شماره: .....

تاریخ: .....

پیوست: .....

شرکت مهندسی **چگال نیرو**

Chegal Niru Engineering Co. شماره ثبت: ۲۱۳۱

بسمه تعالی

تاریخچه

در سال ۱۳۹۲ شرکت مهندسی چگال نیروی جاذبه با تجربه و پشتوانه نزدیک به ۱۵ سال فعالیت در حوزه فنی و مهندسی با هدف ایجاد انرژی های نوین و تجدید پذیر و بهبود کاهش مصرف انرژی در ابتدا با نام تجاری آسان سیر بهروان تاسیس گردید.

در راستای اجرای فرمایشات و رهنمودهای مکرر مقام معظم رهبری مبنی بر لزوم حرکت جهادی در صنعت کشور به منظور تحقق خودکفایی و بی نیازی به واردات تولیدات مشابه خارجی و نیز تاکید مقام محترم ریاست جمهوری مبنی بر لزوم ایجاد اشتغال برای جوانان کشور حمایت از تولیدات ایرانی که در همین راستا شرکت مهندسی چگال نیرو با استفاده از پشتوانه فنی و مهندسی سعی نموده است با هموار سازی و رفع مشکلات در حوزه های مختلف انرژی با از تلفیقی از نیروهای جوان، فعال و خلاق در کنار متخصصین باتجربه، و با به کارگیری فنآوری‌های روز این صنعت جهان، همواره در جهت ارائه بهترین خدمات به مشتریان و بی‌نیازی کشور از واردات قطعات این صنعت گام بردارد.

پیشرفت روز افزون علوم نوین از یک طرف و رشد نیازهای بشری از طرف دیگر زمینه های زیادی را برای بهره وری از صنعت سردسازی یا تبرید به وجود آورده است. نیاز به نگهداری مواد غذایی جهت تثبیت بازار عرضه و تقاضا، نگهداری دارو در صنایع پزشکی، تقطیر و جداسازی در صنایع عظیم نفت و گاز و پتروشیمی، عملیات ساخت بتن، صنایع آزمایشگاهی، صنعت کشاورزی، تهویه مطبوع مجتمع های مسکونی و تجاری و صنعتی و ایجاد فضاهای با شرایط کنترل شده راهکار های سردسازی را نیازمند استفاده از دانش فنی روز نموده است.

عصر حاضر، عصر تکنولوژی و بکارگیری آن در بهینه سازی تولیدات، کاهش هزینه ها و استفاده از نیروی متخصص انسانی است. پیدایش تکنولوژی های جدید از جمله سیستم های سردسازی باعث ایجاد تحول در صنایع مختلف و به ویژه صنایع غذایی و کشاورزی گردیده است. به گونه ای که بهره گیری از این دست تکنولوژی ها در کلیه زمینه های تخصصی و تولیدی صنایع غذایی و سایر صنایع، اجتناب ناپذیر است. افزایش تقاضا برای مواد غذایی باعث می شود میزان تولید محصولات افزایش یافته و متعاقباً راه کارهای جدیدی که مبتنی بر دانش روز باشد به بهره وری برسد.

از جمله اهداف مجموعه مهندسی چگال نیرو

۱- اشتغال زایی

۲- بومی سازی

۳- افزایش تنوع محصولات به همراه کیفیت آن

۴- ارتقای دانش فنی نیروی انسانی کشور

۵- تولید صد در صد قطعات در داخل

۶- تولید انرژی با توان بالا

۷- تولید انرژی های پاک در صنعت برودت

۸- ایجاد نوآوری در صنعت و دستیابی به نوین ترین تکنولوژی های صنعت برودت.

CamScanner

شرکت مهندسی چگال نیرو
Chegal Niru Engineering Co. شماره ثبت: ۲۱۳۱

بسمه تعالی

– تاریخچه

تا پیش از قرن نوزدهم میلادی تبرید تنها به حمل ونقل یخ از مناطق سردسیر به مناطق گرم سیر و نگهداری آن در محفظه های مخصوص و یا زیر زمین و همچنین ساخت یخ در زیر زمین[۱] و نیز نگهداری برف فشرده در مکانهای مخصوص برای استفاده در فصول گرم سال محدود بود.در سال ۱۸۳۴ اولین ماشین تبرید دستی در انگلستان تحولی در صنعت تبرید به وجود آورد ،قبل از آن میشل فاراده در سال ۱۸۲۴ یک سلسله آزمایشات برای تبدیل بعضی گازهای پایدار به مایع انجام داد که مبنای کار ماشین های جذبی قرار گرفت اگرچه فاراده در زمان خودش نتوانست از این آزمایشات برای تولید برودت بهره بگیرد ولی مقدمه ای شد برای آیندگان .

در سال ۱۸۵۱ یک مخترع آمریکایی یک ماشین یخ ساز با مبرد هوا ساخت و در سال ۱۸۵۹ سیکل جذبی با استفاده از آمونیاک بعنوان ماده مبرد وآب به عنوان جاذب توسط فردیناندکاره مورد استفاده قرار گرفت این سیتم اولین بار در ایالات متحده آمریکا برای ساخت چیلر های جذبی استفاده شد .سپس در سال ۱۸۶۰ اولین ماشین اتر سولفوریک برای ایجاد برودت در صنایع نوشابه سازی در استرالیا ساخته شد بعد ها در سال ۱۸۸۰ اولین کارخانه یخ مصنوعی ساخته شد و این کارخانه اولین قدم در عمومی سازی صنعت تبرید بود.

در سال ۱۸۹۰ تبرید تراکمی و جذبی رواج یافت البته در اوایل پیدایش تبرید تراکمی ،دستگاههای موجود حجیم وگران بودند و راندمان زیادی نداشتند و می بایست فردی متخصص از آنها نگهداری می نمود به همین دلیل تبرید مکانیکی صرفا به چند کاربرد بزرگ محدود می شد. یکی از دلایل عدم پیشرفت تبرید مکانیکی در دهه های اولیه استفاده از بخار برای چرخاندن کمپرسور بود ،با اختراع و پیشرفت موتودهای الکتریکی و همچنین تهیه مبرد های بی خطر تولیدات صنایع تبرید و تهویه مطبوع به نقطه اوج خود رسید و دستگاههای هواساز کوچک و یخچالها و فریزرهای خانگی به میزان قابل توجهی تولید گردید و هنوز هم تکامل و پیشرفت ادامه دارد.

اساس کارکرد سیستم های تبرید جذبی در آزمایش میشل فاراده که در سال ۱۸۲۴ م صورت گرفت استوار می باشد.در آن زمان دانشمندان عقیده داشتندکه گازهایی مانند آمونیاک تنها به شکل بخار وجود دارند.فاراده آزمایشهایی را به منظور مایع ساختن آمونیاک انجام داد. او می دانست که بخار آمونیاک می تواند به مقدار زیاد جذب کلرید نقره شود،فاراده کلرید نقره را در دمای بالا در معرض بخار آمونیاک قرار داد.پس از جذب بخار آمونیاک توسط کلرید نقره،فاراده ماده حاصل را درون یک لوله آزمایش به شکل عدد ۸ قرار داد سپس انتهای لوله را که حاوی کلرید نقره بود حرارت و در همان حال انتهای دیگر لوله را در یک ظرف آب سرد قرار داد.

بخار آمونیاک تحت اثرحرارت داده شده از کلرید نقره جدا شده و در یک طرف دیگر لوله که درون آب سرد قرار داشت تقطیر شد.پس از این عمل فاراده لوله آزمایش را از ظرف آب و از نزدیکی شعله خارج کرد پس از مدت کوتاهی ،مایع آمونیاک در داخل لوله آزمایش به شدت شروع به جوشیدن کرد.سپس تمامی مایع در مدت کوتاهی تبخیر شده و مجددا جذب کلرید نقره شد.فاراده با لمس کردن لوله آزمایشی که آمونیاک در آن جوشیده بود متوجه شد که این لوله به مقدار زیادی سرد شده است.در واقع آمونیاک ضمن تغییر فاز از مایع به بخار گرمای محیط را جذب کرده و سبب ایجاد سرما شده بود در واقع این آزمایش نقطه آغازین پیدایش سیستمهای تبرید جذبی بود.

سیستم تبرید جذبی اولین بار در سال ۱۸۶۰ بوسیله فردیناند کاره فرانسوی اختراع شد بدین ترتیب که اگر در سیستم تراکمی بخار،بجای کمپرسور یک ژنراتور و یک جذب کننده و یک پمپ قرار دهیم نتیجه یک سیستم جذبی ساده خواهد شد.

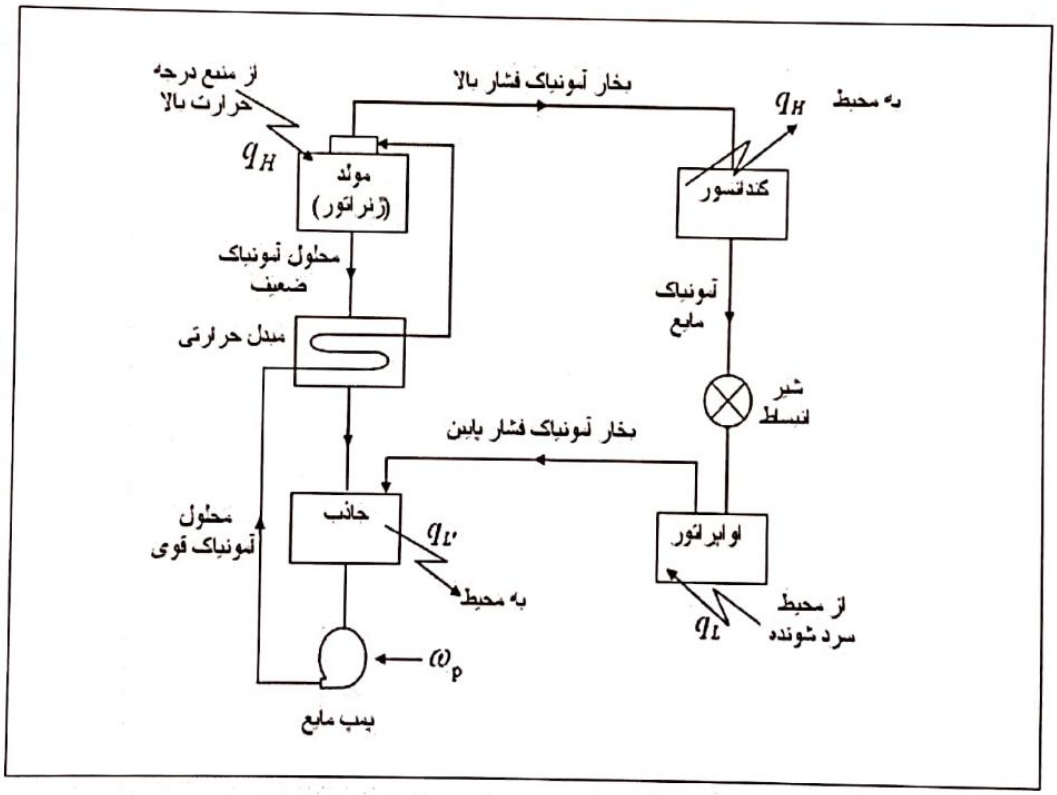
مخترع یخچال نفتی آلبرت اینشتین و لئو زلارد دانشمند مجارستانی و دوست و همکار اینشتین بود که در پروژه های تحقیقاتی زیادی با انیشتین همکاری داشته است. امروزه از یخچال نفتی در جاهایی که گاز و برق برای تبرید وجود ندارد، استفاده می شود.

CamScanner

۳- سیکل تبرید جذبی -آمونیاک:

آمونیاک ، سالم ترین مبرد در دنیاست. تمامی مبردهای فریونی اثر مخرب بر محیط زیست دارند، یا بر لایه ازون اثر تخریبی دارند و یا باعث گرم شدن کره زمین (بر اثر تأثیر گلخانه ای این گازها بر اتمسفر و جو زمین) خواهند شد. در واقع این گازها با احاطه کردن کره زمین در بالاترین لایه های اتمسفر مانند پتویی کره زمین را احاطه کرده و از خروج گرما از کره زمین ممانعت می نمایند. دفع آمونیاک در اتمسفر اثر تخریبی به جا نگذاشته و در صورت جذب شدن توسط خاک، اثر تقویتی بر خواص آن خواهد داشت.

تفاوت سیکل تبرید جذبی آمونیاک با سیکل تراکم بخار در نحوه تراکم سیال است .در سیکل جذبی، بخار آمونیاک توسط آب جذب می شود، در فشار پایین و سپس محلول مایع تا فشار زیاد توسط پمپ مایع پمپ می شود. دراین سیکل بخار آمونیاک در فشار پایین از اواپراتور خارج شده و وارد جاذب می شود و در آنجا جذب محلول رقیق آمونیاک می گردد .این فرآیند در درجه حرارت کمی بالاتر از محیط صورت می گیرد و مقدار کمی گرما به محیط انتقال پیدا می کند .این مایع توسط پمپ از درون مبدل حرارتی به مولد پمپ می شود .(در مبدل حرارتی با آمونیاک ضعیف تبادل حرارتی انجام داده و پیش گرم می شود.) و در مولد در درجه حرارت بالاتری ثابت نگه داشته می شود و در اثر انتقال حرارت از منبع درجه حرارت بالا بخار آمونیاک از محلول جدا شده(چون در اینجا محلول آمونیاک و آب مورد بررسی است و به دلیل اینکه درجه حرارت اشباع آمونیاک پایین تر از آب است زودتر بخار می شود.) و این بخار به درون چگالنده می رود و به صورت به شیر انبساط راه می یابد و محلول ضعیف هم از طریق یک مبدل حرارتی به جاذب باز می گردد.



سیکل تبرید جذبی آمونیاک

CamScanner

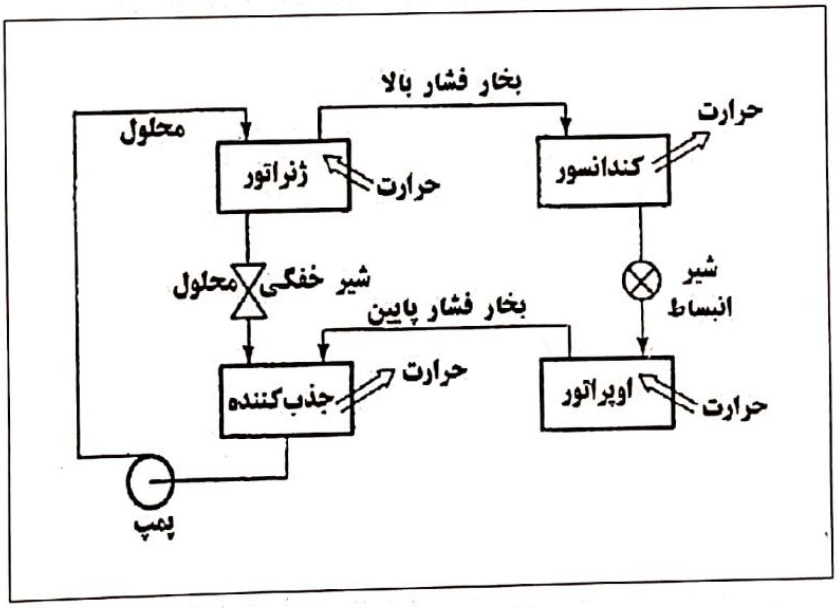
شرکت مهندسی چگال نیرو
Chegal Niru Engineering Co. شماره ثبت: ۲۱۳۱

مخلوط بخار هیدروژن و آمونیاک پس از خروج از اواپراتور وارد یک سری لوله به نام جذب کننده می شود. از طرف دیگر آبی که به کمک جداکننده وارد جذب کننده شد به مخلوط هیدروژن و آمونیاک میرسد و با مخلوط گاز آمونیاک و هیدروژن برخورد کرده و به آسانی آمونیاک را از مخلوط جذب می کند این فرآیند در درجه حرارت کمی بالاتر از محیط صورت می گیرد و مقدار کمی گرما به محیط انتقال می یابد هیدروژن از میان مارپیچ جذب کننده بالامی رود و به اواپراتور برمی گردد و به طور پیوسته بین جذب کننده و اواپراتور در گردش است .محلول قوی آمونیاک تولید شده در جذب کننده به مخزن جاری و به بویلر فرستاده می شود .بدین ترتیب سیکل عملکرد کامل می گردد.
در طول عملکرد سیکل، بویلر به طور پیوسته گرم می شود .ترموستاتی که منبع گرما را کنترل می کند .از آنجایی که آمونیاک به عنوان مبرد استفاده شده است، می توان دماهای پایین را بدست آورد.

اجزای اصلی سیکل تبرید جذبی:

۱- بویلر
۲- کندانسور (چگالنده)
۳- اواپراتور (تبخیر کننده)
۴- جذب کننده
۵- پمپ
۶- مخزن جذب کننده

دستگاه سیکل تبرید جذبی باتوجه به فرآیندی که در مدار سیکل آن بعد از روشن شدن دستگاه صورت می گیرد، مدت زمانی صرف خواهد شد تا عملکرد سیکل به حالت پایدار برسد. در سیستم جذبی کار مکانیکی کمی لازم است .زیرا به جای کمپرسور که کار مکانیکی زیادی انجام می دهد ,پمپ با کار مکانیکی صرف نظر کردنی، به کار رفته و کسب انرژی به صورت انرژی حرارتی از ژنراتور خواهد بود.

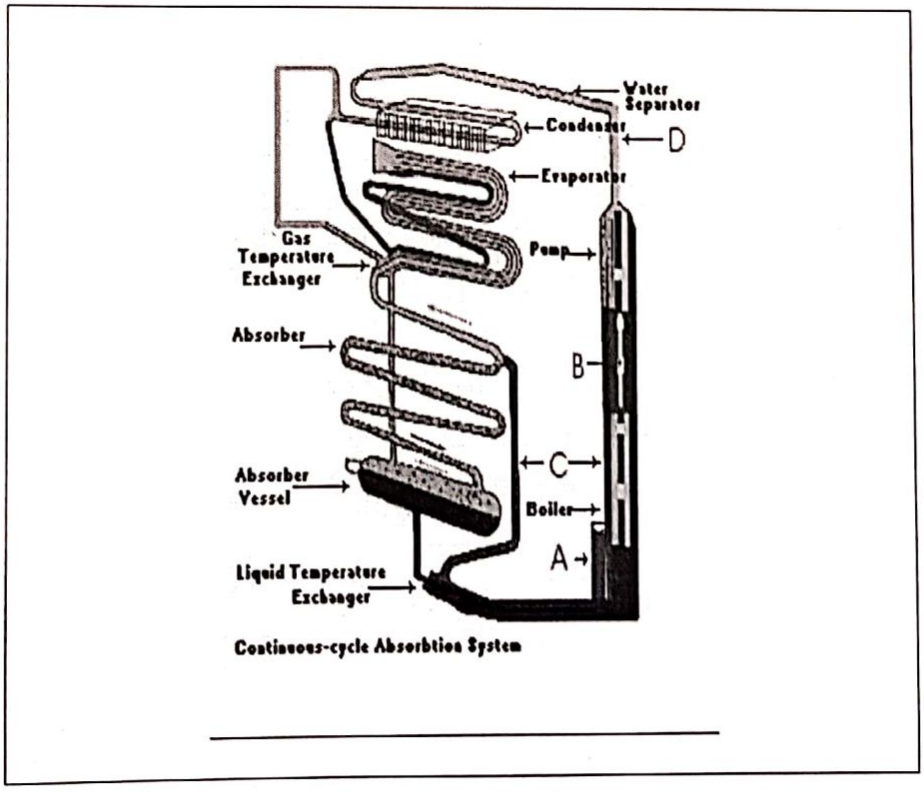


سیکل ساده سیستم جذبی

شرکت مهندسی چگال نیرو
شماره ثبت: ۲۱۳۱ Chegal Niru Engineering Co.

۲- معرفی و شرح سیستم های تبرید جذبی

سیستم خنک کاری جذب کننده تا حدی زیادی شبیه سیستم های تراکمی می باشد با این تفاوت که کمپرسور در این سیستم ها حذف شده و به جای آن از مجموعه پیچیده جذب کننده که شامل جذب کننده، ژنراتور، شیر کنترل و جداکننده آب است.
دستگاه سیکل تبرید جذبی با مقدار محدودی گرما به کار انداخته می شود که این گرما بوسیله گازشهری یا گاز کپسولی، المنت ویا انرژی خورشیدی تامین می گردد.
دستگاه های سیستم های جذبی دارای چهار قسمت اصلی است : بویلر ، کندانسور ، اواپراتور و جذب کننده.
از دو مایع آمونیاک و هیدروژن برای راه اندازی سیکل های جذبی استفاده می شود و هم چنین گاز هیدروژن به عنوان جذبکننده عمل میکند. آب میل ترکیبی شدیدی با بخار آمونیاک داشته و هر دو متقابلاً در شرایط مختلف قابلیت حل شدن در یکدیگر را دارامی باشند .هر دو این سیالات پایدار بوده و با اکثر موادی که در سیکل تبرید وجود دارند ,سازگار می باشند. وقتی بویلر گرم می شود ,حباب های آمونیاک و بخار آب ایجاد می شوند .حباب ها بالا می روند تا به جدا کننده آب می رسند.در این قسمت آب از آمونیاک جدا شده و به خاطر نیروی وزن آب سمت جذب کننده خواهد رفت.
از طرف دیگر آمونیاک با فشار و دمای بالا به سمت کندانسور خواهد رفت .بخار آمونیاک وارد کندانسور می شود.گردش هوای اطراف پره های کندانسور گرما را از بخار آمونیاک گرفته , بخار به مایع آمونیاک تبدیل می شود و پس ازعبور از لوله باریک (فرآیند اختناق آدیاباتیک) بر اثر نیروی وزن وارد اواپراتور می شود .در اواپراتور هیدروژن به عنوان گاز کمکی از میان آمونیاک عبور کرده و با آن ترکیب میشود و فشار بخار امونیاک را به مقدار کافی پایین می آورد تا مایع آمونیاک تبخیر شود .تبخیر آمونیاک گرمای اواپراتور را گرفته موجب کاهش دمای درون یخچال می شود.



شکل شماره : 2 طرح شماتیک یک سیکل تبرید جذبی آمونیاک

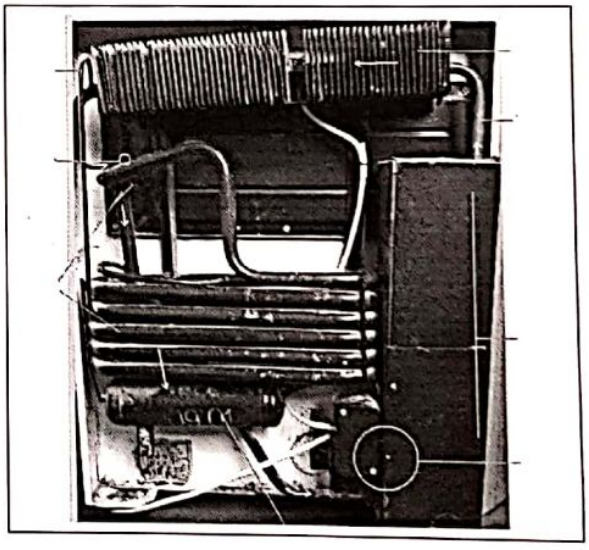
CamScanner

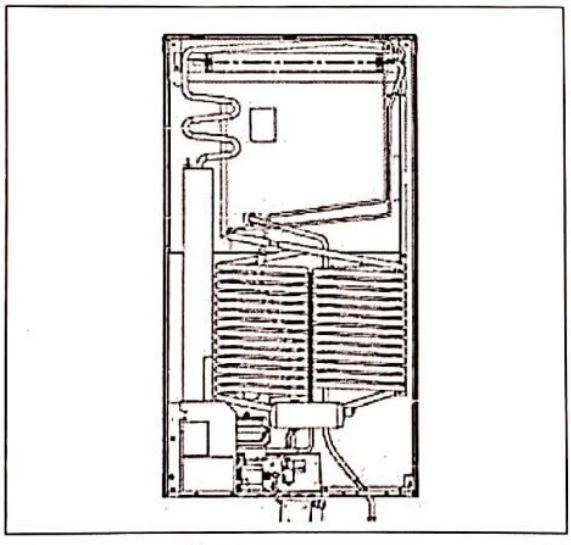
شرکت مهندسی چگال نیرو
Chegal Niru Engineering Co. شماره ثبت: ۲۱۳۱

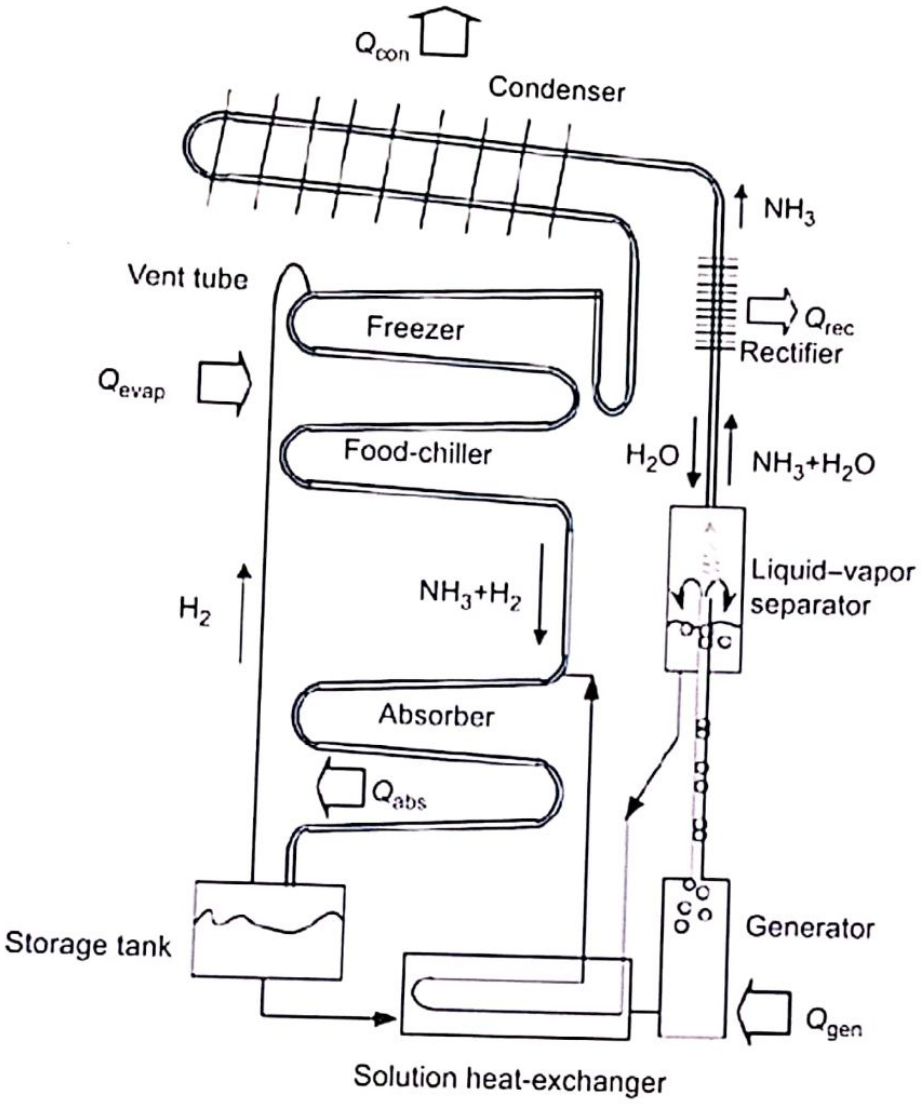
برای این سیستم یک منبع درجه حرارت بالا لازم است و باید در دسترس باشد .تعداد تجهیزات سیستم جذبی بیشتر از تراکم بخار است و معمولا در حالتی که یک منبع درجه حرارت بالا در دسترس باشد به صرفه می باشد. در سیکل جذبی قطعات بیشتری وجود دارند و در حقیقت پمپ، جاذب و مولد سه وسیله ای هستند که کار کمپرسور را در سیکل تبرید تراکمی انجام می دهند .ولی در عین حال احتیاج به کار کمتری وجود دارد.

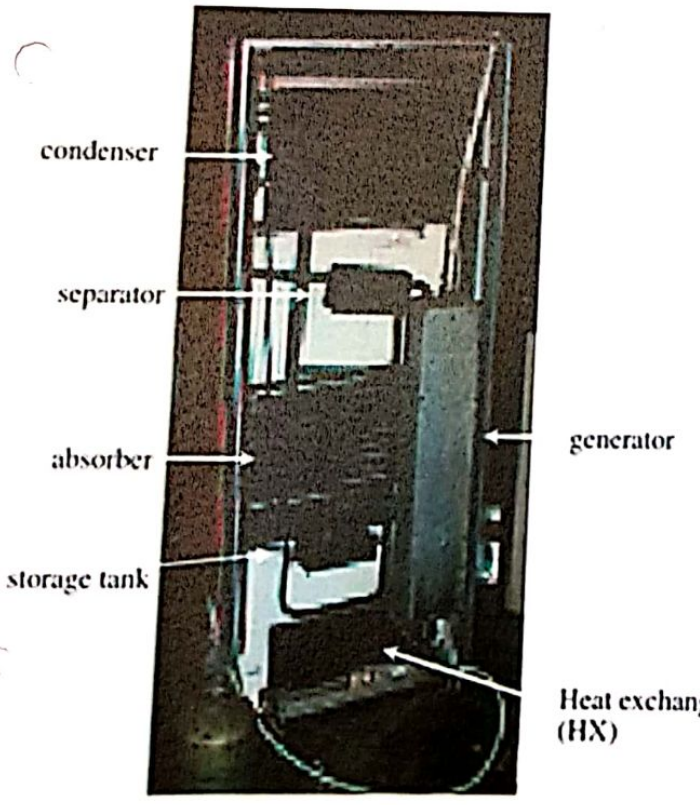
۴– سیستم جذبی تکمیل شده

در این سیستم تولید برودت گاز مبرد آمونیاک می باشد که به صورت ترکیب با آب درون مخزن اصلی دستگاه قرار میگیرد.در اثر حرارتی که به قسمت بویلر این سیستم داده می شود آمونیوم موجود در بویلر به سمت بالا حرکت کرده و گاز آمونیاک از آب جدا شد ه به سمت کندانسور می رود و آب باقی مانده داخل ابزرور می شود آمونیاک داخل کندانسور گشته و بصورت مایع وارد اواپراتور می شود.در این لحظه به خاطر وجود گاز هیدروژن ترکیب شیمیایی بین آمونیاک و هیدورژن صورت گرفته و تولید برودت می کند. دلیل تبخیر آمونیاک در هیدروژن این است که به طور مثال ب خالص در ۱۰۰ درجه می جوشد و در صفر درجه یخ می زند ولی اگر به آب مقداری نمک بیفزاییم دیگر در ۱۰۰ درجه نمی جوشد بلکه در دمایی بالاتر از ۱۰۰ درجه می جوشد.اگر به آب مایعی مانند الکل بیفزاییم در صفر درجه یخ نمی زند بلکه در دمایی پایینتر یخ می زند و در دمایی پایین تر از ۱۰۰ درجه نیز تبخیر می شود . همین جریان درباره مونیاک و گاز هیدروژن اتفاق می افتد.آمونیاک خالص در دما و فشار اتاق به صورت گاز است ولی آمونیاکی که از کندانسور بیرون می آید دارای دمای بالاتر از اتاق و فشاری به مراتب بیشتر از اتاق می باشد.(این فشار از طریق بخارهای متصاعد شده از روی چراغ نفتی تامین می شود) پس دقیقا در درلحظه پیش از واردشدن امونیاک به اواپراتور آمونیاک خالص به صورت مایع می باشد.این آمونیاک وقتی درون اواپراتور با هیدروژن در هم حل بشوند نقطه جوش محلول آمونیاک هیدروژن بسیار بسیار پایین تر از نقطه جوش آمونیک خالص می باشد بنابراین آمونیاک با هر دمایی هم که وارد اواپراتور شده باشد محلول آمونیاک و هیدروژن فورا تبخیر می شو د حتی اگر دمای اواپراتور –دمای درون یخچال –خیلی پایین تر از صفر درجه باشد.روشن است این محلول برای تبخیر شدن دمای محیط اطرافش را جذب می کند.تغییر نوع پمپاژ آمونیوم و بهینه سازی و افزایش دبی خروجی پمپ برای رسیدن به برودت سریعتر و در نهایت رسیدن به تولید کولر گازی آمونیاکی، سردخانه های کشاورزی، کولر درجای ماشین های سنگین، یخچال، آبسردکن و ... تولید این محصول به دلایل متعدد از جمله عدم اشراف به کارکرد تمام قطعات در کشور انجام نشده است و کسانی هم که در این زمینه فعالیت کرده اند غالباً تعمیرکارهای یخچال های نفتی خارجی بوده اند فلذا رسیدن به کل این تکنولوژی خود ویژگی است.ساخت پمپ دستگاه نیاز به اشراف ترمودینامیک، شیمی مواد، علم مکانیک سیالات و جامدات و تجربه های متعدد فنی دارد که به لطف خدا در این شرکت به دلیل وجود تجربیات چندین ساله و مطالعات علمی چنین ملزوماتی وجود داشته که منجر به ساخت دستگاهها و اختراعات متعددی در حوزه انرژی شده است.

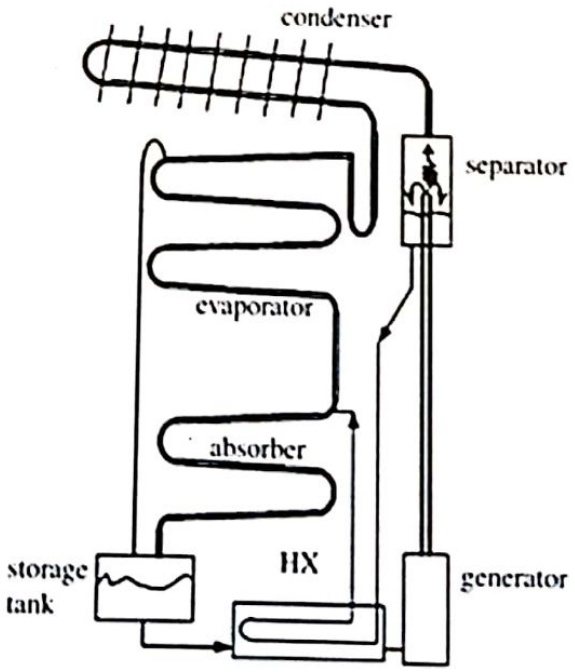






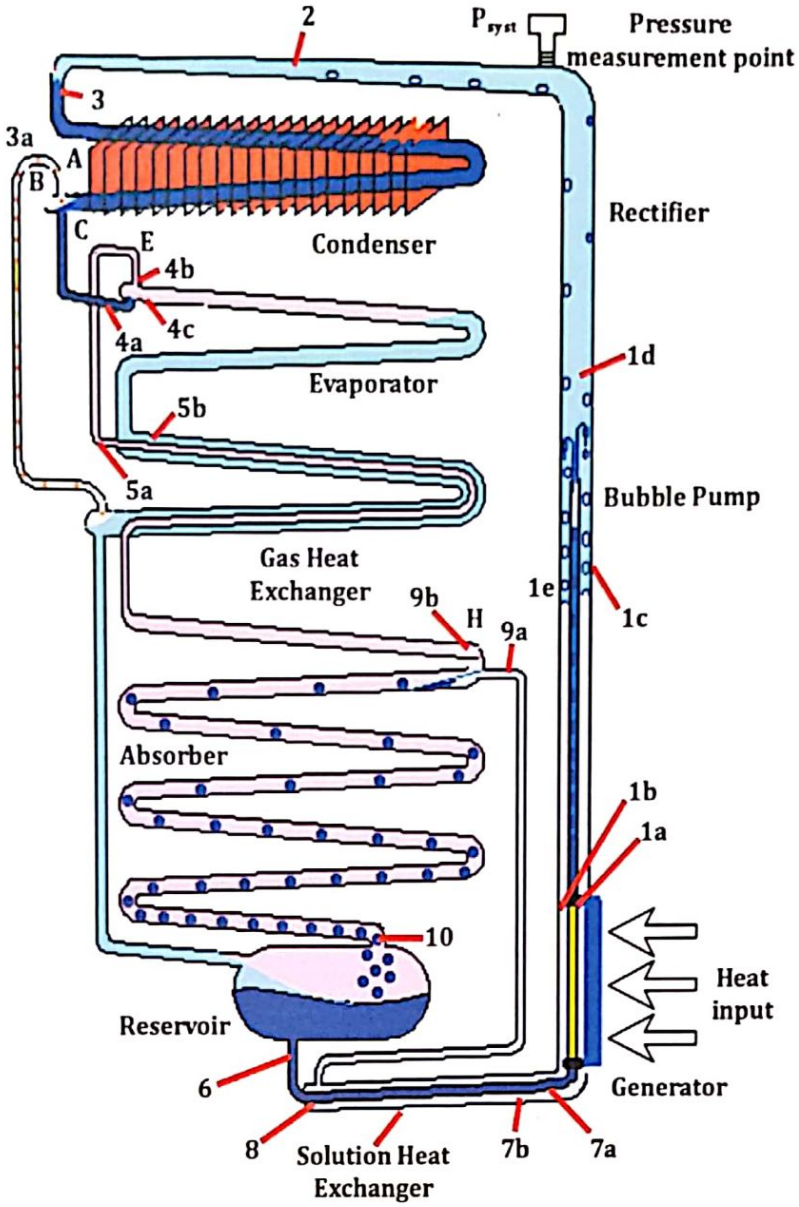


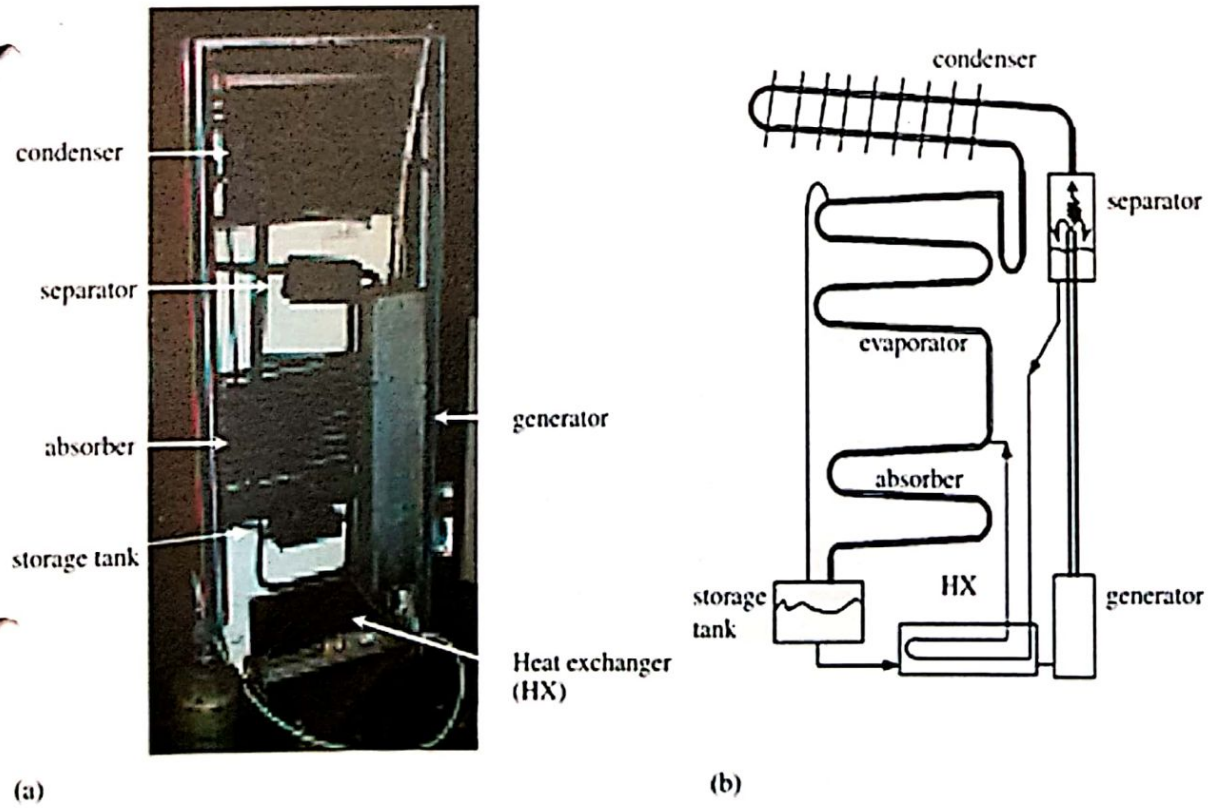
(a)

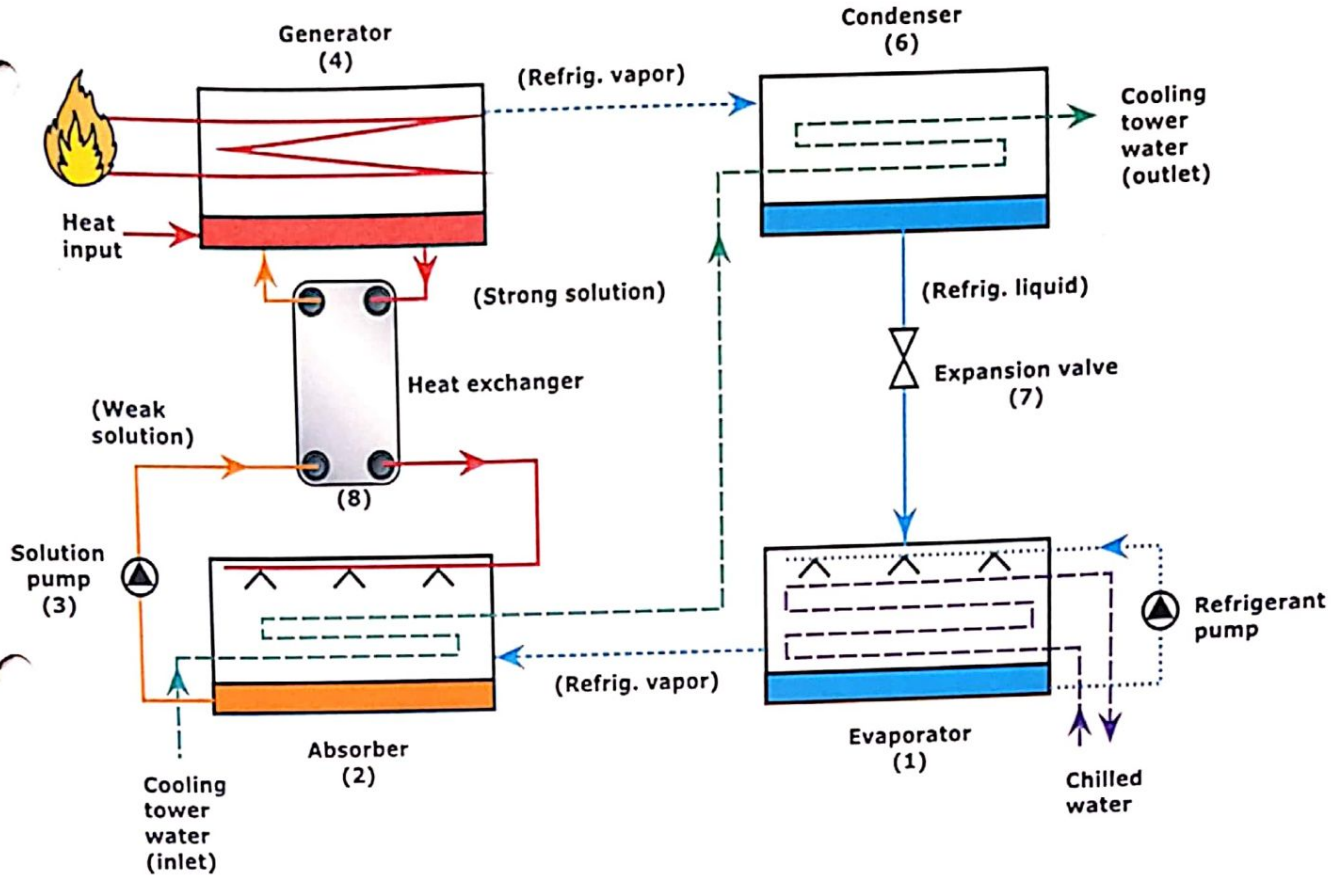


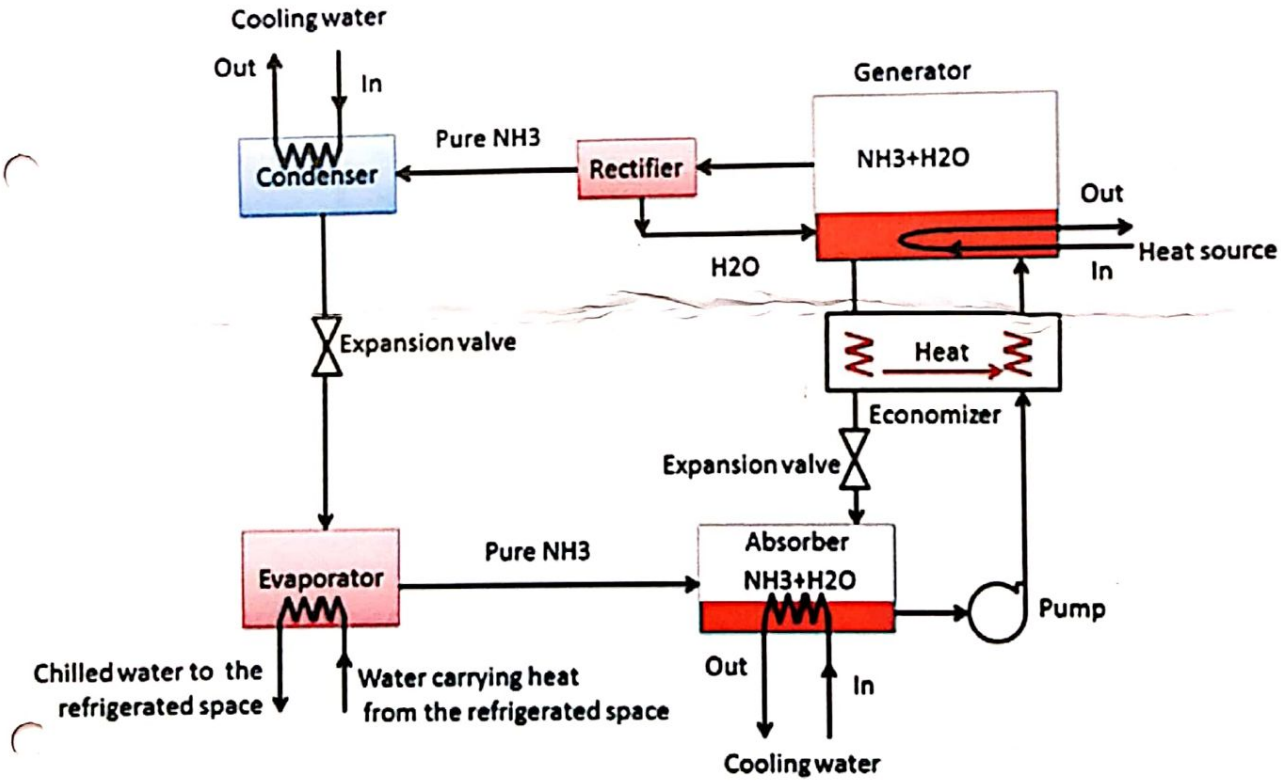
(b)

CamScanner

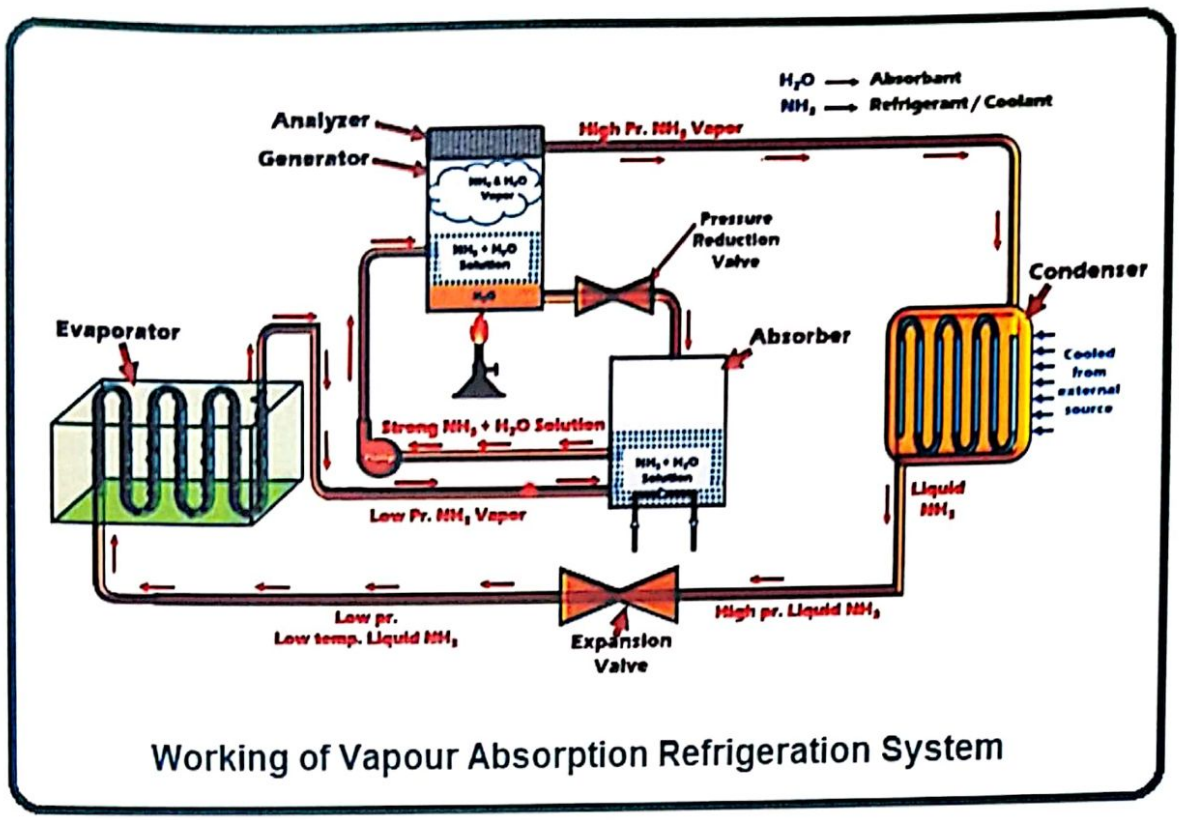

2
P_{syst}
Pressure measurement point
3
3a
A
B
C
E
Condenser
Rectifier
4b
4a
4c
Evaporator
1d
5b
5a
Bubble Pump
Gas Heat Exchanger
9b
H
9a
1e
1c
Absorber
1b
1a
10
Heat input
Reservoir
6
Generator
8
Solution Heat Exchanger
7b
7a


condenser
separator
absorber
storage tank
generator
Heat exchanger (HX)
(a)
condenser
separator
evaporator
absorber
storage tank
HX
generator
(b)

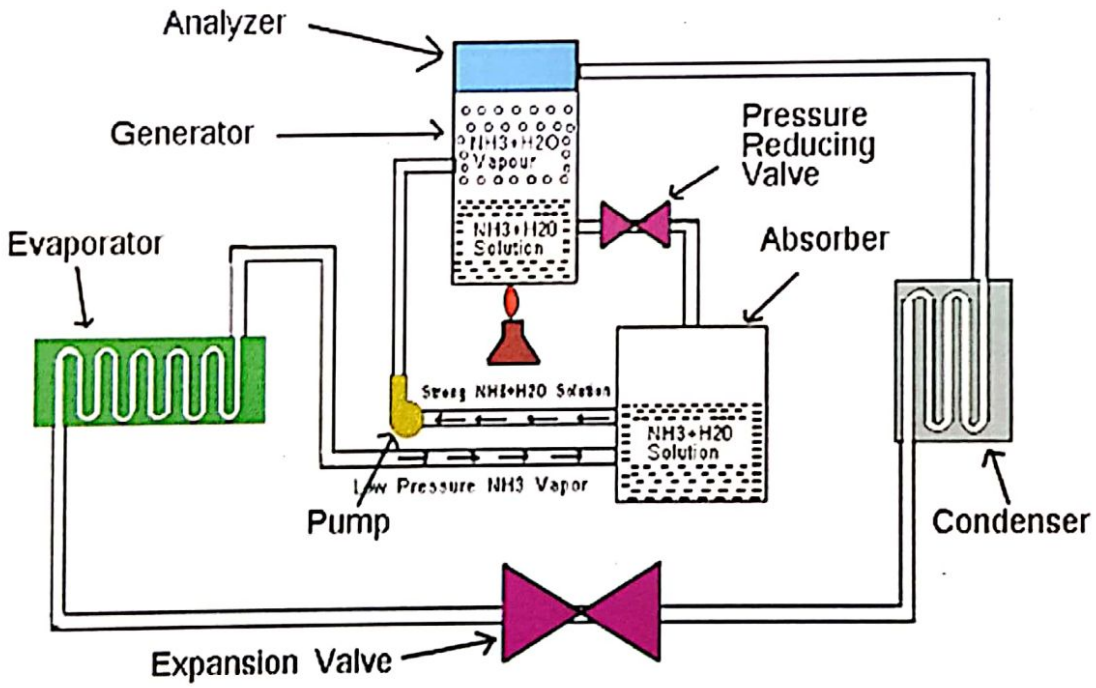

Generator
(4)
(Refrig. vapor)
Condenser
(6)
Cooling
tower
water
(outlet)
Heat
input
(Strong solution)
(Refrig. liquid)
Heat exchanger
Expansion valve
(7)
(Weak
solution)
(8)
Solution
pump
(3)
Refrigerant
pump
(Refrig. vapor)
Absorber
(2)
Evaporator
(1)
Cooling
tower
water
(inlet)
Chilled
water


Cooling water
Out
In
Generator
Pure NH3
Condenser
Rectifier
NH3+H2O
Out
Heat source
In
H2O
Expansion valve
Heat
Economizer
Expansion valve
Evaporator
Pure NH3
Absorber
NH3+H2O
Pump
Chilled water to the
refrigerated space
Water carrying heat
from the refrigerated space
Out
In
Cooling water

CamScanner



Working of Vapour Absorption Refrigeration System



Vapour Absorption Refrigeration System

CamScanner

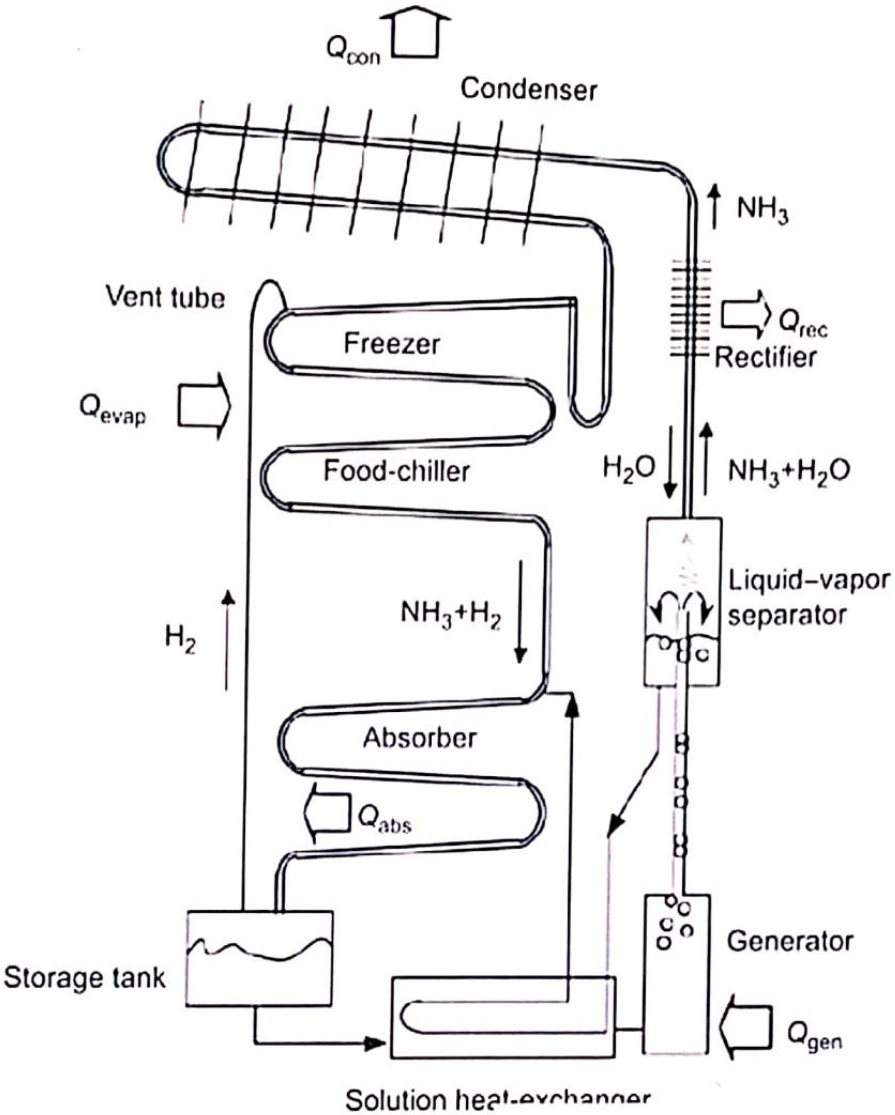
شرکت مهندسی چگال نیرو
Chegal Niru Engineering Co. شماره ثبت: ۲۱۳۱

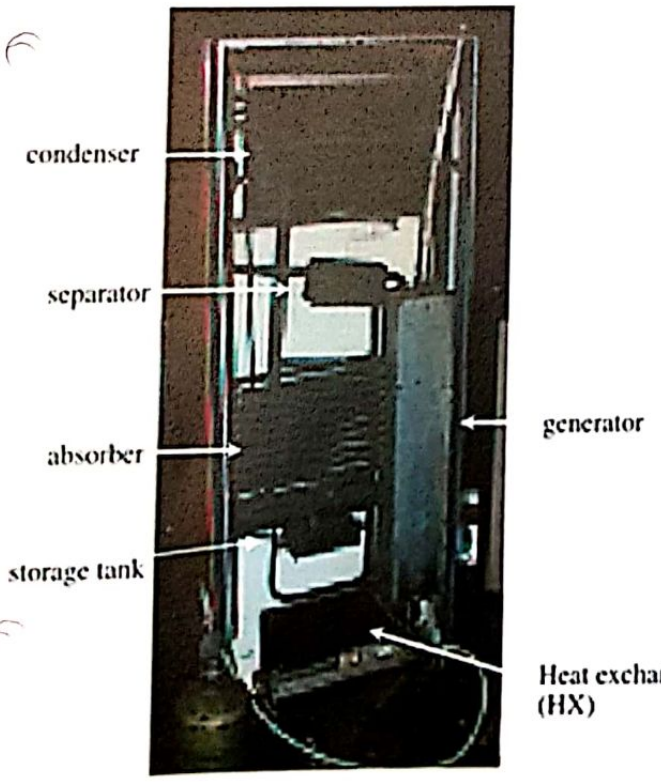
۵- مزایای حذف کمپرسور

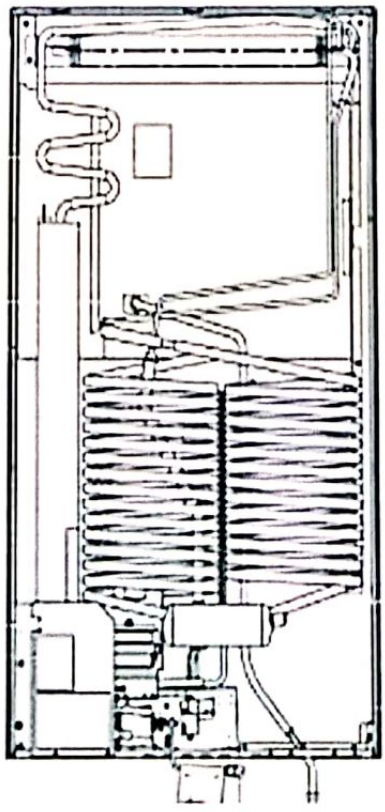
- کاهش مصرف انرژی (کمپرسورها از نظر مصرف انرژی در دسته وسایل پرمصرف قراردارند)
- پس انداز سرمایه و حفظ منابع
- مدیریت انرژی
- هزینه مصرفی بسیار پایین
- عمر بالای محصول حداقل ۲۰ سال
- بازده فوق العاده و برودت زیاد دستگاه
- حفظ محیط زیست
- حذف صدا و ارزش
- هزینه تعمیر و نگهداری پایین
- مناسب برای هر منطقه آب و هوایی
- بهینه سازی و کوچک سازی دستگاه

و بطور کلی سیکل تبرید جذبی از سایر سیکل های تبرید دیگر مقرون به صرفه تر می باشد.

CamScanner

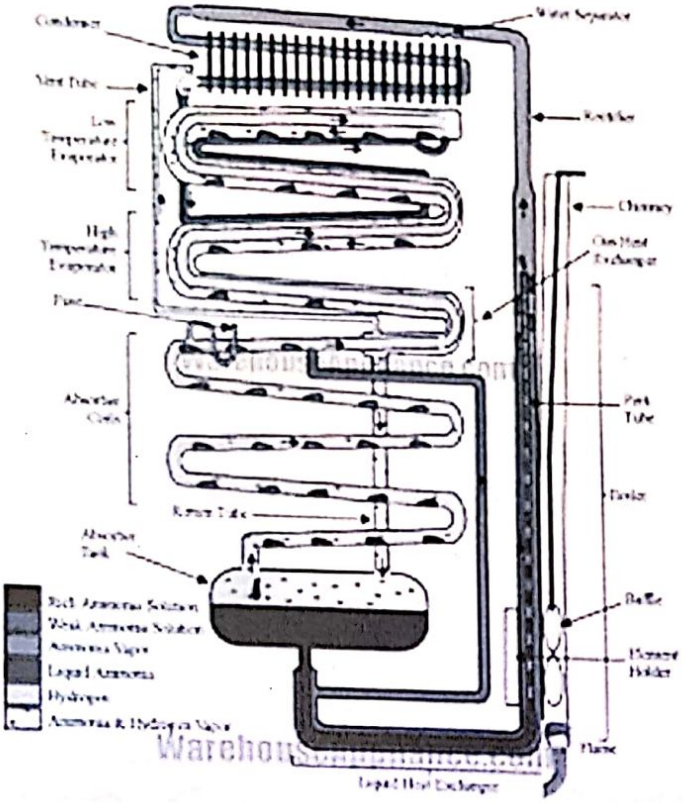

Q_{con}
Condenser
NH_3
Vent tube
Freezer
Q_{rec}
Rectifier
Q_{evap}
Food-chiller
H_2O
NH_3+H_2O
Liquid–vapor separator
NH_3+H_2
H_2
Absorber
Q_{abs}
Generator
Storage tank
Q_{gen}
Solution heat-exchanger

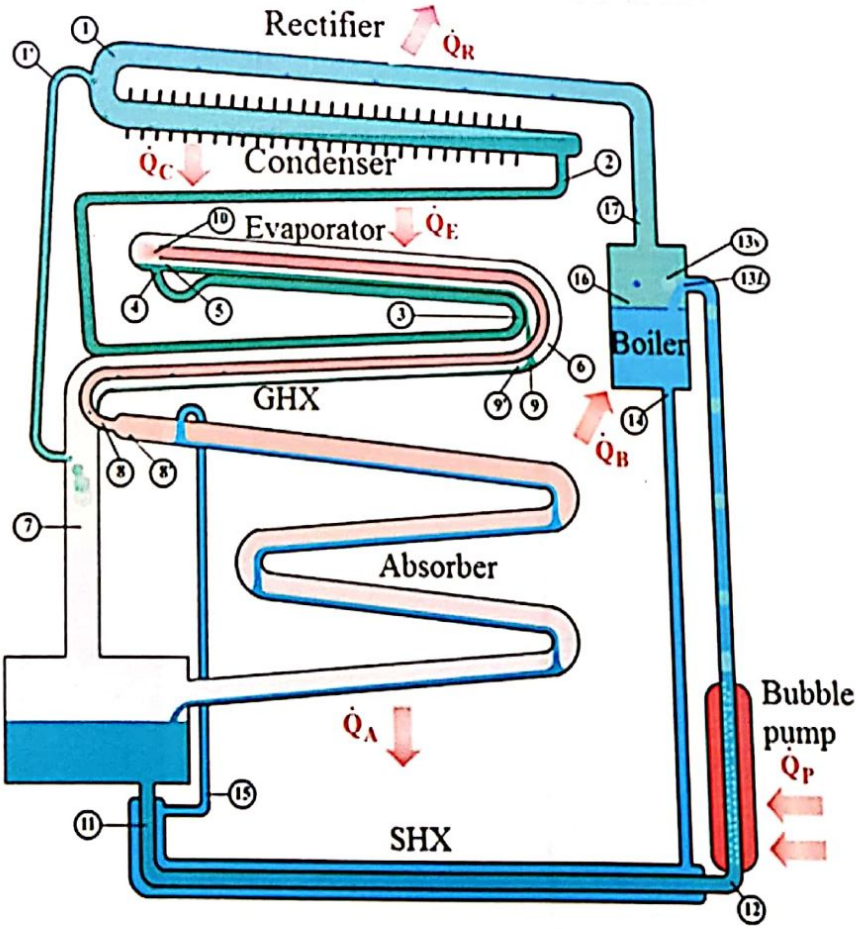

condenser
separator
absorber
storage tank
generator
Heat exchanger (HX)

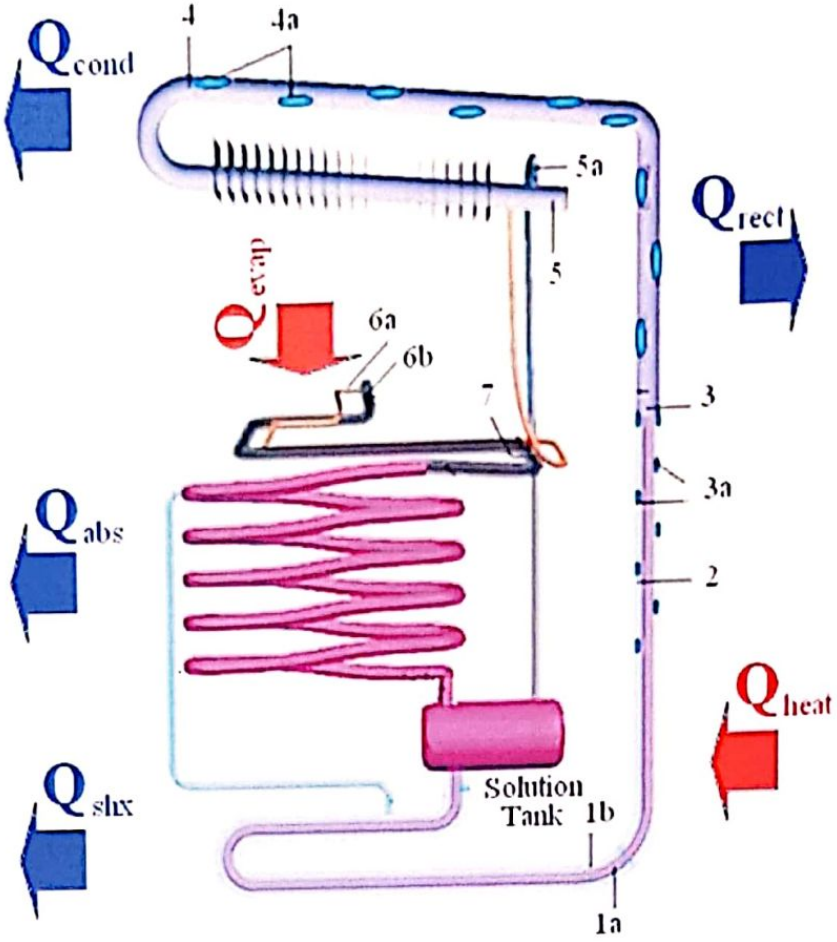


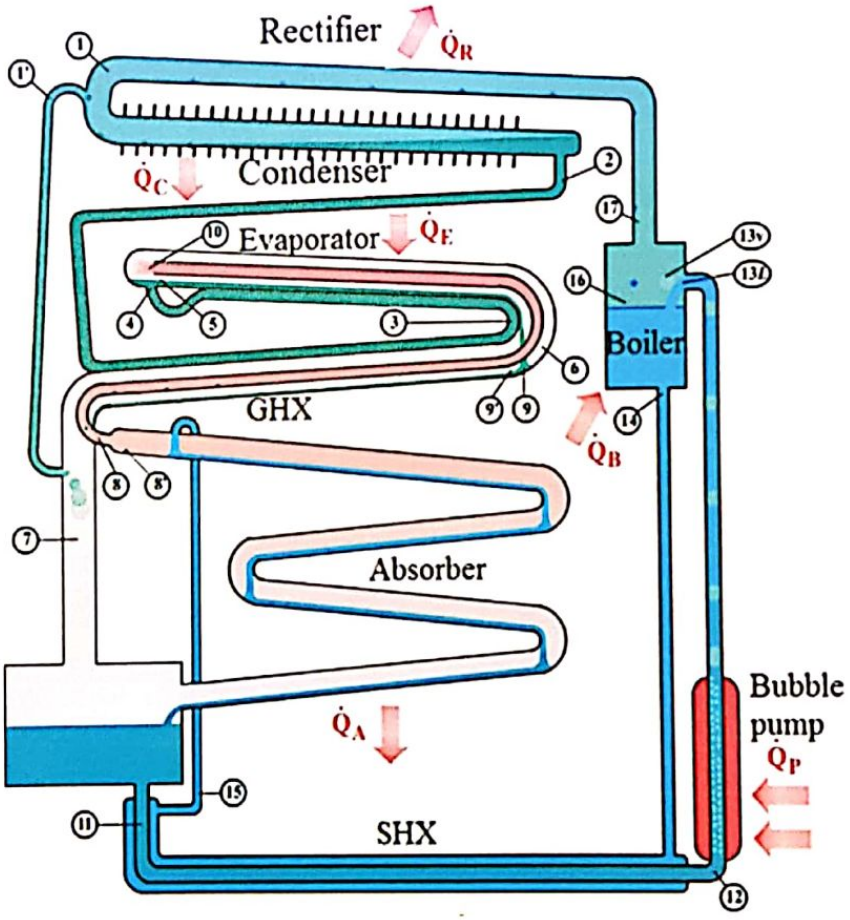
Cooling Unit – How it Works

WAREHOUSEAPPLIANCE.COM

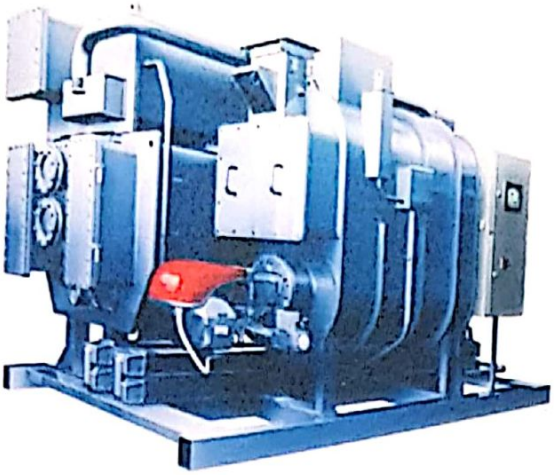


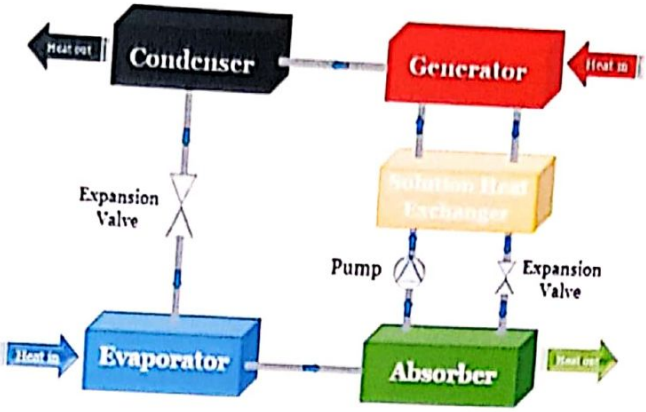


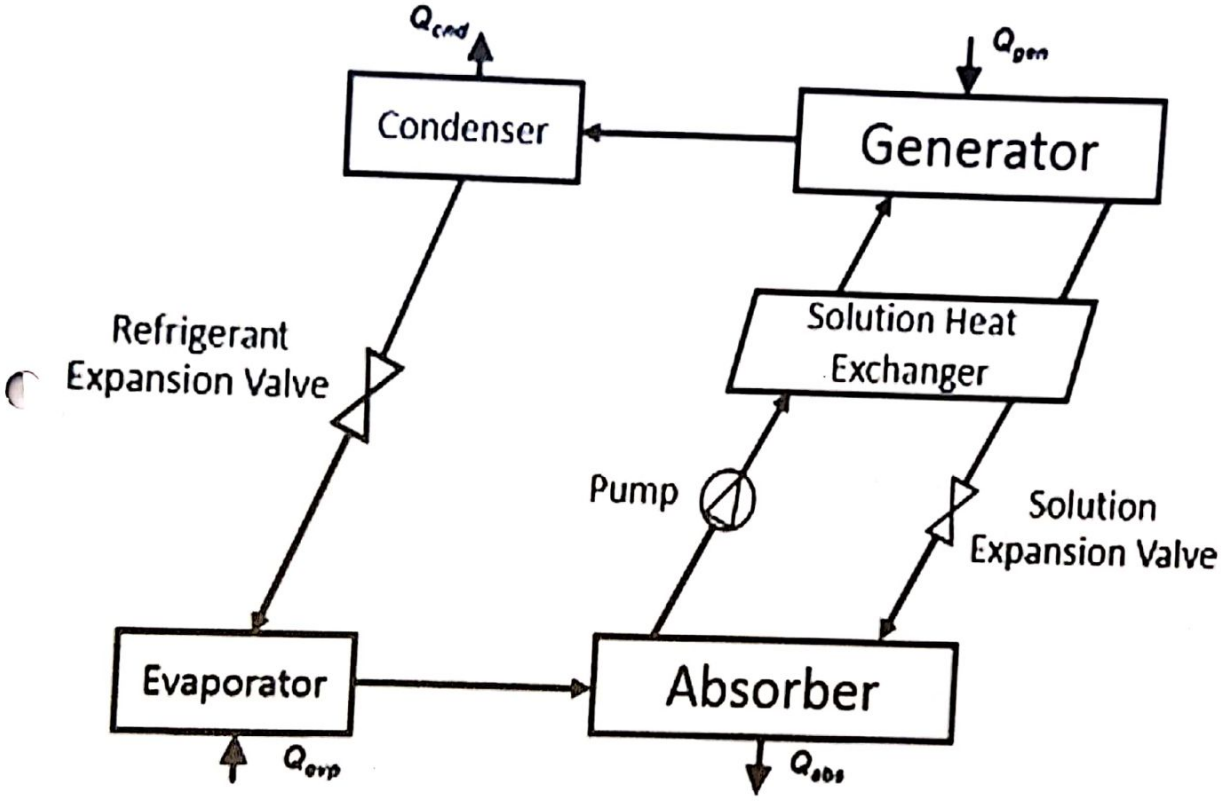

Q cond
4
4a
5a
Q rect
5
Q evap
6a
6b
7
3
3a
Q abs
2
Q heat
Solution Tank
1b
Q shx
1a

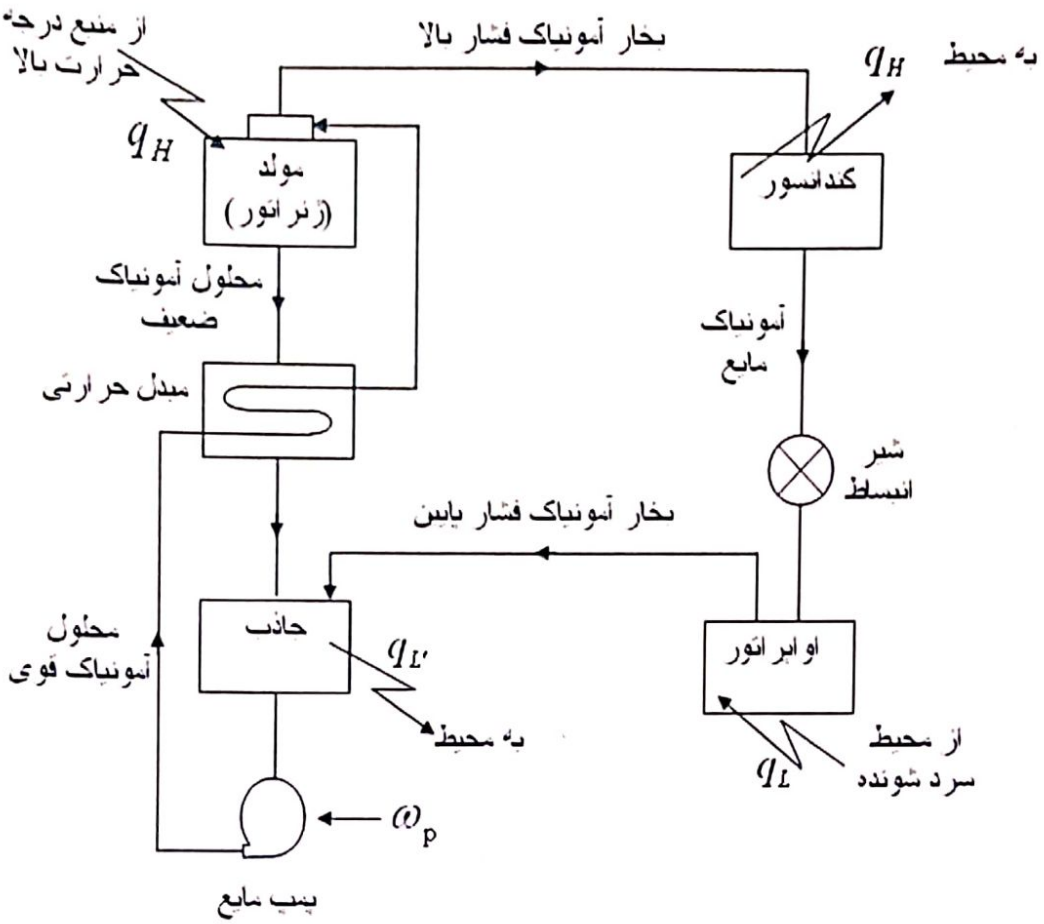

Rectifier
Q̇R
1
1'
Condenser
Q̇C
2
17
Evaporator
Q̇E
10
13a
13b
16
4
5
3
Boiler
6
GHX
9'
9
14
Q̇B
8
8'
7
Absorber
Bubble pump
Q̇A
Q̇P
15
11
SHX
12

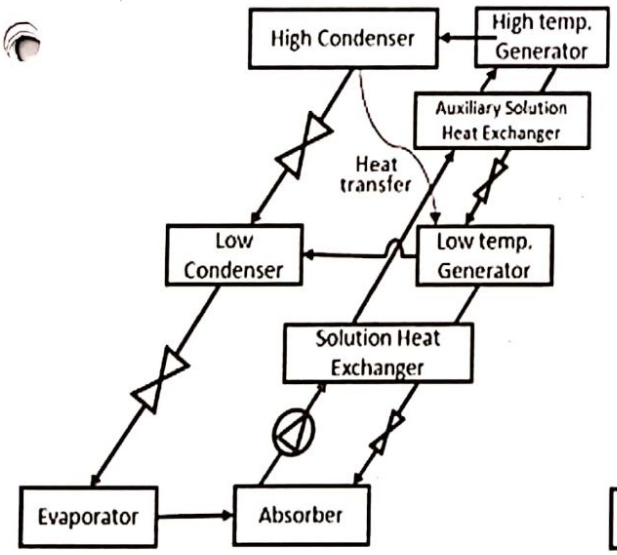
CamScanner

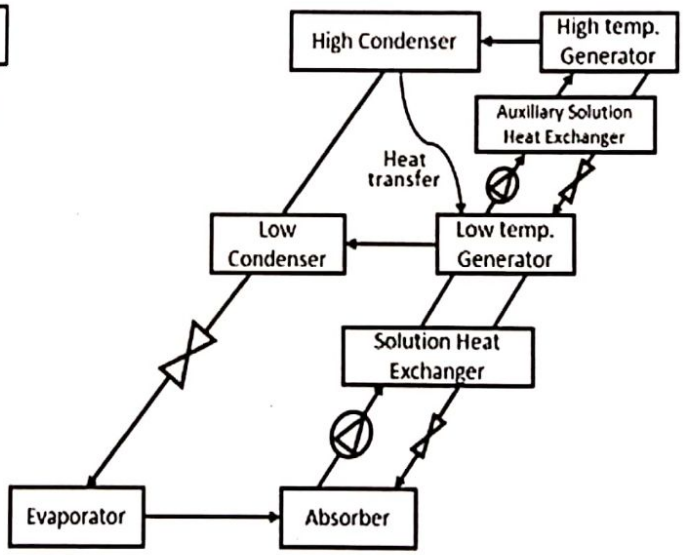



Condenser
Generator
Expansion Valve
Solution Heat Exchanger
Pump
Expansion Valve
Evaporator
Absorber

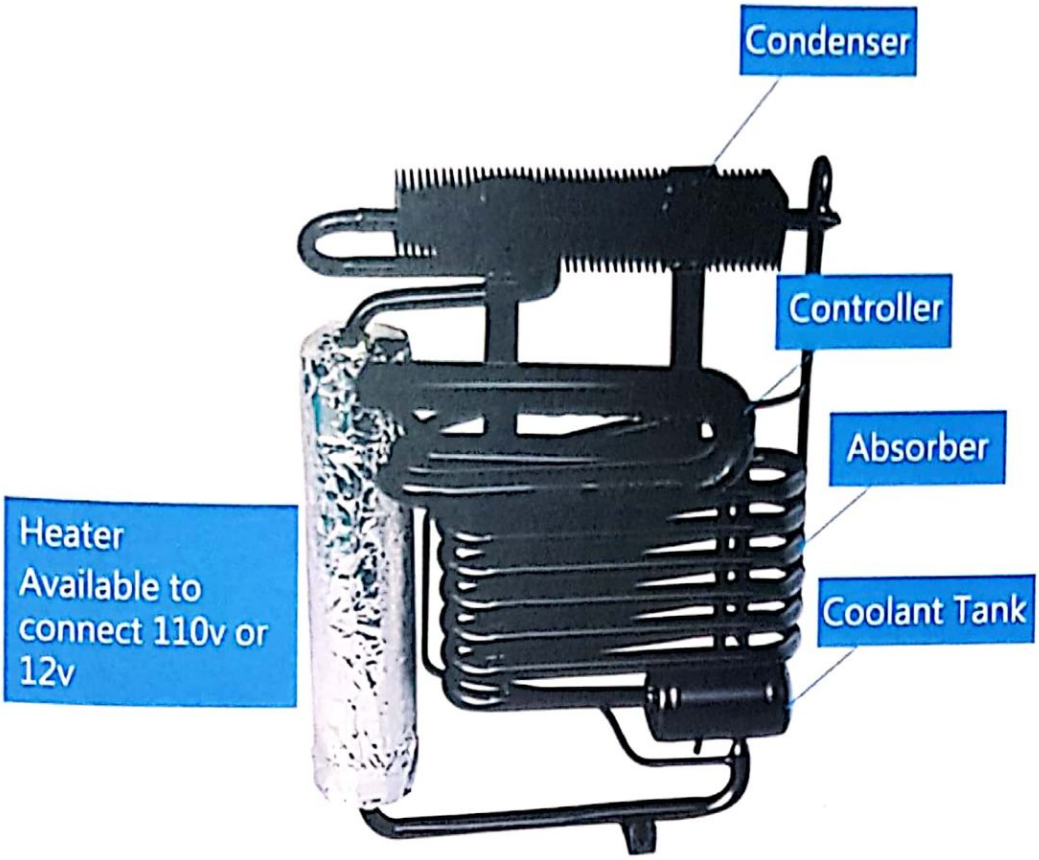

Q_{cnd}
Q_{gen}
Condenser
Generator
Refrigerant Expansion Valve
Solution Heat Exchanger
Pump
Solution Expansion Valve
Evaporator
Absorber
Q_{evp}
Q_{abs}

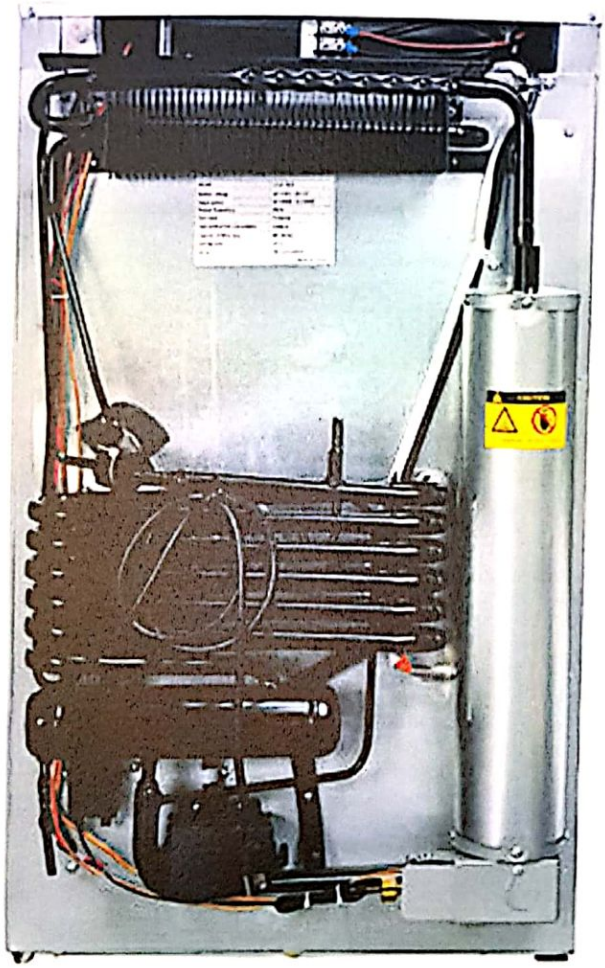

از منبع درجه
حرارت بالا
q_H
مولد
(ژنراتور)
محلول آمونیاک
ضعیف
مبدل حرارتی
بخار آمونیاک فشار بالا
q_H
به محیط
کندانسور
آمونیاک
مایع
شیر
انبساط
بخار آمونیاک فشار پایین
محلول
آمونیاک قوی
جاذب
$q_{L'}$
به محیط
اواپراتور
q_L
از محیط
سرد شونده
ω_p
پمپ مایع


High Condenser
High temp. Generator
Auxiliary Solution Heat Exchanger
Heat transfer
Low Condenser
Low temp. Generator
Solution Heat Exchanger
Evaporator
Absorber

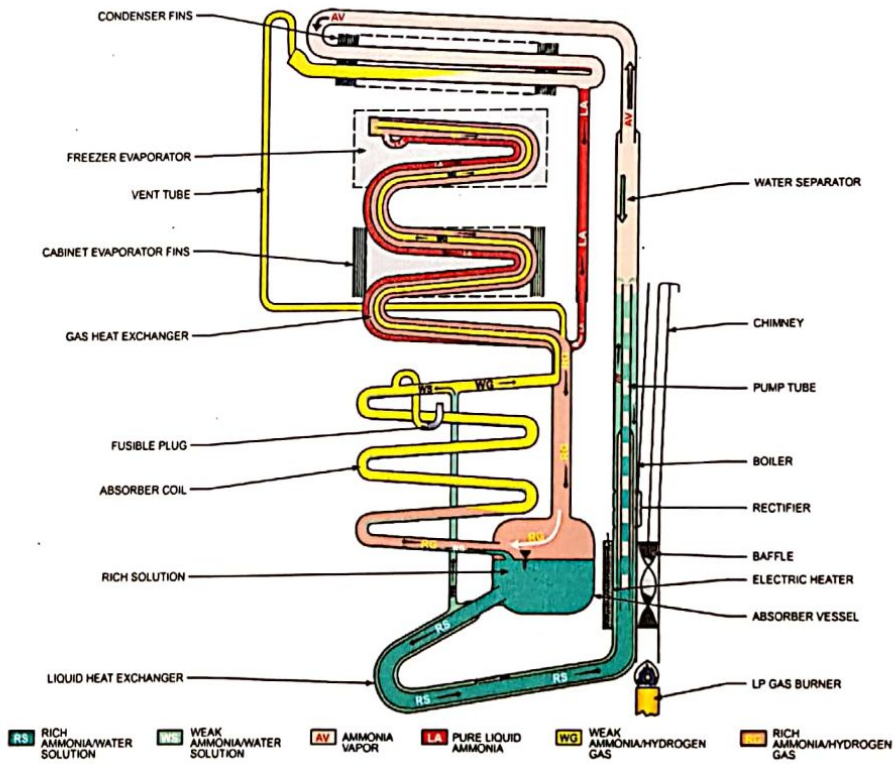

High Condenser
High temp. Generator
Auxiliary Solution Heat Exchanger
Heat transfer
Low Condenser
Low temp. Generator
Solution Heat Exchanger
Evaporator
Absorber

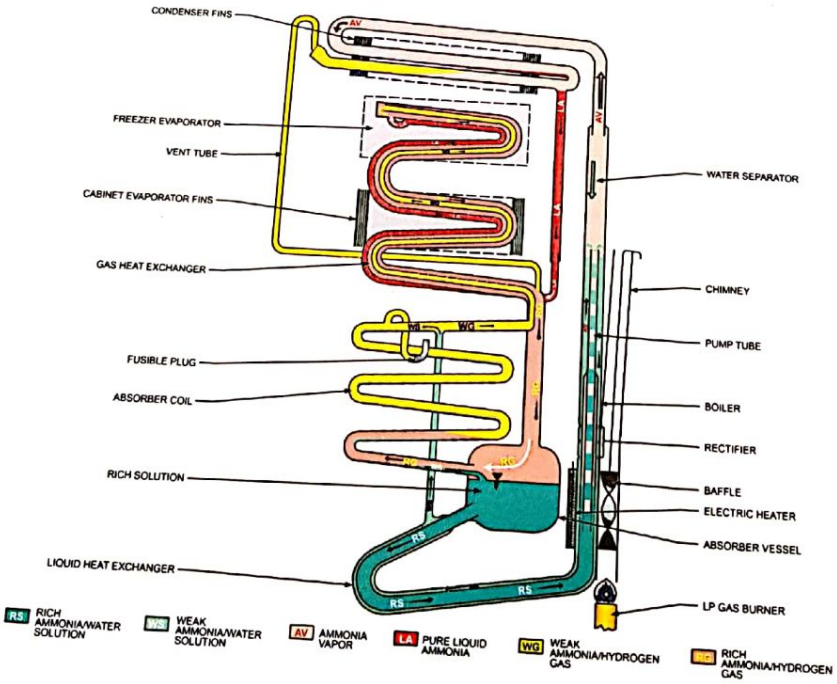
CamScanner

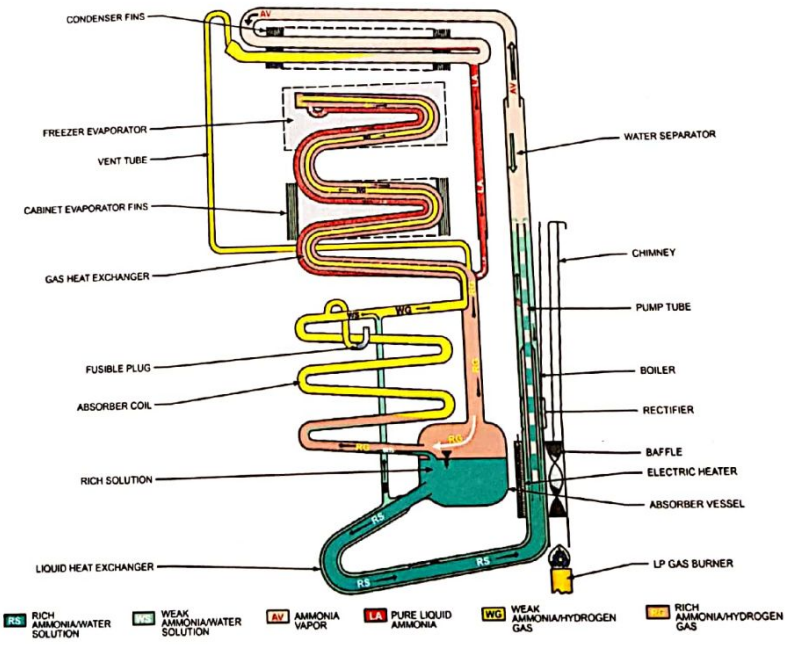

Condenser
Controller
Absorber
Heater
Available to
connect 110v or
12v
Coolant Tank

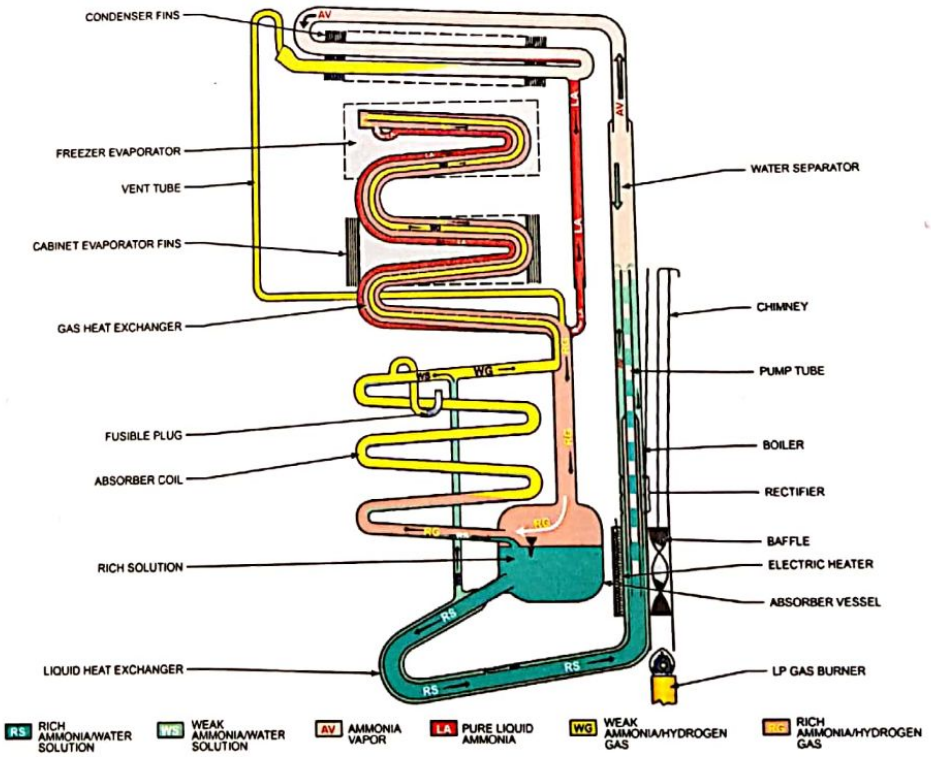


CamScanner

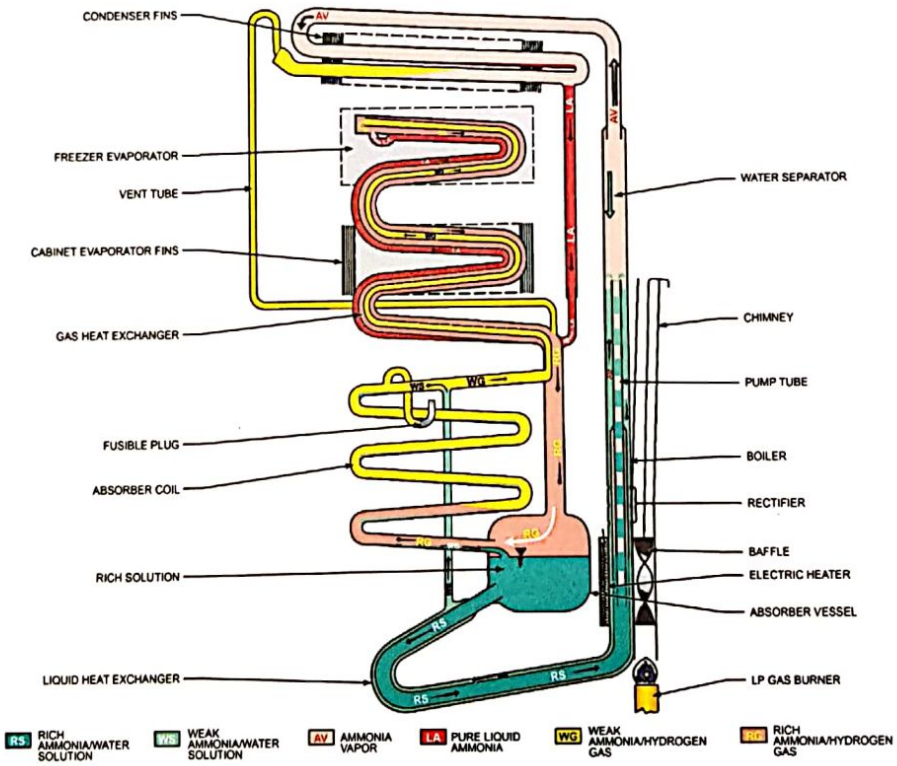

CONDENSER FINS
FREEZER EVAPORATOR
VENT TUBE
CABINET EVAPORATOR FINS
GAS HEAT EXCHANGER
FUSIBLE PLUG
ABSORBER COIL
RICH SOLUTION
LIQUID HEAT EXCHANGER
WATER SEPARATOR
CHIMNEY
PUMP TUBE
BOILER
RECTIFIER
BAFFLE
ELECTRIC HEATER
ABSORBER VESSEL
LP GAS BURNER
RS RICH AMMONIA/WATER SOLUTION
WS WEAK AMMONIA/WATER SOLUTION
AV AMMONIA VAPOR
LA PURE LIQUID AMMONIA
WG WEAK AMMONIA/HYDROGEN GAS
RG RICH AMMONIA/HYDROGEN GAS


CONDENSER FINS
FREEZER EVAPORATOR
VENT TUBE
CABINET EVAPORATOR FINS
GAS HEAT EXCHANGER
FUSIBLE PLUG
ABSORBER COIL
RICH SOLUTION
LIQUID HEAT EXCHANGER
WATER SEPARATOR
CHIMNEY
PUMP TUBE
BOILER
RECTIFIER
BAFFLE
ELECTRIC HEATER
ABSORBER VESSEL
LP GAS BURNER
RS RICH AMMONIA/WATER SOLUTION
WS WEAK AMMONIA/WATER SOLUTION
AV AMMONIA VAPOR
LA PURE LIQUID AMMONIA
WG WEAK AMMONIA/HYDROGEN GAS
RG RICH AMMONIA/HYDROGEN GAS

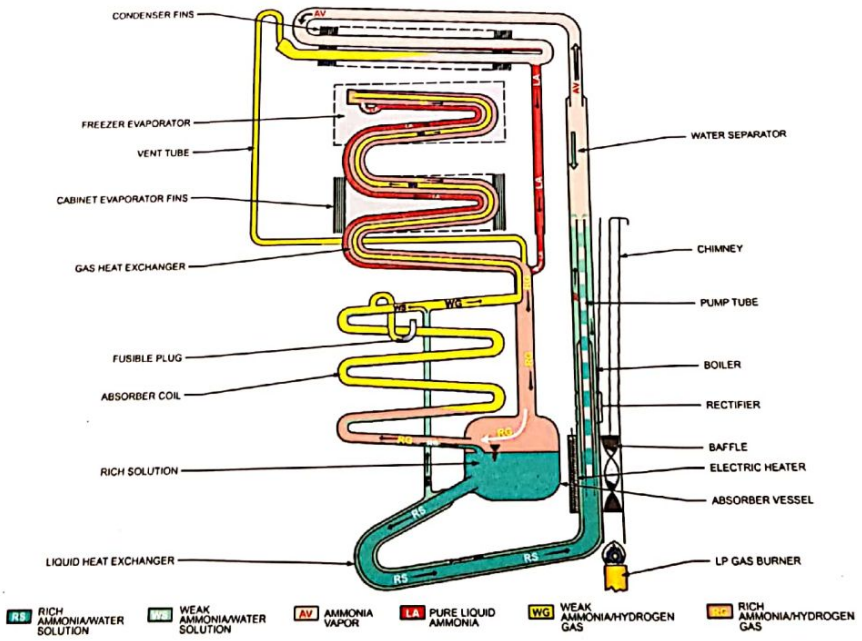

CONDENSER FINS
FREEZER EVAPORATOR
VENT TUBE
CABINET EVAPORATOR FINS
GAS HEAT EXCHANGER
FUSIBLE PLUG
ABSORBER COIL
RICH SOLUTION
LIQUID HEAT EXCHANGER
WATER SEPARATOR
CHIMNEY
PUMP TUBE
BOILER
RECTIFIER
BAFFLE
ELECTRIC HEATER
ABSORBER VESSEL
LP GAS BURNER
RS RICH AMMONIA/WATER SOLUTION
WS WEAK AMMONIA/WATER SOLUTION
AV AMMONIA VAPOR
LA PURE LIQUID AMMONIA
WG WEAK AMMONIA/HYDROGEN GAS
RG RICH AMMONIA/HYDROGEN GAS


CONDENSER FINS
FREEZER EVAPORATOR
VENT TUBE
CABINET EVAPORATOR FINS
GAS HEAT EXCHANGER
FUSIBLE PLUG
ABSORBER COIL
RICH SOLUTION
LIQUID HEAT EXCHANGER
WATER SEPARATOR
CHIMNEY
PUMP TUBE
BOILER
RECTIFIER
BAFFLE
ELECTRIC HEATER
ABSORBER VESSEL
LP GAS BURNER
AV
LA
WG
RS
RICH AMMONIA/WATER SOLUTION
WEAK AMMONIA/WATER SOLUTION
AMMONIA VAPOR
PURE LIQUID AMMONIA
WEAK AMMONIA/HYDROGEN GAS
RICH AMMONIA/HYDROGEN GAS

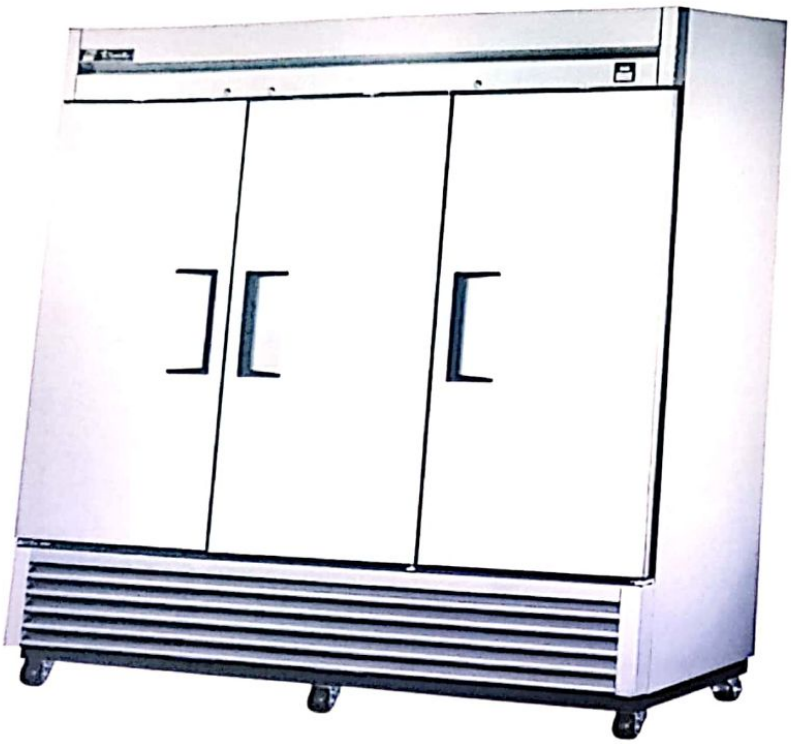
CamScanner

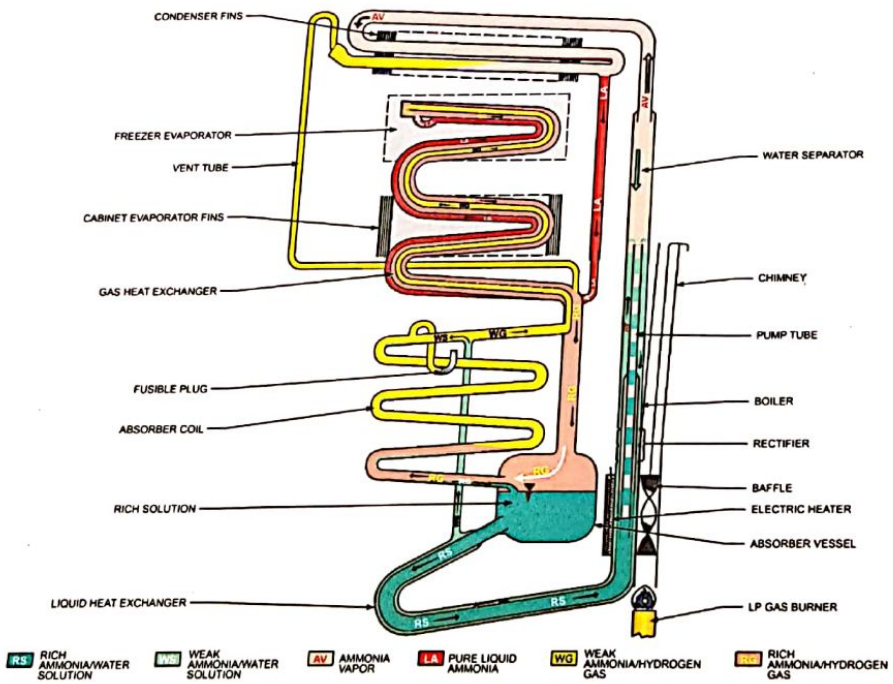

CONDENSER FINS
FREEZER EVAPORATOR
VENT TUBE
CABINET EVAPORATOR FINS
GAS HEAT EXCHANGER
FUSIBLE PLUG
ABSORBER COIL
RICH SOLUTION
LIQUID HEAT EXCHANGER
WATER SEPARATOR
CHIMNEY
PUMP TUBE
BOILER
RECTIFIER
BAFFLE
ELECTRIC HEATER
ABSORBER VESSEL
LP GAS BURNER
RS RICH AMMONIA/WATER SOLUTION
WS WEAK AMMONIA/WATER SOLUTION
AV AMMONIA VAPOR
LA PURE LIQUID AMMONIA
WG WEAK AMMONIA/HYDROGEN GAS
RG RICH AMMONIA/HYDROGEN GAS

CamScanner

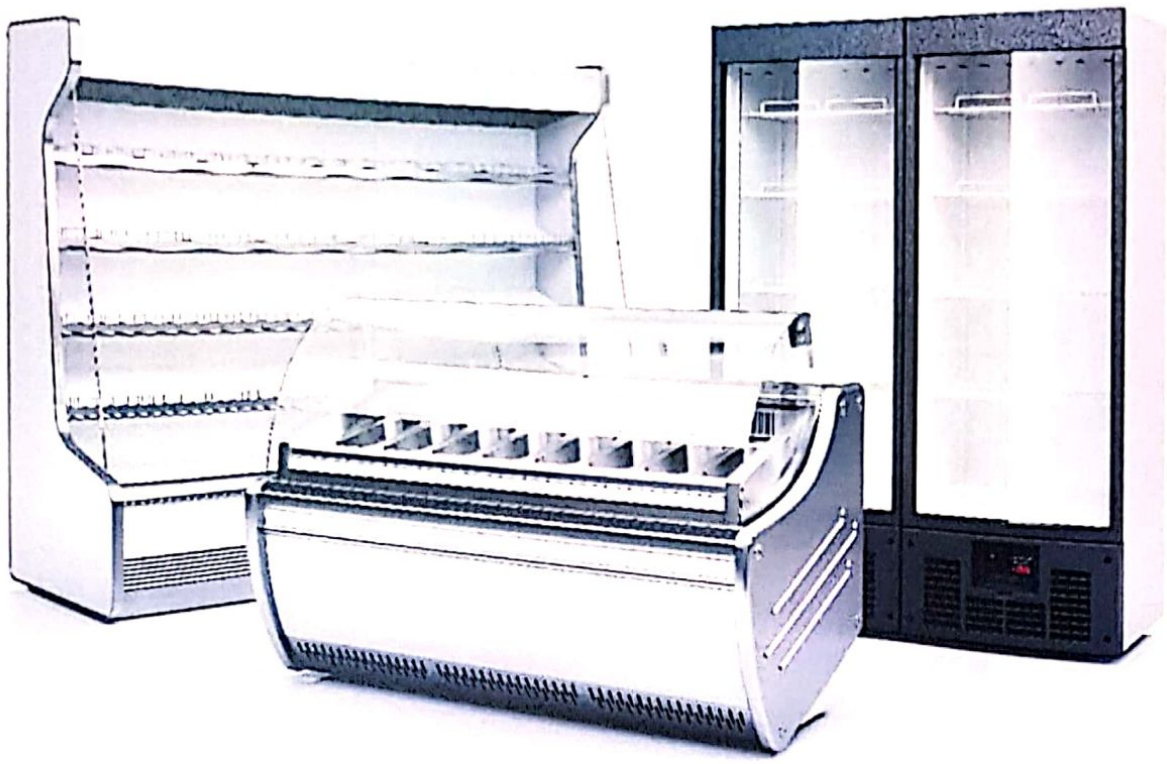

CONDENSER FINS
FREEZER EVAPORATOR
VENT TUBE
CABINET EVAPORATOR FINS
GAS HEAT EXCHANGER
FUSIBLE PLUG
ABSORBER COIL
RICH SOLUTION
LIQUID HEAT EXCHANGER
WATER SEPARATOR
CHIMNEY
PUMP TUBE
BOILER
RECTIFIER
BAFFLE
ELECTRIC HEATER
ABSORBER VESSEL
LP GAS BURNER
RS RICH AMMONIA/WATER SOLUTION
WS WEAK AMMONIA/WATER SOLUTION
AV AMMONIA VAPOR
LA PURE LIQUID AMMONIA
WG WEAK AMMONIA/HYDROGEN GAS
RICH AMMONIA/HYDROGEN GAS

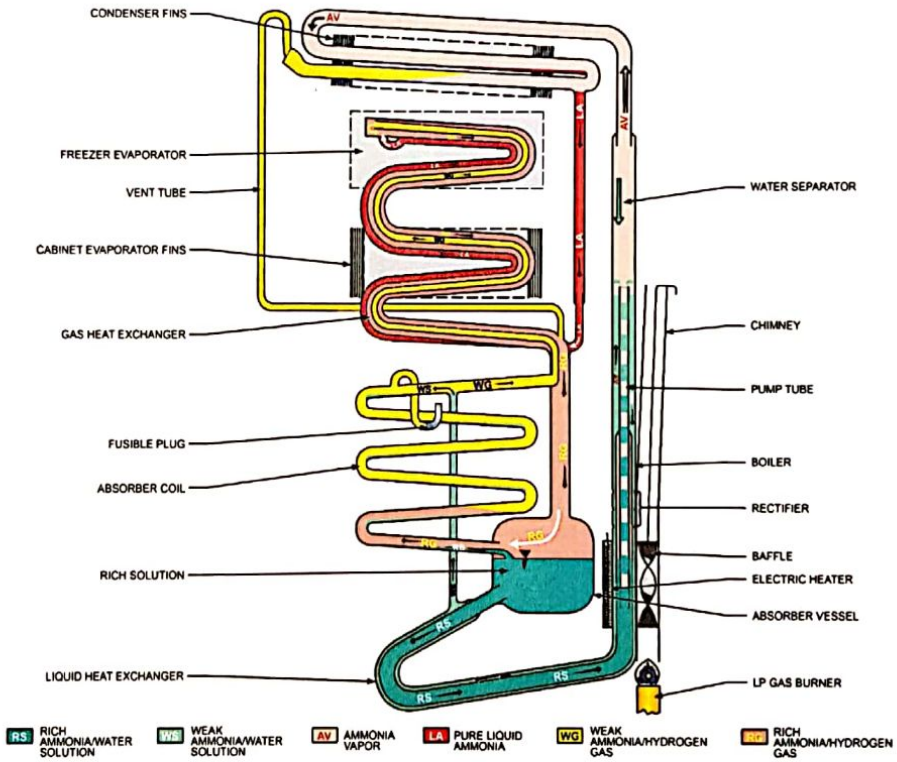
CamScanner



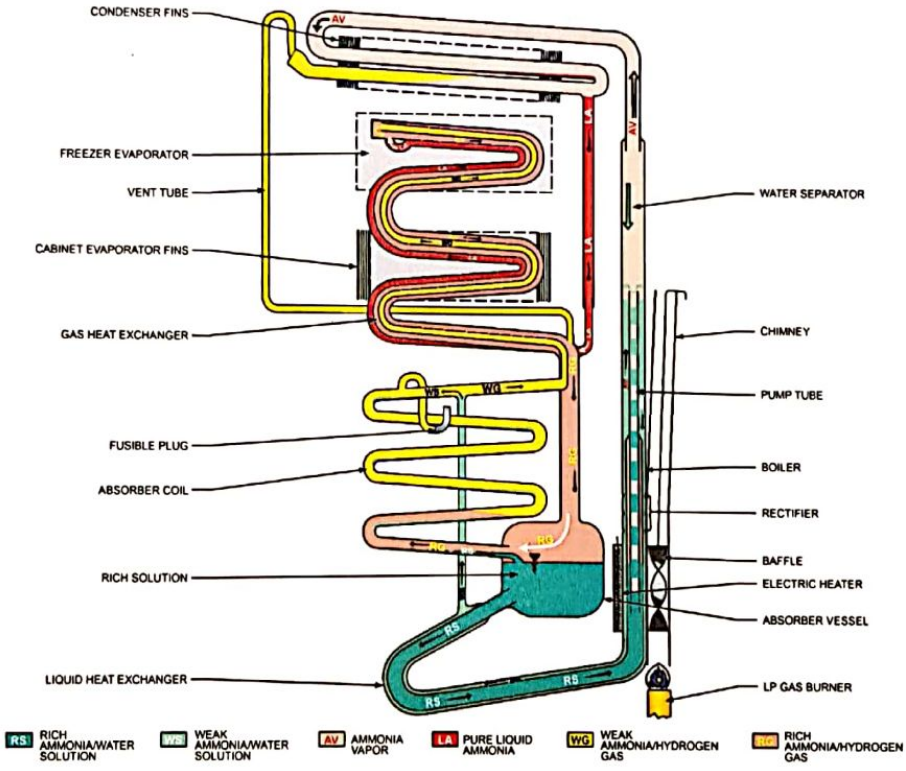

CONDENSER FINS
FREEZER EVAPORATOR
VENT TUBE
CABINET EVAPORATOR FINS
GAS HEAT EXCHANGER
FUSIBLE PLUG
ABSORBER COIL
RICH SOLUTION
LIQUID HEAT EXCHANGER
WATER SEPARATOR
CHIMNEY
PUMP TUBE
BOILER
RECTIFIER
BAFFLE
ELECTRIC HEATER
ABSORBER VESSEL
LP GAS BURNER
RS RICH AMMONIA/WATER SOLUTION
WS WEAK AMMONIA/WATER SOLUTION
AV AMMONIA VAPOR
LA PURE LIQUID AMMONIA
WG WEAK AMMONIA/HYDROGEN GAS
RG RICH AMMONIA/HYDROGEN GAS

CamScanner

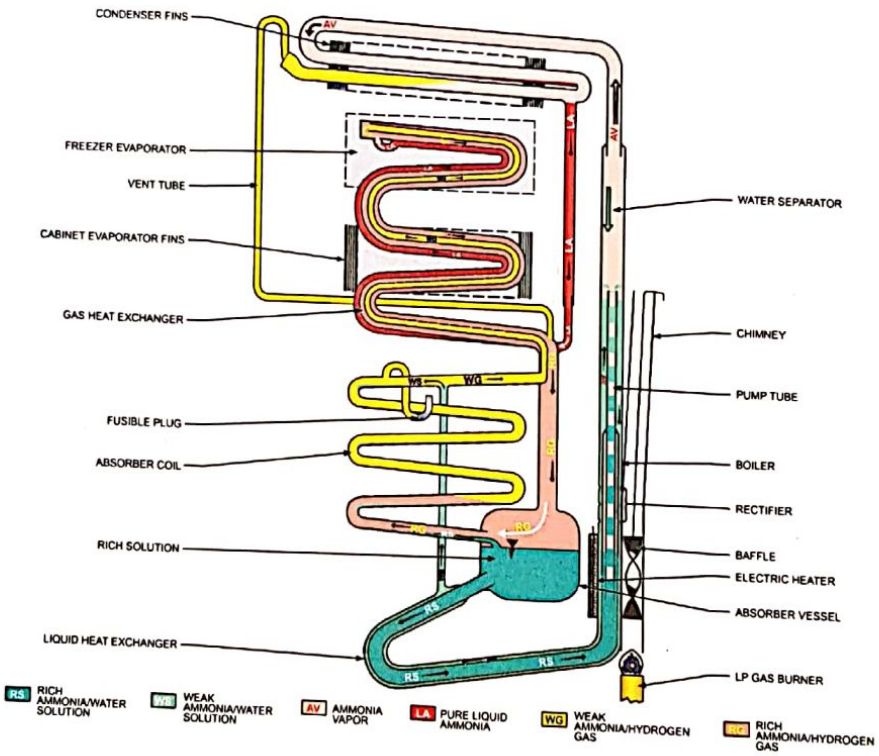



CONDENSER FINS
FREEZER EVAPORATOR
VENT TUBE
CABINET EVAPORATOR FINS
GAS HEAT EXCHANGER
FUSIBLE PLUG
ABSORBER COIL
RICH SOLUTION
LIQUID HEAT EXCHANGER
WATER SEPARATOR
CHIMNEY
PUMP TUBE
BOILER
RECTIFIER
BAFFLE
ELECTRIC HEATER
ABSORBER VESSEL
LP GAS BURNER
AV
LA
WS
WG
RS
RG
RICH AMMONIA/WATER SOLUTION
WEAK AMMONIA/WATER SOLUTION
AMMONIA VAPOR
PURE LIQUID AMMONIA
WEAK AMMONIA/HYDROGEN GAS
RICH AMMONIA/HYDROGEN GAS

CamScanner

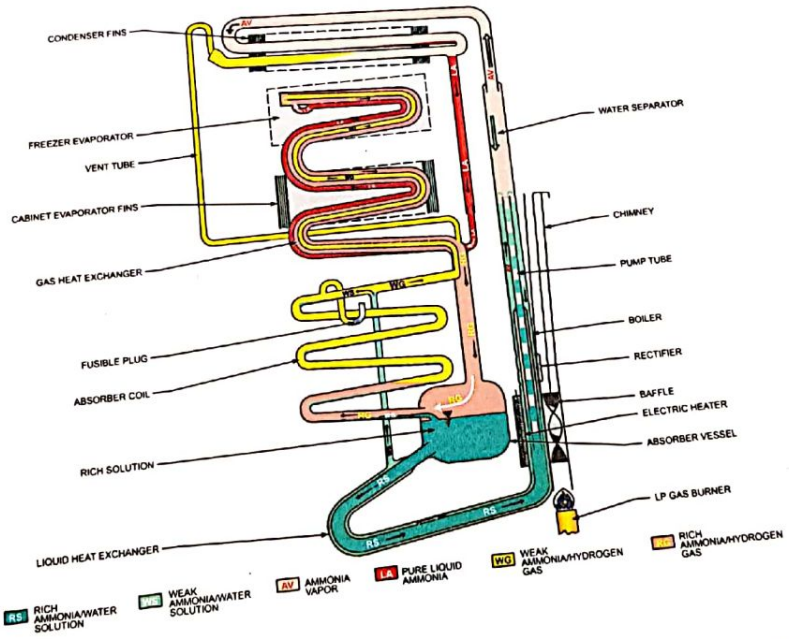

CONDENSER FINS
FREEZER EVAPORATOR
VENT TUBE
CABINET EVAPORATOR FINS
GAS HEAT EXCHANGER
FUSIBLE PLUG
ABSORBER COIL
RICH SOLUTION
LIQUID HEAT EXCHANGER
WATER SEPARATOR
CHIMNEY
PUMP TUBE
BOILER
RECTIFIER
BAFFLE
ELECTRIC HEATER
ABSORBER VESSEL
LP GAS BURNER
RS RICH AMMONIA/WATER SOLUTION
WS WEAK AMMONIA/WATER SOLUTION
AV AMMONIA VAPOR
LA PURE LIQUID AMMONIA
WG WEAK AMMONIA/HYDROGEN GAS
RG RICH AMMONIA/HYDROGEN GAS

CamScanner

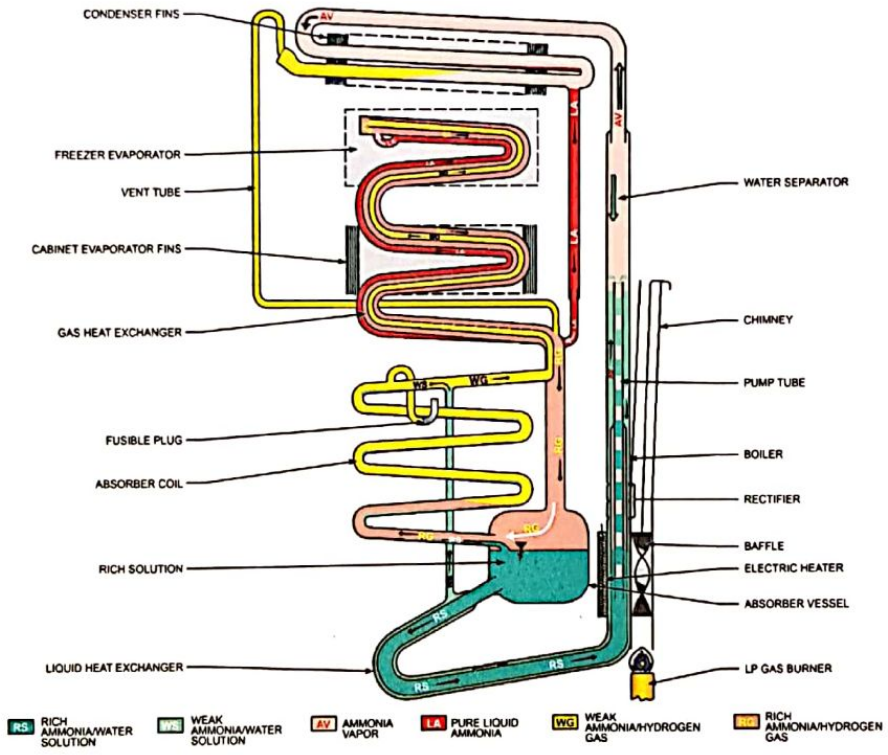

CONDENSER FINS
FREEZER EVAPORATOR
VENT TUBE
CABINET EVAPORATOR FINS
GAS HEAT EXCHANGER
FUSIBLE PLUG
ABSORBER COIL
RICH SOLUTION
LIQUID HEAT EXCHANGER
WATER SEPARATOR
CHIMNEY
PUMP TUBE
BOILER
RECTIFIER
BAFFLE
ELECTRIC HEATER
ABSORBER VESSEL
LP GAS BURNER
RS RICH AMMONIA/WATER SOLUTION
WS WEAK AMMONIA/WATER SOLUTION
AV AMMONIA VAPOR
LA PURE LIQUID AMMONIA
WG WEAK AMMONIA/HYDROGEN GAS
RG RICH AMMONIA/HYDROGEN GAS

CamScanner

Ice bank
IB 180
Plus
Refra


CONDENSER FINS
FREEZER EVAPORATOR
VENT TUBE
CABINET EVAPORATOR FINS
GAS HEAT EXCHANGER
FUSIBLE PLUG
ABSORBER COIL
RICH SOLUTION
LIQUID HEAT EXCHANGER
WATER SEPARATOR
CHIMNEY
PUMP TUBE
BOILER
RECTIFIER
BAFFLE
ELECTRIC HEATER
ABSORBER VESSEL
LP GAS BURNER
RS RICH AMMONIA/WATER SOLUTION
WS WEAK AMMONIA/WATER SOLUTION
AV AMMONIA VAPOR
LA PURE LIQUID AMMONIA
WG WEAK AMMONIA/HYDROGEN GAS
RG RICH AMMONIA/HYDROGEN GAS

CamScanner


CONDENSER FINS
FREEZER EVAPORATOR
VENT TUBE
CABINET EVAPORATOR FINS
GAS HEAT EXCHANGER
FUSIBLE PLUG
ABSORBER COIL
RICH SOLUTION
LIQUID HEAT EXCHANGER
WATER SEPARATOR
CHIMNEY
PUMP TUBE
BOILER
RECTIFIER
BAFFLE
ELECTRIC HEATER
ABSORBER VESSEL
LP GAS BURNER
RS RICH AMMONIA/WATER SOLUTION
WS WEAK AMMONIA/WATER SOLUTION
AV AMMONIA VAPOR
LA PURE LIQUID AMMONIA
WG WEAK AMMONIA/HYDROGEN GAS
RG RICH AMMONIA/HYDROGEN GAS

CamScanner