



کد رهگیری ثبت پروپوزال: 1062058
کد رهگیری ثبت پایان نامه:

الله
الرحمن الرحيم

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.

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



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 تری بوتیل آمین با متانول، اتانول، 1-پروپانول، 2-پروپانول، 1-بوتانول، 2-بوتانول و آب در محدوده دمایی 293/15 تا 333/15 کلوین

استاد راهنما:

دکتر حسینعلی زارعی

نگارش:

طاهره لطفی

29 آبان 1392



پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته شیمی (گرایش شیمی فیزیک)

عنوان:

مطالعه خواص حجمی مخلوط‌های دو جزئی تری بوتیل آمین با متانول،
اتانول، 1-پروپانول، 2-پروپانول، 1-بوتانول، 2-بوتانول و آب در
محدوده دمایی 293/15 تا 333/15 کلوین

استاد راهنما:

دکتر حسینعلی زارعی

نگارش:

طاهره لطفی

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان‌نامه:

1- استاد راهنما: دکتر حسینعلی زارعی.....استاد شیمی فیزیک

2- استاد مدعو: دکتر حسین ایلوخانی.....استاد شیمی فیزیک

3- استاد مدعو: دکتر امیر عباس رفعتی.....استاد شیمی فیزیک



باسمه تعالی

صورت جلسه دفاع از رساله کارشناسی ارشد

رساله کارشناسی ارشد رشته شیمی گرایش شیمی فیزیک

با عنوان:

مطالعه خواص حجمی مخلوط‌های دو جزئی تری بوتیل آمین با متانول،

اتانول، 1-پروپانول، 2-پروپانول، 1-بوتانول، 2-بوتانول و آب در

محدوده دمایی 293/15 تا 333/15 کلوین

جلسه دفاع از رساله خانم طاهره لطفی به ارزش 6 واحد در روز چهارشنبه مورخ 1392/08/29 ساعت 14 در محل آمفی تئاتر 2 دانشکده شیمی در حضور هیأت داوران برگزار گردید که پس از بررسی‌های لازم، پایان‌نامه نامبرده با نمره به عدد به حروف و با درجه مورد ارزیابی قرار گرفت.

| ردیف | نام و نام خانوادگی | سمت | مرتبه علمی | امضاء |
|------|--------------------|--------------------------------|------------|-------|
| 1 | حسینعلی زارعی | استاد راهنما | استاد | |
| 3 | حسین ایلوخانی | داور داخلی | استاد | |
| 4 | امیرعباس رفعتی | داور داخلی | استاد | |
| 5 | طیبه مدرکیان | ★ مسئول تحصیلات تکمیلی دانشکده | استاد | |

بدون حق رای ★

تقدیرم به روح پدرم.....

یادت را به شیره عدان با پیوگان فلام پیچ اندشد همیشه سبز، همیشه پر گل.

گلرانی از یادت، خاطراتت، هر نهایت، نگاهت، صدای خندیت و از طاقوت بر طاقوی دنیا ام ارت.

چه صدور بودی و چه مهربان.....

یادت گرامی.....

، دریای بی کلامین فداکاری و عشق که وجودم برایش هر رنج بود و وجودش برایم همه مهر... .

رای را که رپلین فوژان، در ستودن او برمانند و شمارندگان، شرمند نعمت های او ندانند و کوشندگان، حق او را کمزاردن

سگسرتپایان شمار اینردمنان که تو فوق را فوق راهم ساخت تا این پایان نامه را به پایان برسانم.

رپاس بیکران برمدن و برهمن و به گامه و روز و کعبه پلنهی ایشان کمال محبت را در وجودم پروراند و دامان

که بر بادش بر خط های مهربانی را به من آموخت.

که هر واره در طول این جویم مل متعال زحما تم بودند و تکیه گاه من در مواجهه با مشکلات، و وجودشان یایه دیگر من من من باشد قدر دانی میکندم.

نوا هر که جویم شادی بخش و صفایش یایه آرامش من است شکر میکندم.

با تقدیر و تشکر شایسته از استاد فریبنده و فرزندان آقای دکتر مرکز باغی های دلاویز و گفته های بلند، صیغه های سخن را

عدم پرور نزد هر واره راه نما و راه آسای نگارنده در اتمام و اکمال پایان نامه بوده است.

زا استید که اندرم آقای نو و رای و خا آقای پرو نور فیتی که از کلاس های درلشان زین بنفزه بودم و زجرت مطالعه و داوری این پایان

نیز پذیرفته به پیکانم از کجی استید بزرگداری که از محضر درس ایشان ارتخاده کردم کمال تشکر و قدر دانی را دارم.

از مرزول چه مردم نماینده تحریکات تکمیلی دانشکده شیر، بهر کار خازم قانری، نهایت آتکار را دارم.

از دورت آن خوبم خازوم بنویسید و چیزی، علی و مد خانمی که زوننی را با آنان سرپری کردم آتکار من کنم.



دانشگاه بوعلی سینا

مشخصات رساله/پایان نامه تحصیلی

عنوان:

مطالعه خواص حجمی مخلوط‌های دوجزئی تری بوتیل آمین با متانول، اتانول، 1-پروپانول، 2-پروپانول، 1-بوتانول، 2-بوتانول و آب در محدوده دمای 293/15 تا 333/15 کلوین

نام نویسنده: طاهره لطفی

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 پروپوزال: 1391/08/28

تاریخ دفاع: 1392/08/29

تعداد صفحات: 94

چکیده:

دانش خواص ترمودینامیکی فزونی مثل حجم مولی فزونی، برای درک برهم‌کنش‌های بین‌مولکولی اهمیت دارد. خواص ترمودینامیکی مشتق شده مثل حجم مولی جزئی فزونی، ضریب انبساط گرمایی، ضریب انبساط گرمایی فزونی، تغییرات آنتالپی مولی فزونی نسبت به فشار در دما و کسر مولی ثابت بسیار اهمیت دارند. در این پایان نامه، خواص حجمی مخلوط‌های دوجزئی تری بوتیل آمین با متانول، اتانول، 1-پروپانول، 2-پروپانول، 1-بوتانول، 2-بوتانول در دماهای 293/15 تا 333/15 کلوین محاسبه شد. در این تحقیق، چگالی مواد خالص و مخلوط‌های دوجزئی با استفاده از چگالی سنج لوله U شکل نوسانی دیجیتالی آنتون پار (مدل DMA 4500) در تمام کسر مولی‌ها اندازه‌گیری شد. خواص ترمودینامیکی (حجم مولی فزونی V_m^E ، حجم مولی جزئی فزونی $\bar{V}_{m,i}^E$ ، ضریب انبساط گرمایی α ، ضریب انبساط گرمایی فزونی α^E ، تغییرات آنتالپی مولی فزونی نسبت به فشار در دما و کسر مولی ثابت $(\partial H_m^E / \partial P)_{T,x}$) محاسبه گردید. مقادیر به دست آمده برای سیستم‌های دوجزئی با معادله ردلیچ-کیستر همبسته شده و همچنین انحراف استاندارد برای هر یک از سیستم‌ها محاسبه شده‌اند. مقادیر حجم مولی فزونی برای همه سیستم‌های دوجزئی تری بوتیل آمین با متانول، اتانول، 1-پروپانول، 2-پروپانول، 1-بوتانول، 2-بوتانول در تمام کسر مولی‌ها، منفی به دست آمد و با افزایش دما افزایش یافتند. همچنین حجم مولی فزونی با افزایش طول زنجیره الکل مثبت‌تر گردید.

واژه‌های کلیدی: چگالی، حجم مولی فزونی، مخلوط دوجزئی، تری بوتیل آمین، آلکانول، معادله ردلیچ-کیستر.

فصل اول: مقدمه، تئوری و مروری بر کارهای گذشته

| | |
|---|----|
| مقدمه | 3 |
| 1-1 تعریف محلول | 3 |
| 2-1 انواع محلول ها | 4 |
| 1-2-1 محلول ایده‌آل | 4 |
| 1-1-2-1 محلول رقیق ایده‌آل | 5 |
| 2-2-1 محلول حقیقی | 6 |
| 3-1 ترمودینامیک محلول‌ها | 8 |
| 1-3-1 اهمیت مطالعه ترمودینامیک محلول‌ها | 8 |
| 2-3-1 کمیت‌های مولی جزئی | 9 |
| 1-2-3-1 حجم مولی جزئی | 10 |
| 2-2-3-1 معادله گیبس - دوهم | 11 |
| 3-3-1 کمیت‌های اختلاط | 12 |
| 4-1 خواص ترمودینامیکی فزونی | 13 |
| 1-4-1 حجم مولی فزونی | 16 |
| 1-4-1-1 عوامل موثر روی حجم مولی فزونی | 16 |

| | |
|---------|--|
| 16..... | 2-1-4-1 بررسی انواع پیوندهای بین مولکولی |
| 17..... | 1-2-1-4-1 پیوندهای یون-یون |
| 17..... | 2-2-1-4-1 پیوندهای دوقطبی-دوقطبی |
| 18..... | 3-2-1-4-1 نیروهای واندروالسی |
| 19..... | 4-2-1-4-1 نیروی یون-دوقطبی |
| 20..... | 2-1-4-1 روش‌های تعیین حجم مولی فزونی |
| 21..... | 1-2-1-4-1 اندازه‌گیری حجم فزونی به روش مستقیم |
| 21..... | 2-2-1-4-1 اندازه‌گیری حجم فزونی به روش غیرمستقیم |
| 21..... | 1-2-2-1-4-1 پیکنومتر |
| 22..... | 2-2-2-1-4-1 چگالی سنج |
| 22..... | 2-4-1 حجم‌های مولی جزئی و حجم‌های مولی جزئی فزونی |
| 23..... | 2-4-1 ضریب انبساط گرمایی فزونی |
| 25..... | 3-4-1 تغییرات آنتالپی مولی فزونی نسبت به فشار در دما و کسر مولی ثابت |
| 26..... | 6-1 همبسته سازی داده‌ها |
| 26..... | 1-6-1 معادله ردلیچ - کیستر |
| 27..... | 5-1 مروری بر کارهای انجام شده |

فصل دوم: کارهای تجربی

| | |
|-------------------------------------|----|
| 1-2 مواد | 33 |
| 2-2 دستگاه ها و روش های اندازه گیری | 38 |
| 1-2-2 دستگاه آلتراسونیک | 38 |
| 2-2-2 ترازوی دیجیتال | 38 |
| 3-2-2 تهیه نمونه | 39 |
| 3-2 اندازه گیری چگالی | 39 |
| 1-3-2 اساس کار چگالی سنج | 40 |
| 2-3-2 معرفی چگالی سنج Anton Parr | 41 |

فصل سوم: بحث و نتیجه گیری

| | |
|--|----|
| مقدمه | 45 |
| 1-3 تخمین برهم کنش های مولکولی از طریق خواص مولی فزونی | 46 |
| 1-1-3 حجم مولی فزونی | 46 |
| 2-1-3 ضریب انبساط گرمایی فزونی | 46 |
| 3-1-3 حجم مولی جزئی و حجم مولی جزئی فزونی | 47 |
| 2-3 خواص ترمودینامیکی مخلوط الکل ها و آمین ها | 47 |
| 3-3 محاسبات | 48 |

| | | |
|---------|--|----|
| 48..... | 3-3-1 کسر مولی | 48 |
| 48..... | 3-3-2 حجم مولی فزونی | 48 |
| 49..... | 3-3-3 ضریب انبساط گرمایی فزونی | 49 |
| 49..... | 3-3-4 تغییرات آنتالپی مولی فزونی نسبت به فشار در دما و کسر مولی ثابت | 49 |
| 49..... | 3-3-5 حجم مولی جزئی، حجم مولی جزئی فزونی | 49 |
| 49..... | 3-4 نتایج | 49 |
| 50..... | 3-4-1 مخلوط دو جزئی تری بوتیل آمین و متانول | 50 |
| 57..... | 3-4-2 مخلوط دو جزئی تری بوتیل آمین و اتانول | 57 |
| 60..... | 3-4-3 مخلوط دو جزئی تری بوتیل آمین و 1- پروپانول | 60 |
| 65..... | 3-4-4 مخلوط دو جزئی تری بوتیل آمین و 2- پروپانول | 65 |
| 70..... | 3-4-5 مخلوط دو جزئی تری بوتیل آمین و 1- بوتانول | 70 |
| 75..... | 3-4-6 مخلوط دو جزئی تری بوتیل آمین و 2- بوتانول | 75 |
| 81..... | 3-5 بحث | 81 |
| 81..... | 3-5-1 حجم مولی فزونی | 81 |
| 83..... | 3-5-2 حجم مولی جزئی فزونی | 83 |
| 84..... | 3-5-3 ضریب انبساط گرمایی فزونی | 84 |
| 84..... | 3-5-4 آنتالپی مولی فزونی نسبت به فشار در دما و کسر مولی ثابت | 84 |

| | |
|---------|----------------|
| 85..... | 6-3 نتیجه گیری |
|---------|----------------|

- جدول 1-1: برخی از کمیت‌های فزونی 15
- جدول 1-2: درصد خلوص، چگالی و ضریب انبساط گرمایی در دماهای مختلف و فشار اتمسفر 38
- جدول 1-3: مقادیر چگالی (ρ)، حجم مولی فزونی (V_m^E)، حجم مولی جزئی فزونی ($V_{m,i}^E$)، ضریب انبساط گرمایی فزونی (α^E) و تغییرات آنتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت $(\partial H_m^E / \partial P)_{T,x}$ برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + متانول) در دماهای مختلف 51
- جدول 2-3: مقادیر چگالی (ρ)، حجم مولی فزونی (V_m^E)، حجم مولی جزئی فزونی ($V_{m,i}^E$)، ضریب انبساط گرمایی فزونی (α^E) و تغییرات آنتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت $(\partial H_m^E / \partial P)_{T,x}$ برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + اتانول) در دماهای مختلف 56
- جدول 3-3: مقادیر چگالی (ρ)، حجم مولی فزونی (V_m^E)، حجم مولی جزئی فزونی ($V_{m,i}^E$)، ضریب انبساط گرمایی فزونی (α^E) و تغییرات آنتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت $(\partial H_m^E / \partial P)_{T,x}$ برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + 1-پروپانول) در دماهای مختلف 61
- جدول 4-3: مقادیر چگالی (ρ)، حجم مولی فزونی (V_m^E)، حجم مولی جزئی فزونی ($V_{m,i}^E$)، ضریب انبساط گرمایی فزونی (α^E) و تغییرات آنتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت $(\partial H_m^E / \partial P)_{T,x}$ برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + 2-پروپانول) در دماهای مختلف 66
- جدول 5-3: مقادیر چگالی (ρ)، حجم مولی فزونی (V_m^E)، حجم مولی جزئی فزونی ($V_{m,i}^E$)، ضریب انبساط گرمایی فزونی (α^E) و تغییرات آنتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت $(\partial H_m^E / \partial P)_{T,x}$ برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + 1-بوتانول) در دماهای مختلف 71
- جدول 6-3: مقادیر چگالی (ρ)، حجم مولی فزونی (V_m^E)، حجم مولی جزئی فزونی ($V_{m,i}^E$)، ضریب انبساط گرمایی فزونی (α^E) و تغییرات آنتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت $(\partial H_m^E / \partial P)_{T,x}$ برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + 2-بوتانول) در دماهای مختلف 76

| | |
|---|----|
| جدول 3-7: مقادیر انحراف استاندارد، σ ، و پارامترهای B_{ij} حاصل از همبسته سازی حجم‌های | |
| فزونی برای مخلوط‌های دو جزئی در دماهای مختلف..... | 80 |

- شکل 2-1: ساختار تری بوتیل آمین 33
- شکل 2-2: دستگاه آلتراسونیک پارسونیک مینی 38
- شکل 2-3: ترازوی دیجیتال Mettler مدل AB204N 39
- شکل 2-4: چگالی سنج آنتون پار 40
- شکل 3-1: حجم مولی فزونی برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + متانول) در دماهای مختلف 53
- شکل 3-2: حجم مولی جزئی فزونی V_m^E برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + متانول) در دماهای مختلف 53
- شکل 3-3: ضریب انبساط گرمایی فزونی برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + متانول) در دماهای مختلف 54
- شکل 3-4: تغییرات آنتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + متانول) در دماهای مختلف 54
- شکل 3-5: حجم مولی فزونی برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + اتانول) در دماهای مختلف 58
- شکل 3-6: حجم مولی جزئی فزونی V_i^E برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + اتانول) در دماهای مختلف 58
- شکل 3-7: ضریب انبساط گرمایی فزونی برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + اتانول) در دماهای مختلف 59
- شکل 3-8: تغییرات آنتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + اتانول) در دماهای مختلف 59

- شکل 3-9: حجم مولی فزونی برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + 1-پروپانول) در دماهای مختلف 63
- شکل 3-10: حجم مولی جزئی فزونی V_i^E ، برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + 1-پروپانول) در دماهای مختلف 63
- شکل 3-11: ضریب انبساط گرمایی فزونی برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + 1-پروپانول) در دماهای مختلف 64
- شکل 3-12: تغییرات آنتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + 1-پروپانول) در دماهای مختلف 64
- شکل 3-13: حجم مولی فزونی برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + 2-پروپانول) در دماهای مختلف 68
- شکل 3-14: حجم مولی جزئی فزونی V_i^E ، برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + 2-پروپانول) در دماهای مختلف 68
- شکل 3-15: ضریب انبساط گرمایی فزونی برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + 2-پروپانول) در دماهای مختلف 69
- شکل 3-16: تغییرات آنتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + 2-پروپانول) در دماهای مختلف 69
- شکل 3-17: : حجم مولی فزونی برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + 1-بوتانول) در دماهای مختلف 73
- شکل 3-18: حجم مولی جزئی فزونی V_i^E ، برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + 1-بوتانول) در دماهای مختلف 73

- شکل 3-19: ضریب انبساط گرمایی فزونی برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + 1-بوتانول)
 در دماهای مختلف 74
- شکل 3-20: تغییرات آنتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت برای سیستم دو جزئی
 (تری بوتیل آمین + 1-بوتانول) در دماهای مختلف 74
- شکل 3-21: حجم مولی فزونی برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + 2-بوتانول) در دماهای
 مختلف 78
- شکل 3-22: حجم مولی جزئی فزونی V_i^E ، برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + 2-بوتانول)
 در دماهای مختلف 78
- شکل 3-23: ضریب انبساط گرمایی فزونی برای سیستم دو جزئی (تری بوتیل آمین + 2-بوتانول)
 در دماهای مختلف 79
- شکل 3-24: تغییرات آنتالپی مولی فزونی با فشار در دما و کسر مولی ثابت برای سیستم دو جزئی
 (تری بوتیل آمین + 2-بوتانول) در دماهای مختلف 79