

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه گیلان و پیام نور

مرکز ساری

گروه : شیمی

پایان نامه جهت دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد

در رشته شیمی فیزیک

عنوان :

بررسی خواص آلکان‌های سنگین

$n-C_{15}H_{32}$ ، $n-C_{17}H_{36}$ ، $n-C_{18}H_{38}$ و $n-C_{19}H_{40}$

با محاسبه‌ی ضریب فشار حرارتی با استفاده از ضرایب توسعه یافته‌ی قاعده‌بندی هم‌دمای خطی

نگارش :

ابوالقاسم مهدیان فر

استاد راهنما :

دکتر وحید معینی

استاد مشاور :

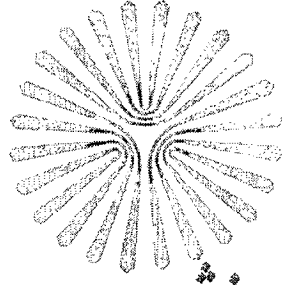
دکتر فریدون اشرفی

۱۳۸۹/۲/۲۸

بهمن ماه ۸۸

استاد محترم دکتر وحید معینی
تسلیت بزرگ

۱۳۹۳۸۳



دانشگاه سیام نور

بسمه تعالی

تصویب پایان نامه

پایان نامه تحت عنوان: بررسی خواص آلکان های سنگین (n-پنتادکان، n-هکسادکان، n-اکتادکان، n-نونادکان) با محاسبه

ضریب فشار حرارتی، با استفاده از ضرایب توسعه یافتگی قانون همای خطی

که توسط آقای ابوالقاسم مهدیان فر تهیه و به هیات داوران ارائه گردیده است مورد تأیید است.

تاریخ دفاع: ۱۳۸۸/۱۱/۷ شماره: شوروولیم ۱۹۰۵ دجه ارزشیابی: عالی

اعضای هیات داوران:

نام و نام خانوادگی	هیات داوران	رتبه علمی	امضا
۱- وحید معینی	استاد راهنما	استادیار	
۲- فریدون اشرفی	استاد مشاور	دانشیار	
۳- محسن افتاده	استاد ممتحن	استادیار	
۴- نادر بهرامی فر	نایب گروه آموزشی	استادیار	

نام خانوادگی دانشجو: مهدیان فر
نام: ابوالقاسم

عنوان پایان نامه:
بررسی خواص آلکان‌های سنگین (n-پنتادکان، n-هپتادکان،
n-اکتادکان و n-نونادکان) با محاسبه‌ی ضریب فشار
حرارتی، با استفاده از ضرایب توسعه یافته‌ی قاعده
بندی همدمای خطی

استاد راهنما: دکتر وحید معینی

استاد مشاور: دکتر فریدون اشرفی

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد

رشته: شیمی
گرایش: شیمی فیزیک

دانشگاه: پیام نور ساری

تاریخ فارغ التحصیلی: ۸۸/۱۱/۷

تعداد صفحه: ۷۸

کلید واژه‌ها: قاعده بندی همدمای خطی - ضریب فشار
حرارتی - سیال چگال - آلکان‌های سنگین

شکر و قدردانی:

حد و ثنای بی حد خداوند را سزا است که به نور معرفت و دانش، قلوب و دیده بندگانش را روشن نمود و پیامبران الهی را به حق در میان خلق برگزیده تبارشته هدایت انسان را در دست گیرند و او را از بی راهه ها و ظلمات جهل و نادانی به منبع فیض علم و آگاهی رسانند. شکر و سپاس و افرایش است اساتید و معلمان ارجمندی است که شمع وجود خویش را در تدویم بخشیدن به مسیر انبیا الهی ذوب نمودند و متعلمان خود را در این طریق صعب و سنگیری کرده و از بندل هر آنچه در کف داشتند دریغ نکردند.

بر خود واجب می دانم که در برابر استادان بزرگوار خود جناب آقای دکتر وحید معینی (استاد ارشد) و جناب آقای دکتر فریدون اشرفی (استاد مشاور) که از خرمن فضل و دانش آنها خوشه چینی نموده و در این پایان نامه کنجانده ام، سر تکریم و تواضع فرود آورم و از ایشان کمال شکر و سپاس را داشته باشم. و نیز از استاد ارجمند جناب آقای دکتر افتاده که با دقت نظر علمی زحمت مطالعه و تصحیح پایان نامه و داوری و دفاعیه را بر عهده داشتند، قدردانی می نمایم.

از استاد ارجمند جناب آقای دکتر بهرامی فریادنده محترم گروه آموزشی دانشکده علوم پاسکزاری می نمایم.

از پدر و مادر و همچنین از زحمات همسر و فرزندانم که در این راه همراه و مددکارم بودند و صبوری پیشه نمودند تا این دوره تحصیلی را به پایان برسانم، کمال تقدیر و شکر را دارم.

همچنین از دوستان عزیزم که در طول این مدت همراه این جانب بوده اند نیز شکر و قدردانی می نمایم.

تقدیم به:

همه‌ی معلمانی که سرمایه‌ی عمر خویش را با عشق و علاقه،

برای تعالی من نثار کردند.

چکیده :

پارامترهای جدید قاعده‌ی هم‌دماهای خطی که معادله حالت LIR نامیده می‌شوند، برای محاسبه‌ی ضریب فشار حرارتی سیال‌های چگال خالص به کار رفته‌اند. در این پایان نامه از معادله حالت LIR برای محاسبه‌ی ضریب فشار حرارتی آلکان‌های چگال استفاده شد و نشان داده شد که وابستگی دمایی عرض از مبدأ و شیب با به‌کارگیری از قاعده‌ی هم‌دماهای خطی، غیرخطی است. این مشکل منجر به تلاش ما برای به‌دست آوردن عبارتی برای ضریب فشار حرارتی به کمک شیب و عرض از مبدأ توسعه یافته با رسم نمودارهای درجه دوم و سوم A و B بر حسب $1/T$ شد. ضریب‌های فشار حرارتی محاسبه شده از این روش در توافق خوبی با داده‌های تجربی هستند. نتایج، بالا بودن صحت این روش را به خوبی نشان می‌دهند.

کلید واژه‌ها: قاعده‌ی هم‌دماهای خطی، سیال چگال، ضریب فشار حرارتی

۱	.....	مقدمه
		فصل اول : سیال چگال، معادله‌های حالت و کاربردهای آن
۴	.....	۱-۱ معادله حالت
۴	.....	۲-۱ سیال چگال
۶	.....	۳-۱ معادله‌های سیال چگال
۶	.....	۱-۳-۱ معادله تیت
۶	.....	۲-۳-۱ معادله مارناگان
۸	.....	۳-۳-۱ قاعده خط زینو
۸	.....	۴-۳-۱ قاعده هوانگ و اکانل
۱۱	.....	۴-۱ معادله حالت LIR
۱۶	.....	۵-۱ کاربردهای معادله حالت LIR
۱۸	.....	۱-۵-۱ محاسبه g_{eff} فلزهای قلیایی مایع و سیال‌های ساده با استفاده از LIR
۲۰	.....	۲-۵-۱ به دست آوردن عبارت فاکتور ساختار $S(Q)$ با به کار گیری LIR
۲۱	.....	۳-۵-۱ پیش‌بینی نقطه‌ی تراکم پذیری مشترک با استفاده از LIR ساکن
۲۳	.....	۴-۵-۱ تفسیر فیزیکی نقطه‌ی تراکم پذیری مشترک با کمک LIR
۲۴	.....	۵-۵-۱ پیش‌بینی نقطه‌ی کشیدگی مشترک با استفاده از LIR
۲۵	.....	۶-۵-۱ تعمیم دادن قاعده بندی هم دمای خطی به زنجیرهای بلند
۲۷	.....	۶-۱ ضریب فشار حرارتی

فصل دوم : محاسبه‌ی ضریب فشار حرارتی $(\frac{\partial P}{\partial T})_P$ سیال‌های چگال

۳۲	.....	۱-۲ محاسبه ضریب فشار حرارتی $(\frac{\partial P}{\partial T})_P$ با استفاده از معادله حالت ایده‌آل
۳۲	.....	۲-۲ محاسبه ضریب فشار حرارتی $(\frac{\partial P}{\partial T})_P$ با استفاده از معادله حالت واندروالس
۳۲	.....	۳-۲ محاسبه ضریب فشار حرارتی $(\frac{\partial P}{\partial T})_P$ سیال‌های چگال با به کارگیری معادله حالت LIR

- ۳-۳-۲ محاسبه ضریب فشار حرارتی $\rho \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)$ سیال چگال پنتادکان نرمال
 ۳۴ حالت LIR $(LIR^{(1)})$
- ۲-۳-۲ محاسبه ضریب فشار حرارتی $\rho \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)$ سیال چگال هپتادکان نرمال
 ۳۵ حالت LIR $(LIR^{(1)})$
- ۳-۳-۲ محاسبه ضریب فشار حرارتی $\rho \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)$ سیال چگال اوکتادکان نرمال
 ۳۷ حالت LIR $(LIR^{(1)})$
- ۴-۳-۲ محاسبه ضریب فشار حرارتی $\rho \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)$ سیال چگال نونادکان نرمال
 ۳۸ حالت LIR $(LIR^{(1)})$
- ۴-۲ محاسبه ضریب فشار حرارتی $\rho \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)$ سیال‌های چگال بر اساس A و B توسعه یافته
 ۳۹
- ۱-۴-۲ محاسبه ضریب فشار حرارتی $\rho \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)$ سیال چگال پنتادکان نرمال
 ۳۹ بر اساس A و B توسعه یافته $(LIR^{(2)})$
- ۲-۴-۲ محاسبه ضریب فشار حرارتی $\rho \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)$ سیال چگال هپتادکان نرمال
 ۴۱ بر اساس A و B توسعه یافته $(LIR^{(2)})$
- ۳-۴-۲ محاسبه ضریب فشار حرارتی $\rho \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)$ سیال چگال اوکتادکان نرمال
 ۴۲ بر اساس A و B توسعه یافته $(LIR^{(2)})$
- ۴-۴-۲ محاسبه ضریب فشار حرارتی $\rho \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)$ سیال چگال نونادکان نرمال
 ۴۳ بر اساس A و B توسعه یافته $(LIR^{(2)})$
- ۵-۲ تصحیح دوم ضریب فشار حرارتی $\rho \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)$ سیال‌های چگال بر اساس A و B توسعه یافته
 ۴۴
- ۱-۵-۲ تصحیح دوم ضریب فشار حرارتی $\rho \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)$ سیال چگال پنتادکان نرمال
 ۴۵ بر اساس A و B توسعه یافته $(LIR^{(3)})$
- ۲-۵-۲ تصحیح دوم ضریب فشار حرارتی $\rho \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)$ سیال چگال هپتادکان نرمال
 ۵۰ بر اساس A و B توسعه یافته $(LIR^{(3)})$
- ۳-۵-۲ تصحیح دوم ضریب فشار حرارتی $\rho \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)$ سیال چگال اوکتادکان نرمال
 ۵۵ بر اساس A و B توسعه یافته $(LIR^{(3)})$

۲-۵-۴ تصحیح دوم ضریب فشار حرارتی $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_m$ سیال چگال نونادکان نرمال

..... بر اساس A و B توسعه یافته $(LIR^{(3)})$

فصل سوم: بحث و نتیجه گیری

..... بحث و نتیجه گیری

..... مرجع ها

چکیده انگلیسی

فهرست جدول‌ها

ت

صفحه	عنوان
۱۰	۱-۱: پارامترهای خط زینو که از داده‌های PVT تجربی یا ضرایب ویریال به دست آمده اند.
	$(Z-1)\left(\frac{V}{V_C}\right)^2 = A + B(\rho/\rho_C)^2$
۱۳	۲-۱: عرض از مبدأ (A) و شیب (B) معادله $(Z-1)\left(\frac{V}{V_C}\right)^2 = A + B(\rho/\rho_C)^2$ همراه با ضریب همبستگی (R^2) ، محدوده فشار (ΔP) و درصد خطای دانسیته محاسبه شده.
	$(Z-1)\left(\frac{V}{V_C}\right)^2 = A + B(\rho/\rho_C)^2$
۱۴	۳-۱: عرض از مبدأ (A) و شیب (B) معادله $(Z-1)\left(\frac{V}{V_C}\right)^2 = A + B(\rho/\rho_C)^2$ همراه با ضریب همبستگی (R^2) ، محدوده فشار (ΔP) و درصد خطای دانسیته محاسبه شده. از LIR برای N_2 در دماهای مختلف
	۴-۱: مقدارهای پارامتر وابسته به دمای A که برای فلزهای قلیایی مذاب از معادله $(1-16)$ و برای آرگون و کریپتون از معادله $(1-15)$ به دست آمده اند.
۱۷	۵-۱: مقدارهای پارامتر وابسته به دمای B که برای فلزهای قلیایی مذاب از معادله $(1-16)$ و برای آرگون و کریپتون از معادله $(1-15)$ به دست آمده اند.
۱۹	۶-۱: محاسبه مقدارهای $g_{eff}(\sigma, \rho, T)$ برای فلزهای قلیایی مذاب و سیال‌های چگال ساده
۲۶	۷-۱: مقایسه LIR و MLIR برای هیدروکربن‌های اشباع
۳۳	۱-۲: فرمول مولکولی و خواص فیزیکی آلکان‌های $C_{10}H_{22}$ ، $C_{17}H_{36}$ ، $C_{18}H_{38}$ و $C_{19}H_{40}$
	۲-۲: عرض از مبدأ A و شیب B معادله $(Z-1)(V/V_C)^2 = A + B(\rho/\rho_C)^2$ همراه با ضریب همبستگی R^2 محدوده فشار ΔP ، محاسبه شده از معادله LIR برای پنتادکان نرمال در دماهای مختلف
۳۴	۳-۲: عرض از مبدأ A و شیب B معادله $(Z-1)(V/V_C)^2 = A + B(\rho/\rho_C)^2$ همراه با ضریب همبستگی R^2 محدوده فشار ΔP محاسبه شده از معادله LIR برای $C_{17}H_{36}$ در دماهای مختلف
۳۵	۴-۲: عرض از مبدأ A و شیب B معادله $(Z-1)(V/V_C)^2 = A + B(\rho/\rho_C)^2$ همراه با ضریب همبستگی R^2 محدوده فشار ΔP محاسبه شده از معادله LIR برای اوکتادکان نرمال در دماهای مختلف
۳۶	۵-۲: عرض از مبدأ A و شیب B معادله $(Z-1)(V/V_C)^2 = A + B(\rho/\rho_C)^2$ همراه با ضریب همبستگی R^2 محدوده فشار ΔP محاسبه شده از معادله LIR برای $C_{19}H_{40}$ در دماهای مختلف
۳۷	دماهای مختلف

- ۱۶-۲: ضریب فشار حرارتی بر اساس A و B توسعه یافته از درجه سوم ($LIR^{(3)}$) و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده بر اساس A و B توسعه یافته از درجه دوم $LIR^{(2)}$ و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده به کمک معادله حالت $LIR^{(1)}$ برای نونادکان نرمال در دمای $333/15K$ ۶۲
- ۱۷-۲: ضریب فشار حرارتی بر اساس A و B توسعه یافته از درجه سوم ($LIR^{(3)}$) و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده بر اساس A و B توسعه یافته از درجه دوم $LIR^{(2)}$ و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده به کمک معادله حالت $LIR^{(1)}$ برای نونادکان نرمال در دمای $343/15K$ ۶۳
- ۱-۳: مقایسه $LIR^{(1)}$ و $LIR^{(2)}$ ، $LIR^{(3)}$ برای چهار آلکان سنگین ۶۶
- ۲-۳: مقایسه ضریب فشار حرارتی چهار آلکان سنگین در فشارهای مختلف در دمای $363,15$ کلوین ۶۷
- ۳-۳: مقایسه ضریب فشار حرارتی چهار آلکان سنگین در فشار $49,95$ مگا پاسکال در دماهای مختلف ۶۸
- ۴-۳۶۹: مقایسه ضریب فشار حرارتی آلکان ها در فشار $49,95$ مگا پاسکال در دماهای مختلف ۶۹
- ۵-۳۶۹: مقایسه ضریب فشار حرارتی، در فشارهای مختلف در دمای $363,15$ کلوین ۷۰
- ۶-۳: محاسبه ضریب فشار حرارتی اضافی پنتادکان نرمال در فشارهای مختلف در دمای $363/15$ کلوین ۷۲
- ۷-۳: محاسبه ضریب فشار حرارتی اضافی هپتادکان نرمال در فشارهای مختلف در دمای $363/15$ کلوین ۷۳
- ۸-۳: محاسبه ضریب فشار حرارتی اضافی اوکتادکان نرمال در فشارهای مختلف در دمای $363/15$ کلوین ۷۳
- ۹-۳: محاسبه ضریب فشار حرارتی اضافی نونادکان نرمال در فشارهای مختلف در دمای $363/15$ کلوین ۷۴
- ۱۰-۳: مقایسه ضریب فشار حرارتی با رسانایی گرمایی در فشار $0,1$ مگا پاسکال و دمای $323/15$ کلوین ۷۴

فهرست شکل‌ها

صفحه

عنوان

- ۱-۱: رفتار خطی بر اساس معادله‌ی تیت برای (الف) جامدات مختلف در دمای ۲۹۸ کلون و
 ۷ (ب) هیدروکربورهای مختلف در حالت مایع
- ۲-۱: ضریب کشیدگی Ar صورت تابعی از فشار برای همدماهای ۳۰۸K، ۲۰۰K، ۱۵۰K
- ۳-۱: خط زینو برای شش سیال مختلف
- ۴-۱: $(Z-1)(V/V_C)^2$ برحسب $(\rho/\rho_C)^2$ برای مدمای ۱۵۰K ابر
- ۱۳ سیال N_2 برای یافتن حد پایین دانسیته
- ۵-۱: استفاده از داده‌های تجربی ابر سیال Ar در $35^\circ C$ برای یافتن حد دانسیته بالا برای معادله‌ی LIR
- ۶-۱: رفتار تابع $(Z-1)V^2$ بر حسب ρ^2 بر اساس معادله‌ی حالت واندروالس
- ۱۵ برای دماهای T/T_B برابر با 0.3 ، 0.4 ، 0.5 ، 0.5 ، 0.5 ، $1/5$ ، $1/5$ ، $1/5$ و $2/0$
- ۷-۱: نمودار $(Z-1)V^2$ برحسب ρ^2 سزیم در دماهای مختلف تغییرات پارامترهای وابسته به دمای A ، B در این شکل به خوبی نشان داده شده است
- ۸-۱: تغییرات $S(Q)$ با Q برای سدیم در $378 K$ و برای سزیم در $303 K$ و مقایسه مقادیر $S(Q)$ با مقادیر تجربی
- ۹-۱: فاکتور ساختار وابسته به دما برای Rb در چندین دما
- ۱۰-۱: همدماهای مختلف متان برای یافتن نقطه تراکم پذیری مشترک
- ۱۱-۱: همدماهای دی متیل بوتان برای یافتن نقطه تراکم پذیری مشترک
- ۱۲-۱: جستجو برای یافتن نقطه کشیدگی مشترک برای DMB
- ۱۳-۱: انحراف داده های تجربی π -ایکوزان از رفتار خطی LIR
- ۱۴-۱: مقدارهای تجربی ضریب فشار حرارتی در مقابل چگالی برای سیال CO که با ضریب فشار حرارتی به دست آمده از طریق سرعت صوت در $200 K$ مقایسه شده است
- ۱۵-۱: ضریب فشار حرارتی به عنوان تابعی از چگالی برای سیال های مختلف
- ۱-۲: نمودار $(Z-1)(V/V_C)^2$ برحسب $(\rho/\rho_C)^2$ برای هم دمای $323/15 K$
- ۲-۲: وابستگی دمایی عرض از مبدأ A بدست آمده از معادله حالت LIR برای $C_{15}H_{32}$
- ۳-۲: وابستگی دمایی عرض از مبدأ A بدست آمده از معادله حالت LIR برای هپتادکان نرمال
- ۴-۲: وابستگی دمایی عرض از مبدأ A بدست آمده از معادله حالت LIR برای اوکتادکان نرمال
- ۵-۲: وابستگی دمایی عرض از مبدأ A بدست آمده از معادله حالت LIR برای نونادکان نرمال

- ۴۰ ۶-۲: نمودار درجه دوم B بر حسب $1/T$ پیتادکان نرمال
- ۴۰ ۷-۲: نمودار درجه دوم A بر حسب $1/T$ پیتادکان نرمال
- ۴۱ ۸-۲: نمودار درجه دوم B بر حسب $1/T$ هیتادکان نرمال
- ۴۱ ۹-۲: نمودار درجه دوم A بر حسب $1/T$ هیتادکان نرمال
- ۴۲ ۱۰-۲: نمودار درجه دوم B بر حسب $1/T$ اوکتادکان نرمال
- ۴۳ ۱۱-۲: نمودار درجه دوم A بر حسب $1/T$ اوکتادکان نرمال
- ۴۳ ۱۲-۲: نمودار درجه دوم A بر حسب $1/T$ نونا دکان
- ۴۴ ۱۳-۲: نمودار درجه دوم B بر حسب $1/T$ نونادکان نرمال
- ۴۵ ۱۴-۲: نمودار درجه سوم B بر حسب $1/T$ پیتادکان نرمال
- ۴۶ ۱۵-۲: نمودار درجه سوم A بر حسب $1/T$ پیتادکان نرمال
- ۱۶-۲: ضریب فشار حرارتی بر اساس A و B توسعه یافته از درجه سوم $(LIR^{(3)})$ و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده بر اساس A و B توسعه یافته از درجه دوم $LIR^{(2)}$ و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده به کمک معادله حالت $LIR^{(1)}$ برای پیتادکان نرمال در دمای $۳۲۳/۱۵K$ ۴۷
- ۱۷-۲: ضریب فشار حرارتی بر اساس A و B توسعه یافته از درجه سوم $(LIR^{(3)})$ و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده بر اساس A و B توسعه یافته از درجه دوم $LIR^{(2)}$ و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده به کمک معادله حالت $LIR^{(1)}$ ۴۸
- ۱۸-۲: ضریب فشار حرارتی بر اساس A و B توسعه یافته از درجه سوم $(LIR^{(3)})$ و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده بر اساس A و B توسعه یافته از درجه دوم $LIR^{(2)}$ و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده به کمک معادله حالت $LIR^{(1)}$ ۴۹
- ۱۹-۲: نمودار درجه سوم B بر حسب $1/T$ هیتادکان نرمال ۵۰
- ۲۰-۲: نمودار درجه سوم A بر حسب $1/T$ هیتادکان نرمال ۵۱
- ۲۱-۲: ضریب فشار حرارتی بر اساس A و B توسعه یافته از درجه سوم $(LIR^{(3)})$ و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده بر اساس A و B توسعه یافته از درجه دوم $LIR^{(2)}$ و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده به کمک معادله حالت $LIR^{(1)}$ ۵۲
- ۲۲-۲: ضریب فشار حرارتی بر اساس A و B توسعه یافته از درجه سوم $(LIR^{(3)})$ و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده بر اساس A و B توسعه یافته از درجه دوم $LIR^{(2)}$ و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده به کمک معادله حالت $LIR^{(1)}$ ۵۳
- ۳۳-۲: ضریب فشار حرارتی محاسبه شده $LIR^{(1)}$ برای هیتادکان نرمال در دمای $۳۳۳/۱۵K$ ۵۳

- ۲۳-۲: ضریب فشار حرارتی بر اساس A و B توسعه یافته از درجه سوم ($LIR^{(3)}$)
و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده بر اساس A و B توسعه یافته از درجه دوم ($LIR^{(2)}$)
و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده به کمک معادله حالت $LIR^{(1)}$ برای هپتادکان نرمال
در دمای $۳۴۳/۱۵$ ۵۴
- ۲۴-۲: نمودار درجه سوم B بر حسب $1/T$ اوکتادکان نرمال ۵۵
- ۲۵-۲: نمودار درجه سوم A بر حسب $1/T$ اوکتادکان نرمال ۵۵
- ۲۶-۲: ضریب فشار حرارتی بر اساس A و B توسعه یافته از درجه سوم ($LIR^{(3)}$)
و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده بر اساس A و B توسعه یافته از درجه دوم ($LIR^{(2)}$)
و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده به کمک معادله حالت $LIR^{(1)}$ برای اوکتادکان نرمال
در دمای $۳۲۳/۱۵K$ ۵۶
- ۲۷-۲: ضریب فشار حرارتی بر اساس A و B توسعه یافته از درجه سوم ($LIR^{(3)}$)
و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده بر اساس A و B توسعه یافته از درجه دوم ($LIR^{(2)}$)
و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده به کمک معادله حالت $LIR^{(1)}$ برای
اوکتادکان نرمال در دمای $۳۳۳/۱۵K$ ۵۷
- ۲۸-۲: ضریب فشار حرارتی بر اساس A و B توسعه یافته از درجه سوم ($LIR^{(3)}$)
و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده بر اساس A و B توسعه یافته از درجه دوم ($LIR^{(2)}$)
و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده به کمک معادله حالت $LIR^{(1)}$ برای اوکتادکان نرمال
در دمای $۳۴۳/۱۵K$ ۵۸
- ۲۹-۲: نمودار درجه سوم B بر حسب $1/T$ نونادکان نرمال ۵۹
- ۳۰-۲: نمودار درجه سوم A بر حسب $1/T$ نونادکان نرمال ۶۰
- ۳۱-۲: ضریب فشار حرارتی بر اساس A و B توسعه یافته از درجه سوم ($LIR^{(3)}$)
و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده بر اساس A و B توسعه یافته از درجه دوم ($LIR^{(2)}$)
و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده به کمک معادله حالت $LIR^{(1)}$
برای نونادکان نرمال در دمای $۳۲۳/۱۵ K$ ۶۱
- ۳۲-۲: ضریب فشار حرارتی بر اساس A و B توسعه یافته از درجه سوم ($LIR^{(3)}$)
و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده بر اساس A و B توسعه یافته از درجه دوم ($LIR^{(2)}$)
و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده به کمک معادله حالت $LIR^{(1)}$
برای نونادکان نرمال در دمای $۳۳۳/۱۵K$ ۶۲

۳۳-۲: ضریب فشار حرارتی بر اساس A و B توسعه یافته از درجه سوم $(LIR^{(3)})$
و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده بر اساس A و B توسعه یافته از درجه دوم $(LIR^{(2)})$
و ضریب فشار حرارتی محاسبه شده به کمک معادله حالت $(LIR^{(1)})$

- ۶۳ برای نونادکان نرمال در دمای $۳۴۳/۱۵K$
- ۶۵ ۱-۳: وابستگی دمایی عرض از مبدأ به دست آمده از معادله حالت برای هپتادکان نرمال
- ۷۰ ۲-۳: نمودار $\left(\frac{\partial p / \partial T}{R \rho_c}\right)_\rho$ نسبت به $\left(\frac{\rho}{\rho_c}\right)$ هپتادکان نرمال
- ۷۰ ۳-۳: نمودار $\left(\frac{\partial p / \partial T}{R \rho_c}\right)_\rho$ نسبت به $\left(\frac{\rho}{\rho_c}\right)$ هپتادکان نرمال
- ۷۱ ۴-۳: نمودار $\left(\frac{\partial p / \partial T}{R \rho_c}\right)_\rho$ نسبت به $\left(\frac{\rho}{\rho_c}\right)$ اوکتادکان نرمال

مقدمه

۱- عنوان پایان نامه :

بررسی خواص آلکان‌های سنگین (نرمال پنتادکان ، نرمال هپتادکان ، نرمال اوکتادکان و نرمال نونا دکان) با محاسبه ضریب فشار حرارتی ، با استفاده از ضرایب توسعه بافته قاعده هم‌دمای خطی .

۲- تعریف مسأله و بیان سؤال‌های اصلی تحقیق :

ضریب فشار حرارتی $(\frac{\partial p}{\partial T})_p$ ، سرعت تغییرهای فشار با دما در حجم ثابت را نشان داده و یکی از خواص مهم مواد در مطالعه نظریه حلالیت بوده که محاسبه‌ی فشار داخلی سیال‌ها و پیش‌بینی‌های لازم در طراحی‌های صنعتی را امکان پذیر می‌سازد. با استفاده از یک معادله حالت ساده که قبلاً ارائه شده است ضریب فشار حرارتی را استخراج نموده و سپس ضریب فشار حرارتی آلکان‌های سنگین با استفاده از معادله حاصل به دست آمده و به سؤال‌های زیر پاسخ می‌دهم :

۱-۲ تغییرات ضریب فشار حرارتی حاصل از این معادله با دانسیته چگونه است ؟

۲-۲ تغییرات ضریب فشار حرارتی حاصل از این معادله با دما چگونه است ؟

۳-۲ آیا در تصحیح مرتبه‌های دوم و سوم نیز در آلکان‌های با زنجیر بلند انحراف از قاعده بندی هم‌دمای خطی مشاهده می‌شود؟

۴-۲ آیا این معادله حالت می‌تواند اصل حالت‌های متناظر را برای ضریب فشار حرارتی پیش‌بینی کند؟

۳- سابقه و ضرورت انجام تحقیق :

قبلاً بررسی شده که برای آلکان‌های خطی ، هر چه طول زنجیر بلند تر شود ، انحراف از قاعده بندی هم‌دمای خطی محسوس تر می‌گردد. در این پایان نامه سعی می‌شود اثرات تصحیح مرتبه‌های دوم و سوم بر این انحراف بررسی شده و به جای معادله حالت‌های با ثابت‌های زیاد از معادله حالت ساده و با روش‌های آسان تر ضریب‌های فشار حرارتی به دست آید.

۴- فرضیه‌ها :

پیش‌بینی می‌شود که در آلکان‌های خطی با زنجیر بلند :

۴-۱- انحراف از قاعده بندی هم‌دمای خطی (LIR) در تصحیح مرتبه دوم کمتر و در تصحیح مرتبه سوم خیلی کمتر شود.

۴-۲- با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی ، انحراف از قاعده بندی هم‌دمای خطی ، محسوس تر شده اما این افزایش انحراف در تصحیح مرتبه دوم کمتر و در مرتبه سوم خیلی کمتر خواهد بود.

۵- هدف‌ها:

- ۱-۵- محاسبه ی ضریب‌های فشار حرارتی چهار آلکان ذکر شده .
- ۲-۵- بررسی چگونگی تغییرات ضریب های فشار حرارتی با دانسیته .
- ۳-۵- بررسی چگونگی تغییرات ضریب‌های فشار حرارتی با تغییرات دما و فشار .
- ۴-۵- بررسی چگونگی تغییرات ضریب های فشار حرارتی با جرم مولی آلکان ها .
- ۵-۵- بررسی برقرار بودن یا نبودن اصل حالت های متناظر .
- ۶-۵- محاسبه ی ضریب فشار حرارتی اضافی در مورد این چهار آلکان .
- ۷-۵- بررسی چگونگی تغییرات رسانایی گرمایی با تغییر ضریب فشار حرارتی .

۶- چه کاربردهایی از انجام این تحقیق متصور است ؟

از نتایج حاصل می توان :

- ۱-۶- برای استخراج دیگر کمیت‌های ترمودینامیکی استفاده نمود.
- ۲-۶- در صنایع مرتبط بهره گرفت.
- ۷- استفاده کنندگان از نتیجه پایان نامه :

۱-۷- موسسه‌های آموزشی

۲-۷- موسسه‌های پژوهشی

۳-۷- صنایع

۸- جنبه جدید بودن و نوآوری طرح در چیست ؟

تا کنون در مراجع و مقاله‌های علمی گزارش نشده است.

۹- روش انجام تحقیق :

- ۱-۹- جستجو و انتخاب منابع و مقاله‌های علمی مرتبط
- ۲-۹- استخراج ضریب فشار حرارتی از معادله حالت‌های ساده به صورت تئوری
- ۳-۹- محاسبه ی ضریب فشار حرارتی با استفاده از رایانه
- ۴-۹- بررسی نتایج به دست آمده

۱۰- روش و ابزار گردآوری اطلاعات :

- ۱-۱۰- استفاده از مقاله‌های موجود
- ۲-۱۰- استفاده از اینترنت و سایت‌های علمی مرتبط

فصل اول

سیال چگال، معادله‌های حالت
و کاربردهای آن