بسم الله الرحمن الرحيم

به نام خدا

اظهار نامه

اینجانب زهرا نوروزیان (۸۹۰۴۷۷) دانشجوی رشته‌ی شیمی گرایش شیمی فیزیک دانشکده علوم اظهار می‌کنم که این پایان نامه حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی که از منابع دیگران استفاده کرده‌ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشته‌ام. همچنین اظهار می‌کنم که تحقیق و موضوع پایان نامه‌ام تکراری نیست و تعهد می‌نمایم که بدون مجوز دانشگاه دستاوردهای آن را منتشر ننموده و یا در اختیار غیر قرار ندهم. کلیه حقوق این اثر مطابق با آیین نامه مالکیت فکری و معنوی متعلق به دانشگاه شیراز است.

نام ونام خانوادگی : زهرا نوروزیان

تاریخ وامضا:

به نام خدا

تعیین چگالی مخلوط مبردها با استفاده از معادله حالت تائو و میسون اصلاح شده

به کوشش

زهرا نوروزیان

پایان‌نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه شیراز به عنوان بخشی

از فعالیت های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته‌ی

شیمی- فیزیک،

ازدانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی کمیته پایان نامه با درجه ی "عالی"

دکتر جلیل مقدسی استاد بخش شیمی دانشگاه شیراز (رئیس کمیته و استاد راهنما) .....

دکتر محمدمهدی علویان مهر دانشیار بخش شیمی دانشگاه صنعتی شیراز .....

دکتر علی حیدر پاکیاری، استاد بخش شیمی .....

دکتر سید حسین موسوی پور، استاد بخش شیمی .....

بهمن‌ماه ۱۳۹۱

سپاسگزاری

شکر شایان نثار ایزد منان که توفیق را رفیق راهم ساخت تا این پایان‌نامه را به پایان برسانم.

از استاد فاضل و اندیشمند جناب آقای دکتر مقدسی استاد راهنمایم که همواره نگارنده را مورد لطف و محبت خود قرار داه‌اند، کمال تشکر را دارم .

از استاد گرامی جناب آقای دکتر علویان‌مهر که با یاری و راهنمایی‌های بی‌دریغشان بسیاری ازسختی‌ها را برایم آسان‌تر نمودند.

با تشکر و سپاس از استاد فرهیخته و فرزانه جناب آقای دکتر پاکیاری و استاد ارجمند وگرامی جناب آقای دکتر موسوی پور که زحمت مشاوره‌ی این رساله را در حالی متقبل شدند که بدون مساعدت ایشان این پروژه به نتیجه مطلوب نمی‌رسید.

این پایان‌نامه را ضمن تشکر و سپاس بیکران و در کمـــال افتخار و امتنان تقــدیم می‌نمایم به:

- محضر ارزشمند پدر و مادر عزیزم به خاطر همه‌ی تلاش‌های محبت‌آمیزی که در دوران مختلف زندگی‌ام انجام داده‌اند و با مهربانی چگونه زیستن را به من آموخته‌اند.
- همسر مهربانم که در تمام طول تحصیل همراه و همگام من بوده وآسایش فکری مرا فراهم نموده است.
- استادان فرزانه و فرهیخته‌ای که در راه کسب علم و معرفت مرا یاری نمودند. به آنان که در راه کسب دانش راهنمایم بودند.
- به برادر و خواهرانم که وجودشان مایه آرامش و دلگرمی من بوده است.
- الها به من کمک کن تا بتـوانم ادای دیـن کـنم و بـه خواسـته‌ی آنـان جامـه‌ی عمـل بپوشانم. پروردگارا حسن عاقبت، سلامت و سعادت را برای آنان مقدر نما.
- خدایا توفیق خدمتی سرشار از شور و نشاط و همراه و همسو با علم و دانش و پژوهش جهت رشد و شکوفایی ایران کهن‌سال عنایت بفرما.

به نام خدا

تعیین چگالی مخلوط مبردها با استفاده از معادله حالت تائو و میسون اصلاح شده

به کوشش

زهرا نوروزیان

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه شیراز به عنوان بخشی

از فعالیت های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته‌ی

شیمی- فیزیک

به راهنمایی

دکتر جلیل مقدسی

دکتر محمدمهدی علویان مهر

ازدانشگاه شیراز

جمهوری اسلامی ایران

بهمن ماه ۱۳۹۱

چکیده

تعیین چگالی مخلوط مبردها با استفاده از معادله حالت تائو و میسون اصلاح شده

به کوشش
زهرا نوروزیان

خواص ترمودینامیکی سیالات را می‌توان با استفاده از معادله حالت پیشگویی کرد، در این تحقیق معادله تائو و میسون تصحیح شده برای مخلوط سیالات بکار برده شده است. با استفاده از این معادله چگالی مخلوط مبردها در فازهای گاز و مایع متراکم مورد مطالعه قرار گرفته است. پارامترهای $(B_2)_{ij}$ (ضریب دوم ویریال) ، α_{ij} و b_{ij} (پارامترهای دافعه بین مولکولی) از روابط SPB که توسط شیخ، پاپری و بوشهری ارائه شده و همچنین باکاربرد قوانین مخلوط مورد استفاده قرار گرفته است.$(\rho_{nb})_{ij}$ ، چگالی در نقطه جوش نرمال، $(\Delta H_{vap})_{ij}$، آنتالپی تبخیر، به کمک قوانین ترکیبی محاسبه شده اند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که معادله تصحیح شده تائو و میسون قادر به پیشگویی چگالی مخلوط مبردها با یک صحت مطلوب است. نتایج حاصل از معادله حالت تائو و میسون تصحیح شده با نتایج بدست آمده از معادله حالت پنگ و رابینسون و معادله حالت تائو و میسون اصلی مقایسه شده است. دقت بدست آمده از محاسبات چگالی معادله حالت تائو و میسون تصحیح شده برای مخلوط‌های R32+R125 در فاز گاز ۲/۲۰ و در فاز مایع ۳/۴۰، R32+R134a در فاز گاز ۲/۶۵ و در فاز مایع ۰/۶۲، R32+R227ea درفاز گاز ۰/۶۲، R125+R134a در فاز گاز ۰/۲۸ در فاز مایع ۲/۹۸، R125+R143a در فاز مایع ۱/۴۳ است. توافق خوب بین مقادیر پیش بینی شده و مقادیر تجربی قدرت پیش‌گویی این معادله حالت را نشان می دهد.

فهرست مطالب

فصل اول کلیات ۱

۱- ۱ خواص ترمودینامیکی: ۲

۱-۲- خواص فیزیکی: ٤

۱-۳ خواص شیمیایی و ایمنی: ٤

۱-۴ ویژگی اقتصادی: ٥

۱-۵ تأثیرات محیطی: ٥

۱-۶ مبردهای رایج: ۸

۱-۷ مبردهای مخلوط: ۱۳

۱-۸ هدف از مطالعه: ۱۳

فصل دوم معادله حالت ۱٤

۲-۱ پیشینه معادله حالت: ۱٥

۲-۲ معادله حالت واندروالس: ۱۸

۲-۲-۱ تصحیح ترم جاذبه: ۱۹

۲-۲-۱-۱ معادله حالت بندیکت، وب و روبین: ۲۰

۲-۲-۱-۲ معادله حالت ردلیخ و وانگ: ۲۰

۲-۲-۱-۳ معادله حالت سواو ،ردلیخ و وانگ : ۲۱

۲-۲-۱-۴ معادله حالت پنگ و رابینسون: ۲۲

۲-۲-۱-۵ معادله حالت فولر : ۲۳

۲-۲-۲ تصحیح ترم دافعه: ۲۵

۲-۲-۲-۱ معادله حالت کارناهان و استارلینگ : ۲۵

۲-۲-۳ اصلاح هر دو ترم جاذبه و دافعه: ۲۶

۲-۳ معادلات حالت بر پایه مکانیک آماری ۲۸

۲-۳-۱ معادله حالت سانگ و میسون: ۳۲

۲-۳-۲ معادله حالت ایهم-سانگ- میسون: ۳۳

۲-۳-۳ معادله حالت تائو و میسون: ۳۷

فصل سوم تعیین چگالی ٤۰

فصل چهارم بحث و نتیجه‌گیری ٤٨

فهرست نمودارها

نمودار (۴- ۱) مطلق میانگین انحراف چگالی برحسب کسر مولی در فاز گازی مخلوط R32+R125 ..... ٥٩
نمودار (۴- ۲) مطلق میانگین انحراف چگالی برحسب کسر مولی در فاز گازی مخلوط R32+R125 ..... ٦٠
نمودار (۴- ۳) مطلق میانگین انحراف چگالی برحسب کسر مولی در فاز گازی مخلوط R32+R125 ..... ٦١
نمودار (۴- ۴) مطلق میانگین انحراف چگالی برحسب کسر مولی در فاز مایع مخلوط R32+R125 ..... ٦٢
نمودار (۴- ۵) مطلق میانگین انحراف چگالی برحسب کسر مولی ، فاز مایع مخلوط R32+R125 ..... ٦٣
نمودار (۴- ۶) مطلق میانگین انحراف چگالی برحسب کسر مولی، فاز مایع مخلوط R32+R125 ..... ٦٤
نمودار (۴- ۷) مطلق میانگین انحراف چگالی برحسب کسر مولی ، فاز گاز مخلوط R32+R134a ٦٥
نمودار (۴- ۸) مطلق میانگین انحراف چگالی برحسب کسر مولی ، فاز گاز مخلوط R32+R134a ٦٦
نمودار (۴- ۹) مطلق میانگین انحراف چگالی برحسب کسر مولی ، فاز گاز مخلوط R32+R134a ٦٧
نمودار (۴- ۱۰) مطلق میانگین انحراف چگالی برحسب کسر مولی ، فاز گاز مخلوط R32+R134a ٦٨
نمودار (۴- ۱۱) مطلق میانگین انحراف چگالی برحسب کسر مولی ، فاز مایع مخلوط R32+R134a ٦٩
نمودار (۴- ۱۲) مطلق میانگین انحراف چگالی برحسب کسر مولی ، فاز گاز مخلوط R32+R227ea ٧٠
نمودار (۴- ۱۳) مطلق میانگین انحراف چگالی برحسب کسر مولی ، فاز گاز مخلوط R125+R134a ٧١
نمودار (۴- ۱۵) مطلق میانگین انحراف چگالی برحسب کسر مولی ، فاز گاز مخلوط R125+R143a ٧٣
نمودار (۴- ۱۶) مطلق میانگین انحراف چگالی برحسب کسر مولی ، فاز گاز مخلوط R125+R143a ٧٤

فهرست جدول‌ها

جدول (۳- ۱) مبردهای مطالعه شده در این تحقیق ۴۵

جدول (۳- ۲) پارامترهای مربوط به معادله حالت تائو و میسون تصحیح شده ۴۵

جدول (۳- ۳) ضرایب مربوط به پارامتر λ ۴۶

جدول (۳- ۴) پارامترهای مربوط به معادله حالت پنگ و رابینسون ۴۷

جدول (۳- ۵) پارامترهای مربوط به معادله حالت تائو و میسون اصلی ۴۷

جدول (۴- ۱)پیش‌بینی چگالی گاز مخلوط R32+R125 در فشارها ، دماها وترکیبات متغیر ۵۲

جدول (۴- ۲) پیش‌بینی چگالی مایع مخلوط R32+R125 در فشارها ، دماها و ترکیبات متغیر ۵۳

جدول (۴- ۳) پیش‌بینی چگالی گاز مخلوط R32+R134a در فشارها ، دماها وترکیبات متغیر ۵۴

جدول (۴- ۴)پیش‌بینی چگالی مایع مخلوط R32+R134a در فشارها ، دماها وترکیبات متغیر ۵۵

جدول (۴- ۵)پیش‌بینی چگالی گاز مخلوط R32+R227ea در فشارها ، دماها وترکیبات متغیر ۵۵

جدول (۴- ۶) پیش‌بینی چگالی گاز مخلوط R125+R134a در فشارها ، دماها وترکیبات متغیر ۵۶

جدول (۴- ۷) پیش‌بینی چگالی مایع مخلوط R125+R134a در فشارها ، دماها وترکیبات متغیر ۵۶

جدول (۴- ۸) پیش‌بینی چگالی مایع مخلوط R125+R143a در فشارها ، دماها وترکیبات متغیر ۵۷

جدول (۴- ۹) نتایج میانگین انحرافات مطلق در محاسبه چگالی ۵۸

فهرست نشانه‌های اختصاری

۱) P=فشار

۲) T =دمای مطلق

۳) R =ثابت جهانی گازها

۴) k =ثابت بولتزمن

۵) n =تعداد مول

۶) ω =ضریب ناکروی

۷) ρ=دانسیته

۸) λ=پارانتر آزاد

۹) $\alpha(T)$ = شاخه دافعه پتانسیل جفتی (ضریب دوم ویریال)

۱۰) T_c =دمای بحرانی

۱۱) P_c=فشار بحرانی

۱۲) P_r = فشار کاهش یافته، بدون بعد

۱۳) T_r=دمای کاهش یافته، بدون بعد

۱۴) B_2=ضریب دوم ویریال

۱۵) N=عدد آووگادرو

۱۶) ε =پارامتر پتانسیل بین مولکولی

۱۷) Z =فاکتور تراکم پذیری

۱۸) b = حجم مستثنی شده

فصل اول

کلیات

مبردها در صنعت به طور وسیعی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. آنها از عناصر سازنده و اساسی در بهبود زندگی بشر می‌باشند. مبردها به عنوان خنک‌کننده‌ها در یخچال، تهویه مطبوع، سیستم‌های پمپ گرمایی به کارمی‌روند. مبردها مواد شیمیایی هستند که قابلیت جذب و دفع حرارت آن‌ها بالاست. این مواد گرما را طی عمل تبخیر در دما و فشار پایین جذب کرده و طی عمل تقطیر در فشار و دمایی بالاتر آزاد می‌سازند. مبردها سیالاتی هستند که به راحتی از حالت مایع به حالت بخار و برعکس از بخار به مایع تبدیل می‌شوند. این مواد حرارت را از داخل یک محفظه می‌گیرند و در اثر گرفتن حرارت تبخیر می‌شوند، سپس در کندانسور حرارت گرفته شده را پس می‌دهند و خود نیز مجددا از بخار به مایع تبدیل می‌شوند به این سیال‌ها (واسطه های انتقال حرارت) مبرد گفته می‌شود و معمولا با حرف R که از اول (Refrigerant) به معنای سرمازا گرفته شده نشان می‌دهند. یک مبرد ایده‌آل باید دارای کیفیت و خصوصیات بسیار مطلوب و منحصربه فرد باشد. برای اینکه یک مبرد موثر و کارآمد باشد می‌بایستی دارای خواص زیر باشد:

۱- ۱ خواص ترمودینامیکی

۱-۱-۱ حرارت نهان تبخیر

حرارت نهان تبخیر (گرمای نهان تبخیر) مبرد بایستی تا حدامکان بالا باشد. زیرا بالا بودن حرارت نهان تبخیر باعث می‌شود که مقدار کمی از مبرد مقدار زیادی از حرارت را جذب کند و به همین دلیل از لحاظ اقتصادی به صرفه باشد.

۱-۱-۲ دما و فشار بحرانی

هرگاز یا بخار دمای حداکثری دارد که در آن دما تبدیل به مایع می‌شود و در بالای این دما بدون توجه به فشاری که بر آن وارد می‌شود به صورت گاز باقی می‌ماند بر همین اساس دمای بحرانی یک مبرد می‌بایستی بیشتر از دمای تقطیر آن باشد. هنگامی که دمای بحرانی

پایین باشد اتلاف بازده به دلیل گرم کردن بخار مبرد در تراکم و انبساط مایع در مرحله انبساط زیادتر خواهد بود. اگر فشار بحرانی یک مبرد پایین باشد امکان تقطیر بخار در کندانسور وجود ندارد. برهمین اساس مبرد بایستی از فشار بحرانی نسبتا بالایی برخوردار باشد.

۱-۱-۳ دمای جوش

مهم‌ترین خاصیت ترمودینامیکی یک مبرد دمای جوش نرمال آن است که در واقع اکثر دیگر خصوصیات ترمودینامیکی به آن بستگی دارد. دمای جوش مبرد می‌بایستی در فشار اتمسفر پایین باشد تا نیازی به ایجاد خلاء یا فشار کمتر از فشار اتمسفر نباشد.

۱-۱-۴ دمای انجماد

روشن است که مبرد می‌بایستی دارای دمای انجمادی زیر دمای کارکرد در سیستم باشد. این خاصیت ترمودینامیکی از نقطه نظر کارکرد و در دمای پایین موردنظر می‌باشد. نقطه‌ی انجماد اکثر مبردها (به جزآب) نسبتا پایین است. آب فقط در سیستمی که دردماهای بالای صفر درجه سانتی‌گراد کار می‌کند مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱-۱-۵ گرمای ویژه مبرد مایع

این گرما باید تا حد امکان پایین باشد تا مقدار بخاری که در مرحله‌ی انبساط درون شیر انبساط به وجود می‌آید حداقل باشد. و به این وسیله قدرت تبرد مبرد بیشتر و ظرفیت تبرد آن بهتر شود.

۱-۱-۶ ضریب عملکرد

این ضریب می‌تواند از مهم‌ترین عوامل در انتخاب مبردها بشمار آید و کارآیی یک ماشین تبرید را نمایان سازد.

۱-۲- خواص فیزیکی

۱-۲-۱ خصوصیات انتقال حرارت یک مبرد تأثیر عمده‌ای بر ضریب هدایت گرمایی و ویسکوزیته‌ی آن دارد. بر همین اساس مبرد خوب بایستی از ضریب هدایت گرمایی بالایی برخوردار باشد.

۱-۲-۲ قابلیت نشر مبرد بایستی بسیار اندک باشد و در صورت نشر تشخیص محل آن ساده باشد.

۱-۳ خواص شیمیایی و ایمنی

۱-۳-۱ مبرد بایستی سمی نباشد.

۱-۳-۲ مبرد بایستی غیرقابل اشتعال و انفجار باشد.

۱-۳-۳ مبرد بایستی تأثیرات منفی بر مواد سازنده اجزاء سیستم تبرید نداشته باشد.

۱-۳-۴ مبرد نباید تأثیر منفی بر مواد غذایی داشته باشد.

۱-۳-۵ مبرد بایستی ازلحاظ شیمیایی پایدار بوده و در دمای کار تجزیه نشود.

۱-۳-۶ نفوذ رطوبت درسیستم‌های تبرید مسئله‌ای با اهمیت است می‌بایستی به کلی از بروز آن جلوگیری شود زیرا وجود رطوبت باعث یخ زدن و انسداد شیر انبساط و لوله‌ی موئین شده و از حرکت مبرد جلوگیری می‌کند. وجود رطوبت باعث زنگ زدگی لوله ها و دیگر ادوات می‌شود.

۱-۴ ویژگی اقتصادی

مبردها بایستی از لحاظ اقتصادی نیز به صرفه باشند. به طور مثال مبردهایی مثل آب و هوا از لحاظ اقتصادی کاملا به صرفه بوده اما دارای محدودیت‌های دیگر می‌باشند. فراوانی مبردها و امکانات دسترسی و تهیه آن نیز می‌بایستی در نظر گرفته شود همچنین ذخیره سازی و حمل و نقل مبرد نیز اهمیت ویژه‌ای دارد زیرا حمل و نقل مبردهای قابل اشتعال نیازمند احتیاط فوق‌العاده است.

۱-۵ تأثیرات محیطی

در سال‌های اخیر بحث‌های زیادی در زمینه‌ی جایگزینی مبردهای جدید به جای مبردهای قدیمی با توجه به کاربردها، مزایا و معایب هر کدام صورت گرفته است. در اواسط دهه هفتاد میلادی نگرانی دانشمندان از نازک شدن لایه اوزون و عوارض ناشی از آن مطرح شد و مبردهای HCFC,CFC به عنوان یکی از عوامل این موضوع شناخته شدند. بحث‌ها و بررسی‌ها منجر به تصویب پروتکل مونترال در سال ۱۹۸۷ گردید که به موجب آن لازم است طی برنامه-ای زمان‌بندی شده تمام مبردهای HCFC ,CFC از برنامه تولید و استفاده خارج شده و مواد دیگری جایگزین آنها شوند. در دهه ۹۰ میلادی بحث گرم شدن هوای زمین مجدداً استفاده از مبردها را مورد انتقاد جدی قرار داد. همچنین بسیاری از مبردها خود گازهای گلخانه‌ای می-باشند بدین ترتیب این مواد در دهه‌های اخیر همیشه موضوع بحث و بررسی بوده‌اند.

گاز اوزون از فاصله ۱۵تا۴۰ کیلومتری سطح زمین لایه‌ای فیلتر مانند تشکیل می‌دهد که از ورود اشعه خطرناک فرابنفش به درون جو زمین جلوگیری می‌کند. ضخامت این لایه در صورت فشرده شدن فقط ۲ تا ۳ میلی‌متر است.

مکانیزم تشکیل اوزون در استراتو سفر:

$$O_2 + h\nu(\lambda < 242\,nm) \longrightarrow 2O$$
$$2[O + O_2 + M \longrightarrow O_3 + M\,]$$

.....

$$3O_2 \longrightarrow 2O_3$$

مکانیزم از بین رفتن اوزون:

$$O_3 + h\nu \longrightarrow O + O_2$$
$$O + O_3 \longrightarrow 2O_2$$

لایه اوزون موجود در استراتوسفر بخشی از اتمسفر است که از ما در مقابل اشعه‌ی زیان‌آور ماوراء بنفشUV، که از خورشید ساطع می‌شود، محافظت می‌کند. اوزون به کمک امواج با طول موج کوتاه UV از اکسیژن موجود در اتمسفر تولید می‌شود. تعادل دینامیکی بین تولید و تجزیه‌ی اوزون، غلظت لایه‌ی اوزون موجود در استراتوسفر را تعیین می‌کند. مواد شیمیایی که در تجزیه اوزون(03) و تخریب آن نقش دارند معمولا موادی هستند که در ساختار خود، اتم کلر و یا برم ، دارند. این مواد قادر به بهم زدن تعادل دینامیکی می‌باشند. یک اتم کلر یا برم، تا قبل از حذف شدنش از اتمسفر، به تنهایی قادر به تخریب هزاران مولکول اوزون می‌باشد. تخریب و کاهش ضخامت لایه اوزون باعث رسیدن امواج UV بیشتری به سطح زمین می‌شود، که افزایش بیماری‌هایی نظیر سرطان پوست و آب مروارید، تضعیف سیستم ایمنی بدن ، کاهش محصولات گیاهی، آسیب زدن به اکوسیستم اقیانوس و کاهش ماهیان از پیامدهای آن می‌باشد. [۱]

موادشیمیایی که باعث کاهش اوزون موجود در استراتوسفر می‌شوند، شامل: کلروفلوئوروکربن‌ها (CFC)، هیدروکلرو فلوئوروکربن‌ها (HCFC) وهیدروبوروموفلوئورکربن‌ها (HBFC) می‌باشند [۲]. که ازآنها به عنوان حلال، مبرد، عامل کف کننده(اسفنج)، عامل پاک کننده مواد روغنی، محرک (aerosol)، خاموش کننده‌ی آتش و آفت‌کش‌ها در کشاورزی

استفاده می‌شود. تعداد مولکول‌های اوزون تخریب شده توسط یک مولکول مبرد را پتانسیل تقلیل اوزون (ODPS) گویند[۳].

گرم شدن کره زمین: زمانی که نورخورشید به سطح زمین می‌رسد مقداری از آن جذب شده و زمین را گرم می‌کند. چون زمین از خورشید سردتر است و انرژی را با طول موج‌های بلندتری نسبت به خورشید از خودساطع می‌کند. بیش از آن که این امواج از اتمسفر بیرون روند مقداری از این طول موج‌های بلندتر توسط گازهای گلخانه‌ای در جو زمین جذب می‌شوند. جذب این انرژی تابشی باعث گرم شدن جو زمین نیز می‌شود. علاوه بر گازهای طبیعی مثل دی‌اکسیدکربن برخی از مبردهایی که در صنعت مورداستفاده قرار می‌گیرد مثل CFC در تشدید این اثر نقش دارند. تغییرات آب و هوایی تهدیدی برای آینده‌ی بشر و محیط می‌باشد افزایش دمای ناشی از اثر گلخانه‌ای باعث ایجاد تغییرات زیادی در آب و هوای زمین نظیر طوفان‌ها، خشکسالی‌ها و سیل‌های مکرر و شدید، افزایش آتش سوزی جنگل‌ها، افزایش آفت-های نباتی تغییر شکل بیماری‌های انسانی و شیوع آنها می‌شود.

تأثیرات محیطی مبردها با شاخص GWP[1] مقایسه و ارزیابی می‌شود. GWP برای مقایسه توانایی گازهای گلخانه‌ای متفاوت برای به دام انداختن گرما در اتمسفر به کار می‌رود. این شاخص مبنای فعالیت تابشی هر گاز نسبت به گاز دی اکسید کربن می باشد.بنابراین در تعیین GWP دی‌اکسیدکربن به عنوان مرجع قرار داده می‌شود. دلیل انتخاب دی‌اکسیدکربن به عنوان مرجع زیاد بودن غلظت آن در اتمسفر می‌باشد. GWP برای دی‌اکسیدکربن ۱ تعریف شده است. هر چه مدت زمانی که یک گاز گلخانه‌ای در اتمسفر است زیادتر باشد تأثیر بیشتری روی تراکم گرما در اتمسفر خواهد داشت. دی‌اکسیدکربن به عنوان گاز گلخانه‌ای، طول عمر زیادی دارد. این گاز به مدت هزاران سال در اتمسفر می‌ماند.در مقایسه، طول عمر هیدروفلوئوروکربن‌ها (HFC) چند دهه کمتر است و نسبتا سریع‌تر از اتمسفر حذف می‌شوند.

[1] Golbar warming potential

۱-۶ مبردهای رایج

در این قسمت به اختصار، با مبردهای رایج که به صورت تجاری وجود داشته و در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرند آشنا می‌شویم.

۱-۶-۱ مبردهای طبیعی:

مبردهای طبیعی از منابع زیستی زمینی حاصل می‌شوند. تمام مبردهای طبیعی که به صورت تجاری به فروش می‌رسند از منابع تجدید نشدنی، مثل شکستن مواد نفتی (تهیه هیدروکربن ها) و گازهای طبیعی (آمونیاک و دی اکسیدکربن) تهیه می‌شوند. به منظور حفاظت از محیط پیشنهاد شده که در آینده برای ساختن یخچال‌ها، خنک کننده‌های ایمن و دوستدار محیط از مواد طبیعی مثل هیدروکربن‌ها، آمونیاک و دی اکسیدکربن به عنوان مبرد استفاده شود. از بین این مواد امروزه از هیدروکربن‌ها به عنوان مبرد در خنک کننده‌های خانگی استفاده می‌شود. برخی از هیدروکربن‌ها ODP صفر دارند و تأثیر اندکی بر روی گرم شدن کره زمین خواهند داشت.

۱-۶-۲ هیدروکربن‌ها:

پروپان (R-290) و ایزوبوتان (R-60009) در کنار بعضی دیگر از هیدروکربن‌ها می‌توانند در سیکل‌های تراکمی و تبخیری استفاده شوند. از جمله خواص این مبردها راندمان زیاد و در عین حال اشتعال پذیری بسیار بالا می‌باشد. این مواد دارای خواص تبریدی عالی بوده و اثرات نامطلوب زیست محیطی بسیار جزئی دارند. به همین دلیل این مواد برای کاربرد در یخچال-های خانگی و سیستم‌های تبرید تجاری کوچک و همچنین سیستم‌های تهویه مطبوع از عمومیت زیادی برخوردار شده‌اند. با توجه به اشتعال‌پذیری بالای این مواد لازم است که موارد ایمنی به دقت رعایت شود. یکی از خطراتی که اهمیت زیادی دارد این است که چون هیدروکربن‌ها هیچ بویی ندارند وجود و غلظت بالای آن‌ها درحمل، سرویس و نگهداری که بسیار هم خطرناک است قابل تشخیص نخواهد بود.

۱-۶-۳ مبردهای هالوکربنی:

این مواد هیدروکربن‌هایی هستند که در ساختار خود حاوی هالوژن‌ها باشند. آنها به گازهای گلخانه‌ای معروفند. بعضی از آنها قادر به تخریب و کاهش ضخامت لایه اوزون می‌باشند. انواع مختلفی از هالوکربنها وجوددارد. کلرفلوئورکربن‌ها (CFCS)، هیدروکلروفلوئورکربن‌ها (HCFCS)، هیدروفلوئورکربن‌ها (HFCS) و هیدروفلورواترها (HFES) در این دسته از مبردها قرار دارند.

۱-۶-۴ (CFCS) کلر فلوئورکربن‌ها:

در آن‌ها به جای اتم‌های هیدروژن، اتم‌های کلر، فلوئور یا هر دو جایگزین می‌شوند. عدم اشتعال و غیرسمی بودن از خصوصیاتی است که باعث شده (CFCها) کلرفلوئورکربن‌ها در صنایع سرماسازی، تهویه مطبوع، لوله‌ی خودروها و صنایع اسفنج سازی به عنوان عامل پف-دهنده و اسپری‌ها استفاده شوند.CFCها به طور گسترده در جهان مورد استفاده قرار می‌گیرند. کار کردن با کلروفلوئورکربن‌ها آسیبی به انسان وارد نمی‌سازد بنابراین از دیدگاه صنعتی موادی ایده‌آل محسوب می‌شوند در حالی که پایداری آن‌ها باعث دوام در اتمسفر وانتقال به استراتوسفر و در نهایت تخریب لایه اوزون می‌شود[۴و۵]. زمانی که امواج نور فرابنفش (UV) با مولکول‌های CFC درلایه های بالایی اتمسفر برخورد می‌کنند، پیوند کربن- کلر شکسته شده و یک اتم کلر تولید می‌شود این اتم کلر آزاد با مولکول اوزون اتمسفر واکنش داده و آن را تجزیه می‌کند هر اتم کلر به تنهایی می‌تواند۱۰۰۰۰۰مولکول اوزون را از بین ببرد. بنابرین لایه اوزون تخریب میشود. اشعه فرابنفش باعث شکستن پیوند مولکول O_2به اتم‌های اکسیژن مجزا می شود[۶].