

MMDD

El refrigerador

Nombre:

Curso: 3º Medio B

Fecha: 22 de septiembre

Asignatura: Física electiva

Profesora:

Refrigeración

Proceso por el que se reduce la temperatura de un espacio determinado y se mantiene esta temperatura baja con el fin, por ejemplo, de enfriar alimentos, conservar determinadas sustancias o conseguir un ambiente agradable. El almacenamiento refrigerado de alimentos perecederos, pieles, productos farmacéuticos y otros se conoce como almacenamiento en frío. La refrigeración evita el crecimiento de bacterias e impide algunas reacciones químicas no deseadas que pueden tener lugar temperatura ambiente.

El uso de hielo de origen natural o artificial como refrigerante estaba muy extendido hasta poco antes de la I Guerra Mundial, cuando aparecieron los refrigeradores mecánicos y eléctricos. La eficacia del hielo como refrigerante es debida a que tiene una temperatura de fusión de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y para fundirse tiene que absorber una cantidad de calor equivalente a $333,1\text{ kJ/kg}$. La presencia de una sal en el hielo reduce en varios grados el punto de fusión del mismo. Los alimentos que se mantienen a esta temperatura o ligeramente por encima de ella pueden conservarse durante más tiempo.

El dióxido de carbono sólido, conocido como hielo seco o nieve carbónica, también se usa como refrigerante. A la presión atmosférica normal no tiene fase líquida, y sublima directamente de la fase sólida a la gaseosa a una temperatura de $-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. La nieve carbónica es eficaz para conservar productos a bajas temperaturas mientras dura su sublimación.

En la refrigeración mecánica se obtiene un enfriamiento constante mediante la circulación de un refrigerante en un circuito cerrado, donde se evapora y se vuelve a condensar en un ciclo continuo. Si no existen pérdidas, el refrigerante sirve para toda la vida útil del sistema. Todo lo que se necesita para mantener el enfriamiento es un suministro continuo de energía y un método para disipar el calor. Los dos tipos principales de sistemas mecánicos de refrigeración son el sistema de compresión, empleado en los refrigeradores domésticos grandes y en la mayoría de los aparatos de aire acondicionado, y el sistema de absorción, que en la actualidad se usa sobre todo en los acondicionadores de aire por calor, aunque en el pasado también se empleaba en refrigeradores domésticos por calor.

Sistemas de refrigeración

Se puede efectuar la refrigeración por compresión y por absorción.

El sistema de refrigeración que más se emplea es el de compresión. En las máquinas de este tipo constituye la parte central del sistema la bomba o compresor, que recibe vapor a baja presión y lo comprime. Con esta operación se elevan considerablemente la presión y la temperatura del vapor. Luego, este vapor comprimido y

calentado fluye por el tubo de salida hasta el condensador o permutador térmico, donde el vapor cede su calor al agua o aire frío que rodea al condensador. En esta forma su temperatura desciende hasta el punto de condensación, y se convierte en líquido con la correspondiente liberación de calor que ocurre en estos casos.

El agente frigorífico, en estado líquido, pasa del condensador hasta un receptáculo y de allí fluye por un conducto o válvula, o el tubo reductor, disminuye la presión del líquido a medida que fluye dentro del vaporizador para enfriarlo. Este vaporizador se haya en el espacio que desea refrigerar. El aire tibio de este recinto le transmite, por contacto, al vaporizador parte de su calor, y hace que el líquido se evapore. Como se ve este nuevo cambio de estado, de líquido a vapor, se efectúa aumentando la temperatura. A continuación, aspira el compresor, por el tubo de succión, el vapor caliente del evaporador, y, después de volverlo a comprimir, lo impulsa al condensador, como se explicó anteriormente. Se repite así el proceso en ciclos continuos. En las grandes instalaciones refrigeradoras se utiliza generalmente amoníaco como agente frigorífico, mientras que en los refrigeradores domésticos se emplea anhídrido sulfuroso, cloruro de metilo y freón. Desde que se comenzó a refrigerar mediante sistemas mecánicos se ha aumentado constantemente el número de agentes frigoríficos, lo cual se debe a las investigaciones efectuadas por los químicos en su afán de hallar nuevas sustancias con características apropiadas para responder a las necesidades planteadas por los nuevos usos y tipos de instalaciones. Los refrigerantes sintéticos conocidos con el nombre de freones, constituyen un buen ejemplo del resultado alcanzado gracias a las investigaciones científicas.

En el sistema de absorción se consigue el enfriamiento mediante la energía térmica de una llama de gas, de resistencias eléctricas, o de la condensación del vapor de agua a baja presión. La instalación tiene una serie de tubos de diversos diámetros, dispuestos en circuito cerrado, los cuales están llenos de amoníaco y agua. El amoníaco gaseoso que hay en la instalación se disuelve fácilmente en el agua, formando una fuerte solución de amoníaco. Al calentarse ésta en la llama de gas, o por otro medio, se consigue que el amoníaco se desprenda en forma de gas caliente, lo cual aumenta la presión cuando este gas se enfría en el condensador, bajo la acción de agua o aire frío, se produce la condensación y se convierte en amoníaco líquido. Fluye así por una válvula dentro de evaporador, donde enfría el aire circundante absorbiendo el calor de éste, lo cual produce nuevamente su evaporación. A continuación, entra el amoníaco, en estado gaseoso, en contacto con el agua, en la cual se disuelve. Esta fuerte solución de amoníaco retorna, impulsada por la bomba, al gasificador o hervidor, donde la llama de gas se calienta. Entonces vuelve a repetirse el ciclo.

Tanto el sistema de enfriamiento por absorción como el de compresión, están basados en los cambios de estado del agente frigorífico. Ambos sistemas tienen condensador, vaporizador y el medio adecuado para crear la presión necesaria que motive la condensación, tal como un compresor o una fuente que produzca calor.

Refrigerantes

Para cada refrigerante existe una temperatura específica de vaporización asociada con cada presión, por lo que basta controlar la presión del evaporador para obtener la temperatura deseada. En el condensador existe una relación similar entre la presión y la temperatura. Durante muchos años, uno de los refrigerantes más utilizados fue el diclorodifluorometano, conocido como refrigerante-12. Este compuesto clorofluorocarbonado (CFC) sintético se transformaba en vapor a $-6,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ a una presión de 246,2 kPa (kilopascales), y después de comprimirse a 909,2 kPa se condensaba a $37,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

En los refrigeradores pequeños empleados en las viviendas para almacenar comida, el calor del condensador se disipa a la habitación donde se sitúa. En los acondicionadores de aire, el calor del condensador debe disiparse al exterior o directamente al agua de refrigeración.

En un sistema doméstico de refrigeración, el evaporador siempre se sitúa en un espacio aislado térmicamente. A veces, este espacio constituye todo el refrigerador. El compresor suele tener una capacidad excesiva, de forma que si funcionara continuamente produciría temperaturas más bajas de las deseadas. Para mantener el refrigerador a la temperatura adecuada, el motor que impulsa el compresor está controlado por un termostato o

regulador.

Los congeladores para alimentos ultracongelados son similares a los anteriores, sólo que su compresor y motor tienen que tener la potencia y tamaño suficientes para manejar un mayor volumen de refrigerante con una presión menor en el evaporador. Por ejemplo, para mantener una temperatura de $-23,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ con refrigerante-12 se necesitaría una presión de 132,3 kPa en el evaporador.

El refrigerante-12 y otros dos CFC, el refrigerante-11 y el refrigerante-22, eran los principales compuestos empleados en los sistemas de enfriamiento y aislamiento de los refrigeradores domésticos. Sin embargo, se ha descubierto que los CFC suponen una grave amenaza para el medio ambiente del planeta por su papel en la destrucción de la capa de ozono. Según el Protocolo de Montreal, la fabricación de CFC debía finalizar al final de 1995. Los hidroclorofluorocarbonos, HCFC, y el metilbromuro no dañan la capa de ozono pero producen gases de efecto invernadero. Los HCFC se retirarán en el 2015 y el consumo de metilbromuro se limitará en un 25% en 1998. La industria de la refrigeración debería adoptar rápidamente otros compuestos alternativos no perjudiciales, como el metilcloroformo.

Bibliografía:

- Enciclopedia Encarta '98
- Enciclopedia Barsa, Tomo XVIII
-