## التدريب الثاني

التعرف على المنظومات الأنضغاطية لبعض الأجهزة المنزلية

تتكون دوائر التبريد في مجملها من اربعة اجزاء رئيسية وهي كالتالي : -

1 – الضاغط ( Compressor )

2 – المكثف ( Condenser )

3 – صمام التوسع ( Expansion valve )

4 – المبخر ( Evaporator )

ملاحظة : يكون استخدام صمام التوسع في دوائر التبريد المتوسطة والكبيرة اما في دوائر التبريد الصغيرة

فيستخدم الأنبوب الشعرية ( Capillary tube )

## التعرف على المنظومات الأنضغاطية لبعض الأجهزة المنزلية

نظام التبريد بانضغاط البخار ( System vapor-Compression ) والذي يحدث به تغيير طوري في المادةالمبردة هو واحد من دوائر التبريد العديدة وهي اكثر دورة يتم استخدامها في تكييف الهواء للمباني و السيارات .يتم استخدامها ايضا في الثلاجات التجارية والمحلية ،المستودعات الكبيرة التي تستخدم في تخزين الأطعمة لتبريدها والحفاظ عليها ،الشاحنات المبردة وعربات السكك الحديد ،تستخدم العديد من المحطات هذا النوع من التبريد مثل معامل التكرير ،المحطات البتروكيميائية ،محطات المعالجة الكيميائية ومحطات معالجة الغاز الطبيعي .
يمكن وصف التبريد على انه تقليل درجة الحرارة لمساحة مغلقة عن طريق طرد حرارة من هذه المساحة الى اي مكان اخر . يمكن تسميته الجهاز الذي يؤدي هذا الغرض بمكيف الهواء ،ثلاجة او مضخة حرارية للهواء .

## المكونات الأساسية للمنظومة الانضغاطية

1 - مركب التبريد : - من اكثر المركبات شيوعا واستخداما في التبريد عبر سنين طويلة هي المركبات

ا – مركبات الكربون الكلورية فلورية ( CFCs ) ومن ضمنها ( R12 ) والمعروفة بمساهمتها الكبيرة في زيادة

نسبة الغازات الدفيئة في طبقات الجو،مما ادى الى التوجه لأيقاف انتاج المزيد من هذه المركبات عام 1994 م

ب – مركبات الكاربون الهيدروكلورية فلورية ، بما في ذلك ( R22 ) وهي اقل ضررا بطبقة الاوزون من غاز

( R22 ) بقليل ،لكن تم تكليف وكالة حماية البيئة الأمريكية ( EPA ) بالتخلص التدريجي من انتاج هذه المركبات

بموجب قانون الهواء النظيف الذي اصدر عام 2010 م وسيتم التخلص من ( R22 ) نهائيا بحلول عام 2020 م

ج – مركبات الكربون الهيدروفلورية ( HFCs ) ومن ضمنها ( R410A ) و ( R134a ) وتعتبر هذه المركبات

اكثر امانا للبيئة نظرا لخلوتركيبها الكيميائي من غاز الكلور ،لذا فهي البديل المثالي للغاز ( R22 )،وتعد الاجهزة

التي تعمل على ( R410 ) اقل كفاءة بقليل من ( R22 ) .

### 1 – الضاغط

يعتبر الضاغط الجزء المهم في دورة التبريد حيث يتكون الضاغط من جزئين موضوعين في غلاف معدني محكم

الجزء الثابت: يتكون الجزء الثابت من الضاغط من ملفين ملف بدء الحركة ينفصل بعد دوران الضاغط عن المصدر

الكهربائي ويبقى ملف الحركة موصول بالتيار الكهربائي و يعتمد اختيار الضاغط حسب قدرة منظومة التبريد .

## 2 – المكثف : -

عباره عن انابيب من الحديد يمر من خلالها غاز الفريون الذي يكون بدرجة حرارة عالية وضغط عالي حيث يتم التخلص من حرارة الغاز نتيجة الانضغاط عن طريق وضع مشتتات للحرارة تسمى الفنات ( Fin ) حيث تقوم بتشتيت الحرارة من الغاز وتبريده فيتحول الغاز نتيجة الضغط والتبريد من الحالة الغازية الى الحالة السائلة .

## 3 – الانبوبة الشعرية : -

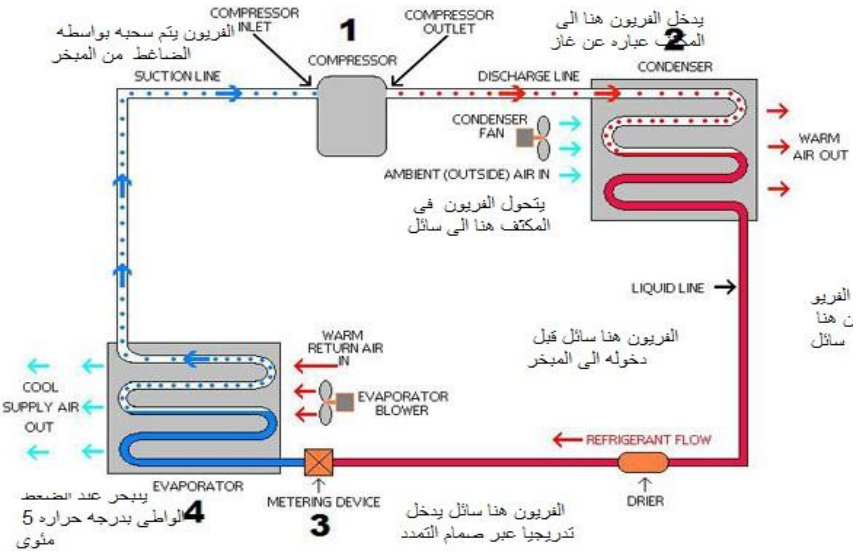
عباره عن انبوب رفيع جدا يصنع من النحاس وظيفتها عمل فرق في الضغوط اثناء عمل الضاغط فيكون الضغط العالي في المكثف وضغط منخفض في المبخر وتعمل على تنظيم كمية السائل الداخلة الى الميخر لكي يعطي التبريد المطلوب .دخول سائل الفريون الى المبخر على هيئة رذاذ وذلك يساعد على تبخر السائل حيث ان الكمية الساقطة في المبخر كميه ثابته مهما زاد الحمل او نقص نستنتج ان الانبوبه الشعرية تخفض ضغط مائع التبريد وتزيد التدفق

## 4 – الميخر : -

عباره عن لوح من الألمنيوم وظيفته تحويل غاز الفريون من الحالة السائلة الى الحالة الغازية وفي هذا التحول يتم الحصول على التبريد وذلك عندما يدخل سائل الفريون من الانبوبة الشعرية الى المبخر يجد ان ضغط المبخر منخفض فيتبخر وكما سبق فان تبخير اي سائل يحتاج الى حرارة ولا يجد مائع الفريون مصدر للحرارة غير انابيب المبخر الواسعة وبالتالي تنخفض درجة حرارتها الى درجات كبيرة طالما ان هناك سائل يتحول الى بخار في المبخر .

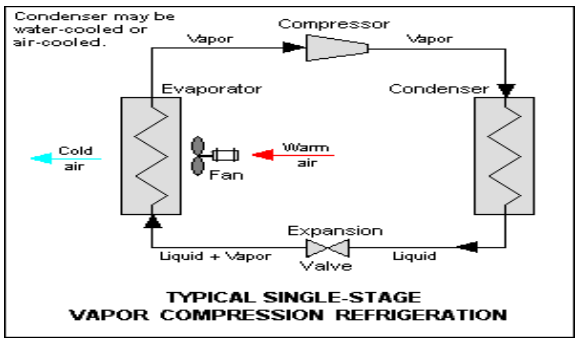
## المنظومة الأنضغاطية لبعض الأجهزة المنزلية

وحدة تبريد منزلية تعمل بانضغاط مائع التبريد الفريون



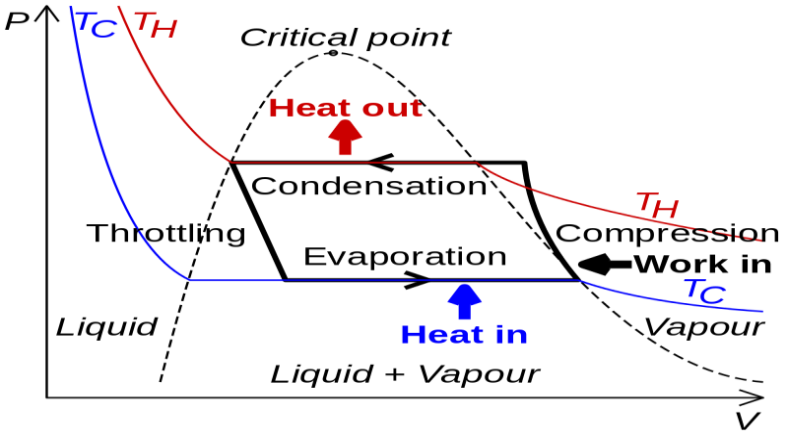
## وصف دائرة التبريد : -

تستخدم دورة الأنضغاط البخاري مادة مبردة في حالة سائلة تستخدم كوسيط لامتصاص وطرد الحرارة من المساحة المراد تبريدها .يمثل الشكل دورة التبريد احادية المرحلة .




تحتوي هذه الأنظمة جميعها على اربعة عناصر: - الضاغط ،المكثف ،صمام التوسع الحراري ،المبخر .يدخل المبرد الضاغط وتكون حالته بخار مشبع يتم ضغطه الى ضغط عالي يالاضافة لزيادة درجة حرارته.يكون هذا البخار المضغوط و ذو درجة الحرارة العالية في حالة تسمى بالبخار المحمص والذي يمكن تكثيفه بالماء او الهواء خلال ملفات او انابيب المكثف . يحدث في المكثف طرد لحرارة النظام من المادة المبردة والتي تحمل بواسطة الماء او الهواء

رسم توضيحي لدورة التبريد على منحنى الضغط و الحجم




• تعرف المادة المبردة السائلة في هذه الحالة بسائل مشبع والذي يدخل على صمام التوسع حيث يحدث له انخفاض في الضغط .نتيجة لهذا التغير في الضغطفانه يحدث تبخر مفاجئ لجزء من السائل .هذا التاثير ينتج عنه انخفاض في درجة حرارة خليط السائل والجزء المتبخر بحيث تقل درجة حرارته وتصل الى درجة حرارة اقل من درجة حرارة الوسيط المراد تبريده .

. يتحرك الخليط بعد ذلك في انابيب المبخر .تحرك المروحة الهواء الساخن في المساحة المغلقة عبر الملف او انابيب المبخر الحاملة لخليط السائل و البخار للمادة المبردة يتسبب هذا الهواء الساخن في تبخر السائل المتبقي في نفس اللحظة يتم تبريد الهواء وانخفاض درجة حرارة الغرفة الىالدرجة المطلوبة .يمكن تعريف المبخر على انه المكان الذي يتم فيه سحب الحرارة بواسطة المادة المبردة منالهواء ثم طردها بعد ذلك في المكثف بواسطة الماء او الهواء حسب نوع المكثف . لكي نكمل دورة التبريد ،فان بخار المادة المبردة الخارج من المبخر يكون بخار مشبع ويدخل مجددا الى الضاغط.

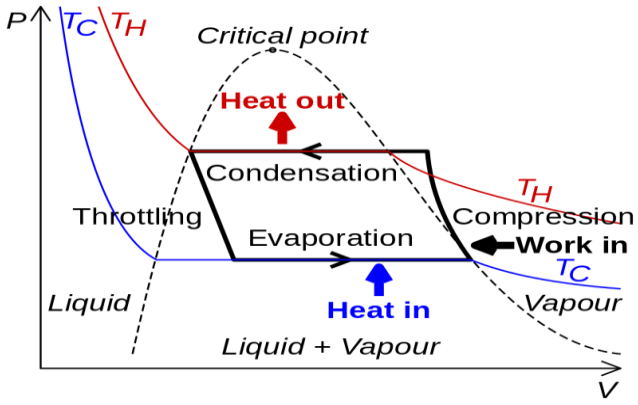
## وسائط التبريد : -

. الفريون هو الاسم التجاري لعائلة مبردات ( الكان هالوجيني ) المصنوع بواسطة ( دو بونت ) وشركات اخرى .

تستخدم هذه المبردات نظرا لثباتهم العالي و خواصهم الامنة ( غير قابلة للاشتعال عند ضغط ودرجة حرارة الغرفة ..

غير سام .....

. لسوء الحظ ،فان غاز مبردات الكلور والفلور تصل الى طبقات الجو العليا عند هروبها .في طبقة الستراتوسفير فان كاربونات الكلوروفلور تتحلل نتيجة الاشعاعات الفوق بنفسجية والتي ينطلق منها جزيئات الكلور الحرة .هذهالجزيئات تعمل كمحفز لسلسلة تفاعلات في الاوزون يتسبب جزيئ واحد من الكلوروفلور كربون في انحلال العديد من جزيئات الاوزون مما يتسبب ضرر كبير في طبقة الاوزون التي تحمي الارض من اشـعة الشمس فوق بنفسـجية والتي تؤدي لزيادة معدلات الاصابة بسرطان الجلد .يظل الكلور نشط كعامل حفاز مالم يتحد مع جزيئ اخر . ينحسر في R11وR12




.تم ظهور مبردات جديدة تستخدم بدلا من الكلورفلوروكربون والتي تقلل من نضوب الاوزون مثل كلوروثنائي فلورو ميثان ( R22 ) المستخدم في معظم المنازل الان ورياعي فلوروالايثان ( R134a ) المستخدم في المركبات .

تم وقف استخدام الكلوروثنائي فلوروالميثان تنفيذا لاتفاقية مونتريال وتم استخدام هيدروفلوروكربون مثل ( R410A ) التي يقل بها الكلور .لكن جميع هذه المبردات لها اثار احتمالية احترار عالمي .يشغل المبردات الحميده

الان موضوعات البحث مثل ثنائي اوكسيد الكربون الفوق حرج ويعرف ب ( R-744 )

هذه المبرداتلها كفاءة مماثلة لغيرها ولكن لها تاثير اقل في احتمالية حدوث احترار عالمي .