**گازهای مبرد و آشنائی با سیکل تبرید:**

* **مقدمه**
* **اصول تئوریک سیکل تبرید**
* **منحنی مولیر و دیاگرام آنتالپی –فشار**
* **گازهای مبرد**

1. **معرفی انواع گاز های مبرد(نام و فرمول شیمیائی)**
2. **مقایسه پارامترهای گازهای مبرد**
3. **گاز R134a و گاز R600a**
4. **جایگزینی تجهیزات لازم برای تولید با R600a**

* **معرفی انواع روش های سیستم تبرید**

1. **سیستم گازی**
   1. **جذبی**
   2. **تراکمی**
2. **سیستم الکتریکی**

* **اجزاء سیستم تبرید**

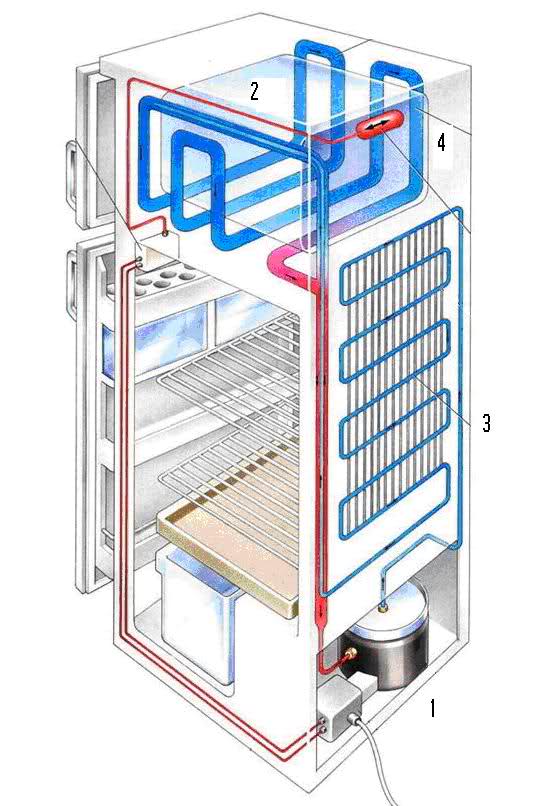
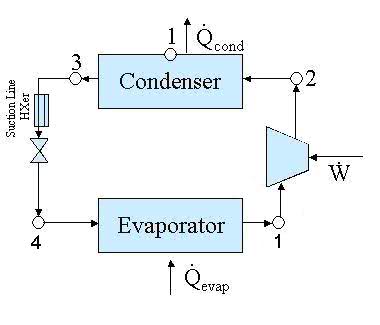
1. **کمپرسور**
2. **کندانسور**
3. **اواپراتور**
4. **لوله موئی و درایر**
5. **اجزائ کمکی**

* **محاسبات سیستم تبرید و تعیین نوع اجزاء آن**

1. **اطمینان از عایق بودن کابین و درب**
2. **تعیین ظرفیت کمپرسور**
3. **تعیین نوع و مساحت کندانسور**
4. **تعیین نوع و ابعاد اواپراتور**
5. **تعیین اندازه و طول لوله موئی**

* **چگونگی دستیابی به سیستم بهینه مصرف انرژی**

به تجربه دریافته‌ایم که حرارت در جهت کاهش دما جریان می‌یابد. یعنی از ناحیه‌ای با درجه حرارت بالاتر به ناحیه‌ای با درجه حرارت پایین‌تر. پدیده انتقال حرارت در طبیعت بدون نیاز به یک وسیله صورت می‌گیرد. عکس این پدیده نمی‌تواند به خودی خود انجام شود. برای انتقال حرارت از ناحیه‌ای با دمای کمتر به ناحیه‌ای با دمای بالاتر به دستگاههای خاص نیاز داریم که یخچالها می‌باشند.

* یخچالها در یک سیکل کار می‌کنند و سیال عاملی که در این سیکل تبرید به کار می‌رود مبرد نام دارد. اغلب سیکلهای تبرید که مورد استفاده قرار می‌گیرند. سیکل تبرید تراکم بخار می‌باشند که شامل چهار قسمت اصلی یعنی کمپرسور ،کندانسور،شیر انبساط و اوپراتور هستند. در یخچال خانگی،قسمت بسیار سرد که مبرد گرما را از اوپراتور می‌گیرد و لوله‌های مارپیچ پشت یخچال محل مبادلة حرارت با هوای آشپز خانه می‌باشند که همان کندانسور و یا چگالنده است. بدین ترتیب یخچال خانگی از چهار قسمت اصلی اشاره شده در بالا تشکیل شده است:
* کمپرسور (شماره 1)،   اواپراتور (شماره 2)،  کندانسور (شماره 3)،   شیرفشارشکن (شماره 4)،
* 
* **سیکل ترمودینامیکی یخچال:**
* نمودار  و شکل زیر، سیکل ایده‌آل تبرید تراکمی را نشان می‌دهد (1-4-3-2-1). بخار اشباع با فشار کم وارد کمپرسور شده و در یک فرآیند برگشت پذیر و آدیاباتیک فشار افزایش می‌یابد (فرآیند 2-1). سپس در یک فرآیند فشار ثابت درون  کندانسور گرما از دست می‌دهد (فرآیند 3-2) و بصورت مایع اشباع کندانسور را ترک می‌کند. مایع اشباع دریک فرآیند آنتالپی ثابت (h4=h3) منبسط می‌گردد. مخلوط مایع و بخار در اواپراتور در یک فرآیند فشار ثابت تبدیل به بخار اشباع می‌شود ( فرآیند1-4 ).
* 

* **فریون**
* فریون یک نام کلی و تجاری است و به دسته ای از مواد سرمازا گفته می شود که در سیستمهای تبرید تراکمی به کار میروند و در یک سیکل ترمودینامیکی خاص کار می کنند. علاوه بر فریون ها آمونیاک و متیل کلرید و نیز آب نمک به عنوان سرمازا استفاده می شود. فریون ها به دو گروه کلی CFC & HCFC تقسیم می شوند. برای مثال:
* فریون 12 دارای فرمول CCL2F2 می باشد.
* به مرور و به دلایل فنی و محیط زیست برخی فریون ها را جایگزین قبلی ها کرده اند. گاهی وقتها با ترکیب مناسب فریون ها به صورت دوگانه یا چندگانه به یک ترکیب جدید و با نام جدید می‌رسند که ضریب عملکرد بهتر و آلودگی کمتری دارد.
* **ضریب عملکرد یخچال**
* دستگاههایی از قبیل موتورهای حرارتی و یخچالها و پمپهای حرارتی که به صورت سیکل کار می‌کنند بین دو منبع با درجه حرارت بالا و درجه حرارت پایین کار می‌کنند. بازده حرارتی این دستگاهها به طرز شگفت‌انگیزی پایین است. در اتومبیلهایی با موتور جرقه‌‌ای،بازده حرارتی حدود 20%می‌باشد. یعنی موتور اتومبیل به طور متوسط حدود 20%از انرژی شیمیایی بنزین را به کار تبدیل می‌نماید. این مقدار برای موتورهای دیزل و نیروگاههای بزرگ یا توربینهای گازی 30% و برای نیروگاههای بزرگ در حدود 40%است ،بنابراین حتی ماشینهای حرارتی مورد استفاده امروزی با بالاترین بازده حرارتی بیش از 50% انرژی را به رودخانه‌ها ،دریاچه‌ها و اتمسفر می‌ریزند.
* بازده یک یخچال را به صورت ضریب عملکرد بیان می‌کنند. در یخچال، هدف یعنی همان انرژی گرفته شده می‌باشد که عبارت است از گرمای گرفته شده از فضای سرد و انرژی هزینه شده همان کار ورودی به کمپرسور است.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عدد نشان** | **نام شیمیایی** | **فرمول شیمیایی** |
| **سری متان** | | |
| R11 | trichlorofluoromethane | CCl 3F |
| R12 | dichlorodifluoromethane | CCl 2F 2 |
| R12B1 | bromochlorodifluoromethane | CBrClF 2 |
| R13 | chlorotrifluoromethane | CClF 3 |
| R13B1 | bromotrifluoromethane | CBrF 3 |
| R14 | tetrafluoromethane (carbon tetrafluoride) | CF 4 |
| R21 | dichlorofluoromethane | CHCl 2F |
| R22 | chlorodifluoromethane | CHClF 2 |
| R23 | trifluoromethane | CHF 3 |
| R30 | dichloromethane (methylene chloride) | CH 2Cl 2 |
| R31 | chlorofluoromethane | CH 2ClF |
| R32 | difluoromethane (methylene fluoride) | CH 2F 2 |
| R40 | chloromethane (methyl chloride) | CH 3Cl |
| R41 | fluoromethane (methyl fluoride) | CH 3F |
| R50 | methane | CH 4 |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عدد نشان** | **نام شیمیایی** | **فرمول شیمیایی** |
| **سری اتان** | | |
| R113 | 1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoroethane | CCl 2FCClF 2 |
| R114 | 1,2-dichloro-1,1,2,2-tetrafluoromethane | CClF 2CClF2 |
| R115 | chloropentafluoroethane | CClF 2CF 3 |
| R116 | hexafluoroethane | CF 3CF 3 |
| R123 | 2,2-dichloro-1,1,1-trifluoroethane | CHCl 2CF 3 |
| R124 | 2-chloro-1,1,1,2-tetrafluoroethane | CHClFCF 3 |
| R125 | pentafluoroethane | CHF 2CF 3 |
| R134a | 1,1,1,2-tetrafluoroethane | CH 2FCF 3 |
| R141b | 1,1-dichloro-1-fluoroethane | CH 3CCl 2F |
| R142b | 1-chloro-1,1-difluoroethane | CH 3CClF 2 |
| R143a | 1,1,1-trifluoroethane | CH3CF 3 |
| R152a | 1,1-difluoroethane | CH 3CHF 2 |
| R170 | ethane | CH 3CH 3 |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عدد نشان** | **نام شیمیایی** | **فرمول شیمیایی** |
| **اترها** | | |
| R-E170 | Dimethyl Ether | CH3OCH3 |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عدد نشان** | **نام شیمیایی** | **فرمول شیمیایی** |
| **پروپان** | | |
| R218 | octafluoropropane | CF 3CF 2CF 3 |
| R227ea | 1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropane | CF 3CHFCF 3 |
| R236fa | 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane | CF 3CH 2CF 3 |
| R245fa | 1,1,1,3,3-pentafluoropropane | CHF 2CH 2CF 3 |
| R290 | propane | CH 3CH 2CH 3 |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عدد نشان** | **نام شیمیایی** | **فرمول شیمیایی** |
| **ترکیبات آلی حلقوی** | | |
| R-C318 | octafluorocyclobutane | -(CF 2) 4- |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ترکیبات آلی متفرقه** | | |
| **عدد نشان** | **نام شیمیایی** | **فرمول شیمیایی** |
| ***هیدروکربن ها*** | | |
| R600 | butane | CH 3CH 2CH 2CH 3 A3 |
| R600a | isobutane | CH(CH 3) 2CH 3 A3 |
| R601 | Pentane | CH 3CH 2CH 2 CH 2CH3 |
| R601a | Isopentane | CH(CH 3) 2 CH 2CH 3 |
| ***ترکیبات اکسیژن دار*** | | |
| R610 | ethyl ether | CH 3CH 2 OCH2CH 3 |
| R611 | methyl formate | HCOOCH 3 |
| ***ترکیبات گوگرد دار*** | | |
| 620           (Reserved for future assignment) | | |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عدد نشان** | **نام شیمیایی** | **فرمول شیمیایی** |
| **ترکیبات نیتروژن دار** | | |
| R630 | methyl amine | CH 3NH 2 |
| R631 | ethyl amine | CH 3CH 2(NH 2) |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عدد نشان** | **نام شیمیایی** | **فرمول شیمیایی** |
| **ترکیبات معدنی** | | |
| R702 | hydrogen | H 2 |
| R704 | helium | He |
| R717 | ammonia | NH 3 |
| R718 | water | H 2O |
| R720 | neon | Ne |
| R728 | nitrogen | N 2 |
| R732 | oxygen | O 2 |
| R740 | argon | Ar |
| R744 | carbon dioxide | CO 2 |
| R744A | nitrous oxide | N 2O |
| R764 | sulfur dioxide | SO 2 |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عدد نشان** | **نام شیمیایی** | **فرمول شیمیایی** |
| **ترکیبات آلی غیراشباع (سیر نشده)** | | |
| R1150 | ethene (ethylene) | CH2=CH2 |
| R1234yf | 2,3,3,3-tetrafluoro-1-propene | CF3CF=CH2 |
| R1234ze(E) | trans-1,3,3,3-tetrafluoro-1-propene | CF3CH=CHF |
| R1270 | propene (propylene) | CH3CH=CH 2 |

[**انواع گازها**](http://yakhchal.mihanblog.com/post/11)

نویسنده :[کامران افشار](http://yakhchal.mihanblog.com/post/author/133134)

تاریخ:سه شنبه 20 مهر 1389-05:15 ب.ظ

مقدمه:   
در سالهای اخیر بحثهای زیادی در زمینه مبردهای جدید، جایگزینی مبردهای قدیمی، کاربردها و مزایا و معایب هر کدام صورت گرفته است. به نظر می رسد در کشور ما و به خصوص در بین جامعه مهندسین مشاور و پیمانکاران هنوز اطلاعات و توافقات بین المللی در این زمینه به خوبی تدوین و ارائه نشده است. به همین دلیل بعضا شاهد انتخاب نادرست مبردها و اصرار بر استفاده از آنها توسط بعضی از مهندسین مشاور می باشیم. در این مقاله برخی اطلاعات لازم در مورد مبردها، کاربرد آنها و همچنین مصوبات و توافقات جهانی صورت گرفته در سالهای اخیر، به شکلی قابل استفاده ارائه می شود.   
مبرد چیست؟   
در پایان هزاره دوم میلادی تعداد زیادی لیست توسط مراجع مختلف منتشر گردید که نشان دهنده برترین های قرن بیستم در زمینه های مختلف بودند؛ از جمله لیست «برترین اختراعات». در این لیست پس از پرواز، سفر به فضا و کامپیوترها، سرمایش جزو ده اختراع برتر این قرن قرار گرفته بود. دلیل این امر این است که بدون سرمایش، نگهداری غذا؛ ساخت آسمانخراشها؛ تجهیزات و ساختمانهای مدرن پزشکی و انجام بسیاری از فرایندهای صنعتی امکان پذیر نبود.   
فرهنگ لغات Webster واژة Refrigerant را چنین معنا می کند: «ماده ای که در یک سیکل تبرید و یا به صورت مستقیم نظیر یخ برای ایجاد سرما به کار می رود.»   
استاندارد ASHRAE 34 بیش از صد مبرد مختلف را به همراه نامگذاری و طبقه بندی آنها برشمرده است. هر چند که بسیاری از آنها در سیستمهای سرمایش معمول استفاده چندانی ندارد.   
تاریخچه   
تاریخ استفاده از سرمایش مکانیکی به اواسط قرن نوزدهم میلادی برمی گردد. اولین ماشین سرمایش مکانیکی توسط ژاکوب پرکینر در سال 1834 ساخته شد. در این ماشین از اتر به عنوان مبرد در یک سیکل تراکمی ـ تبخیری استفاده شده بود. در سال 1866 دی اکسید کربن و در سال 1873 آمونیاک بدین منظوراستفاده شد. استفاده از این سیستمها تنها محدود به فرآیندهای آزمایشگاهی و بعضا صنعتی می شد. نگهداری محصولات غذایی در این دوره توسط قالبهای محصولات غذایی در این دوره توسط قالبهای بزرگ یخ که در زمستان جمع آوری یا تولید می شد، انجام می گرفت. در ابتدای قرن بیستم سیکل تبرید برای تهویه مطبوع و سرمایش ساختمانها مورد استفاده قرار گرفت. ساختمان Milam در سن آنتونیوتگزاس نخستین ساختمانی بود که به طور کامل مجهز به سیستم تهویه مطبوع شد. در سال 1926 توماس میدگلی اولین مبرد CFC یعنی 1926 را مورد استفاده قرار داد. اولین چیلر سانتریفوژ برای مصارف سرمایش صنعتی و تهویه مطبوع توسط ویلیس کریر در سال 1931 ساخته شد.   
بعضی از مبردها بنا به دلایلی که بعدا گفته خواهد شد، بیش از بقیه مورد استفاده قرار گرفتند از جمله HCFC-22 ، CFC-12 و CFC11.

در اواسط دهه هفتاد میلادی نگرانی دانشمندان از نازک شدن لایه ازن و عوارض ناشی از آن مطرح شد و مبردهای CFC و GCFC به عنوان یکی از عوامل این موضوع شناخته شدند. بحثها و بررسی ها منجر به تصویب پروتکل مونترال در سال 1987 گردید که به موجب آن لازم است طی برنامه ای زمان بندی شده تمام مبردهای CFC و HCFC از برنامه تولید و استفاده خارج شده و مواد دیگری جایگزین آنها شوند.   
در دهه 90 میلادی بحث گرم شدن هوای زمین مجددا استفاده از مبردها را مورد انتقاد جدی قرار داد، چرا که دستگاه های سرمایش و تهویه مطبوع مصرف کنندگان عمده انرژی می باشند. در ایالات متحده حدود 35 درصد مصرف انرژی، مربوط به مصارف انرژی ساختمانها از جمله سرمایش و تهویه مطبوع است. همچنین بسیاری از مبردها خود گازهای گلخانه ای می باشند. بدین ترتیب این مواد در دهه های اخیر همیشه موضوع بحث و بررسی بوده اند.   
مبردهای رایج   
اگرچه مواد زیادی به عنوان مبرد شناخته می شوند، اما تنها تعداد کمی از آنها در سیستمهای رایج به کار می روند. در زیر، بعضی از مبردها و گروه بندی اصلی آنها بررسی می گردند:   
آمونیاک (R-717)   
آمونیاک مبردی طبیعی، با قابلیت اشتعال کم ولی نسبتا سمی است. آمونیاک از معدود مبردهای طبیعی است که هنوز هم در سیکلهای تراکمی ـ تبخیری و با کمپرسورهای رفت و برگشتی مورد استفاده قرار می گیرد. استاندارد ASHARE15 تمهیدات ایمنی خاصی را برای استفاده از آمونیاک توصیه می کند. از این مبرد بیشتر در سرمایش مورد نیاز فرایندهای صنعتی استفاده می شود؛ هر چند که در ظرفیتهای بالا می تواند درمصارف تهویه مطبوع هم به کار رود.   
آمونیاک به خاطر خواص تبریدی عالی اش، به شکلی گسترده، به عنوان مبرد در سرمایش مواد غذایی و سردخانه های صنعتی مورد استفاده قرار می گیرد. این ماده همچنین در مقیاس های محدودتری برای سیستم های تهویه مطبوع ساختمانی نیز کاربرد دارد. آمونیاک دارای ODP و GWP برابر با صفر است و به همین دلیل، مبردی جذاب از نظر زیست محیطی و صرفه جویی در انرژی به شمار می آید. اما این ماده سمی بوده و در شرایطی خاص، آتش گیر نیز هست. خوشبختانه سمی بودن این ماده به دلیل بوی زننده ای که دارد و آن را به راحتی قابل شناسایی می سازد، آنچنان خطرناک نیست. خطرنشتی یا تخلیه ی اتفاقی این ماده را می توان با تعبیه کردن چیلرهای آمونیاکی در اتاقک های کاملا عایق بندی شده که مجهز به هواکش های مجهز به فن هستند، به مقدار قابل توجهی کاهش داد. با این که بخار آمونیاک سبک تر از هواست، تحقیق های اخیر که توسط BRE انجام شده، نشان داده است که باد می تواند باعث شود بخار آمونیاک مانند یک گاز شناور در هوا رفتار کند. اثر مشابهی نیز در مورد گازهای دودکش بویلر به خوبی شناخته شده است. دودکش یا هواکش های مجهز به فن، برای اطمینان از این که انتشار اتفاقی این ماده کاملا رقیق شده و به شکلی ایمن از ساختمان یا ساختمان های مجاور دور می شود، لازم خواهند بود. راهنمایی های خاص در مورد آمونیاک از انستیتو تبرید انگلستان و استاندارد BS EN 378 قابل دست یابی است.   
دی اکسید کربن (R-744)   
مبردی طبیعی است که استفاده بسیار محدودی دارد. تحقیقات اخیر راه را برای بعضی استفاده های خاص از این مبرد باز کرده است. از دی اکسید کربن در سیکلهای تراکمی ـ تبخیری و با کمپرسورهای رفت و برگشتی استفاده می شود. نکته منفی سیکلهای تبریدی که از این ماده استفاده می کنند، فشار بالا (حدود Psig 900) و راندمان پایین سیکل است. کاربرد دی اکسید کربن در سیکلهای تبرید سری می تواند مفید باشد.   
از نقطه نظر زیست محیطی و ایمنی، دی اکسید کربن (CO2) یک مبرد عالی به شمار می آید. این ماده غیرقابل اشتعال، بدون بو و غیرسمی است (البته غلظت های بسیار بالای آن می تواند باعث بروز خفگی گردد) و همچنین ODP آن صفر بوده و GWP آن نیز پایین است. موانع اصلی که بر سر راه استفاده از این ماده قرار دارند، این است که این ماده به دلیل پایین بودن دمای بحرانی آن (حدود C3/31) عموما بازدهی انرژی پایینی دارد. در کاربردهای خاصی، این مشکل را می توان با طراحی مبدل های حرارتی خاص، کاهش داد. دی اکسید کربن همچنین در فشارهای بسیار بالا (حدود 100 بار) عمل نموده و دارای ظرفیت حجمی بسیار بالاتری نسبت به مبردهای دیگر است و به همین دلیل طراحی تجهیزات موجود مانند کمپرسورها، برای این مبرد مناسب نیستند. پیشرفت های قابل توجهی در زمینه استفاده از این مبرد در سیستم های تبرید کوچک، مانند تهویه مطبوع خودرو و سیستم های تبرید متوالی در ذخیره ی مواد غذایی در دمای پایین و تاسیسات انجماد صورت گرفته اند.   
هوا R729:   
هوا نیز می تواند در سیکل گاز جهت ایجاد سرمایش به کار رود، سیستمی که عموما مفهوم «سیکل هوا» را مطرح نموده و به شکلی گسترده در سرمایش کابین هواپیما مورد استفاده قرار می گیرد. متاسفانه، سیکلی هوا دارای بازدهی بسیار پایینی بوده و مصرف انرژی را در مقایسه با سیستم های معمولی تراکم بخار که از HCFC ها یا HFC ها استفاده می کنند، افزایش خواهد داد. اما مطالعات انجام شده توسط BRE و دانشگاه بریستول، منجر به پیدایش یک سیستم سیکل هوا برای گرمایش و سرمایش همزمان در ساختمان شده است که بازدهی انرژی آن کمی بالاتر از بسیاری از سیستم های معمولی است. سیستم هایی با سیکل هوا که در محدوده ی تجاری قابل دسترس باشند هنوز به بازار عرضه نشده اند و نیاز به این دارند که تولید کننده ای برای تولید انبوه این دستگاه ها، سرمایه گذاری کرده و هزینه ی سیستم های سیکل هوا را تا جایی پایین بیاورد که با سیستم های معمولی تراکم بخار قابل رقابت باشند.   
هیدروکربنها (HC)   
پروپان (R-290) و ایزوبوتان (R-600a) در کنار بعضی دیگر از هیدروکربنها می توانند در سیکلهای تراکمی ـ تبخیری استفاده شوند. در اروپای شمالی حدود 35 درصد یخچالها با مبردهای هیدروکربنی کار می کنند. از جمله خواص این مبردها راندمان زیاد و در عین حال اشتعال پذیری بسیار بالا می باشد. در ایالات متحده استفاده از این نوع مبردها به دلیل استانداردهای ایمنی بسیارمحدود است.   
این مواد، دارای خواص تبریدی عالی بوده و اثرات نامطلوب زیست محیطی بسیار جزیی دارند. به همین دلیل، این مواد برای کاربرد در یخچال های خانگی و سیستم های تبرید تجاری کوچک و همچنین سیستم های تهویه مطبوع از عمومیت زیادی برخوردار شده اند. اما، اشتعال پذیری بالای این مواد، مستلزم این است که موارد ایمنی مربوط به دقت رعایت شوند. یکی از خطراتی که از اهمیت زیادی هم برخوردار است، این است که چون هیدروکربن ها هیچ بویی ندارند، وجود و غلظت بالای آن ها در محل سرویس و نگهداری که بسیار هم خطرناک است، قابل تشخیص نخواهد بود. راهنمایی های کامل در مورد استفاده از هیدروکربن ها توسط «شورای صنعت تهویه مطبوع و تبرید ACRIB»، انستیتو تبرید و استاندارد BS EN 378 توصیف شده اند.   
  
  
کلروفلوئوروکربنها (CFC’s)   
رایجترین مبردهای این گروه R-114 ، R-113 ، R-12 و R-11 می باشند. تا اواسط دهه هشتاد میلادی استفاده از آنها در سراسر دنیا معمول بود اما به موجب پروتکل مونترال استفاده و تولید آنها از سال 1995 در کشورهای توسعه یافته متوقف شده و در کشورهای در حال توسعه نیز طبق برنامه و به تدریج جمع آوری خواهند شد. استفاده از کلروفلوئوروکربنها با تمام انواع کمپرسورها و در سیکل تراکمی ـ تبخیری امکان پذیر است. راندمان و ایمنی بالا و غیرقابل اشتعال بودن از خواص مثبت آنها است. متاسفانه این مبردها صدمات جبران ناپذیری را به لایه ازن وارد می کنند.   
هیدروکلروفلوئوروکربنها (HCFC’s)   
R-22 که پر استفاده ترین مبرد می باشد، در این گروه قرار می گیرد. این مبردها در سیکلهای تراکمی ـ تبخیری و با تمام انواع کمپرسورها قابل استفاده هستند. مانند مبردهای CFC برنامه برای ممنوعیت استفاده از آنها در تمام کشورها در حال انجام است.   
هیدروفلوئوروکربنها (CFC’s)   
این مواد از مبردهای نسبتا جدید بوده و به عنوان جایگزین برای مبردهای مخرب لایه ازن مطرح   
می باشند. R-134a از جمله آنها بوده و با راندمان نسبتاً بالا، و با خواصی نظیر غیرقابل اشتعال و غیر سمی بودن، مشخصات اصلی یک مبرد خوب را دارد.   
مبردهای مخلوط   
در صورتی که دو یا چند مبرد مشخص با نسبت خاصی با هم مخلوط شوند، می توان به یک مبرد جدید دست یافت؛ به عنوان مثال R-407C از مخلوط R134a و R-125 به دست آمده و دارای خواص قابل توجهی می باشد. مبردهای مخلوط خود به دو دسته عمده تقسیم می شوند:   
الف) آزئوتروپها: بعضی از مبردهای مخلوط خواصی مانند یک مبرد تک جزئی دارند؛ به عبارت دیگر فشار و دمای اشباع هر جزء با فشار و دمای اشباع کل مخلوط یکسان است. مثلا R-500 شامل دو جزء R-134a و R-125 بوده و مخلوطی از آزئوتروپ می باشد. نمودار 1 نشان دهنده رفتار این ماده در فازگاز و مایع است. همانطوری که ملاحظه می شود نسبت اختلاط هر دو جزء در فاز گاز یا مایع تقریبا یکسان است. به عبارت ساده تر دو جزء در هنگام تغییر فاز از هم جدا نشده و با هم تغییر فاز می دهند.   
ب) زئوتروپها: برخلاف گروه فوق این نوع مخلوطها در هنگام تغییر فاز به اجزاء تشکیل دهنده خود تقسیم شده و لایه های مختلف گاز و مایع را تشکیل می دهند. از جمله زئوتروپها R407C و   
R-410A می باشند. در هنگام استفاده از این مبردها باید ملاحظات خاص آنها را در نظر داشت.   
آب   
آب در سیسمتهای جذبی به عنوان مبرد مورد استفاده قرار می گیرد. در این سیستمها از آب در کنار یک محلول نمک مثل لیتیم بروماید که نقش جاذب را دارد استفاده می شود. چیلرهای جذبی COP پایینی دارند (حدود 1) درحالی که یک چیلر با کمپرسورهای سانتریفوژ COP حدود 5 دارد. از نظر زیست محیطی استفاده از آب که یک مبرد کاملا طبیعی است بسیار مطلوب می باشد هر چند که پایین بودن COP به این معنا است که در مقایسه با یک چیلر مثلا سانتریفوژ باید مقدار بیشتری سوخت فسیلی مصرف نمود تا همان میزان سرما را ایجاد کرد.   
در مورد استفاده از چیلرهای جذبی لازم است برای هر پروژه، تحلیل فنی و اقتصادی مناسب انجام گیرد تا بهینه و مقرون به صرفه بودن استفاده از آن بررسی شود. بدین منظور می توان از نرم افزارهایی نظیر Mcquay’s Energy Analysis استفاده نمود.   
از نقطه نظر زیست محیطی و ترمودینامیکی، آب شاید مبردی ایده آل برای کاربردهایی باشد که بالاتر از صفر درجه ی سانتی گراد کار می کنند. اما یک مشکل برزگ عملی در این بین وجود دارد که همان بالا بودن حجم مخصوص بخار آب است که مقدار آن تقریبا دو برابر یک مبرد HFC معمولی است. این امر بدین معنی است که کمپرسورهایی بسیار بزرگ برای چنین سیستمی لازم خواهند شد. بهترین نوع کمپرسور برای این سیستم، احتمالا کمپرسورهای محوری یا سانتریفوژ خواهند بود، اما انواع مناسب برای بخار آب در حال حاضر انواع بسیار خاصی بوده، قیمت بسیار بالایی داشته و زمان تحویل بسیار طولانی دارند. هزینه و اندازه ی بالای این سیستم ها و این که چنین سیستم هایی تنها باید به صورت «سفارشی» ساخته شوند، در حال حاضر آن ها را عملا از رده ی جایگزین های موجود جهت کاربردهای عمومی تهویه مطبوع خارج نموده است. پیشرفت های آینده ی محصولات تجاری و شاید سیستم های جایگزین بخار فشان، در آینده ی دورتر آب را به عنوان جایگزینی موفق مطرح نماید (البته آب می تواند به عنوان مبرد در چیلرهای سیکل لیتیوم برماید / آب مورد استفاده قرار گیرد. عنوان بعدی را ببینید).   
چیلرهای سیکل جذبی:   
چیلرهای سیکل جذبی که معمولا از آب/ آمونیاک یا لیتیوم برماید/ آب استفاده می کنند، در کاربردهای بسیار متنوع سرمایشی در دسترس هستند. سیکل جذبی، شبیه به سیکل تراکم بخار است، به جز اینکه کمپرسور در این سیستم ها با یک ابزوربر و ژنراتور جایگزین شده و این سیکل توسط اعمال گرما در ژنراتور راه اندازی می شود. سیکل تبرید جذبی، دارای بازدهی انرژی بسیار کمتری از سیکل تراکم بخار بوده و در مورد کاربردهای تهویه مطبوع، هزینه های سوخت و انتشار غیر مستقیم دی اکسید کربن آن بالاتر از سیستم های تراکم بخار معادل آن است. تنها استثنایی که در این مورد وجود دارد، مواردی است که انرژی گرمایی ارزان یا مجانی از یک منبع گرمای زاید، مانند سیستم ترکیبی گرما و نیرو (CHP)، در دسترس باشد. چیلرهای جذبی همچنین قیمت بالاتری از سیستم های تراکم بخار مشابه داشته و فضای نصب بیشتری نیاز دارند. بازدهی کمتر آن ها همچنین باعث می گردد که برای عمل سرمایش مشابه با سیستم تراکم بخار، حدود دو برابر تجهیزات وارهایی گرما نیاز داشته باشند.   
سرمایش با هوا یا «سرمایش رایگان»:   
خنک کننده های هوای خشک یا برج های خنک کننده ی تبخیری، می توانند به جای چیلرها در هوای سرد، به عنوان بخشی از استراتژی کارکرد سرمایشی رایگان به کار گرفته شوند. برای استفاده در هوای بسیار گرم، این سیستم ها نیاز به چیلرهایی جهت پوشش دادن حداکثر بار سرمایشی خواهند داشت. مزیت اصلی این نوع سرمایش رایگان، کاهش زمان کارکرد چیلر و در نتیجه کاهش مصرف انرژی و انتشار غیرمستقیم دی اکسیدکربن در جو می باشد. استفاده از این روش، اندازه یا تعداد چیلرهای لازم یا مقدار مبرد را کاهش نخواهد داد. عبارت «سرمایش رایگان» در این رابطه کمی گمراه کننده است، چون نیروی قابل توجهی برای راه اندازی پمپ و دمنده های موجود لازم خواهد بود.   
آبهای زیرزمینی:   
آب های زیرزمینی در بسیاری از نقاط قابل دسترس بوده و در طول سال دمایی حدود 12 تا C14 (در کشور انگلستان) دارد. این دما، بالاتر از دمای آب سرد تامین شده ای است که در سیستم های تهویه مطبوع معمولی مورد استفاده قرار می گیرد. اما در ساختمان های جدید، تهویه ی جابه جایی و سیستم های سرمایشی سقف های سرد می توانند جهت پذیرش این دماها بدون بروز ضعف عمده در کارآیی سیستم یا رفاه دمایی موجود در ساختمان، طراحی گردند. اگر در ساختمان فعلی، سیستم های تهویه مطبوع معمولی نتوانند با سیستم های فوق جایگزین گردند، تنها انتخاب برای استفاده از آب های زیرزمینی، به کارگیری آن ها به عنوان جاذب گرما جهت دفع دمای کندانسور چیلر می باشد. این امر می تواند بیشترین مزیت را در هوای گرم داشته باشد زیرا امکان پایین آمدن دمای چگالش را نسبت به بیشتر فرم های دیگر دفع گرما از جمله برج های خنک کننده ی تبخیری فراهم می آورد. اما صرف جویی های انجام شده در این رابطه، با هزینه های بالای پمپ کردن آب های زیرزمینی از چاه ها هم تراز خواهد شد. مشکل بزرگی که در رابطه با آب ها زیرزمینی مشاهده می شود، این است که پیش بینی مقدار آب چاه، قبل از اینکه اقدام به حفر آن شود، عملی نخواهد بود. مقدار آب به دست آمده بستگی به نفوذپذیری آب در لایه های زمین (یا بسترهای ماسه ای) دارد. تنها راه برای تعیین این مساله، حفر چاه و انجام آزمایش بر روی خاک داخل چاه است. این مساله باعث ریسک بیشتر در انجام این کار و عدم قطعیت در هر گونه برنامه ریزی سرمایش با آب های زیرزمینی خواهد شد.   
سرمایش با استفاده از آب رودخانه ها و دریاچه ها   
آب به نسبت گرم رودخانه یا دریاچه ها در طول تابستان، استفاده از آن را جهت سرمایش ناممکن می سازد. به عنوان مثال، دمای آب رودخانه ی تیمز Thames بین سال های 1984 تا 1994، در شش ماه از سال بالاتر از C15 بوده است. تنها راه برای به کارگیری چنین منبع دفع حرارتی، سرد کردن کندانسورها در چیلرهایی است که با آب خنک می شوند.   
سیستم های جذب سطحی absorption جامد   
این فرآیند، از یک ماده جاذب سطحی جامد برای جذب و دفع متناوب یک سیال مبرد عامل جهت ایجاد سرما بهره می گیرد. این فرآیند، مراحل تجربی خود را می گذراند و قبل از این که سیستم های تجاری آن بتوانند روانه ی بازار شوند، تحقیق های وسیعی در مورد آن لازم خواهد بود.   
سرمایش تبخیری با چرخه ی باز   
این روش، در کاربردها و شرایط آب و هوایی خاص، روشی بسیار ساده و مقرون به صرفه است. سیستم های تجاری که از این روش بهره می گیرند، به شکلی گسترده در مناطقی که آب و هوای خشک دارند (مانند جنوب غربی ایالات متحده) برای خنک کردن هوا به کار می روند (کولرهای آبی خودمان از همین روش استفاده می کنند). این سیستم ها را می توان با اضافه کردن مرحله ی رطوبت گیری برای استفاده در آب و هوای مرطوب تر به کار گرفت، اما چنین مرحله ای باعث افزایش اندازه، هزینه، پیچیدگی و مصرف انرژی سیستم خواهد شد. این روش تنها برای ساختمان هایی که دارای سیستم های تهویه مطبوع هوا هستند، مناسب است.   
ابزارهای ترموالکتریکی   
این ابزارها عموما جهت سرمایش «نقطه ای» در سرد کردن قطعات و سیستم های الکترونیکی به کار می رود. اما این تجهیزات در اندازه های بزرگ به شکل تجاری قابل دسترس نبوده و بازدهی پایین این تجهیزات، کاربرد آن ها را در سرمایش ساختمان غیر عملی می سازد.   
  
چرخه ای Stirling و Ericsson و یخچال Gifford-McMahon   
دستگاه هایی که بر اساس این چرخه ها کار می کنند، هنوز در مقیاس تجاری جهت تهویه مطبوع ساختمان ها وارد بازار نشده اند. تنها نمونه ی شناخته شده از این چرخه های تبرید، در یخچال های خانگی به کار برده شده است. با این که بازدهی این روش، بالاتر از سیستم های معادل آن است که با روش تراکم بخار کار می کنند، اما این چرخه ها نیاز به تجهیزات پیچیده تری داشته و در نتیجه قیمت بالاتری خواهند داشت.   
تبرید با سیکل گاز:   
محدودیت اصلی در سیکل گاز، بازدهی پایین آن در دماهای کاربری تهویه مطبوع می باشد. بازدهی سیستم های سیکل گاز، تنها در دمایی حدود C 70 زیر صفر با بازدهی سیستم های تراکم بخار قابل مقایسه است. مشخص شده است که سیستم های سیکل گاز که از هوا به عنوان سیال عامل استفاده می کنند (سیستم های سیکل هوا)، در ساختمان هایی که گرمای دفع شده می تواند همزمان با سرمایش ایجاد شده مورد استفاده قرار گیرد، قابل استفاده خواهند بود.   
تبرید ترمیونیک   
کاربرد عملی پدیده ی انتشار ترمیونیک جهت سرمایش، پیشنهاد گردیده اما هنوز به مرحله ی اثبات نرسیده است. تا زمانی که امکان این روش به اثبات نرسد، پیدایش سیستم های تجاری آن قابل انجام نخواهد بود.   
تبرید مغناطیسی   
تبرید مغناطیسی بر اساس خاصیت مغناطیس ـ گرمایی کار کرده و زمانی که مواد مشخصی به صورت آن ها زدوده می شود، ایجاد می شوند. با این که دستگاه های عملی با استفاده از این روش برای کاربردهای «سرمایش عمیق» جهت دست یابی به دماهای بسیار پایین مورد استفاده قرار گرفته اند، هزینه ی بالای این سیستم ها، کاربرد آن ها را در سرمایش ساختمان های غیرممکن می سازد. به نظر می رسد ابزارهای تبرید مغناطیسی دارای بازدهی انرژی بالایی بوده و از سیستم های تراکم بخار پر بازده تر باشند. اما تا پیدایش سیستم های عملی که با استفاده از این روش بتوانند در تهویه مطبوع ساختمان ها به کار گرفته شوند، 10 تا 20 سال زمان لازم است.   
تبرید به روش حباب پالس   
تبرید به روش حباب پالس، بر اساس اثر گرمایش و سرمایش به وجود آمده در نتیجه ی تراکم و انبساط گاز کار می کند. دستگاه هایی بر این اساس در سرمایش عمیق و کاربردهای فضایی استفاده شده اند، اما دستگاه های مقرون به صرفه و دارای بازدهی کافی، هنوز برای کاربردهای ساختمانی طراحی نگردیده اند. مزیت اصلی این روش، هزینه ی پایین و طول عمر طولانی آن است، اما احتمالا این روش، بازدهی دستگاه های تراکم بخار را نخواهد داشت.   
تبرید به روش گرما ـ صوتی   
تبرید به روش گرما ـ صوتی، با تبرید به روش حباب پالس مشابهت دارد، غیر از اینکه این روش از مولدهای صوتی و اثرات تشدید برای ایجاد تغییرات فشار که باعث گرمایش و سرمایش می شود، بهره می گیرد. همان طور که در مورد روش حباب پالس گفته شد، هزینه ها و بازدهی این روش نیز بایستی بهبود یابد تا کاربرد آن در ساختمان ها عملی گردد.   
سرمایش نوری:   
مبانی سرمایش نوری، ایجاد تابش الکترومغناطیسی در محدوده ی بسامد نوری است که باعث سرمایش یک ماده جامد می گردد. با اینکه متخصصین سرمایش عمیق و کاربردهای فضایی چنین سیستم هایی را طراحی نموده اند، اما محدودیت اصلی آن همانا هزینه ی بالا و بازدهی پایین آن است. بنابراین تا زمانی که پیشرفت های آینده در این زمینه نتواند به این محدودیت ها چیره شود، کاربرد این روش در تهویه مطبوع ساختمانی ممکن نخواهد شد.

2- فناوریهای جدید در یخچال

راههای زیادی برای بهبود عملکرد ترمودینامیکی و سیستم های سرمایشی جایگزین وجود دارد. انتظار میرود که با استفاده از پیشرفته ترین فناوری ها، مصرف انرژی یک یخچال خانگی به 10% مقدار فعلی آن خواهد رسید:

- استفاده از کمپرسور های دور متغیر در یخچالها برای کاهش مصرف انرژی

- استفاده از پانلهای خلاء بعنوان عایق در یخچالها برای کاهش مصرف انرژی

- ایجاد سرمایش توسط امواج صوتی در طراحی یخچالهای جدید

یخچالهای جدید ممکن است شامل موارد زیر باشند:

- دیفراست[3](http://www.bsmt.ir/#f3) اتوماتیک

- هشداردهنده اتلاف انرژی توسط چشمک زن نمایشگر دما . در این حالت ممکن است دمای ماکزیمم نشان داده شود، بانضمام اطلاعاتی در مورد دیفراست شدن غذای منجمد و یا احتمال وجود باکتری مضر

- امکان تأمین آب سرد و یخ از محفظه قرارگرفته روی درب یخچال، بدون نیاز به بازکردن درب یخچال

- قابلیت جابجایی آسان کشوهای داخل یخچال برای تسهیل نظافت

- قفسه ها و سینی های منعطف با قابلیت تنظیم محل نصب متناسب با نوع استفاده

- اعلام زمان تعویض فیلتر آب به مصرف کننده توسط نمایشگر

- یخ دان روی درب یخچال با گنجایش 60 لیتر(حدود 2 فوت مکعب) ذخیره یخ،با قابلیت جابجایی و ممانعت از انسداد یخ ساز

- تعبیه منطقه سردکن در بخش قفسه های یخچال با هدف انتقال هوا از قسمت فریزر به درب یخچال به منظور حفظ سرمای موردنیاز برای شیر یا آبمیوه نگهداری شده در بخش درب یخچال

- استفاده از درزگیرهای مغناطیسی برای درب یخچال، بطوریکه درب یخچال کاملاًبسته شده و باز کردن مجدد آن نیاز به اعمال فشار بیشتری دارد، بدین طریق اتلاف انرژی کاهش می یابد.

## 1-2- کاربرد نانو نقره در یخچال و فریزر

یخچال های مجهز به فناوری نانونقره موجب ماندگاری بیشتر و حفظ تازگی غذاها و همچنین حذف بوى نامطبوع غذا و از بین بردن باکترى ها می شود. فیلترهایی تولید شده اند که برای رفع بوی بد یخچال و از بین بردن میکروارگانیسم های موجود در آن به کار برده می شوند. یون هاى نقره موجود در این فیلترها به صورت ضد باکترى و ضد بو عملکرده و موجب حفظ تازگى مواد غذایى می شود. وقتى باکتری هاى هوازى و دیگر عوامل بیماری زا با این فیلتر برخورد می کنند، نقره به عنوان عامل ضد باکترى عمل کرده و آنها را از بین خواهد برد. این موضوع موجب افزایش ایمنی و سلامت مواد غذایی شده، از مسمومیت های غذایی پیشگیری کرده و موجب ارتقا و حفظ سلامت افراد می شود.

شرکت سامسونگ یخچال های سایدبای ساید جدیدی را تولید کرده که در ساخت این محصول فناوری های جدیدی مثل: آنتی باکتریال، استریل ایزیشن و دئودرازیشن به کار گرفته شده که همان فناوری نانو است که جزیی از خاصیت های اصلی یخچال است.

سیستم دئودرازیشن نیز یک حالت خوشبوکنندگی را برای فضای داخلی یخچال ایجاد می کند به طوری که بوی بدی را که ممکن است از طریق بعضی مواد غذایی مثل پیاز و طالبی و غیره بر مواد غذایی دیگر تاثیر بگذارد جلوگیری می کند. به عبارتی از بین برنده بوهای مخرب است.

شرکت بوش نیز در زمینه تولید یخچال های ساید بای ساید خود سیستمی را به کار گرفته است به این صورت که با وجود ظرفی حاوی آمونیاک در این مدل یخچال فریزر ها یک آینده نگری را در نظر گرفته است. یعنی با قطع برق یخچال با وجود این آمونیاک احتمال آب شدن یخ داخل فریزر به صفر می رسد. البته این پیش بینی برای مدت زمان 24 ساعت پایدار می ماند.

## 2-2- کارایی انرژی

در دیفراست اتوماتیک یخچال، از یک فن دمنده برای خارج نمودن رطوبت استفاده می شود. همچنین در زیر اواپراتور کویل حرارتی وجود دارد که متناوباً بخش فریزر را بمنظور آب کردن یخهای ایجاد شده گرم می کند، در برخی از یخچالها هیترهایی وجود دارد که از جاری شدن آب جلوگیری می کند. امکان تهیه دیفراست ها بصورت جداگانه از طریق فروشگاههای لوازم خانگی وجود دارد.

مصرف انرژی در یخچال ها از سایر لوازم خانگی بیشتر است، ولی در بیست سال اخیر گامهای بزرگی برای کارایی بیشتر انرژی یخچالها برداشته شده است.در اوایل دهه 1990 بین سازندکان بزرگ خارجی رقابتی در رابطه با کارایی انرژی ایجاد گردید.مدلهای جدید که تحت مشخصه Energy Star شناسایی می شوند، مصرف انرژی آنها 50% کمتر از مدلهایی است که تا قبل از سال 1993 تولید و عرضه میشوند. یک نوع یخچال با بیشترین کارایی انرژی در آمریکا، که با ولتاژ 120 یا 110ولت کار میکند، طراحی گردید، که مصرف انرژی روزانه آن حدود نیم کیلووات در ساعت می باشد.

در مقایسه بین مدلهای مختلف یخچالها، مشخص شد که مدلهایی که فریزر آنها در قسمت بالا قرار میگیرد در مقایسه با مدلهایی که فریزر آنها در قسمت پائین قرار دارد در شرایط ظرفیتی یکسان از کارایی بیشتری برخوردار هستند، که ازاین منظر یخچال فریزرهایی که فریزر آنها در کنار یخچال قرار دارد از کمترین کارایی انرژی بهره می گیرند. مدلهایی که یخ ساز آنها روی درب تعبیه شده است در مقایسه با مدلهای فاقد امکانات مذکور از کارایی انرژی کمتری برخوردارند.

## 3-2- فناوری های تبرید

سازمان صلح سبز[4](http://www.bsmt.ir/#f4) در حفظ طبیعت و محیط سبز فعالیت میکند، و در صنعت یخچال در اروپا و آسیا تحول ایجاد نمود:

در 1992، صلح سبز با گروهی از مخترعین برای جایگزینی گازهای خانه سبز، HCFC، و HFC،مورد استفاده در ساخت یخچالها تشکیل جلسه داد . در آنسو، انجماد سبز[5](http://www.bsmt.ir/#f5) متولد شد.

1- صلح سبز کمیته ای با سازندگان بی میل برای ساخت 10 نمونه فناوری که بیشترین کاربرد را دارد، برگزار نمود.

2- صلح سبز 70000 دستگاه یخچال را برای ارتقاء مجدد یک سازنده آلمان شرقی (عرض 3 هفته) بازاریابی و پیش فروش نمود.

3- اولین مدل یخچالهای انجماد سبزدر 15مارس 1993 به بازار عرضه شد و تاکنون 300میلیون واحد از آنها در مناطق اروپا، آسیا و آمریکای جنوبی تحت برندهای پیشرویی مانند ویرپول،بوش، پاناسونیک، ال جی، الکترولوکس، و زیمنس عرضه شده است.

4- هم چنین اقداماتی در زمینه سرمایهگذاری مشترک با شرکتهایی مانند کوکاکولا، یونی لور[6](http://www.bsmt.ir/#f6) و مک دونالد با هدف حذف گازهای HCFC و HFC در ماشین های خودکار[7](http://www.bsmt.ir/#f7) صورت گرفته است.

5- در 29 سپتامبر 2008، صلح سبزو Ben & Jerry، نمونه های جدیدی از فریزرهای دوستار محیط زیست تولید و به فروشگاه های بوستون و واشنگتن روانه کرده اند.

6- در 29 اکتبر 2008، شرکت جنرال الکتریک، آمادگی خود را برای تولید و عرضه مدل جدیدی از فریزر سبز به بازار آمریکا اعلام نمود.

## 4-2- گازهای مبرد جایگزین

ترکیبات (Cholera–Flour–Carbons(CFCو (Hydro– Cholera– Flour– Carbons(HCFC به علت تخریب لایه اوزون (بر اساس قوانین بینالمللی نظیر پروتکل مونترال) و مبردهای جایگزین آنها، ترکیبات(Hydro - Flour– Carbons(HFC به دلیل گرم شدن کره زمین (طبق پروتکل کیوتو)، می بایست محدود شوند. بنابراین بسیاری از کشورها در پی توسعه مبردهای سازگار با محیط زیست و با بازدهی مطلوب می باشند، و استفاده از مبردهای هیدروکربنی را جهت کاربردهای مختلف مدنظر قرارداده اند و به همین منظور تعداد زیادی از سازندگان یخچال در اروپا و استرالیا با همکاری گروههای بینالمللی در رابطه با محیط زیست نظیر سازمان صلح سبز یخچالهای خود را با استفاده از مبردهای هیدروکربنی نظیر پروپان (R290)، ایزوبوتان (R600a) و عوامل فوم ساز نظیر سیکلوپنتان تولید می نمایند. جهت دستیابی به این امر شرکت گسترش گازهای برودتی پارسیان ( تولید کننده گازهای مبرد جایگزین مواد مخرب لایه اوزون در ایران ) مبردهایی با ODP (میزان اثر مخرب گاز بر لایه اوزون) پائین و یا صفر، GWP (میزان اثر مخرب گاز بر گرمایش جهانی زمین) پایین و EFR (میزان بازدهی نسبی) بالا با ظرفیتی بیشتر از سالهای قبل ارائه نموده و در پی توسعه آن درطی سال های آتی نیز می باشد.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **اقدامات بعد از ایجاد سوراخ لایه ازن**  بعد از تأیید سوراخ لایه ازن در سر تا سر قطب جنوب ( در سال 1985 ) بسیاری از کشورها به توافق رسیدند که اقداماتی در این مورد انجام دهند. به همین منظور ،‌ در سال 1987 **پروتکل مونترال** به تصویب بیش از 70 کشور جهان رسید که هدف آن کاهش 50 درصد تولید فرئون تا سال 1999 بود. برخی از کشورها بر قطع کامل تولید فرئون مصمم شدند.  **نقش حیات‌بخش گاز ازن**  گاز حیات بخشی ( ازن )‌که از بین می‌رود،‌ شکلی از [اکسیژن](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D8%A7%DA%A9%D8%B3%DB%8C%DA%98%D9%86) است که [مولکولهای](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D9%85%D9%88%D9%84%DA%A9%D9%88%D9%84) آن به جای دو [اتم](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D8%A7%D8%AA%D9%85) معمولی دارای سه اتم اکسیژن است. ‌این ساختمان ساده ازن قادر است اشعه ماورای بنفش را جذب کرده و اثرات منفی آن بر روی انسان را زایل سازد. این اشعه علاوه بر تاثیر بر عدسی‌های چشم ،‌ موجب تغییر در DNA و نهایتاً سرطانهای پوستی می‌شود. ثابت شده است که به ازای 10 درصد کاهش در ازن موجود ‌، 26 درصد به سرطانهای پوستی افزوده می‌شود.  **اقدامات جهانی برای عدم تولید فرئون**  گفته می‌شود با تخریب لایه ازن ،‌ تغییر آب و هوایی در کره زمین اجتناب ناپذیر است. آنچه که دانشمندان را به وحشت انداخته است، ‌این حقیقت است که فرئونها تا دهها سال پس از ورود به فضا ، در [اتمسفر](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D8%A7%D8%AA%D9%85%D8%B3%D9%81%D8%B1) باقی می‌مانند، لذا اگر امروز تولید فرئونها متوقف گردد، میزان [کلر](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%DA%A9%D9%84%D8%B1) استراتوسفر همچنان در حال افزایش خواهد بود و حداقل تا یک قرن به مقدار طبیعی برنخواهد گشت. اگر لحظه ای به میلیونها یخچال و تهویه هوا ،‌ کوهی از اسفنج ، بالش و لایی مبلمان و تارو پود قالی ، ‌رودخانه ای از حلالهای صنعتی و مواد پاک کننده که همگی حاوی ماده خنک کننده فرئون هستند،‌ فکر کنید، مطمئناً عمق فاجعه را بیشتر حس خواهید کرد.  اما آنچه که بنظر می‌رسد این است که کشورهای صنعتی و تولید کننده فرئونها باید به فکر ابداع سیستم‌های بازیابی مجدد مواد مورد استفاده کنونی باشند و هزینه زیادی را در این مورد متقبل شوند. البته باید خاطر نشان کرد که مصرف فرئون‌ها در کشورهای عضو پروتکل مونترال به‌شدت کاهش یافته است.  **اقدامات ایران**  **جمهوری اسلامی ایران** در سال 1990 (1369)‌ به عضویت کنواسیون وین در آمده و یکی از اعضای امضا کنندگان پروتکل مونترال می‌باشد. لذا از حدود 12 سال پیش اجرای مفاد این پروتکل در کشور ما لازم‌الاجرا بوده است. قوانین ( راهکارهای )‌ ملی و بین‌المللی مربوط به حفاظت از [محیط زیست](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7+%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA) بنا به اهمیت موضوع حفاظت از محیط زیست ، اصل 50 قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و برنامه‌های توسعه همگی تاکید بر جلوگیری از اختلالات زیست محیطی شهری و روستایی دارند.  علاوه بر آن ، قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست (مصوب 28/3/1353 و اصلاحیه 24/8/1371)‌در 21 ماده و چندین تبصره ، ‌راهکارهایی را برای کنترل محیط و جلوگیری از تخریب آن ارائه داده است و این مهم را از وظایف سازمان حفاظت محیط زیست دانسته است. این قانون در ماده نهم تاکید دارد براین که « اقدام به هر عملی که موجبات آلودگی محیط زیست »‌ را فراهم نماید، ممنوع است. منظور از آلوده ساختن محیط زیست عبارتست از پخش یا آمیختن مواد خارجی به آب یا هوا یا زمین به میزانی که زیان‌آور به حال انسان یا سایر موجودات زنده و یا گیاهان و ... می‌باشد.  آنچه که در این قانون ( ماده 15 ) پیش بینی شده ، این است که مامورین سازمان حفاظت محیط زیست ضابطین دادگستری محسوب می‌شوند که نشاندهنده اهمیت موضوع است.   img/daneshnameh_up/0/08/nocfcs.jpg   |  | | --- | |  |   **فعالیتهای گسترده‌تر جهانی**  تشدید مشکلات زیست محیطی از سال 1970 میلادی ، ‌متخصصین سازمان ملل متحد را وادار کرد که فعالیت گسترده ای را با ابعاد سیاسی ، فرهنگی ، ‌اقتصادی ، ‌اجتماعی و فنی انجام دهند،‌ بطوری‌که ابتدا در سال 1972 کنفرانسی با عنوان « انسان و محیط زیست » در استکهلم **سوئد** و بعد در سال 1992 در ریودوژانیرو **برزیل** با عنوان « سران زمین » برپا گردید.  اولین اصل بیانیه ریو چنین بود :‌ « انسان محور اصلی توسعه پایدار و شایسته برخورداری از زندگی سالم ،‌پربار و هماهنگ با طبیعت است »‌ و اصل 25 این بیانیه به صراحت چنین می‌گوید : « صلح ، ‌توسعه و حفاظت از محیط زیست لازم و ملزوم یکدیگرند. » در راستای کمک به حفظ محیط زیست ، کنوانسیون‌های متعدد بین‌المللی از جمله کنوانسیون وین در مورد حفاظت از لایه ازن ،‌ کنوانسیون تغییرات آب و هوا و کنوانسیون بین‌المللی آمادگی ، مقابله همکاری در برابر آلودگی نفتی ... به اعضای اکثر ممالک دنیا رسیده است که تقریباً در تمامی آنها جمهوری اسلامی ایران عضویت دارد.  با همه این ضوابط بین‌المللی و تلاشهای دفتر برنامه ریزی محیط زیست ملل متحد (UNEP) ،‌ جهان نه تنها قادر به کاهش اثرات مخرب انسانی بر محیط زیست در چند سال گذشته نبوده است، بلکه مسائل حاد جدیدی مانند آلودگی شدید جو ،‌ کاهش تنوع زیستی ، ‌تخریب لایه ازن ، ‌پدیده گلخانه‌ای گرم شدن کره زمین و بروز تغییرات جدی در سیستم‌های اقلیمی نیز به مشکلات پیشین افزوده شده است.  **گازهای مبرد عاری از فرئون**  برخی گازهای مبرد ، دارای کمی فرئون هستند که با قانون آمریکا به‌تدریج آنها هم در سالهای آتی بطور تجارتی تولید نخواهند شد. اما سرد کننده‌های دیگری به جای آن طراحی کرده‌اند که با حرف انگلیسی R به همراه یک عدد نامگذاری شده که هر یک فرمول‌های مختلفی دارد و در جاهای مختلف کاربرد دارد سرد کننده‌ها در هواپیما با سرد کننده کولر گازی منزل یک | **عنوان : ضرر گاز فریون کاربر :ناشناس**  فریون چه ضرری برای محیط زیست دارد و جایگزین آن در یخچال ها چه چیزی می تواند باشد  **عنوان : >پاسخ به ضرر گاز فرئون کاربر :فیروزه نجفی**  لایه ازن در استراتوسفر زمین که انسان را از خطرات ناشی از تابش تشعشات فرابنفش خورشید مصون می دارد، بوسیله مواد شیمیایی ساخته دست بشر سریعتر از آنچه که دانشمندان پیش بینی کرده است، در حال نابودی است . بنابراین ، خطر در انتظار آیندة‌ بشر نیست بلکه هم اکنون در حال وقوع است . پژوهشهای انجام شده در اتمسفر ،‌وجود غلظت های بسیار زیادی از منواکسید کربن (CLO) را تایید کرده است .   این ماده شیمیایی یک محصول فرعی کلروفلوئوروکربن ها ( فرئونها= CFCS ) است که مهمترین عامل تخریب ازن شناخته شده است فرئونها در یخچالها ،‌دستگاههای تهویه هوا ، به عنوان حلالهای تمیز کننده در کارخانجات و به عنوان مواد پف کننده در تولید نوعی اسنفنج پلاستیکی به کار می روند . بعد از تأیید سوراخ لایه ازن درسر تا سر قطب جنوب ( در سال 1985 ) بسیاری از کشورها به توافق رسیدند که اقداماتی در این مورد انجام دهند. به همین منظور ،‌ در سال 1987 پروتکل مونترال به تصویب بیش از 70 کشور جهان رسید که هدف آن کاهش 50 درصد تولید فرئون تا سال 1999 بود . برخی از کشورها بر قطع کامل تولید فرئون مصمم شدند. گاز حیات بخشی (ازن )‌که از بین میرود ،‌ شکلی از اکسیژن است که مولکولهای آن به جای دو اتم معمولی دارای سه اتم اکسیژن است ،‌این ساختمان ساده ازن قادر است اشعه ماورای بنفش را جذب کرده و اثرات منفی آن بر روی انسان را زایل سازد، این اشعه علاوه بر تاثیر بر عدسی‌های چشم،‌ موجب تغییر در DNA و نهایتاً سرطانهای پوستی میشود . ثابت شده است که به ازای 10 درصد کاهش در ازن موجود ‌،26 درصد به سرطانهای پوستی افزوده میشود .   گفته میشود با تخریب لایه ازن ،‌ تغییر آب و هوایی در کرده زمین اجتناب ناپذیر است . آنچه که دانشمندان را به وحشت انداخته است ،‌این حقیقت است که فرئونها تا دهها سال پس از ورود به فضا، در اتمسفر باقی می مانند ، لذا اگر امروز تولید فرئونها متوقف گردد، میزان کلراستراتوسفر همچنان در حال افزایش خواهد بود و حداقل تا یک قرن به مقدار طبیعی برنخواهد گشت. اگر لحظه ای به میلیونها یخچال و تهویه هوا ،‌کوهی از اسفنج ، بالش ولایی مبلمان و تارو پود قالی ،‌رودخانه ای از حلالهای صنعتی و مواد پاک کننده که همگی حاوی ماده خنک کننده فرئون هستند ،‌ فکر کنید مطمئناً عمق فاجعه را بیشتر حس خواهید کرد. اما آنچه که بنظر میرسد این است که کشورهای صنعتی و تولید کننده فرئونها باید به فکر ابداع سیستم های بازیابی مجدد مواد مورد استفاده کنونی باشند و هزینه زیادی را در این مورد متقبل شوند . البته باید خاطر نشان کرد که مصرف فرئون ها در کشورهای عضو پروتکل مونترال به شدت کاهش یافته است .   جمهوری اسلامی ایران در سال 1990 (1369)‌ به عضویت کنواسیون وین در آمده و یکی از اعضای امضا کننده پروتکل مونترال میباشد لذا از حدود 12 سال پیش اجرای مفاد این پروتکل در کشور ما لازم‌الاجرا بوده است . (1)   قوانین (راهکارهای )‌ ملی و بین المللی مربوط به حفاظت از محیط زیست  بنا به اهمیت موضوع حفاظت از محیط زیست ، اصل 50 قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و برنامه های توسعه همگی تاکید بر جلوگیری از اختلالات زیست محیطی شهری و روستایی دارند (8)‌ . علاوه بر آن ، قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست (مصوب 28/3/1353 و اصلاحیه 24/8/1371)‌در 21 ماده و چندین تبصره، ‌راهکارهایی را برای کنترل محیط و جلوگیری از تخریب آن ارائه داده است و این مهم را از وظایف سازمان حفاظت محیط زیست دانسته است . این قانون در ماده نهم تاکید دارد براین که « اقدام به هر عملی که موجبات آلودگی محیط زیست »‌ را فراهم نماید ممنوع است . منظور از آلوده ساختن محیط زیست عبارتست از پخش یا آمیختن مواد خارجی به آب یا هوا یا زمین به میزانی که زیان آور به حال انسان یا سایر موجودات زنده و یا گیاهان و ... می باشد .   آنچه که در این قانون ( ماده 15 ) پیش بینی شده ، این است که مامورین سازمان حفاظت محیط زیست ضابطین دادگستری محسوب میشوند، که نشاندهندة اهمیت موضوع است (2) .   تشدید مشکلات زیست محیطی از سال 1970 میلادی ،‌متخصصین سازمان ملل متحد را وادار کرد که فعالیت گسترده ای را با ابعاد سیاسی ، فرهنگی ،‌اقتصادی ،‌اجتماعی و فنی انجام دهند ،‌ بطوریکه ابتدا در سال 1972 کنفرانسی با عنوان « انسان و محیط زیست » در استکهلم سوئد و بعد در سال 1992 در ریودوژانیرو برزیل با عنوان « سران زمین » برپا گردید . اولین اصل بیانیه ریو چنین بود :‌ « انسان محور اصلی توسعه پایدار و شایسته برخورداری از زندگی سالم ،‌پربار و هماهنگ با طبیعت است »‌ و اصل 25 این بیانیه به صراحت چنین می گوید : « صلح ،‌توسعه و حفاظت از محیط زیست لازم و ملزوم یکدیگرند ( 7)‌ . در راستای کمک به حفظ محیط زیست کنوانسیون های متعدد بین المللی از جمله کنوانسیون وین در مورد حفاظت از لایه ازن ،‌ کنوانسیون تغییرات آب و هوا و کنوانسیون بین المللی آمادگی ، مقابله همکاری در برابر آلودگی نفتی . ... به اعضای اکثر ممالک دنیا رسیده است که تقریباً در تمامی آنها جمهوری اسلامی ایران عضویت دارد (9) . با همه این ضوابط بین المللی و تلاشهای دفتر برنامه ریزی محیط زیست ملل متحد (UNEP) ،‌جهان نه تنها قادر به کاهش اثرات مخرب انسانی بر محیط زیست در چند سال گذشته نبوده است بلکه مسائل حاد جدیدی مانند آلودگی شدید جو ،‌ کاهش تنوع زیستی ،‌تخریب لایه ازن ،‌پدیده گلخانه ای گرم شدن کره زمین و بروز تغییرات جدی در سیستم های اقلیمی نیز به مشکلات پیشین افزوده شده است .  **عنوان : اطلاعاتی درباره سردکننده ها کاربر :ناشناس**  فرئون و برخی دیگر از سرد کننده ها که دارای فرئون هستند به لایه اوزن صدمه میزنند . برخی دارای کمی فرئون هستند که با قانون آمریکا به تدریج آنها هم در سال های آتی به طور تجارتی تولید نخواهند شد . اما سرد کننده های دیگری به جای آن طراحی کرده اند که با حرف انگلیسی R به همراه یک عدد نامگذاری شده که هر یک فرمول های مختلفی دارد و در جا های مختلف کاربرد دارد سرد کننده ها در هواپیما با سرد کننده کولر گازی منزل یکی نیست به این سایت نگاهی بیندازید و با کلیک روی R12 و R13 و تعدادی دیگر خواص شیمیایی و خواص دیگر آنها را مطالعه کنید - فرمول این گازها هم در آن موجود است. |