

کد رهگیری ثبت پروپوزال:

کد رهگیری ثبت پایان نامه: ۲۱۰۸۱۵۴

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه گیلان

دانشکده شیمی

گروه آموزشی شیمی فیزیک

پایان نامه ارائه شده به عنوان بخشی از فعالیت‌های تحصیلی لازم جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته شیمی (گرایش شیمی فیزیک)

عنوان:

مطالعه خواص حجمی مخلوط‌های دوجزئی و سه‌جزئی بنزل‌آمین با 2-پروپانول،
1-بوتانول و 2-بوتانول در محدوده دمایی 293/15 تا 333/15 کلوین

استاد راهنما

دکتر حسینعلی زارعی

نگارش:

مهدیه اورنگ

7 بهمن 1391

کلیه امتیازهای این پایان‌نامه به دانشگاه بوعلی سینا تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب این پایان‌نامه در مجلات، کنفرانس‌ها و یا سخنرانی‌ها، باید نام دانشگاه بوعلی سینا و استاد راهنمای پایان‌نامه و نام دانشجو با ذکر مأخذ و ضمن کسب مجوز کتبی از دفتر تحصیلات تکمیلی دانشگاه ثبت شود. در غیر این صورت مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت. درج آدرس‌های ذیل در کلیه مقالات خارجی و داخلی مستخرج از تمام یا بخشی از مطالب این پایان‌نامه در مجلات، کنفرانس‌ها و یا سخنرانی‌ها الزامی می‌باشد.

....., Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

مقالات خارجی

..... گروه دانشکده دانشگاه بوعلی سینا، همدان.

مقالات داخلی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته شیمی گرایش شیمی فیزیک

با عنوان:

مطالعه خواص حجمی مخلوط‌های دوجزئی و سه‌جزئی بنزل آمین با 2- پروپانول، 1- بوتانول و 2- بوتانول در محدوده دمایی 293/15 تا 333/15 کلوین

جلسه دفاع از پایان نامه خانم مهدیه اورنگ به ارزش 6 واحد در روز شنبه مورخ 91/11/7 ساعت 2 در محل آمفی تئاتر 2 دانشکده شیمی در حضور هیأت داوران برگزار گردید که پس از بررسی‌های لازم، پایان نامه نامبرده با نمره به عدد به حروف و با درجه مورد ارزیابی قرار گرفت.

ردیف	نام و نام خانوادگی	سمت	مرتبۀ علمی	امضاء
1	حسینعلی زارعی	استاد راهنما	استاد	
2	حسین ایلوخانی	داور داخلی	استاد	
3	فخری کرمانپور	داور داخلی	استادیار	
4	طیبه مدرکیان	★ مسئول تحصیلات تکمیلی دانشکده	استاد	



دانشگاه گیلان

دانشکده شیمی

گروه آموزشی شیمی فیزیک

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته شیمی (گرایش شیمی فیزیک)

عنوان:

مطالعه خواص حجمی مخلوط‌های دوجزئی و سه جزئی بنزل آمین با 2-پروپانول،
1-بوتانول و 2-بوتانول در محدوده دمایی 293/15 تا 333/15 کلوین

استاد راهنما:

دکتر حسینعلی زارعی

نگارش:

مهدیه اورنگ

کمیته ارزیابی پایان نامه:

1. استاد راهنما: دکتر حسینعلی زارعی..... استاد شیمی فیزیک
2. استاد مدعو: دکتر حسین ایلوختانی..... استاد شیمی فیزیک
3. استاد مدعو: دکتر فخری کرمانپور..... استادیار شیمی فیزیک

پروردگارا

ریاس در آغاز تو را که در هر مرحله زندگی ام پیراهم بودی و راه روشن را به من نشان دادی، آنجا که گهلی دره ها و تاریکی

تابه منج و م من آوردند، صدها راه روشن را نشانم دادی و به انتظار من نشستی، اشتباهاتم را هم پشیمیدی و دیگر باره راه

مرا بر درت زندگی قرار دادی.

بای مادرم

فرشته همربان زندگی ام که عشق و رزیدن را از او آموختم و قدم به قدم همراهی او را به یاد دارم و با حضورش به من زندگی

کردن و گذشت را آموخت. بر خطه بر خطه بودن و آرزوی ام را دیدن این هدیه ای به منم و تا ابد خدای را به خاطر وجود چنین

کوهی بجز من کنم.

از برادران آفرینم

که همیشه و هر لحظه در زمانه و در شاقانه تکیه گاه من بودند و از هیچ کس برای رسیدن من به بهترین ها دریغ نکردند و فریاد کردند

قدر دانی میکنم.

اگر فون که بلاطف و عنایت پروردگار، مرحله‌ی یکدیگی از نمکی ام لا شت بر سر گذارته‌ام وظیفه خود من دانم از کسانی که در این بره می‌یاری ام
زوده اند تشکر و قدر دانی ندلم.

از استاد راهنمای فریخته و گرانقدرم، جناب آقای دکتر ناصحی که در هر حال با جدیت، حساسیت و دقت فراوان در پی درخ راهنمایی زوده و دهم.
صل ل انجام پروژه و تدوین پایان نامه مشوق و راهنمای من بوده اند و حضرت های گاه و بی گاه در تامل من کردند میانه رساله نگارم و نیردان را برای
چهران گوشه ای از زحماتشان به مدد من طلبم چرا که ایشان اندیشه ران، بلکه اندیشیدن لا به من آموختند، باشد که برگ های این دفتر پر زحمات ایشان
باشد...

از استادی گرانقدرم آقای پرویز وریا و خانمی و سرکار دکتر کریم پور که از کلاس های درس ایشان زینبر بهره مند بودم و زحمت مطالعه و داوری این
پایان نامه را زینبر پذیرفتند، رساله نگارم. از کلیه استادی بزرگوارانی که انحصار مدرس ایشان ارتقا داده کردم کمال تشکر و قدر دانی را دارم.
از مریول چهترم ناینده تحریکات تکلیفی دانشکده شیرین، سرکار خانم قاضی، نهایت تشکر دارم.

از دوستان خوبم که خاطرات خوش را با من به یادگار گذاشتند به ویژه دوستان خوبم حذیم با شیریازی، حبیبی، تین فر، ندرشیان، کاشانی، بهر فزی،
دولتی، سیدی، جوانشاد، شاهبیدی، موروی، مظفری، خانم زاده، باقری، شمیمی، پرویزی، کلبی، المانی، فربند، اسدآبادی، رضوانی جلال،
خوشبیدی، المانی، محمدخانی و لطنی به خاطر همه اسباب یسگی شان رساله نگاری ویژه دارم.

از هم کلاس های خوبم آقایان اسکندری، حیاتی، ظاهری و پندین اورتان بهبیدی، انرازی، صادق، یگانه و تمین دوستانی که دوره کارشناسی ارشد را در
جمع هم میانه ایشان برپا کرده ام و همگی یک به نوبه خود خالق بهترین و به یادماندنی ترین خاطراتم بهر تنصه میانه رساله نگارم.

همین از کرد و قهقهه علق که ترنای و بویره آقای اسکندری و آقای معانی کمال اشک را دارم.

در نهایت پاس از حمیاری دهنده ای که در دست هر اسحق به قدری ای، در پاس ابدی مؤمنان و...



دانشگاه بوعلی سینا
مشخصات رساله/پایان نامه تحصیلی

عنوان:

مطالعه خواص حجمی مخلوط‌های دوجزئی و سه جزئی بنزل آمین با 2- پروپانول، 1- بوتانول و 2- بوتانول در محدوده دمایی 293/15 تا 333/15 کلوین

نام نویسنده: مهدیه اورنگ

نام استاد/اساتید راهنما: دکتر حسینعلی زارعی

دانشکده: شیمی

گروه آموزشی: شیمی فیزیک

رشته تحصیلی: شیمی

گرایش تحصیلی: شیمی فیزیک

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد

تاریخ تصویب: کارشناسی ارشد

تاریخ دفاع: 1391/11/7

تعداد صفحات: 118

چکیده:

دانش خواص ترمودینامیکی فزونی مثل حجم مولی فزونی، برای درک برهم کنش‌های بین ملکولی اهمیت دارند. خواص ترمودینامیکی مشتق شده مثل حجم مولی جزئی فزونی، ضریب انبساط گرمایی، ضریب انبساط گرمایی فزونی، تغییرات انتالپی مولی فزونی نسبت به فشار در دما و کسر مولی ثابت بسیار اهمیت دارند. در این پایان نامه، خواص حجمی مخلوط‌های دوجزئی (بنزیل آمین + 2- پروپانول)؛ (بنزیل آمین + 1- بوتانول)؛ (بنزیل آمین + 2- بوتانول)؛ (بنزیل آمین + 1- بوتانول + 2- پروپانول) و (بنزیل آمین + 2- پروپانول) و (بنزیل آمین + 1- بوتانول) و (بنزیل آمین + 2- پروپانول) در دماهای 293/15 تا 333/15 کلوین محاسبه شد. در این تحقیق، چگالی مواد خالص و مخلوط‌های دوجزئی و سه جزئی با استفاده از چگالی سنج لوله U شکل نوسانی دیجیتال آنتون پار (مدل DMA 4500) در تمام کسر مولی-ها اندازه‌گیری شد. خواص ترمودینامیکی (حجم مولی فزونی، حجم مولی جزئی فزونی، ضریب انبساط گرمایی، ضریب انبساط گرمایی فزونی، تغییرات انتالپی مولی فزونی نسبت به فشار در دما و کسر مولی ثابت) محاسبه گردید. مقادیر به دست آمده برای سیستم‌های دوجزئی و سه جزئی به ترتیب با معادله ردلیچ-کیستر و سیبولکا همبسته شده و انحراف استاندارد برای هر یک از سیستم‌ها محاسبه شده‌اند. مقادیر حجم مولی فزونی برای همه سیستم‌های دوجزئی و سه جزئی در تمام کسر مولی‌ها، منفی به دست آمد

واژه‌های کلیدی: چگالی، حجم مولی فزونی، بنزیل آمین، آلکانول، معادله ردلیچ-کیستر، معادله سیبولکا

فصل اول: مقدمه، تئوری و مروری بر کارهای گذشته

پیشگفتار	3
1-1-1-1 ترمودینامیک محلول ها	4
1-1-1-1 اهمیت مطالعه ترمودینامیک محلول ها	5
2-1-1-1 کمیت‌های مولی جزئی	5
1-2-1-1-1 حجم مولی جزئی	7
2-2-1-1-1 حجم مولی جزئی در رقت بینهایت	9
3-1-1-1 کمیت‌های امتزاج	9
4-1-1-1 معادله گیبس-دوهم	10
2-1-1-1 پتانسیل شیمیایی مایعات	11
1-2-1-1 محلول‌های ایده‌آل	11
2-2-1-1 محلول‌های رقیق ایده‌آل	12
3-2-1-1 محلول‌های غیر ایده‌آل	14
3-1-1-1 توابع فزونی	16
4-1-1-1 روش‌ها و دستگاه‌های اندازه‌گیری حجم فزونی و عوامل موثر روی آن	17
1-4-1-1 اندازه‌گیری حجم فزونی به روش مستقیم	21
2-4-1-1 اندازه‌گیری حجم فزونی به روش غیر مستقیم	21

صفحه	فهرست مطالب	عنوان
21	1-2-4-1 پیکنومتر
22	2-2-4-1 چگالی سنج
22	5-1 کمیت‌های محاسبه شده در این تحقیق
22	1-5-1 تعیین حجم مولی فزونی بر اساس اندازه‌گیری چگالی
23	2-5-1 تعیین حجم مولی جزئی فزونی
24	3-5-1 ضریب انبساط گرمایی
26	4-5-1 تغییرات انتالپی مولی فزونی نسبت به فشار در دما و کسر مولی ثابت
26	7-1 همبسته سازی داده‌ها
26	1-7-1 معادله ردلیچ - کیستر
27	2-7-1 معادله سیبولکا
28	8-1 مروری بر کارهای انجام شده
فصل دوم: مواد، دستگاه‌ها و روش‌های اندازه‌گیری		
35	1-2 مواد
35	1-1-2 بنزیل آمین
35	2-1-2 آلکانول‌ها
38	2-2 روش انجام آزمایش
38	1-2-2 توزین مواد

عنوان	فهرست مطالب	صفحه
2-2-2 تهیه نمونه	38
3-2 اندازه‌گیری چگالی	39
1-3-2 اساس کار چگالی سنج	39
2-3-2 معرفی چگالی سنج	40
3-3-2 کار با چگالی سنج	41
فصل سوم: محاسبات، بحث و نتیجه‌گیری		
1-3 سیستم‌های دو جزئی	47
1-1-3 حجم مولی فزونی و حجم مولی جزئی فزونی	47
2-1-3 ضریب انبساط گرمایی و مقدار فزونی آن	47
3-1-3 تغییرات انتالپی مولی فزونی نسبت به فشار در دما و کسر مولی ثابت	48
4-1-3 بررسی سیستم دو جزئی {بنزیل‌آمین و 2-پروپانول}	48
5-1-3 بررسی سیستم دو جزئی {بنزیل‌آمین و 1-بوتانول}	54
6-1-3 بررسی سیستم دو جزئی {بنزیل‌آمین و 2-بوتانول}	60
7-1-3 بررسی سیستم دو جزئی {2-بوتانول و 1-بوتانول}	66
8-1-3 بررسی سیستم دو جزئی {1-بوتانول و 2-پروپانول}	72
2-3 سیستم‌های سه جزئی	81
1-2-3 حجم مولی فزونی، سیستم سه جزئی	81

82	2-2-3 بررسی سیستم سه جزئی {بنزیل آمین + 2-بوتانول + 2-پروپانول}
90	3-2-3 بررسی سیستم سه جزئی {بنزیل آمین + 1-بوتانول + 2-پروپانول}
98	4-2-3 بررسی سیستم سه جزئی {بنزیل آمین + 2-بوتانول + 1-بوتانول}
107	3-3 بحث و نتیجه گیری کلی
107	1-3-3 خواص ترمودینامیکی و ترموفیزیکی مواد مورد استفاده
107	2-3-3 مخلوط‌های دوجزئی
112	3-3 کارهای آینده
113	منابع

جدول 1-2: درصد خلوص، چگالی و ضریب شکست ضریب انبساط گرمایی در دماهای مختلف و فشار اتمسفر.....	37
جدول 1-3: مقادیر چگالی (ρ)، حجم مولی فزونی (V_m^E)، حجم مولی جزئی فزونی، ضریب انبساط گرمایی فزونی (α^E) و تغییرات انتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت $(\partial H_m^E / \partial P)_{T,x}$ برای سیستم دو جزئی (بنزیل آمین + 2- پروپانول).....	49
جدول 2-3: مقادیر چگالی (ρ)، حجم مولی فزونی، حجم مولی جزئی فزونی، ضریب انبساط گرمایی فزونی (α^E) و تغییرات انتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت $(\partial H_m^E / \partial P)_{T,x}$ برای سیستم دو جزئی (بنزیل آمین + 1- بوتانول).....	55
جدول 3-3: مقادیر چگالی (ρ)، حجم مولی فزونی (V_m^E)، حجم مولی جزئی فزونی، ضریب انبساط گرمایی فزونی (α^E) و تغییرات انتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت $(\partial H_m^E / \partial P)_{T,x}$ برای سیستم دو جزئی (بنزیل آمین + 2- بوتانول).....	61
جدول 4-3: مقادیر چگالی (ρ)، حجم مولی فزونی (V_m^E)، حجم مولی جزئی فزونی، ضریب انبساط گرمایی فزونی (α^E) و تغییرات انتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت $(\partial H_m^E / \partial P)_{T,x}$ برای سیستم دو جزئی (2- بوتانول + 1- بوتانول).....	67
جدول 5-3: مقادیر چگالی (ρ)، حجم مولی فزونی (V_m^E)، حجم مولی جزئی فزونی، ضریب انبساط گرمایی فزونی (α^E) و تغییرات انتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت $(\partial H_m^E / \partial P)_{T,x}$ برای سیستم دو جزئی (1- بوتانول + 2- پروپانول).....	73
جدول 6-3: مقادیر انحراف استاندارد، σ ، و پارامترهای B_{ij} معادله (65-1) حاصل از همبسته سازی حجم‌های فزونی برای مخلوط‌های دو جزئی.....	78

- جدول 3-7: مقادیر چگالی (ρ)، حجم مولی فزونی (V_m^E)، حجم مولی جزئی فزونی، ضریب انبساط گرمایی فزونی (α^E) و تغییرات انتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت $(\partial H_m^E / \partial P)_{T,x}$ برای سیستم سه‌جزئی (بنزیل آمین + 2-بوتانول + 2-پروپانول) 83
- جدول 3-8: مقادیر چگالی (ρ)، حجم مولی فزونی (V_m^E)، ضریب انبساط گرمایی فزونی (α^E) و تغییرات انتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت $(\partial H_m^E / \partial P)_{T,x}$ و حجم مولی جزئی فزونی سیستم سه‌جزئی (بنزیل آمین + 1-بوتانول + 2-پروپانول) 91
- جدول 3-9: مقادیر چگالی (ρ)، حجم مولی فزونی (V_m^E)، ضریب انبساط گرمایی فزونی (α^E) و تغییرات انتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت $(\partial H_m^E / \partial P)_{T,x}$ و حجم مولی جزئی فزونی سیستم سه‌جزئی (بنزیل آمین + 2-بوتانول + 1-بوتانول) 99
- جدول 3-10: مقادیر سیستم سه‌جزئی انحراف استاندارد، σ ، و پارامترهای حاصل از همبسته سازی حجم‌های فزونی برای مخلوط‌های سه‌جزئی به کمک معادله سیبولکا. 106

- شکل 2-1: چگالی سنج Anton Parr 40
- شکل 3-1: حجم مولی فزونی برای سیستم دو جزئی (بنزیل‌آمین + 2-پروپانول) در دماهای مختلف. نقاط نشان دهنده مقادیر تجربی و خطوط مقادیر محاسبه شده از معادله ردلیچ-کیستر می باشند..... 51
- شکل 3-2: حجم مولی جزئی فزونی، برای سیستم دو جزئی (بنزیل‌آمین + 2-پروپانول) در دماهای مختلف..... 51
- شکل 3-3: ضریب انبساط گرمایی فزونی برای سیستم دو جزئی (بنزیل‌آمین + 2-پروپانول) در دماهای مختلف..... 52
- شکل 3-4: شکل تغییرات انتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت برای سیستم دو جزئی (بنزیل‌آمین + 2-پروپانول) در دماهای مختلف..... 52
- شکل 3-5: حجم مولی فزونی برای سیستم دو جزئی (بنزیل‌آمین + 1-بوتانول) در دماهای مختلف. نقاط نشان دهنده مقادیر تجربی و خطوط مقادیر محاسبه شده از معادله ردلیچ-کیستر می- باشند..... 57
- شکل 3-6: حجم مولی جزئی فزونی V_m^E ، برای سیستم دو جزئی (بنزیل‌آمین + 1-بوتانول) در دماهای مختلف..... 57
- شکل 3-7: ضریب انبساط گرمایی فزونی برای سیستم دو جزئی (بنزیل‌آمین + 1- بوتانول) در دماهای مختلف..... 58

- شکل 3-8: شکل تغییرات انتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت برای سیستم دو جزئی (بنزیل آمین + 1-بوتانول) در دماهای مختلف 58
- شکل 3-9: حجم مولی فزونی برای سیستم دو جزئی (بنزیل آمین + 2-بوتانول) در دماهای K مختلف. نقاط نشان دهنده مقادیر تجربی و خطوط مقادیر محاسبه شده از معادله ردلیچ-کیستر می‌باشند. ... 63
- شکل 3-10: حجم مولی جزئی فزونی v_m^E ، برای سیستم دو جزئی (بنزیل آمین + 2-بوتانول) در دماهای مختلف 63
- شکل 3-11: ضریب انبساط گرمایی فزونی برای سیستم دو جزئی (بنزیل آمین + 2-بوتانول) در دماهای مختلف 64
- شکل 3-12: شکل تغییرات انتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت برای سیستم دو جزئی (بنزیل آمین + 2-بوتانول) در دماهای مختلف 64
- شکل 3-13: حجم مولی فزونی برای سیستم دو جزئی (2-بوتانول + 1-بوتانول) در دماهای مختلف. نقاط نشان دهنده مقادیر تجربی و خطوط مقادیر محاسبه شده از معادله ردلیچ-کیستر می‌باشند. 69
- شکل 3-14: حجم مولی جزئی فزونی v_m^E ، برای سیستم دو جزئی (2-بوتانول + 1-بوتانول) در دماهای مختلف 69
- شکل 3-15: ضریب انبساط گرمایی فزونی برای سیستم دو جزئی (2-بوتانول + 1-بوتانول) در دماهای مختلف 70

- شکل 3-16: شکل تغییرات انتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت برای سیستم دو جزئی (2- بوتانول + 1- بوتانول) در دماهای مختلف 70
- شکل 3-17: حجم مولی فزونی برای سیستم دو جزئی (1- بوتانول + 2- پروپانول) در دماهای مختلف. نقاط نشان دهنده مقادیر تجربی و خطوط مقادیر محاسبه شده از معادله ردلیچ-کیستر می-باشند 75
- شکل 3-18: حجم مولی جزئی فزونی V_m^E برای سیستم دو جزئی (1- بوتانول + 2- پروپانول) در دماهای مختلف 75
- شکل 3-19: ضریب انبساط گرمایی فزونی برای سیستم دو جزئی (1- بوتانول + 2- پروپانول) در دماهای مختلف 75
- شکل 3-20: شکل تغییرات انتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت برای سیستم دو جزئی (1- بوتانول + 2- پروپانول) در دماهای مختلف 75
- شکل 3-21: نمودار سه‌بعدی حجم مولی فزونی برای سیستم سه‌جزئی (بنزیل‌آمین + 2- بوتانول + 2- پروپانول). نقاط نشان دهنده مقادیر تجربی و منحنی سطح مقادیر محاسبه شده از معادله سیبولکا می‌باشد 88
- شکل 3-22: منحنی سطح حجم مولی فزونی محاسبه شده از معادله سیبولکا با حذف اثر دو جزئی آن برای سیستم سه‌جزئی (بنزیل‌آمین + 2- بوتانول + 2- پروپانول) 88
- شکل 3-23: حجم مولی فزونی برای سیستم سه‌جزئی (بنزیل‌آمین + 1- بوتانول + 2- پروپانول). نقاط نشان دهنده مقادیر تجربی و سطح، مقادیر محاسبه شده از معادله سیبولکا می‌باشند 96

- شکل 3-24: منحنی سطح حجم مولی فزونی محاسبه شده از معادله سیبولکا با حذف اثر دو جزئی آن برای سیستم سه‌جزئی (بنزیل آمین + 1-بوتانول + 2-پروپانول). 96
- شکل 3-25: حجم مولی فزونی برای سیستم سه‌جزئی (بنزیل آمین + 2-بوتانول + 1-بوتانول). نقاط، نشان دهنده مقادیر تجربی و سطح، مقادیر محاسبه شده از معادله سیبولکا می‌باشند. 104
- شکل 3-26: منحنی سطح حجم مولی فزونی محاسبه شده از معادله سیبولکا با حذف اثر دو جزئی آن برای سیستم سه‌جزئی (بنزیل آمین + 2-بوتانول + 1-بوتانول). 104
- شکل 3-27: حجم مولی فزونی بنزیل آمین با متانول (Δ)، اتانول (\square)، 1- پروپانول (\blacksquare)، 1-بوتانول (0) و 1-پنتانول (\blacktriangledown). 109