

مبرد

تعریف مبرد: مبرد ها سیالاتی هستند که در فشار پایین تبخیر می شوند و در فشار بالا حرارت گرفته شده را جهت تقطیر به محیط پس می دهند. مبرد ها طبق ترکیباتشان به گروه های مختلفی تقسیم بندی می شوند

۱- تقسیم بندی مبرد ها

مبرد ها طبق ساختار مولکولیشان به پنج گروه تقسیم می شوند.

۱-۱- هالو کربن Halocarbon

۱-۲- ایزوتروپ Azeotrope

۱-۳- زیوتروپ Zeotrop

۱-۴- مواد معدنی Inorganic

۱-۱- هالوکربنها

شامل مبرد های هستند که در ترکیبات خود حداقل یک هالوژن دارند و شامل:

کلروفلوروکربن (CFC) وهیدروکلروفلوروکربن (HCFC) وهیدروفلوروکربن

(HFC) میباشند.

نام شیمیایی، فرمول شیمیایی و شماره مبرد بعضی از مبرد های این گروه به شرح زیر است:

شماره مبرد	فرمول شیمیایی	نام شیمیایی
R11	CCl_3F	تری کلروفلورو متان
R-12	CCl_2F_2	دی کلرو دی فلورمتان
R-113	$\text{CCl}_2\text{FCCLF}_2$	تری کلروتتری فلورو اتان
R-114	$\text{CCLF}_2\text{CCLF}_2$	دی کلرو تترا فلورو اتان
R-115	CCLF_2CF_3	کلروپنتا فلورو اتان
R-22	CHCLF_2	دی فلورو منو کلرو متان
R-123	CHCL_2CF_3	دی کلرو تری فلورو اتان
R124	CHCLFCF_3	کلروتترافلورو اتان
R125	CHF_2CF_3	پنتا فلورو اتان
R134a	CH_2FCF_3	تترافلورو اتان
R23	CHF_3	تری فلورو متان
R32	CH_2F_2	دی فلورو متان
R143a	CHCF_3	تری فلورو اتان



۱-۲- هیدروکربنها

هیدرو کربنها مبرد هایی هستند که در صنایع پتروشیمی کاربرد فراوانی دارند. چند نمونه از هیدروکربنهای معروف :

ردیف	نام شیمیایی	فرمول شیمیایی	شماره مبرد
۱	متان	CH ₄	R50
۲	اتان	C ₂ H ₆	R170
۳	پروپان	C ₃ H ₈	R290

۱-۳- ایزوتروپها

ایزوتروپ ها مخلوط هایی هستند که از چند مبرد تشکیل می شوند. ترکیبات این مخلوط هارا توسط چگالش نمی توان از هم جدا کرد .

یک ایزوتروپ در هنگام چگالش و تبخیر به عنوان یک ماده ساده عمل میکند به طوریکه خواص آن از اجزاء سازنده آن متفاوت است. معروف ترین ایزوتروپ ها R502 و R503 می باشد که درصد ترکیبات آن به شرح زیر است

R502:	%48.8	R22	%52.2	R115
R503:	%40.1	R23	%59.9	R13

۴-۱- زئوتروپها

زئوتروپ ها مخلوط دو یا چند مبرد هستند که در فشار و دمای معین درصد ترکیبات آن در حالت گاز و مایع برابر است معروف ترین زئوتروپ ها R407a و R407c می باشد که درص ترکیبات آن به شرح زیر است .

R407a	%44	R125	%53	R143a	%4	R134a
R407c	%23	R32	%25	R125	%52	R134a



۵-۱- مواد معدنی

تعداد زیادی از مبرد ها ترکیبات معدنی هستند . بعضی از این ترکیبات مثل آمونیاک کاربرد زیادی در صنعت تبرید دارد . مهم ترین این ترکیبات عبارتند از

R717	NH ₃	آمونیاک
R718	H ₂ O	آب
R744	CO ₂	دی اکسید کربن
R764	SO ₂	دی اکسید گوگرد

۲- خواص مبرد ها

مهمترین خواص ترمودینامیکی که مبرد ها باید دارا باشند به شرح زیر است :

- ۱) فشار تبخیر در دمای اوپراتور کم باشد.
- ۲) فشار تغطیر در دمای محیط بالا نباشد.
- ۳) نقطه انجماد از دمای تبخیر پایین تر باشد.
- ۴) دمای بحرانی بالا باشد.
- ۵) حجم مخصوص کم باشد.
- ۶) گرمای نهان تبخیر بالا باشد.
- ۷) ویسکوزیته کم باشد.
- ۸) ضریب انتقال حرارت بالا باشد.
- ۹) قابلیت انحلال در روغن کم باشد.
- ۱۰) قابلیت ترکیب با رطوبت کم باشد.
- ۱۱) گرمای ویژه مایع پایین باشد.
- ۱۲) گرمای ویژه بخار بالا باشد.



۳- نامگذاری مبرد ها

ترکیبات پایه کربنی بر اساس رویه زیر نامگذاری میشوند .

$$R(m-1)(n+1)P$$

R=Refrigeration

m= تعداد اتم کربن

n= تعداد اتم هیدروژن

p= تعداد اتم فلئور

مثال R134a دارای 2 اتم کربن 2 اتم هیدروژن و 4 اتم فلئور است .

ترکیبات غیر آلی با عدد 7 شروع می شود مثل: R704

ایزوتروپ ها با عدد 5 شروع میشود مثل : R503

ژئوتروپ ها با عدد 4 شروع می شود مثل: R407c

ترکیبات آلی متفرقه با عدد 6 شروع می شوند مثل : R600

۴- مبرد ها و محیط زیست

۴-۱- پتانسیل تخریب لایه ازن Ozone Depletion potential

اتمسفر زمین از لایه مختلفی به نام تروپوسفر Tropospher

استراتوسفر stratosfer، مزوسفر Mesospher، یونوسفر Ionospher، اگزوسفر Exospher تشکیل شده است . وجود این لایه ها برای سلامتی موجودات زنده لازم است .

لایه استراتوسفر دارای گاز ازن (O_3) می باشد . که این گاز سطح زمین را از اشعه ماوراء بنفش حفظ میکند . اگر مقدار ازن این لایه به هر دلیلی کم شود پدیده تخریب لایه اوزن بوجود می آید.

یکی از عواملی که باعث پدید تخریب لایه ازن می شود مبرد هایی هستند که در ساختار مولکولی شان کلر وجود داشته باشد به عبارتی دیگر CFC ها در تخریب لایه ازن نقش مهمی دارند . چون به علت پایدار بودن ، این ترکیبات تجزیه نمیشوند و به لایه استراتوسفر نفوذ می کنند .

و اتم کلر موجود در آن باعث تبدیل O_3 به O_2 می شود و مقدار O_3 را کاهش می دهد و اگر مقدار تولید ازن در جو نسبت به تخریب آن کمتر شود پدیده تخریب لایه ازن رخ میدهد که این تخریب در قطب جنوب بیشتر مشهود است . از این رو لازم بود مقدار پتانسیل تخریب لایه ازن برای مبرد ها تعیین شود در نتیجه این مقدار برای مبرد R11 برابر 1 فرض شده است و سایر مبرد ها را نسبت به آن می سنجند .

۴-۲- پتانسیل گرمایش جهانی Global warming potential

گرم شدن جهانی به معنی افزایش دمای کره زمین می باشد که در اثر این گرم شدن یخ های قطبی آب میشوند دلیل این افزایش دما آزاد شدن گاز هادر اتمسفر است که گاز های گلخانه ای نام دارند .

اگر غلظت این گازها از حد نرمال بیشتر شود باعث افزایش غیر طبیعی دمای زمین می شود که برای زمین خطرناک است. مقدار GWP برای دی اکسید کربن برابر 1 فرض میشود و سایر مبرد ها نسبت به آن سنجیده می شود.

۳-۴- مبرد های جایگزین CFC ها

جهت جلوگیری از خطراتی که مبرد ها برای لایه ازن دارند پروتکلی در سطح بین الملل تهیه شده که به پروتکل مونترال مشهور است و به موجب آن کشور های صنعتی متعهد شدند که تولید ترکیباتی که به محیط زیست آسیب وارد میکنند به تدریج قطع شود و ترکیبات جایگزین برای آنها پیدا شود لذا از تولید مبرد های CFC جلوگیری شد و ترکیبات جدید باید ODP صفر و GWP قابل قبول داشته باشند. شاخص ODP مبرد ها بین 0 و 1 است که هر چه ODP به 1 نزدیک تر باشد ضرر آن برای لایه ازن بیشتر است و شاخص GWP از 0 تا چند هزار است که هر چه GWP زیاد باشد تاثیر بیشتری در گرم شدن زمین دارد.



۵- نگهداری و حمل و نقل مبرد

مبردها در سیلندهای مخصوصی نگهداری می شوند. سیلندر مربوط به هر مبرد رنگ مخصوص خود را دارد. رنگ آمیزی سیلندرها باعث می شود که در انتخاب سیلندر اشتباهی صورت نگیرد و یک مبرد به جای یک مبرد دیگر استفاده نشود.

نوع مبرد	R22	R12	R134	R507	R407c	R502	R404a	R410
رنگ سیلندر	سبز	سفید	آبی روشن	سبز بزمی	قهوه ای شکلاتی	بنفش روشن	نارنجی	صورتی



برای خرید انواع گاز مبرد (R134, R22, R410, R404, R407, R406, R600) با برند های متنوع (ایسکون، سانیتال، رفرورن، مافرون، رفریجرانت و ...) می‌توانید وارد سایت فروشگاه نظریان شوید.

