲۹۸/۱۵ کلوین اندازه گیری شد. نتایج به دست آمده از آزمایش ها نشان داد که الکترولیتهای مورد مطالعه در این کار، به عنوان مثال، NaCl ۱۰٪ و $CaCl_2$ ۱۰٪ اثر قابل توجهی روی حلالیت اسید فسفریک در حلال های آلی مورد استفاده درآزمایش دارد. نتایج همچنین نشان داد که ضریب توزیع اسید فسفریک و فاکتورانتخابگری حلال در استخراج اسید فسفریک در این سیستم سه تایی در حضور الکترولیت ها افزایش می یابد. مدل ضریب فعالیت غیر تصادفی دو مایع (NRTL)، برای شبیه سازی داده های تجربی مورد استفاده قرار گرفت. نتایج همچنین نشان دادکه فاکتورانتخابگری حلال در استخراج اسید فسفریک در مخلوط آبی ۱ و ۲-دی کلرو اتان در حضور $CaCl_2$ ۱۰٪ راه افزایش می یابد.

واژگان کلیدی: اثر نمک، NRTL، اسیدفسفریک.

فصل اول

مقدمه و تئوری

۱-۱- مقدمه

داده‌های تعادلی سیستم‌های سه تایی، در طراحی فرآیندهای استخراج مایع و عملیات جداسازی مورد نیاز هستند. به این منظور بررسی‌های فراوانی در سال‌های اخیر روی اندازه گیری‌هادر سیستم‌های سه تایی برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد رفتار فازی و خواص ترمودینامیکی این سیستم‌ها صورت گرفته است. جداسازی مؤثر اسیدها از محلول آبی بخش مهمی از صنایع شیمیایی راشامل می‌شود[۱-۲]. فسفریک اسید از جمله پرمصرف ترین مواد شیمیایی در صنعت است. به عنوان ماده افزودنی در نوشابه‌های گازدار کاربرد دارد و در تولید کودهای شیمیایی، پاک کننده‌های صابونی و غیر صابونی، تصفیه آب، خوراک دام و دارو سازی، مکمل‌های غذای دام و طیور(دی و منو کلسیم فسفات)، مواد فسفاته شوینده‌ها، تصفیه پساب‌ها، تولید کودهای فسفاته (مهمترین)، ضد حریق کردن برخی سطوح و عوامل بازدارنده اشتعال، ونیز جهت تمیز کردن و جرم گیری سطوح فلزی به کار می‌رود. فسفریک اسید خوراکی را از افزودن آب به P_4O_{10} می‌سازند. فسفریک اسید اسید ضعیفی است و در شرایط عادی و مدت زمان کوتاه، آنقدر نمی‌تواند خطر ساز باشد، لذا خالص سازی فسفریک اسید بسیار حائز اهمیت است. یکی از روش‌های جداسازی، روش تعادل مایع- مایع است. علی رغم توجه و مطالعات بسیاری از دانشمندان و محققین، در زمینه استخراج مایع - مایع، هنوز داده‌های تجربی تعادل‌های فازی برای بعضی از ترکیبات در مراجع یافت نمی‌شود. بنابراین دست یابی به اطلاعات جامع تر، در مورد تعادل‌های فازی سیستم‌های چند جزئی و میزان حلالیت مواد مختلف در هر فاز، جهت

استفاده در طراحی واحدهای جداسازی ضروری است [۳و٤]. در راستای تحقیقات پیشین [۵-۹] و به منظور کسب اطلاعات بیشتر در مورد رفتار فازی و خواص ترمودینامیکی سیستم‌های سه جزئی، در این پروژه، هدف از این کار بدست آوردن داده‌های تعادلی مایع- مایع سیستم (آب + فسفریک اسید + دی کلرومتان و ۱ و۲- دی کلرواتان)، دردمای ۲۹۸/۲ درجه کلوین می‌باشد. ضرایب توزیع و فاکتورهای جداسازی این سیستم، در هیچ مقاله‌ای وجود ندارد و تا کنون بررسی نشده است. دیاگرام‌های فازی کامل با محاسبه منحنی حلالیت و خطوط بست برای هر دما به دست آمده و نتایج با مدل NRTL مقایسه می‌گردد. حلال دی کلرو متان دارای ساختار مولکولی مناسب، قیمت ارزان، (دمای جوش آن ٤۰ درجه سانتیگراد) و حلالیت متوسط در آب می‌باشد و بنابراین به عنوان یک حلال مناسب برای جداسازی فسفریک اسید از آب مورد بررسی قرار می‌گیرد [۱۰]. در این پایان نامه، ابتدا درباره فسفریک اسید، خواص، کاربردها و روش تولید آن توضیحاتی داده می‌شود. در ادامه مقدماتی در مورد فرآیند استخراج سیستم‌های سه جزیی ذکر می‌گردد. نحوهٔ انتخاب حلال آلی و فاکتورهای مهم آن بیان شده، در بخش دوم به مبانی ترمودینامیکی و تئوری‌های NRTL, UNIQUAC, WILSON اشاره می‌شود. در فصل سوم، روش انجام آزمایشات، مواد به کار رفته و دستگاه‌های مورد استفاده توضیح داده می‌شود. نتایج تجربی و داده‌های بدست آمده توسط آزمایشات، برای تعیین منحنی حلالیت و همین طور داده‌های مربوط به خطوط بست که توسط کروماتوکرافی گازی بدست آمده‌اند نیز در همین فصل ارایه می‌گردند. در ادامه و در فصل چهارم، به بحث در مورد نتایج بدست آمده و مقایسه آنها با مدل NRTL پرداخته و در پایان، نتایج کلی را با برخی از کارهای اخیر که در مورد استخراج فسفریک اسید از محلول آبی ولی با حلال‌های مختلف انجام گرفته مقایسه می‌کنیم.