

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ

**SOĞUTMA VE SOĞUTUCULAR
523EO0460**

Ankara, 2012

-
- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
 - Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
 - PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. SOĞUTMA	3
1.1. Soğutmanın Tanımı.....	3
1.2. Temel Kavramlar	4
1.2.1. Isı	4
1.2.2. Isı Transferi.....	4
1.2.3. Isı Transfer Oranları	6
1.2.4. Sıcaklık	6
1.2.5. Donma-Erime	7
1.2.6. Yoğunlaşma	7
1.3. Soğutma Yöntemleri	7
1.3.1. Fiziki Yöntem	7
1.3.2. Kimyasal Yöntem	7
1.3.3. Mekanik Yöntem	8
1.4. Isı Transfer Yöntemleri.....	8
1.4.1. Kondüksiyon (İletim)	9
1.4.2. Konveksiyon (Taşıma).....	10
1.4.3. Radyasyon (Işınım).....	10
1.5. Soğutma Gazı.....	11
1.5.1. Çeşitleri.....	12
1.5.2. Özellikleri	14
UYGULAMA FAALİYETİ	15
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	17
2. BUZDOLAPLARI	18
2.1 Klasik buzdolapları (Tek kapılı buzdolabı).....	18
2.1.1. Yapısı.....	18
2.1.2. Çalışma prensibi	18
2.1.3. Bağlantı şemaları	19
2.1.4. Özellikleri	19
2.2. Derin Dondurucu Dolaplar	19
2.2.1. Yapısı.....	20
2.2.2. Çalışma prensibi	20
2.2.3. Bağlantı Şemaları	20
2.2.4. Özellikleri	21
2.3. No-Frost Dolaplar	22
2.3.1. Yapısı.....	22
2.3.2. Çalışma Prensibi	22
2.3.3. Bağlantı Şemaları	22
2.3.4. Özellikleri	23
UYGULAMA FAALİYETİ	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	26
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	27
3. BUZ MAKİNESİ	27
3.1. Buz Makinesinin Yapısı ve Çalışması	27

3.2 Buz Makinelerinin Arızaları ve Giderilmesi.....	29
UYGULAMA FAALİYETİ	32
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	34
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	35
4. ŞERBETLİK VE SU SEBİLİ.....	35
4.1. Şerbetlik ve Su Sebilinin Yapısı ve Çalışması.....	35
4.2. Şerbetlik ve Su Sebilinin Arızaları ve Giderilmesi	37
4.2.1. Kompresör Arızası.....	37
4.2.2. Devridaim Pompası Arızası.....	37
4.2.3. Flatör Bakımı	37
UYGULAMA FAALİYETİ	38
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	40
KAYNAKÇA	45

AÇIKLAMALAR

KOD	523EO0460
ALAN	Elektrik-Elektronik Teknolojisi
DAL/MESLEK	Elektrikli Ev Aletleri Teknik Servisi
MODÜLÜN ADI	Soğutma ve Soğutucular
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül, soğutma ve soğutucuların tanınması soğutucu seçiminin yapılması ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Soğutucu seçimi yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, soğutma ve soğutucuları tanıyarak soğutucu seçimi yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Soğutma yöntemlerini tanıyarak soğutucu gaz seçimini yapabileceksiniz. 2. Buzdolabı seçimi yapabileceksiniz. 3. Buz makinesi seçimi yapabileceksiniz. 4. Şerbetlik ve su sebili seçimi yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam Elektrik-elektronik laboratuvarı, işletme, kütüphane, ev, bilgi teknolojileri ortamı vb. Donanım Bilgisayar, projeksiyon cihazı, çizim ve simülasyon programları, kataloglar, deney setleri, çalışma masası, avometre, bread board, eğitmen bilgi sayfası, havya, lehim, elektrikli almaçlar, anahtarlama elemanları, yardımcı elektronik devre elemanları, elektrik elektronik el takımları
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra, verilen ölçme soruları kendinize ilişkin gözlem ve değerlendirmeleriniz yolu ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda size ölçme teknikleri uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bu modül sonunda edineceğiniz bilgi ve beceriler ile günümüzde artık olmazsa olmaz haline gelen soğutucuları daha iyi tanıyacak, bunların imalatında ve gelişiminde önemli roller alacaksınız.

Bir maddenin veya ortamın sıcaklığını onu çevreleyen hacim sıcaklığının altına indirmek ve orada muhafaza etmek üzere ısının alınması işlemine soğutma denir.

En basit ve eski soğutma şekli, soğuk yörelerde tabiatın meydana getirdiği buzları muhafaza edip bunları sıcak veya ısısı alınmak istenen yerlere koyarak soğutma sağlanmasıdır. Kışın meydana gelen kar ve buzu muhafaza ederek sıcak mevsimlerde bunu soğutma maksatları için kullanma usulünün M.Ö. 1000 yıllarından uygulanmakta olduğu bilinmektedir. Bu uygulamanın bugün dahi yurdumuzun bazı yörelerinde geçerli bir soğutma şekli olduğu görülmektedir. Diğer yandan, eski mısırlılardan beri geceleri açık gökyüzünü görecektarзда yerleştirilen seramik testilerde suyun soğutulabileceği bilinmektedir. Bu soğutma şekli, gökyüzünün gece karanlıktaki sıcaklığının mutlak sıfır (-273) derece seviyesinde olmasından ve ışıma (Radyasyon) yolu ile ısının gökyüzüne iletilmesinden yararlanılarak sağlanmaktadır. Uygulama alanında ilk defa 1860 yılında Dr. James Harrison (Avusturalya) üretim işlemi sırasında birayı soğutmak maksadıyla mekanik soğutmayı başarıyla kullanmıştır. Sistemde soğutucu akışkan olarak sülfirik eter kullanılmıştır. 1861 de Dr Alexander Kirk kömür ısısı ile çalışan ilk absorpsiyonlu soğutma aygıtını gerçekleştirmiştir. Konutlarda kullanılmak maksadıyla soğutucu (buzdolabı) yaptı. Otomatik olarak çalışan buzdolapları 1918 de imal edilmeye başlandı. 1918-1920 yılları arasında toplam 200 dolap yapılarak satıldı.

Soğutmanın tarifinden, bunun iki fiziksel değere, yani sıcaklık ve ısı değerlerine bağlı olduğu görülmektedir. Gerçekte bu iki değer birbirine yakinen bağlıdır. İzotermik ve Adyabatik işlemler ile kütle transferi dışında bu iki değer beraberce artıp azalır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Soğutma yöntemlerini tanıyarak soğutucu gaz seçimini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- İş güvenliği ile ilgili gerekli bilgileri araştırınız.
- İnternet ortamından faydalanarak soğutucunun tanımını öğreniniz.
- Bir beyaz eşya servisine gidip soğutucuları tanıyınız.

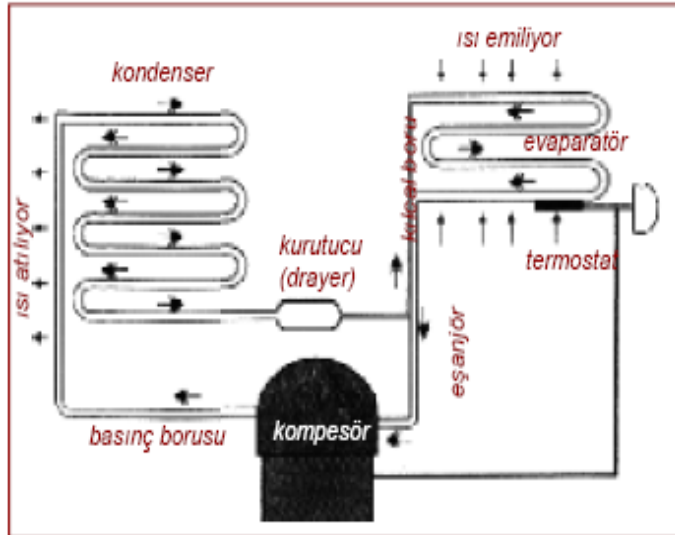
1. SOĞUTMA

1.1. Soğutmanın Tanımı

Bir maddenin veya ortamın sıcaklığını, onu çevreleyen hacim sıcaklığının altına indirilmesi ve orada muhafaza etmek üzere ısının alınması işlemine denir.

➤ Soğutucunun Yapısı

Soğutma sistemi; ekovat, kondanser, drayer, kılcal boru, evaporatör, dönüş borusu, soğutma gazı ve termostattan meydana gelmiştir.



Şekil 1.1: Soğutma çevrimi

➤ Soğutucunun Çalışması

Öncelikle, soğuk gibi bir şey olmadığını biliyor muydunuz? Bir şeyi soğuk olarak tarif edebilirsiniz ve herkes ne demek istediğinizi anlar, ama aslında soğuk sadece ve sadece bir şeyden daha az ısı içeren başka bir şey anlamına gelir. Asıl olay daha az ve daha çok ısı miktarıdır. Soğutmanın tanımı ise ısının taşınması ve başka bir yere yerleştirilmesidir.

Bir malzeme soğutulacaksa, aslında ondan ısı alınacaktır. Eğer ılık bir içeceğiniz varsa ve diyelim 25°C ise ama siz bu içeceği 4°C olarak içmeyi tercih ediyorsanız; onu bir süre bir buzdolabına koyarsınız, ısı ondan bir şekilde alınır ve siz daha az sıcak bir içecek sahibi olursunuz. (Yani daha soğuk bir içeceğiniz olur.) Ama bir de şu durumu düşünün; dolaba koyduğunuzda 4°C olan içecek çıkardığımızda 3°C olmuş. İkisi de soğuk ama biri diğerinden daha az ısı içeriyor. Yani soğuk maddeler bile ısı içerirler ve daha az ısı içirme durumuna geçebilirler. Bu durumun limiti o malzemeden tüm ısının alınmasıdır. Bu sınır mutlak sıfır noktasıdır ve teorik olarak -273°C ile tarif edilir. Bu sıcaklığa ancak laboratuvar ortamında elektriksel süper iletkenler vasıtası ile çok yaklaşılmıştır.

1.2. Temel Kavramlar

1.2.1. Isı

İki sistem arasında (veya sistem ile çevresi arasında) sıcaklık farkından dolayı gerçekleşen enerji geçişi diye tanımlanmıştır.

Başka bir anlatımla, enerji sadece sıcaklık farkından dolayı gerçekleşmişse ısı diye tanımlanır. Bu tanımdan açıkça görüldüğü gibi, aynı sistem arasında ısı geçişi olmaz.

Hissedilebilen veya ölçülebilen ısıya “*duyulur ısı*” denir.

Bir hal değişimi sırasında çoğu maddenin, sıcaklığında bir artış olmadan katıdan sıvıya dönüşeceği bir erime noktası olacaktır. Bu noktada, eğer madde sıvı haldeyse, kendisinden ısı alınır, madde de sıcaklığı değişmeden katılaşır. Bu işlemlerden her birinde olaya katılan ve sıcaklıkta değişiklik oluşturmayan ısı, “*ergime gizli ısı*” olarak bilinir.

1.2.2. Isı Transferi

Isı transferi konusu bugün mühendisliğin tüm dallarında uygulama sahası bulmakta ve fakat denilebilir ki makine mühendisliğinde bu daha da geniş olmaktadır. Makine mühendisliği, ısı transferi ilmini ısıtma, soğutma, klima, havalandırma konularında başka içten yanmalı motorlarda, buhar üretiminde, ısı değiştirgeçlerinin dizaynında ve makine mühendisliğinin daha pek çok dallarında geniş ölçüde kullanmaktadır.

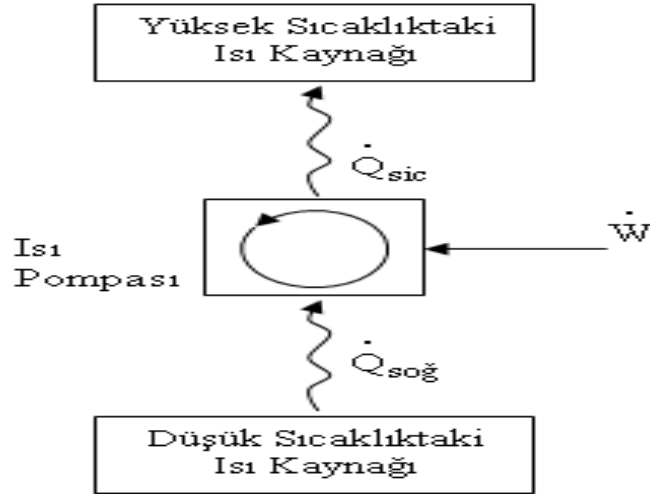
Isı transferi teorisi geniş ölçüde ileri fizik ve ileri matematik uygulamaları ile irdelenebilmekte, çoğu problemlere ancak basitleştirmek suretiyle ve bazı kabuller yapmak suretiyle matematiksel bir çözüm getirebilmektedir.

Soğutma işleminin gerçekleştirilebilmesinde soğutma sisteminin bir çok yerinde ısı alış-verişi olayı meydana gelir ve soğutma sahasında ısı transferi başlı başına en geniş yeri tutmaktadır. Soğuk odaların ısı tecritinden evaporatör ve kondenser dizaynına, soğuk odada muhafaza edilen çeşitli tür maddelerden kompresör gövdesindeki ısı akımlarına kadar

soğutma sisteminin hemen her elemanında ısı transferi olayı meydana gelmektedir. Önce, soğutulan ortamın kendisi ısı transferi olayına maruz kalır ki bunun nedeni, soğutulan ortamın normal olarak civar hacimlerden soğutulan ortama doğru bir akış meydana getirmesidir. Soğutulan hacme giren ısı, soğuk odanın kendi içinde bulunan veya meydana gelen ısı ile (soğutulan mal, aydınlatma, motor, insanlar, v.s) ve kapı açılmalarında meydana gelen dış hava dolaşımının ısıyla birleşir ve çoğalır. Evaporatör/soğutucu tarafından alınıp soğutucu akışkan/refrijeran maddeye geçirilen ve “Soğutma Yüğü” diye adlandırılan ve toplam ısı, buhar sıkıştırma çevriminde kompresör tarafından sıkıştırma işlemiyle kondensere sevk edilir.

Kondenser, evaporatörden alınan ısı ile kompresörün sıkıştırma işlemi sırasında harcanan enerjinin ısı karşılığı toplamını soğutma çevriminden uzaklaştırır.

Görüldüğü gibi, ısı transferi sistemin birçok elemanında defalarca meydana gelmektedir, ayrıca soğutucu akışkanın sistemin değişik yerlerinde sıvı ve gaz halde oluşu ve konum değişikliğine uğraması sırasında “kütle transferi” olayı ile de karşılaşılır.



Şekil 1.2: Isı pompası

Maddeler nasıl daha soğuk olur?

Isı transferi olayı 3 değişik şekilde olmaktadır ve bunlar;

- Kondüksiyon (iletim)
- Konveksiyon (taşıma)
- Radyasyon (ışınım), diye adlandırılmaktadır.



Şekil 1.3: Soğutma yöntemleri

Yukarıdaki son iki yol kapsamlı olarak soğutma ekipmanlarının tasarımlarında kullanılır. Eğer iki maddeyi birbirlerine değecek şekil de bırakırsanız ve biri sıcak diğeri soğuksa, ısı sıcak maddeden soğuk maddeye doğru akar. Buna kondüksiyon denir. Bu eğimli bir yüzeyde aşağı doğru yuvarlanmaya çalışan top örneğinde olduğu gibi yer çekimi kuvvetine benzer, kolay anlaşılabilir bir durumdur. Eğer bir tabak yemeğe hava üflerseniz bir şekilde soğur. Yemekteki ısının bir bölümü hava molekülleri vasıtası ile taşınır. Buna konveksiyon denir. Eğer bir şenlik ateşindeki parlayan bir kor parçasını tekme ile uzaklaştırırsanız kor parçasının yavaş yavaş ışığını kaybettiğini ve söndüğünü gözlemlersiniz. Aslında kor parçası radyasyon vasıtası ile ısını yayar veya diğeri bir deyişle kaybeder. Radyasyon ile ısı yayma için maddenin parlaması gerekmez, her şey çevresi ile dengeye gelebilmek için bu yöntemlerin kombinasyonlarını kullanır.

1.2.3. Isı Transfer Oranları

Soğutma çevriminde optimize edilmek istenen bir nokta da ısı transfer oranıdır. Soğutma sistemlerinde çok iyi ısı iletkenliğine sahip olan bakır ve alüminyum gibi materyaller kullanılır. Diğeri bir deyişle ısı bu malzemeler içinden kolayca akar. Isı transfer yüzeyini artırmak ısı transferini artırmak için başka bir yoldur. Küçük motorlardaki pistonların etrafında soğutma kanatçıklarına dikkat ettiniz mi? Bu ısı transfer yüzeyini artırarak ısı transfer oranını artırmaya bir örnektir. Sıcak motor, istenmeyen sıcaklığı geçen hava işe temas halindeki kanatçıklar vasıtası işe çok kolayca atabilir. Hava soğutmalı kondanseler ve evaporatörler gibi soğutma sistemi ısı transfer elemanları çoğunlukla bakır boru ve alüminyum kanatçıklar işe yapılırlar. Daha sonra fanlar yardımı işe havanın kanatçıkların içinden daha fazla miktarda geçmesi sağlanır.

1.2.4. Sıcaklık

İki cisim temas halinde buldukları zaman birinden diğeri ısı enerjisi aktarılıyorsa, birinci cismin sıcaklığı, ikinciden daha yüksektir denir. Sıcaklığı duyumuzla da anlayabiliriz. Vücut sıcaklığı 36,5 °C olduğuna göre, cisimleri ellediğimiz zaman, elimizden sıcak veya soğuk olduğunu anlarız. Termodinamikte mutlak sıcaklıklar kullanılır, santigrat sisteminde – 273,16 °C Fahrenheit sisteminde ise –459,6 °F kullanılır.

$$\text{Kelvin derecesi} = TK = t^{\circ}\text{C} + 273$$

$$\text{Rankin derecesi} = TK = t^{\circ}\text{F} + 460$$

1.2.5. Donma-Erime

Maddelerin içinde bulunduğu sıcaklığa göre, katı, sıvı ve gaz halinde buldukları biliniyor. Maddeler ısı alarak ya da ısı vererek bir halden diğer bir hale geçiş yapabilirler. Maddelerin bir halden başka bir hale geçmesine hal değiştirmelerindenidir. Maddelerin katı halden sıvı hale geçmesine erime, sıvı halden katı hale geçmesine de donma denir. Eğer bir maddeye ısı verildiği halde sıcaklığı değişmiyorsa madde hal değiştiriyor demektir. Madde hal değiştirirken sıcaklığı değişmez, verilen ısı enerjisi maddenin moleküller arasındaki bağları kopararak hal değiştirmesinde harcanır. Hal değişim sırasında maddelerin hacminde de değişme olur.

1.2.6. Yoğunlaşma

Buhar halindeki bir sıvının buhar olarak kalabilmesi için duyulur sıcaklığın yoğunlaşma sıcaklığından yüksek olması gerekir. Eğer buhardan, duyulur sıcaklığın yoğunlaşma sıcaklığının altına düşmeye başlayacağı noktaya kadar ısı enerjisi çekilirse, buhar sıvılaşır ve yoğuşur.

Sıvılar için kaynama noktası ile yoğunlaşma sıcaklığı aynıdır. Basıncı düşürmek, kaynama noktasını veya yoğunlaşma sıcaklığını artırır.

1.3. Soğutma Yöntemleri

Soğutma yöntemi olarak aşağıda belirtileceği gibi üç çeşit yöntem bulunmaktadır. Şimdi bunları sırasıyla inceleyelim.

1.3.1. Fiziki Yöntem

Sıvılar buharlaşma esnasında çevreden ısı çekerler, buharlaşan sıvının çevreden ısı çekmesi sonucu ısı çekilen ortamın sıcaklığında düşme meydana gelir. Isı kaybindan dolayı oluşan sıcaklık düşmesine ya da sıcaklık azalmasına soğuma denir. Fiziksel soğutma yönteminin endüstride kullanılan en önemli şekli, soğurmada soğutma yöntemidir. Bu sistemde ısı enerjisinden yararlanır. Herhangi bir mekanik parçası yoktur. Soğutma devresinde soğutucu olarak silikojel ve su kullanılır. Silikojel nem tutucu ya da emici siliko-sodyuma maddesel bir asitin etkimesiyle oluşur. Bu bileşik daha sonra yıkanıp kurutulabilir. Çok küçük tanecikler halinde soğutma devresine yerleştirilen silikogel amonyağı emer. Amonyak düşük sıcaklıklarda suda kolayca çözülür. Bu çözelti 65 °C sıcaklıkta ısıtıldığı zaman buharlaşır ve sudan ayrışır. Suyun işlevi soğutma devresindeki amonyağı çözmektir. Sistem; soğurma cihazı, kondansör (yoğuşturucu) ve (evaporatör) buharlaştırıcıdan oluşmaktadır.

1.3.2. Kimyasal Yöntem

Normal sıcaklıkta oldukları halde bazı kimyasal maddeler belirli oranlarda birbirleriyle karıştırıldıkları zaman daha düşük sıcaklıklar elde edilebilir. Bunun nedeni karışım oluşurken çevreden bir miktar ısı alınmasıdır. Örneğin kar veya buzla sofr tuzu karıştırıldığında soğuma elde edilmektedir. %65 kar veya buz, % 35 tuz (NaCl) karıştırıldığında ilk sıcaklık 0 °C, karışım sıcaklığı 20 °C'dir. %60 kar ya da buz %40 tuzun ilk sıcaklığı 0 °C, karışım sıcaklığı 30 °C'dir.

1.3.3. Mekanik Yöntem

Mekanik yöntemle soğutma işlemi dışarıdan iş verilerek soğutucu akışkanın basınç ve sıcaklığının yükseltilmesi esasına dayanmaktadır. Bu soğutma yöntemi termodinamiğin 2. kanununa göre ters Carnot çevrimi prensibine göre çalışmaktadır.

1.4. Isı Transfer Yöntemleri

Isı transferi konusu bugün mühendisliğin tüm dallarında uygulama sahası bulmakta ve fakat denilebilir ki makine mühendisliğinde bu daha da geniş olmaktadır. Makine mühendisliği, ısı transferi ilmini ısıtma, soğutma, klima, havalandırma konularında başka içten yanmalı motorlarda, buhar üretiminde, ısı değiştirgeçlerinin dizaynında ve makine mühendisliğinin daha pek çok dallarında geniş ölçüde kullanılmaktadır.

Isı transferi teorisi geniş ölçüde ileri fizik ve ileri matematik uygulamaları ile irdelenebilmekte, çoğu problemlere ancak basitleştirmek suretiyle ve bazı kabuller yapmak suretiyle matematiksel bir çözüm getirebilmektedir.

Soğutma işleminin gerçekleştirilebilmesinde soğutma sisteminin bir çok yerinde ısı alış-verişi olayı meydana gelir ve soğutma sahasında ısı transferi başlı başına en geniş yeri tutmaktadır. Soğuk odaların ısı tecridinden evaporatör ve kondenser dizaynına, soğuk odada muhafaza edilen çeşitli tür maddelerden kompresör gövdesindeki ısı akımlarına kadar soğutma sisteminin hemen her elemanında ısı transferi olayı meydana gelmektedir. Önce, soğutulan ortamın kendisi ısı transferi olayına maruz kalır ki bunun nedeni, soğutulan ortamın normal olarak civar hacimlerden soğutulan ortama doğru bir akış meydana getirmesidir. Soğutulan hacme giren ısı, soğuk odanın kendi içinde bulunan veya meydana gelen ısı ile (soğutulan mal, aydınlatma, motor, insanlar, v.s) ve kapı açılmalarında meydana gelen dış hava sirkülasyonunun ısıyla birleşir ve çoğalır. Evaporatör/soğutucu tarafından alınıp soğutucu akışkan/refrijeran maddeye geçirilen ve “soğutma yükü” diye adlandırılan ve toplam ısı, buhar sıkıştırma çevriminde kompresör tarafından sıkıştırma işlemiyle kondensere sevk edilir. Kondenser, evaporatörden alınan ısı ile kompresörün sıkıştırma işlemi sırasında harcanan enerjinin ısı karşılığı toplamını soğutma çevriminden uzaklaştırır. Görüldüğü gibi, ısı transferi sistemin bir çok elemanında defalarca meydana gelmektedir. Ayrıca soğutucu akışkanın sistemin değişik yerlerinde sıvı ve gaz halde oluşu ve konum değişikliğine uğraması sırasında “kütle transferi” olayı ile de karşılaşılır.

Maddeler nasıl daha soğuk olur?

Isı transferi olayı 3 değişik şekilde olmaktadır ve bunlar:

- Kondüksiyon (İletim)
- Konveksiyon (Taşıma)
- Radyasyon (İşima), diye adlandırılmaktadır



Şekil 1.4: Soğutma yöntemleri

Yukarıdaki son iki yol kapsamlı olarak soğutma ekipmanlarının tasarımlarında kullanılır. Eğer iki maddeyi birbirlerine değecek şekilde bırakırsanız ve biri sıcak diğeri soğuksa, ısı sıcak maddeden soğuk maddeye doğru akar. Buna kondüksiyon denir. Bu eğimli bir yüzeyde aşağı doğru yuvarlanmaya çalışan top örneğinde olduğu gibi yerçekimi kuvvetine benzer, kolay anlaşılabilir bir durumdur. Eğer bir tabak yemeğe hava üflerseniz bir şekilde soğur. Yemekteki ısının bir bölümü hava molekülleri vasıtasıyla taşınır. Buna konveksiyon denir. Eğer bir şenlik ateşindeki parlayan bir kor parçasını tekme ile uzaklaştırırsanız kor parçasının yavaş yavaş ışığını kaybettiğini ve söndüğünü gözlemlersiniz. Aslında kor parçası radyasyon vasıtasıyla ısını yayar veya diğer bir deyişle kaybeder. Radyasyon ile ısı yayma için maddenin parlaması gerekmez, her şey çevresiyle dengeye gelebilmek için bu metodların kombinasyonlarını kullanır. Görülebileceği üzere, bir maddeyi soğutmak yerine bu maddeyi kendinden daha soğuk bir malzeme ile baş başa bırakmak ve gerisini doğadan beklemek yeterli olacaktır. Soğutma sisteminin asıl mekanik özelliklerine oldukça yaklaşmamıza rağmen öncelikle açıklanması gereken bazı özellikler daha var. Şimdi onları görelim.

Maddenin Halleri; Maddenin herkesin bildiği üzere 3 hali vardır; katı, sıvı ve gaz. Burada bizim için önemli nokta bir maddeyi katı halden sıvıya ve sonra gaz fazına geçirmek için o maddeye ısı vermek gerekliliğidir. Aynı mantıkla, maddeyi gaz fazından sıvıya ve sonra katı faza getirmek için de o maddeden ısı alınması gerekir. Isı enerji türüdür ve ısının transferi de gene Termodinamiğin 1. ve 2. Kanunları altında meydana gelmektedir. Her üç ısı transferinde de bir sıcaklık farkı gelmekte, ısı yüksek sıcaklık tarafından alçak sıcaklık tarafına doğru akmakta ve bir kaynağı terk eden ısı miktarı onu alan elemanların ısı artışına eşdeğer olmaktadır.

1.4.1. Kondüksiyon (İletim)

Isı iletimi bir ortam içerisinde bulunan bölgeler arasında veya doğrudan doğruya fiziki temas durumunda bulunan farklı ortamlar arasında, atom ve moleküllerin fark edilebilir bir yer değiştirmesi olmaksızın bunların doğrudan teması sonucu meydana gelen ısı geçişi işlemidir. Termodinamiğin II. Kanununa göre ısı yüksek sıcaklıkta bulunan bir bölgeden düşük sıcaklıktaki bir bölgeye akar. Kinetik teoriye göre bir maddenin sıcaklığı, bu maddeyi meydana getiren moleküllerin veya atomların ortalama kinetik enerji ile orantılıdır. Kinetik enerjinin fazla olması iç enerjinin fazla olması demektir. Kinetik enerjinin fazla olması demektir. Kinetik enerjinin fazla olması, iç enerjinin fazla olması demektir. Bir bölgede moleküllerin ortalama kinetik enerjisi, sıcaklık farkından dolayı bitişik bölgedeki

moleküllerin ortalama kinetik enerjilerden fazla ise, enerjileri fazla olan moleküller bu enerjiyi komşu olan moleküllere iletirler.

Isının çeşitli malzemeler üzerinden iletirme oranı

- Malzeme kalınlığı
- Kesit alanı
- Malzemenin iki tarafındaki sıcaklık farkı
- Malzeme ısı iletkenliği
- Isı akışının süresi gibi faktörlere bağlıdır.

Yüksek ısı iletkenliğine sahip metaller, bizzat soğutma sisteminin kendisi içinde kullanılır. Çünkü hızlı bir ısı transferinin hem evaporatör hem de kondenserde meydana gelmesi istenir. Evaporatörün içinde ürün veya hava, boruların içindeki soğutucudan daha yüksek sıcaklıktadır ve düşük sıcaklığa doğru bir ısı transferi olur. Oysa kondenserde soğutucu buhar kondenseri geçer ve etrafında dolaşan soğutma ortamından daha yüksek sıcaklıkta yine burada da, düşük sıcaklığa doğru bir ısı transferi olmaktadır. Bu ısı transferi yöntemleri iletimdir.

1.4.2. Konveksiyon (Taşıma)

Konveksiyon, akışkan hareketi ile enerji taşınımı işlemidir. Ortam bir sıvı veya gaz ise, akışkan hareketi ile ısı enerjisi bir bölgeden diğer bir bölgeye sıcaklık farkından dolayı transfer edilecektir. Isı transferinin en önemli konusu konveksiyondur. Isı değiştiricilerinde akışkanlar, katı cisimler (yüzeyler) ile birbirinden ayrılmış olduklarından konveksiyon, bir yüzey ile akışkan arasındaki enerji taşımında en önemli ısı transferi mekanizmasıdır.

Soğutucunun içindeki hava konveksiyon akımının sonucuna ait başlıca örnektir. Buzdolabının soğutma serpantini ile temastaki hava soğur ve bu yüzden de yoğunluğu artarak buzdolabının dibine inmeye başlar. Bu şekilde, yiyeceklerden ve odanın ısını çekmiş olan buzdolabının duvarlarından ısı çeker.

Hava ısıyı soğuduktan sonra genişler, yoğunluğu azalmaya başlar ve ısının çekildiği soğutma serpantinine ulaşana dek yükselir. Konveksiyon çevrimi, hava ile serpantin arasında sıcaklık farkı olduğu sürece devam eder. Piyasa tipi ünitelerde, dolabın içine plakalar yerleştirilebilir. Bunun amacı konveksiyon akımlarının, serpantin etrafında arzu edilen hava akış şekillerini almaya yönlendirilmesidir.

1.4.3. Radyasyon (Işınım)

Bir cismi meydana getiren elementer taneciklerin ısı hareketi, elektromagnetik ışınım şeklindeki enerji neşretmelerine sebep olur. Sıcaklığın artması, taneciklerin hareketini ve dolayısıyla ışınım şiddetini artırır.

Radyant ısı, koyu renkli veya donuk cisimler veya maddeler tarafından kolayca soğurulur. Oysa açık renkli yüzeyler veya malzemeler, ışık ışınlarını olduğu gibi, radyant ısı dalgalarını da yansıtırlar. Bundan dolayıdır ki ısı dalgalarını da yansıtırlar. Bundan dolayıdır ki buzdolabının açık renkte imal edilir.

Cisimlerin bazıları bu yapılan ışıma enerjisini soğurur, bazıları yansıtır, bazıları da içlerinden daha serbestçe geçmelerine müsaade ederler. Yalnız mükemmel bir boşluktan serbestçe geçerler. Yapılan bu enerji dalgaları soğurgan başka bir ortama tesadüf ettiklerinde enerjilerini bu ortama transfer ederek bu ortamın ısıl hareketini arttırlar. Böylece ısı enerjisi, neşredilen sistemden, ışımayı doğuran sisteme transfer edilmiş olur. Sistemlerden birinin sıcaklığı azalırken diğerinin sıcaklığı artar. Bütün cisimler sürekli olarak ısıl ışıma neşreder.

1.5. Soğutma Gazı

Bir soğutma çevriminde ısının bir ortamdaki alınıp başka bir ortama nakledilmesinde ara madde olarak yararlanılan soğutucu akışkanlar ısı alış – verişini genellikle sıvı halden buhar haline (soğutucu – evaporatör devresinde) ve buhar halden sıvı hale (yoğurturucu – kondenser devresi) dönüşerek sağlarlar. Bu durum bilhassa buhar sıkıştırma çevrimlerinde geçerlidir.

Soğutucu akışkanların, yukarıda tarif edilen görevleri ekonomik ve güvenilir bir şekilde yerine getirebilmesi için bazı kimyasal ve fiziksel özelliklere sahip olması gerekir. Bu özellikler, uygulama ve çalışma şartlarının durumuna göre değişeceği gibi her zaman bu özelliklerin hepsini yerine getirmek mümkün olmayabilir. Genel kaide olarak bir soğutucu akışkanlığı aranması gereken özelliklerin hepsini birden her şart altında yerine getirebilen universal bir refrijeran bir madde (soğutucu akışkan) mevcut değildir. Fakat yukarıda da belirtildiği gibi, uygulamadaki şartlara göre bunlardan bir kısmı aranmayabilir.

Bilhassa emniyet ve güvenilirlik yönünden iyi olan ayrıca iyi bir ısıl özelliği de sahip olan refrijeran madde için 1920'lerde yapılan araştırmalar *fluokarbon refrijeranların* (florine edilmiş hidro karbonların) bulunmasına sağlamıştır. Halo karbon (halojene edilmiş hidro karbonlar) ailesinden olan fluo karbonlar, metan (CH₄) veya etan (C₂H₆) içerisindeki hidrojen atomlarından bir veya birkaçının yerine sentez yoluyla klor, flor veya brom (halojen) atomları yerleştirmek suretiyle elde edilmektedir. Fluo karbonlardan en sık rastlananlar; metandaki 4 hidrojen atomu yerine 2 klor ile 2 flor ikame edilen Dichloro – difluoro – methane / CCl₂F₂ (freon – 12 veya R12) ve gene metandaki 4 hidrojen yerine bir klor ile 2 flor atomu yerleştirilen Chlorodifluoromethane (freon – 22 veya R22) soğutucu akışkanlarıdır. En sık rastlanan diğer soğutucu akışkanların tipik özellikleri aşağıda özetlenmektedir.



Resim 1.1: A) r22

B) r134a

1.5.1. Çeşitleri

➤ R12 (CCl₂F₂)

Bugün, soğutma maksadı ile en çok kullanılan soğutucu akışkandır. Zehirli, patlayıcı ve yanıcı olmaması sebebiyle tamamen emniyetli bir maddedir. Bunlara ilaveten, en ekstrem çalışma şartlarında dahi stabil ve bozulmayan, özelliklerini kaybetmeyen bir maddedir. Ancak, açık bir aleve veya aşırı sıcaklığa haiz bir ısıtıcı ile temas ettirilirse çözülür ve zehirli bileşkelere ayrışır. Kondenserde, ısı transferi ve yoğuşma sıcaklıkları bakımından oldukça iyi bir durum gösterir. Yağlama yağı ile tüm çalışma şartlarında karışabilir ve yağın kompresöre dönüşü basit önlemlerle sağlanabilir. Yağı çözücü (Solvent) özelliği, kondenser ve evaporatör ısı geçiş yüzeylerinde yağın toplanıp ısı geçişini azaltmasını önler.

Buharlaştırma ısısının düşük olması sebebiyle sistemde dolaşması gereken akışkan debisi fazladır. Fakat bu önemli bir mahzur olmadığı gibi küçük sistemlerde, akış kontrolünün daha iyi yapılması yönünden tercih edilir. Büyük sistemlerde ise buhar yoğunluğunun fazlalığı ile birim soğutma için gerekli silindir hacmi R – 22, R – 500 ve R – 717 (Amonyak)'den çok farklı değildir. Birim soğutma için harcanan beygir gücü de takriben aynı seviyededir.

➤ R22 (CHClF₂)

Diğer fluo – karbon soğutucu akışkanlarda olduğu gibi R22'de emniyetle kullanılacak zehirsiz, yanmayan, patlamayan bir akışkandır. R22, derin soğutma uygulamalarına cevap vermek üzere geliştirilmiş bir soğutucu akışkandır fakat paket tipi klima cihazlarında, ev tipi ve ticari tip soğutucularda da, bilhassa daha kompakt kompresör gerektirmesi (R12'ye nazaran takriben 0.60 katı) ve dolayısıyla yer kazancı sağlaması yönünden tercih edilir. Çalışma basınçları ve sıcaklıkları R12'den daha yüksek seviyede ve fakat birim soğutma kapasitesi için gerekli tahrik gücü takriben aynıdır. Çıkış sıcaklıklarının oldukça yüksek olması sebebiyle, bunun aşırı seviyelere ulaşmasına engel olmak için emiştaki kızgınlık derecesini mümkün mertebe düşük tutmalıdır. Derin soğutma uygulamalarında, aşırı çıkış sıcaklıkları ile karşılaşılacağından (yüksek sıkıştırma oranı sebebiyle) silindirlerin su gömlekli olması tavsiye edilir. Yağ dönüşünü sağlamak için R12'ye nazaran daha dikkatli ve iyi işlenmiş dönüş boruları döşenmeli, derin soğutma

uygulamalarında muhakkak yağ ayırıcı konulmalıdır. R12 yağ ile daha çabuk ve iyi karışmaktadır. Su ile ise R22 daha çabuk ve yüksek oranda karışır.

➤ **R134A**

R134a (CF₂CH₂F), termodinamik ve fiziksel özellikleri ile R12'ye en yakın soğutucudur. Halen ozon tüketme katsayısı 0 olan ve diğer özellikleri açısından en uygun soğutucu maddedir. Araç soğutucuları ve ev tipi soğutucular için en uygun olan alternatiftir. Ticari olarak da temini olanaklıdır. Yüksek ve orta buharlaşma sıcaklıklarında ve / veya düşük basınç farklarında kompresör verimi ve sistemin COP (coefficient of performance) değeri R12 ile yaklaşık aynı olmaktadır. Düşük sıcaklık için çift kademeli sıkıştırma gerekmektedir. R134a, mineral yağlarla uyumlu olmadığından poliolester veya poliolalkalinglikol bazlı yağlarla kullanılmalıdır.

➤ **R143A**

R143a (CF₃CH₃), R502 ve R22 için uzun dönem alternatifi olarak kabul edilmiştir. Amonyak kullanımının uygun olmadığı düşük sıcaklık uygulamalarında kullanılmaktadır. Yanıcı özelliğe sahip olduğundan dönüşüm ve yeni kullanımlarda güvenlik önlemleri göz önünde tutulmalıdır. Sera etkisi R134a'ya göre iki kat daha fazladır. R125 R134a ile birlikte değişik oranlarda kullanılarak R502 alternatifi karışımlar (R404A gibi) elde etmek için kullanılmaktadır.

➤ **R125**

R125 (CF₃CHF₂), R502 ve R22 için uzun dönem alternatifi olarak kabul edilmiştir. R143 gibi amonyak kullanımının uygun olmadığı düşük sıcaklıklar için düşünülmüştür. Yanma özelliği yoktur. Ancak sera etkisi R134a'dan iki kat daha fazladır. R134a, R143a R32 ile (Örneğin R404A veya R407A gibi.) değişik oranlarda kullanılarak R502 alternatifi karışımlar elde edilmektedir.

➤ **R152A**

Ozon tahribatına neden olmayan ve sera etkisi çok düşük olan (R12'nin %2'si kadar) R152a (C₂H₄F₂), ısı pompalarında R12 ve R500 için alternatif olarak kabul edilmiştir. R12 ve R134a'dan daha iyi COP'a sahip olan R152a mineral yağlarla da iyi uyum sağlamaktadır. Yanıcı ve kokusuz olan R152a zehirleyici özellik göstermez. Termodinamik ve fiziksel özellikleri R12 ve R134a'ya çok yakındır. Bu yüzden dönüşümlerde kompresörde herhangi bir modifikasyona gerek kalmaz. Hacimsel soğutma kapasitesi R12'den %5 daha düşüktür.

➤ **R404A**

R125, R134a ve R143a'dan oluşan (ağırlıkça sırasıyla %44 / 4 / 52 oranında) ve R502 için alternatif kabul edilen zeotropik bir karışımdır. HCFC içerdiğinden nihai bir alternatif olmayıp 2030 yılına kadar kullanılabilir. Bu soğutucu DUPONT tarafından SUVA HP62 ve ELF – ATOCHEM tarafından FORANE FX70 adıyla piyasaya sunulmuştur.

1.5.2. Özellikleri

Pozitif buharlaşma basıncı olmalıdır. Hava sızmasını dolayısıyla havanın getirdiği su buharının soğuk kısımlarda katılarak işletme aksaklıklarına meyden vermesini önlemek için buharlaşma basıncının çevre basıncından bir miktar üzerinde olması gerekir.

- Düşük yoğuşma basıncı olmalıdır. Yüksek basınca dayanıklı kompresör, kondenser, boru hattı gibi tesisat olmalıdır.
- Buharlaşma gizli ısı yüksek olmalıdır. Buharlaşma gizli ısı ne kadar yüksek olursa sistemde o oranda gaz akışkan kullanılacaktır.
- Kimyasal olarak aktif olmamalıdır, tesisat malzemesini etkilememesi, korozif olmaması, yağlama yağının özelliğini değiştirmemesi gerekir.
- Yanıcı patlayıcı ve zehirli olmamalıdır.
- Kaçakların kolay tespitine imkân veren özellikte olmalıdır. (koku, renk)
- Ucuz olmalıdır.
- Isı geçirgenliği yüksek olmalıdır.
- Dielektrik olmalıdır.
- Düşük donma derecesi sıcaklığı olmalıdır.
- Yüksek kritik sıcaklığı olmalıdır.
- Özgül hacmi küçük olmalıdır.
- Viskozitesi düşük olmalıdır.

Yukarıdaki özelliklerin hepsine sahip soğutucu akışkan bulunamamış duruma göre özelliklerin bazılarında vazgeçilmiştir. Verilmiş buharlaşma ve yoğuşma sıcaklıkları için gerçek çevrim soğutma etkinliği soğutma devresinde kullanılan akışkanın cinsine bağlıdır. Akışkan seçiminde bu etken ayrıca göz önünde bulundurulmalıdır. Soğutucu akışkanın suda erime durumu da gözden uzak tutulmamalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulama faaliyetini yaparak soğutma yöntemini ve soğutucu gazını seçebileceksiniz.

Bir soğutma cihazında uygun gaz seçim işleminde aşağıda belirtilen işlem basamakları gerçekleşecektir.



İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ Bakım ve tamirat işlemlerine başlamadan önce gerekli emniyet ve güvenlik tedbirlerini alınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyerek çalışma ortamınızı hazırlayınız.➤ İş güvenliği önlemlerinizi alınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Soğutmayı işleminin nasıl yapıldığı ve nasıl olduğuna dair gerekli bilgileri edinerek gerekli hazırlıkları tamamlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kaynak incelemesinde bulununuz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Isı, sıcaklık, donma ve erime gibi kavramlara ait işlemleri gerçekleştiriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Isı, donma, erime kavramları soğutma sistemini anlamanıza yardımcı olacaktır.
<ul style="list-style-type: none">➤ Cihazın soğutma yöntemini belirleme işlemlerini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Cihazın soğutma yöntemine ait bilgiyi edinilen bilgiler çerçevesinde belirleyin.
<ul style="list-style-type: none">➤ İhtiyaç duyulan sistemde kullanılacak soğutma gazını belirlenmesi işlemlerini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Seçilecek olan gazın belirlenen sistem için en uygun ve standartlara uygun olanını belirleyin.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Soğutma isteğini değerlendirebildiniz mi?		
2	Soğutma şeklini belirleyebildiniz mi?		
3	Soğutucu cihaz tipini belirleyebildiniz mi?		
4	Soğutucu hacmini belirleyebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “**Ölçme ve Değerlendirme**”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları cevaplayarak faaliyette kazandığınız bilgi ve becerileri ölçünüz.

1. Bir maddenin veya ortamın sıcaklığını, onu çevreleyen hacim sıcaklığının altına indirilmesi ve orada muhafaza etmek üzere ısının alınması işlemine ne denir?

- A) Soğutma B) Konveksiyon C) Erime D) Sıvılaşma

2. Isı transferi olayı 3 değişik şekilde olmaktadır ve bunlar; iletim,, ışımadır.

3. Fiziksel özellikleri ile R12'ye en yakın soğutucu hangisidir?

- A) R22 B) R404A C) 134 A D) R125

4. Akışkan hareketi ile enerji taşınımı işlemine ne denir?

- A) Soğutma B) Konveksiyon C) Erime D) Sıvılaşma

5. Aşağıdakilerden hangisi soğutma yöntemlerinden değildir.

- A) Fiziki B) Kimyasal C) Sistematik D) Mekanik

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında soğutma sistemlerini tanıyacak ve onarımını yapabileceksiniz ve arızalı kısımların değiştirilmesini öğrenebilecek ve buzdolabı seçimlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Soğutmanın nerelerde yapıldığını
- Ev tipi soğutma çeşitlerini

Araştırma işlemleri için internet ortamı ve ev aletlerinin satıldığı mağazaları gezmeniz gerekmektedir. Ayrıca ev aletleri tamir bakımı yapan teknik servislerden ön bilgi ediniz.

2. BUZDOLAPLARI

2.1 Klasik buzdolapları (Tek kapılı buzdolabı)

Bu tip buzdolapları ticari olarak ilk kullanılmaya başlanılan buzdolabı tipleridir.

2.1.1. Yapısı

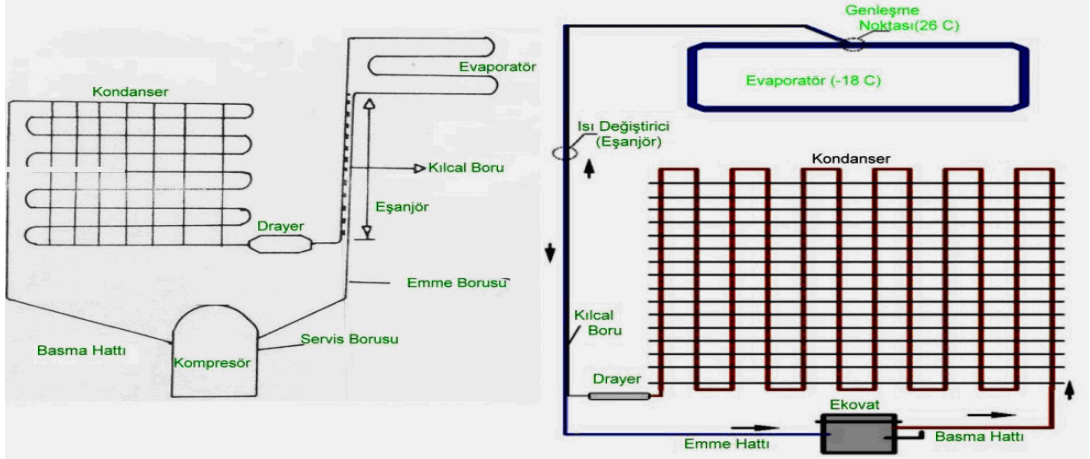
Tüm soğutucuların çalışma prensibi tek kapılı ev tipi buzdolaplarında olduğu gibidir. Ekovat, soğutucudan gaz halindeki soğutkanı emer. Aynı zamanda gazı kondensere basar. Gazın sıcaklığı ve basıncı artar. Kondenser tarafından gazın sıcaklığı alınır ve gaz sıvılaşır. Sıvılaşan gazı drayer (filtre) süzerek rutubet ve asitleri emer, toz ve benzeri katı maddeleri tutar. Temizlenen sıvı soğutkan kılcal üzerinden soğutucuya ulaşır. Soğutucuda hacim birden genişlediğinden ve vakumlu olduğundan gazın basıncı düşer. Düşük basınçta soğutkan, sıvı halden gaz haline dönüşür ve bu esnada etrafındaki ısıyı alır. Soğutucu ısısının alınması buranın soğuması demektir. Evapta (soğutucu) buharlaşan gaz ekovat tarafından emilerek kondensere basar ve olay tekrarlanmış olur. Prensip şemadan ve yazılanlardan anlaşıldığına göre soğutucudan alınan ısı kondenserden dışarı atılır. Dolap içerisinde soğutucudaki soğuk havanın dibe çökmesi, alttaki sıcak havanın yükselmesi ve soğutucu tarafından soğutulması ile dolap hacminin soğuması sağlanmış olur.

2.1.2. Çalışma prensibi

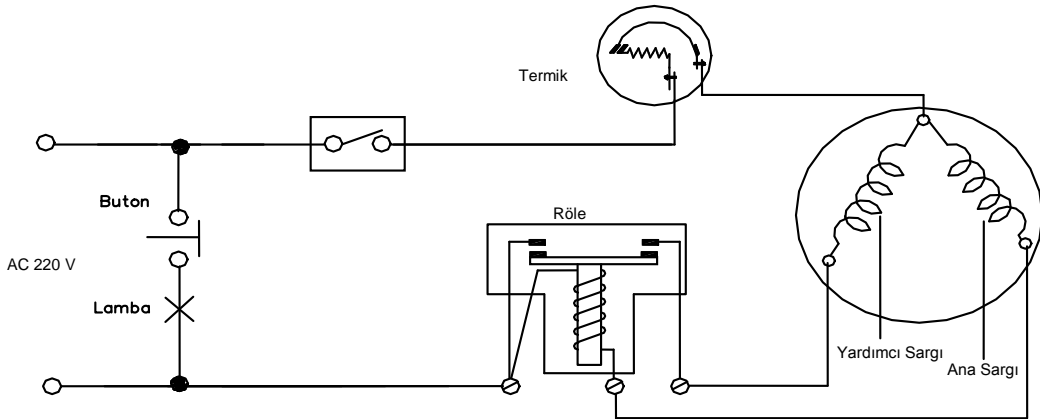
Ev tipi buzdolaplarının elektrik prensip şeması ise daha önceki ekovat devresine ilave olarak ekovata seri bağlı bir termostat ve bu ana devreye paralel bağlı buton ve lamba bulunur. Bu devrede röle yardımcı sargıyı devreye sokar, devreden çıkarır. Termik, röle ve motor sargılarını aşırı akımlara karşı korur. Termostat, dolabın soğukluğunu, ayarlanan derecede ekovatu durdurup tekrar çalıştırır. Lamba butonu, dolabın kapısının hareketine bağlı olup dolap kapısı açıldığında kontakları kapanır. Aydınlatma lambası yanar. Dolap kapısı kapatıldığında kontaklarını açarak lambanın sönmesini sağlar.

2.1.3. Bağlantı şemaları

Aşağıdaki şekillerde klasik buzdolaplarına ait gaz yolu şeması ve elektrik devre şemaları verilmiştir.



Şekil 2.1: Klasik buzdolaplarında gaz yolu şeması



Şekil 2.2: Klasik buzdolaplarında elektrik şeması

2.1.4. Özellikleri

Bu buzdolaplarının kapısının tek oluşu ve aynı zamanda dondurucu kısmı karlanma yapmaktadır. Bu özellik no frost buzdolaplarında yoktur. Günümüzde bu tip buzdolapları artık evlerde kullanılmamaktadır (sadece büro tipi buzdolapları).

2.2. Derin Donduruculu Dolaplar

2.2.1. Yapısı

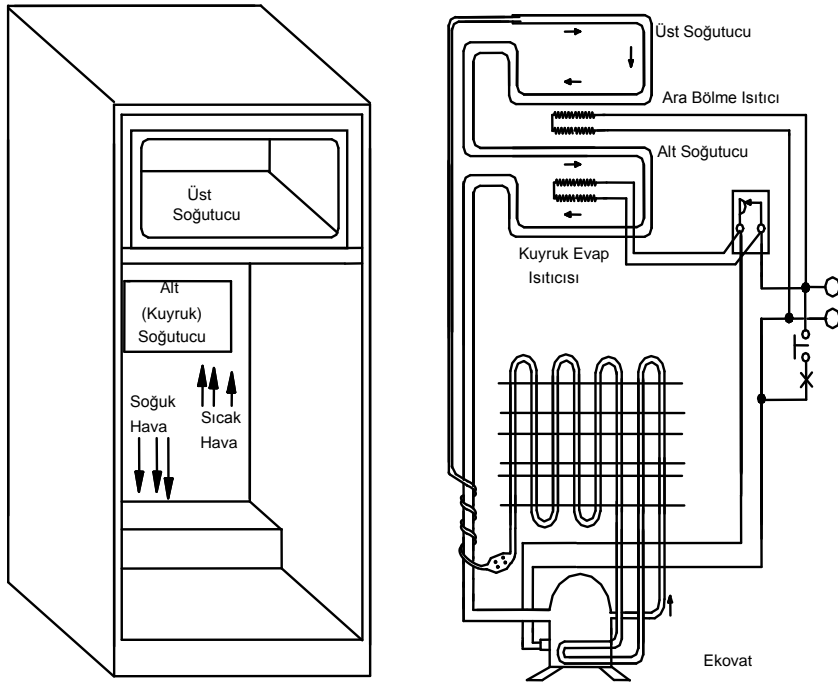
Tek kapılı klasik buzdolaplarına göre farklıdır. Klasik buzdolaplarına nazaran bazı yapısal değişikliklerde göstermektedir.

2.2.2. Çalışma prensibi

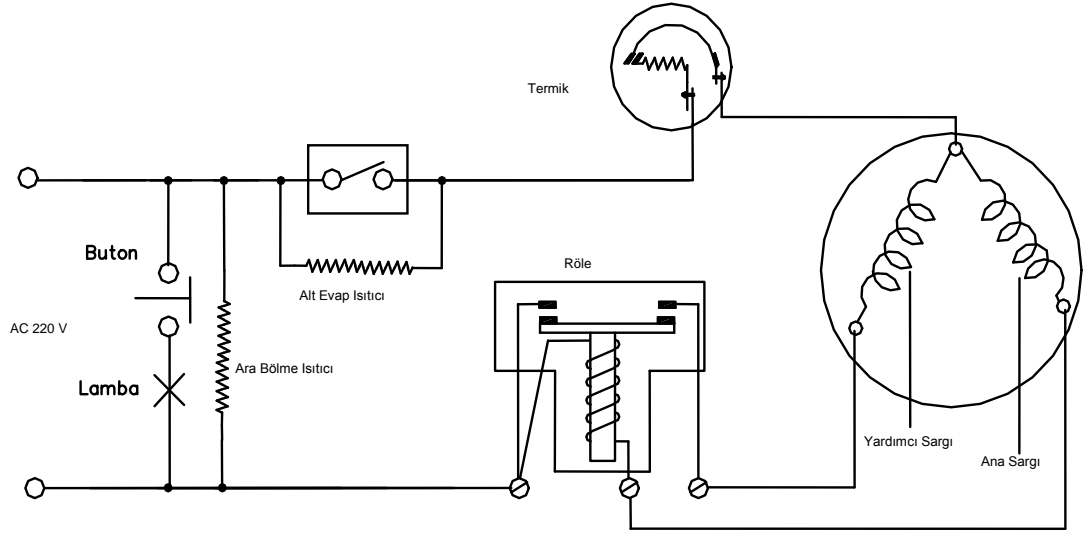
Tek kapılı dolaptan farkı, bazılarında kondenser yağ soğutmalı ve iki soğutuculu olmasıdır. Soğutucular birbirlerine seri bağlıdır. Ekovat soğutucudan gazı emer, daha sonra önce birinci kondensere basar. Gaz, ısıyı kondensere atarak sıvı hale geçer. Birinci kondenserin çıkışı ekovat tabanındaki boruya bağlandığından sıvı halindeki soğutucu ekovat tabanından geçerken ekovat yağının ısınıp emerek tekrar buharlaşır. Gaz ikinci kondensere de bu ısıyı atarak tekrar sıvı haline geçer. Gaz, drayer ve kılcaldan geçerek soğutuculara buharlaşarak etrafındaki ısıyı alır. Buhar halindeki soğutucu ekovat tarafından emilerek tekrar kondensere basar ve soğutma çevrimi tekrarlanır.

2.2.3. Bağlantı Şemaları

Derin donduruculu buzdolaplarına ait prensip şeması ve elektrik şeması aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 2.3: Derin donduruculu buzdolabın içindeki hava akımı ve gaz yolu şeması



Şekil 2.4: Derin donduruculu buzdolabının elektrik prensip devre şeması

2.2.4. Özellikleri

Tek kapılı dolaptan farklı olarak elektrik devresinde ara bölme ısıtıcısı ve alt soğutucu (evap) ısıtıcısı bulunmaktadır. İki kapılı dolapların motorları tek kapılı dolap motorlarından daha büyük olacağından, motor üzerindeki röle ve termiğin güçleri de büyüktür.

Üst bölme (derin dondurucu) ısısı düşük (-5 ile -25 °C) olduğundan ara bölmede buna bağlı olarak ısı düşer. Havanın içindeki nem ara bölme olan saç profile yoğunlaşarak terleme yapar. Bu terleme olayı bir ısıtıcı konularak önlenir. Isıtıcı şekil 2.3'ten görüleceği gibi devreye paralel bağlıdır. Çoğu çift kapılı dolaplarda bu ısıtıcının yerini bir ucu ekovatin basınç ucuna, diğer ucu kondenserin giriş ucuna bağlanan boru buradan geçirilir. Gazı soğuması sağlanırken ara bölmenin de ısıtılması gerçekleşir. Ekovat durduğu zaman devreye girer. Yaklaşık 4000 ile 4500 Ω civarındadır. Ekovata seri, diğer devrelere paralel bağlıdır. Şekilden görüleceği gibi ekovat çalıştığı zaman termostat kontakları kapalıyken akım, ısıtıcı uçları kısa devre durumundadır. Akım kısa yolu takip edeceğinden ısıtıcı üzerinden geçmez ve termostat üzerinden geçerek ekovaty çalıştırır. Dolap içi soğuduğu zaman termostat kontakları açılır. Bu durumda akım, rezistans üzerinden sırası ile termik, motorun ana sargısı ve röle üzerinden devresini tamamlar. Isıtıcı alt evap karlanmasını eritir. Termostat kontaklarını kapattığında tekrar soğuma başlar. Isıtıcı devreden çıkar.

“Motordan akım geçtiği halde niçin çalışmıyor?” sorusu akla gelebilir. $P=U^2/R$ den $220^2/4300=11W$ ve $I=P/U=11/220=0,05$ A bulunur. Bu değerdeki akım ekovat sargılarında bir manyetik alan meydana getirmez. Dolayısıyla ekovat ve röle çalışmaz.

2.3. No-Frost Dolaplar

No frost buzdolaplarında gazlı, kompresörlü soğutma sistemi devre elemanlarının her biri mevcuttur, tek farkı evaporatör yüzeyinde bulunan ısıtıcı rezistanslar ve bu rezistansları devreye alan ve çıkaran zaman rölesi bulunur.

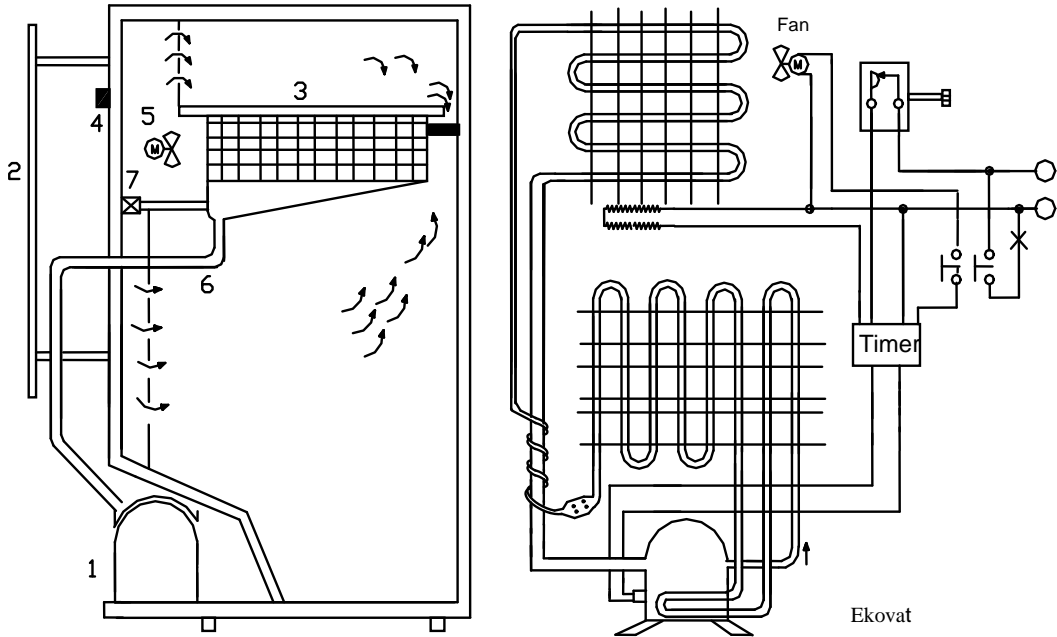
2.3.1. Yapısı

No-Frost dolapların gaz çevrimi diğer dolaplar gibidir. Ekovat ile gaz kondenser, drayer, soğutucu üzerinden dolaştırılarak soğutma sağlanır. Ancak soğutucu gizli ve soğukluk üst ve alt bölümlere bir fan motoru yardımıyla cebri olarak dağıtılmaktadır. Dolabın üst bölümü küçük ve üflenen hava fazla olduğundan burası derin dondurucu bölümdür. Alt kısımda klepenin ayarlanmasıyla üflenen hava ayarlanarak istenilen soğukluk elde edilir.

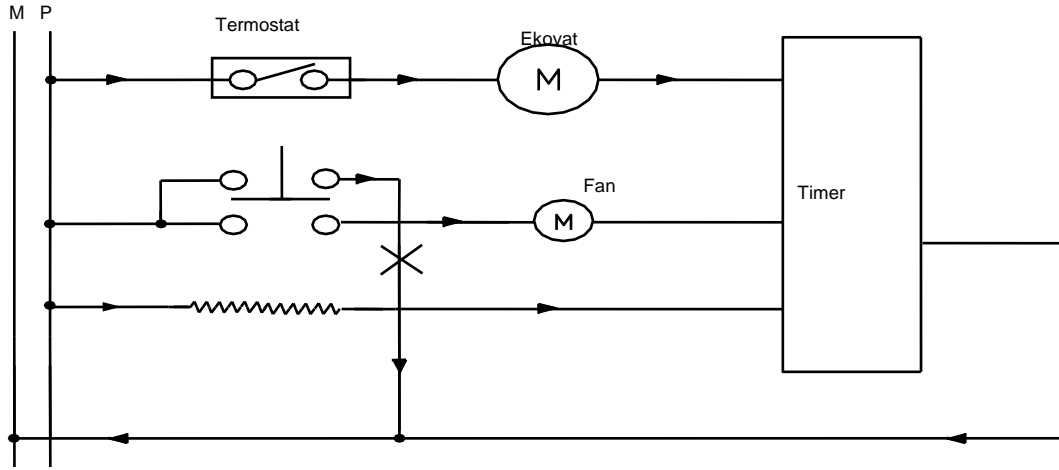
2.3.2. Çalışma Prensibi

No-Frost buzdolaplarının yani buz çözme özelliği soğutma elemanlarının bazı zamanlarda ısıtılması ve buzların eritilerek kompresör üzerinde buharlaştırılması yoluyla çalışmaktadır.

2.3.3. Bağlantı Şemaları



Şekil 2.5: No-Frost dolabın içindeki hava akımı ve gaz yolu prensip şeması (1.ekovat 2. kondanser 3. evap (soğutucu) 4.timer (zamanlayıcı) 5.fan 6. su tahliye hortumu 7. klepe)



Şekil 2.6: No-Frost dolabın elektrik'i prensip şeması

Şekil 2.6'da 1. kol akımı termostat, ekovat ve timer üzerinden devresini tamamlar. Timer ekovata belirli sürelerde durdurur ve ısıtıcıyı devreye sokar. 2. kol akımı ise butondan tekrar ikiye ayrılır. Kapının hareketine bağlıdır. Kapı açıldığında fanın akımını keser. Nedeni ise soğuk havanın dolap dışına çıkmasını azaltmaktır. Kapının açılması ile birlikte dolap içini aydınlatan lambaya enerji verir. 3. kol akımı ise ısıtıcı devresini timer üzerinden tamamlar. Timer, ekovata durdurulduğunda ısıtıcıya enerji vererek soğutucudaki (evaptaki) karın erimesi sağlanmış olur. Dolaplarda karlanma ve buzlanmanın önüne bu şekilde geçilmiş olunur.

Not: Prensip şekiller geneldir. Her markanın çeşitli modellerinde bağlantı şemaları farklıdır. Bağlantı uçları bilinmeyen dolapların bağlantıları o dolaba ait bağlantı şeması elde edilerek şemaya göre yapılmalıdır.

2.3.4. Özellikleri

No-Frost buzdolapları, çalışma sistemi ile diğer statik dolaplardan farklıdır. Normal buzdolaplarında, dondurucu bölümde, kapı açılmalarında buzdolabının içine giren nem ile gıdaların nemi, dondurucu bölme içerisinde buz oluşmasına neden olur. Oluşan kar ve buzun belirli zaman aralıklarında eritilmesi için, buzdolabının durdurulması, bu işlem sırasında soğukluğunun korunması gereken besinlerin dışarıya çıkartılması, biriken buzun temizlenmesi gibi işlemlerin yapılması gerekmektedir. No-Frost dolaplarda ise, durum tamamen farklıdır. Fan yardımı ile kuru ve soğuk hava soğutucu ve dondurucu bölümlere birçok noktadan homojen olarak üflenir. Raf aralarına dahi homojen olarak dağılan soğuk hava sayesinde bütün yiyecekleriniz eşit oranda ve düzgün olarak soğumasını sağladığı gibi, nem ve buz oluşmasına imkân vermez. Bu nedenle sahip olduğunuz mekanik No-Frost buzdolabınız, geniş hacim ve estetik görüntüsünün yanı sıra size büyük bir kullanım kolaylığı sağlar.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulama faaliyetini yaparak buzdolabı seçimini yapabileceksiniz.

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
➤ Soğutma isteğini değerlendiriniz.	➤ Kaynak incelemesinde bulununuz.
➤ Soğutucu cihaz tipini belirleyiniz.	➤ Ortam şartlarına bakınız.
➤ Soğutucu hacmini belirleyiniz.	➤ İhtiyacı belirleyiniz.
➤ Soğutucu cihazın modelini belirleyiniz.	➤ Cihazın soğutma yöntemine ait bilgiyi edinilen bilgiler çerçevesinde belirleyin.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Soğutma isteğini değerlendirebildiniz mi?		
2. Soğutucu cihaz tipini belirleyebildiniz mi?		
3. Soğutucu hacmini belirleyebildiniz mi?		
4. Soğutucu cihazın modelini belirleyebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “**Ölçme ve Değerlendirme**”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Çalışma sistemi ile diğer statik dolaplardan farklı olan dolap aşağıdakilerden hangisidir (Dondurucu bölmede buz oluşumu yoktur.).

- A) Klasik buzdolabı
- B) No-Frost buzdolabı
- C) Derin donduruculu buzdolabı
- D) Büro tip buzdolabı

2. Buzdolaplarının soğukluğunu, ayarlanan derecede ekovatı durdurup tekrar çalıştıran eleman aşağıdakilerden hangisidir.

- A) Ekovat
- B) Motor
- C) Termostat
- D) Drayer

3. Klasik buzdolabı elektrik devresinde aşağıdakilerden hangisi bulunmaz.

- A) Termik
- B) Termostat
- C) Manyetik röle
- D) Zaman rölesi

4. No-Frost buzdolaplarının yani buz çözme özelliği, soğutma elemanlarının bazı zamanlarda ısıtılması ve eriyen buzların suyu üzerinde de buharlaştırılır.

- A) Kompresör
- B) Kondanser
- C) Evaporatör
- D) Drayer

5. Ekovat üzerinde bulunan manyetik rölenin görevi nedir?

- A) Ana sargıyı devreden çıkarma
- B) Motor ısındığında devreyi açmak
- C) Belirlene süre sonunda devreyi açmak
- D) Yardımcı sargıyı devreden çıkarmak

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında buz makinesi sistemlerini tanıyacak ve onarımını yapabileceksiniz ve arızalı kısımların değiştirilmesini öğrenebilecek ve buz makinesi seçimi yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Sevgili öğrenci, bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Buzun nerelerde tüketildiğini
- Buzun nasıl üretildiğini

Araştırma işlemleri için internet ortamı ve buz makinesinin satıldığı mağazaları gezmeniz gerekmektedir. Ayrıca ev aletleri tamir bakımı yapan teknik servislerden ön bilgi edininiz.

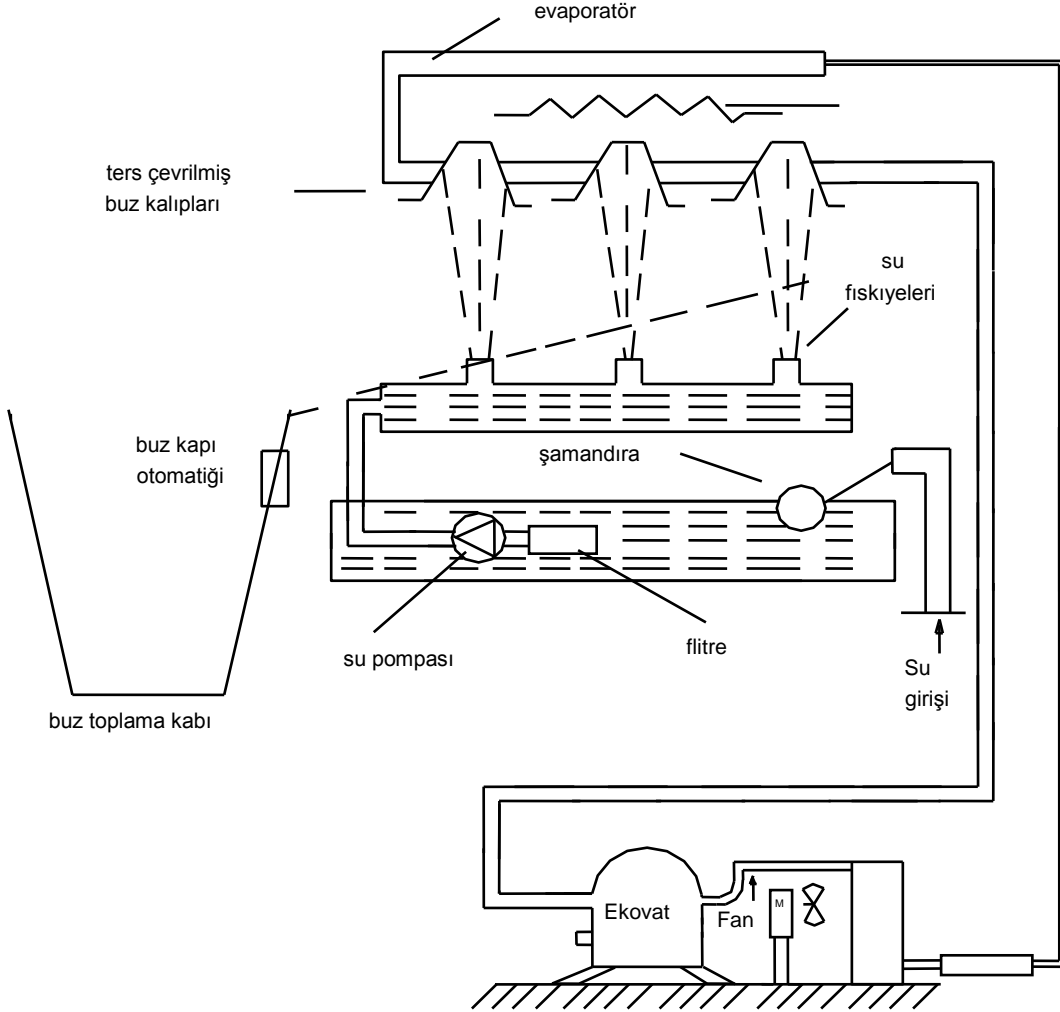
3. BUZ MAKİNESİ

3.1. Buz Makinesinin Yapısı ve Çalışması

Buzun gıdaları, içecekleri ve diğer ürünleri soğutması için kullanılması ilk uygarlık dönemlerinden başlar. Mekanik soğutmanın başlaması ile doğal buz kullanımı geçmişte kalmıştır. Yapay buz üretimi endüstrinin önemli bir parçası haline gelmiştir. Buz üretiminde prensip soğutma tekniği ile sağlanır. Buz üretimi ihtiyaca göre çok ufak parçalardan 5,10 veya 25 kg'dan 100-150 kg'a kadar yapılmaktadır. Küçük buz küpleri ile içecekleri çok hızlı sulandırma olmaksızın soğutulabilir. Bir bardak içeceğin çabucak soğutulması için ince tabaka buzlar amaca tam anlamı ile hizmet verir.

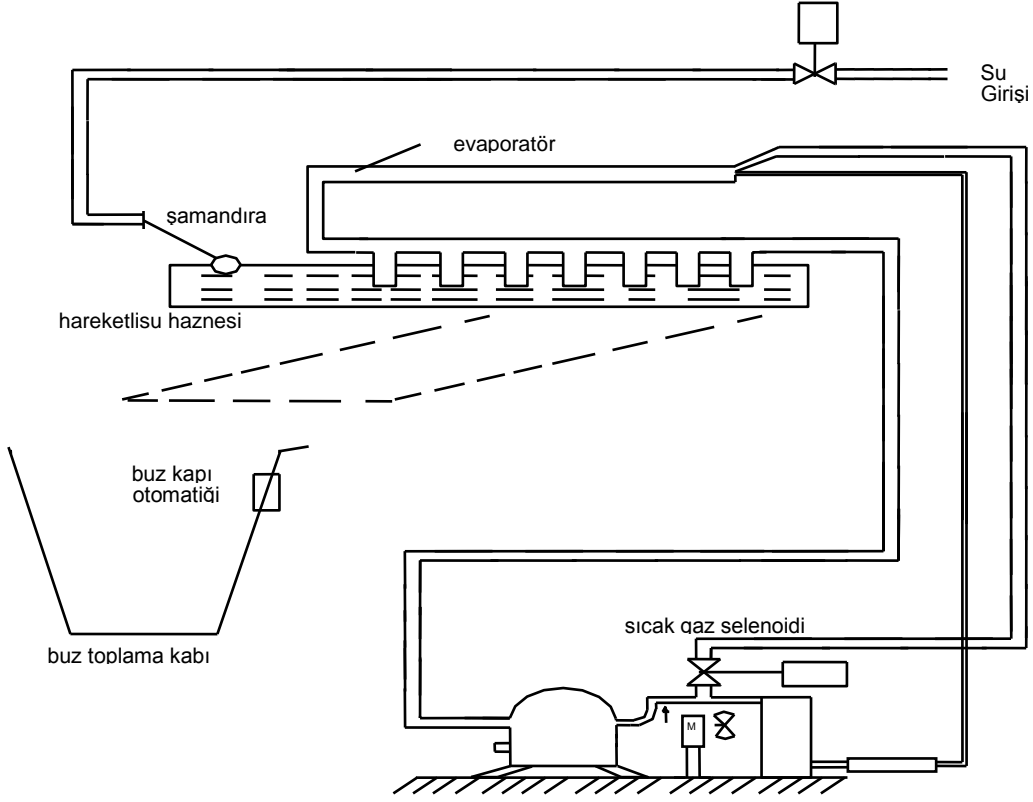
Buz yüzeyinin alanı ne kadar büyük olursa buzun batırıldığı sıvıdan ısı çekimi de o kadar çabuk olur. Örneğin 6.5 cm^3 bir buz küpünün ısı transferi için içeceklerle temas edeceği 39 cm^2 lik yüzeyi olacaktır. Bu buz küplerinden bir bardağa 4 tane konulduğunda toplam ısı transfer alanı 156 cm^2 olur. Eğer buzların ortaları delik olursa ısı transfer alanı daha da artar. Buz makineleri teknolojinin gelişimi ile tam otomatik olarak çalışırlar ve günlük kapasiteleri 25-50 kg'dan bir ton buz üretene kadar yapılmaktadır. Buzlar çeşitli boyutlarda üretildiği gibi çeşitli biçimlerde de üretilirler. Bunlar; küp buz, ince film gibi biriket tipi buzlar ve büyük dikdörtgen şeklinde kalıp buzlar. Bazı buz makinelerine buz küplerini ezen mekanizmalarda bulunur. Ezilmiş ve yassı tabaka buz restoranlarda ve kafeteryalarda salataları, tatlıları soğutmak ve sergilemek için kullanılır. Buz makineleri tasarımına bağlı olarak evaporatöre suyu püskürten veya evaporatörü suyun içinde düşey ve yatay konumda suya daldırılarak buz elde edilir.

Şekil 3.1’de ters çevrilmiş evap yuvalarına püskürtülen su belli süre sonra yuvalar içinde donmaya başlar ve onları doldurmaya başlar. Defrost sisteminin devreye girmesi ile yuvalardan gevşeyen buz kalıpları buz toplama kabına dökülmeye başlar.



Şekil 3.1: Ters çevrilmiş evap yuvalarına püskürtülen su ile elde edilen buz prensibi

Şekil 3.2’de evap uçları hareketli su haznesine daldırılır, su uçları etrafında su donar. Su haznesi mekanik sistemle aşağıya doğru eğilir. Defrost devreye girdiğinde buzlar kaba dökülür. Ayrıca ev tipi dolaplarda da buz üretimi yapılan mekanizmalar vardır.



Şekil 3.2: Evap uçları hareketli su haznesine daldırılmak sureti ile buz elde edilme prensibi

3.2 Buz Makinelerinin Arızaları ve Giderilmesi

➤ Buz makinesi çalışmıyor.

Nedenleri:

- Makineye enerji gelmiyor olabilir.
- Çalıştırma anahtarı arızalı olabilir.
- Çalıştırma anahtarına akım taşıyan kablolar çıkmış veya arızalı olabilir.
- Fan motoru ve ekovat arızalı olabilir.

Giderilmesi:

- Makineyi şebekeye bağlandığı prizde veya buatta gerilim kontrolü yapılır.
- Çalıştırma anahtarı kontrol edilir. Arızalı ise değiştirilir.
- Çalıştırma anahtarına akım taşıyan besleme ve diğer kablolar kontrol edilir. Arızalı kablolar değiştirilir.
- Fan motoru ve ekovat ayrı ayrı kontrol edilerek arıza bulunur. Arızalı olan değiştirilir.

➤ **Fan motoru çalışmıyor.**

Nedenleri:

- Çalıştırma anahtarı arızalı olabilir.
- Fan motoruna akım taşıyan kablolar çıkmış veya arızalı olabilir.
- Fan motorunun kondansatörü arızalı olabilir.
- Fan motoru arızalı olabilir.

Giderilmesi:

- Çalıştırma anahtarı kontrol edilir. Arızalı ise değiştirilir.
- Kablolar kontrol edilir. Çıkmış uç varsa yerine takılır. Arızalı kablolar varsa değiştirilir.
- Fan motoru kondansatörü kontrol edilir. Arızalı ise değiştirilir.
- Fan motoru kontrol edilir. Arızalı ise değiştirilir.

➤ **Buz makinesinin fan motoru çalışıyor. Ne soğutuyor ne de ısıtıyor.**

Nedenleri:

- Termostat arızalı veya bağlantısı yanlış olabilir.
- Ekovat termiği arızalı olabilir.
- Ekovat rölesi arızalı olabilir.
- Ekovat daimi veya ilk kalkınma kondansatörü arızalı olabilir.
- Ekovat arızalı olabilir.

Giderilmesi:

- Termostat kontrol edilir. Arızalı ise değiştirilir. Yanlış bağlantı varsa düzeltilir.
- Ekovat termiği kontrol edilir. Akım geçmiyorsa termik yenisi ile değiştirilir.
- Röle kontrol edilir. Kontaklar yapışmış veya akım geçirmiyorsa röle değiştirilir.
- Daimi ve kalkınma kondansatörü kontrol edilir. Arızalı ise değiştirilir.
- Ekovat sargı uçları kontrol edilir. Ekovat arızalı ise değiştirilir. Sisteme gaz verilir.

➤ **Buz makinesi ekovatı kalkış yapmıyor. Termik attırıyor.**

Nedenleri:

- Daimi veya ilk kalkınma kondansatörleri arızalı olabilir.
- Röle arızalı olabilir.
- Şebeke gerilimi 180 volttan düşük olabilir.
- Sisteme fazla gaz verilmiş olabilir.
- Gaz dengeleme zamanı dolmamış olabilir.
- Ekovat arızalı olabilir.

Giderilmesi:

- Kondansatörler kontrol edilir. Arızalı olan varsa değiştirilir.
- Röle kontrol edilir. Arızalı ise değiştirilir.

- Şebeke gerilimi kontrol edilir. 180 volttan düşükse gerilimin yükselmesi beklenir veya gerilim regülatörü kullanılır.
- Sistemde fazla gaz varsa fazlalık boşaltılır.
- Gaz dengeleme zamanı dolana kadar ekovatın enerjisi kesilir. Sonra enerji verilerek ekovatın çalışıp çalışmadığına bakılır.
- Ekovatın sargı uçları kontrol edilir. Arızalı ise ekovat değiştirilir. Sisteme gaz verilir.

➤ **Buz makinesi sigorta attırıyor.**

Nedenleri:

- Besleme kablosunda kısa devre olabilir.
- Akım taşıyan kablolar bağlantı yerlerinden çıkmış veya arızalı olabilir.
- Fan motoru sargılarında kısa devre olabilir.
- Ekovat sargılarında kısa devre olabilir.
- **Giderilmesi:**
- Besleme kablosu kontrol edilir. Kısa devre varsa kablo değiştirilir.
- Akım taşıyan kablolar kontrol edilir. Çıkmış uç yerine takılır. Kısa devre olan kablolar değiştirilir.
- Fan motoru kontrol edilir. Arızalı veya gövdeye kaçak varsa fan motoru değiştirilir.
- Ekovat kontrol edilir. Ekovatta kısa devre varsa ekovat değiştirilir ve gaz verilir.

➤ **Buz makinesi sesli çalışıyor.**

Nedenleri:

- Fan motorunun burç veya rulmanları arızalı olabilir.
- Ekovat sesli çalışıyor olabilir.

Giderilmesi:

- Fan motoru kontrol edilir. Sesli çalışıyorsa ses giderilir. Gerekirse değiştirilir.
- Ekovat kontrol edilir. Bağlantı vidaları sıkılır. Ses ekovat içerisinden geliyorsa ekovat değiştirilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulama faaliyetini yaparak buz makinesi seçimini yapabileceksiniz.

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
➤ Soğutma isteğini değerlendiriniz.	➤ Kaynak incelemesinde bulununuz.
➤ Soğutma şeklini belirleyiniz.	➤
➤ Soğutucu cihaz tipini belirleyiniz.	➤ Ortam şartlarına bakınız.
➤ Soğutucu hacmini belirleyiniz.	➤ İhtiyacı belirleyiniz.
➤ Soğutucu cihazın modelini belirleyiniz.	➤ Cihazın soğutma yöntemine ait bilgiyi edinilen bilgiler çerçevesinde belirleyin.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Soğutma isteğini değerlendirebildiniz mi?		
2	Soğutma şeklini belirleyebildiniz mi?		
3	Soğutucu cihaz tipini belirleyebildiniz mi?		
4	Soğutucu hacmini belirleyebildiniz mi?		
5	Soğutucu cihazın modelini belirleyebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “**Evet**” ise “**Ölçme ve Değerlendirme**”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. () Buz makinelerinde buz kondanserde üretilir.
2. () Eğer buzların ortaları delik olursa ısı transfer alanı daha da artar.
3. () Buz üretimi ihtiyaca göre çok ufak parçalardan 5, 10 veya 25 g'dan 100-150 g'a kadar yapılmaktadır.
4. () Termik sistemin devreye girmesi ile yuvalardan gevşeyen buz kalıpları buz toplama kabına dökülmeye başlar.
5. () Buzlar ters çevrilmiş evap yuvalarına püskürtülen su ile elde edilir.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında şerbetli ve su sebillerine ait sistemlerini tanıyacak ve onarımını yapabileceksiniz ve arızalı kısımların değiştirilmesini öğrenebilecek ve şerbetlik ve su sebili seçimi yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Sevgili öğrenci, bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Şerbetlik ve su sebillerini tanıyarak yapılarını öğreneceksiniz.
- Şerbetlik ve su sebillerinde oluşabilecek arızalar ve bakım onarımlarını yapabileceksiniz.

4. ŞERBETLİK VE SU SEBİLİ

4.1. Şerbetlik ve Su Sebiline Yapısı ve Çalışması

Şerbetlikler, haznesine konulan sıvıyı (ayran, şerbet vs.) karıştırarak donmasını önleyen, sıvının her tarafının eşit bir şekilde soğutmaya yarayan cihazlardır.



Resim 4.1: Şerbetlik

Su sebilleri ise, içerisine konan suyu istenen ısıya getirmeye yarayan cihazlardır. Sebilen su haznesine şebekeden su bağlantısı yapılır. Su tesisatı şamandıralı bir sistemden

oluşur. Bu sistemler hem sıcak hem de soğuk su elde edebilmek için tasarlanmıştır. Soğutma istendiğinde sistemin kompresörü çalıştırılır. Kompresör soğutucu akışkanı kondensere gönderir. Kondenser soğutucu akışkanın ısını dış ortama atarak yoğunlaştırır. Kılcal borudan (genleşme elemanı) akışkan geçirilerek basıncı düşürülür ve evaporatöre gönderilir.



Resim 4.2: Su sebili

Burada soğutulacak olan sudan ısı çekilerek soğutulur, soğutucu akışkanda buharlaşır. Alçak basınçta kompresöre geri emilir. Su kullanıldığında şamandıralı sistemden hazneye sürekli su akışı olur. Isıtma istendiğinde rezistans devreye alınarak su istenen sıcaklıklara kadar ısıtılabilir. Isıtma ve soğutma için ayrı ayrı termostatlar kullanılır. Bu devrede $\frac{1}{4}$ hp ve daha üstü kompresör, fan soğutmalı kondenser, evaporatör (nikelajlı, kıvrık borulu) kullanılır. Bu soğutucularda sıcaklık eksi değerlere düşmez. Çünkü eksi değerlere düşülürse su donar. Su sebillerinin dış gövdeleri paslanmaz çelik, emaye veya düzgün boya atılmış bir saçtan yapılmalıdır. Suyun bulunduğu hazne paslanmaz, nikelajlı veya galvanizli sacdan yapılmalıdır. Şerbetliklerin hazneleri mukavemete dayanıklı cam veya mika alaşımından saydam olacak şekilde yapılır. Soğutulacak içecek maddesini devir-daim ettirerek homojen karışım sağlamak ve içeceğin donmasını önlemek için bir devir-daim pompası kullanılır. Soğutma istendiğinde kompresör soğutucu akışkanı kondensere gönderir. Soğutucu akışkan burada ısını dış ortama atarak yoğunlaşır ve içeceklerden ısı alacak konuma gelir. Genleşme elemanı kılcal boruda basıncı düşürülerek evaporatöre gönderilen akışkan burada içecek maddesinden ısıyı alarak içeceği soğuturken akışkan buharlaşır ve kompresör tarafından emilir. Şerbetlikler tek içecek maddesi için tasarlanabildiği gibi aynı anda birden fazla içeceği soğutacak şekilde de tasarlanabilir. Şerbetliklerde sürekli içecek maddesi olacağından temizliğine dikkat edilmeli bulunduğu ortamlarında temiz olması gerekmektedir. Şerbetliklerde kullanılan devir-daim pompaları manyetik alan etkisiyle çalışmaktadır. $\frac{1}{4}$ hp kompresör, fan soğutmalı kondenser ve kıvrık borulu nikelajlı şerbetlik evaporatörü kullanılır.

4.2. Şerbetlik ve Su Sebilinin Arızaları ve Giderilmesi

4.2.1. Kompresör Arızası

- Yeni kompresörü takmadan önce, sistemde eski kompresörün yaratmış olduğu muhtemel bir pislik ve birikinti kontrol edilmelidir.
- Kompresörden bir parça yağ numunesi alınmalı, yağda renk değişikliği olmadan bir yanma kokusu varsa normal bir kompresör değişimi yapılabilir.
- Yağın rengi koyulaşmış ise, motorun yanmış veya kavrulmuş olduğu anlaşılır.
- Yeni kompresör ve drayer takılmadan, tüm sistem iyice temizlenmelidir.
- Yeni yağ, eski yağ ile karışarak yeni kompresörü bozabilir veya drayer ve kılcal boruda tahribat yaratabilir.

Kompresör arızaları ve bakımıyla ilgili bilgi daha önce işlenen hermetik kompresörler konusunda detaylı olarak verilmiştir.

4.2.2. Devridaim Pompası Arızası

Devridaim pompasında elektriksel ve mekanik arızalar meydana gelebilir. Elektriksel arızalarda bağlantılar kontrol edilir sorun giderilir. Pompa motoru yanmışsa veya gövdeye kaçak yapıyorsa pompa yenisi ile değiştirilir.

4.2.3. Flatör Bakımı

Şebekeye bağlı olan sebillerde, su doldurma ünitesinde flatörlü bir düzenek mevcuttur. Şebekeye bağlanan su bağlantısından sisteme kullanılan su miktarı kadar sürekli flatör kontrollü su akışı olur. Flatörün vana kısmında ve vidalarında zamanla kireç oluşur. Oluşan bu kireç tabakası flatörün çalışmasını engeller ve tutukluk yapar. Suyun akışını kesemez hâle gelir. Kısa aralıklarla flatör ve mafsalı kontrol edilmeli ve gerekli bakımları yapılmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulama faaliyetini yaparak şerbetlik ve su sebili seçimini yapabileceksiniz.

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
➤ Soğutma isteğini değerlendiriniz.	➤ Kaynak incelemesinde bulununuz.
➤ Soğutucu cihaz tipini belirleyiniz.	➤ Ortam şartlarına bakınız.
➤ Soğutucu hacmini belirleyiniz.	➤ İhtiyacı belirleyiniz.
➤ Soğutucu cihazın modelini belirleyiniz.	➤ Cihazın soğutma yöntemine ait bilgiyi edinilen bilgiler çerçevesinde belirleyin.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Soğutma isteğini değerlendirebildiniz mi?		
2. Soğutucu cihaz tipini belirleyebildiniz mi?		
3. Soğutucu hacmini belirleyebildiniz mi?		
4. Soğutucu cihazın modelini belirleyebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “**Ölçme ve Değerlendirme**”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. () Şerbetlikler, haznesine konulan sıvıyı (ayran, şerbet vs.) karıştırarak donmasını sağlayan, sıvının her tarafının eşit bir şekilde soğutmaya yarayan cihazlardır.
2. () Su sebilleri içerisine konan suyu istenen ısıya getirmeye yarayan cihazlardır.
3. () Su sebillerinde suyun sıcaklığını -2 C^0 ile $+80\text{ C}^0$ arasında ısıtır.
4. () Su tesisatı şamandıralı bir sistemden oluşur.
5. () Şebekeye bağlı olan sebillerde, su doldurma ünitesinde flatörlü bir düzenek mevcuttur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Mutlak sıfır noktasıdır ve teorik olarak.....°C ile tarif edilir.
2. Maddelerin katı halden sıvı hale geçmesine, sıvı halden katı hale geçmesine de..... denir.
3. Isı kaybından dolayı oluşan sıcaklık düşmesine ya da sıcaklık azalmasına denir.
4. Eğer bir tabak yemeğe hava üflerseniz bir şekilde soğur. Yemekteki ısının bir bölümü hava molekülleri vasıtası ile taşınır. Buna denir.
5. Eğer iki maddeyi birbirlerine değecek şekil de bırakırsanız ve biri sıcak diğeri soğuksa, ısı sıcak maddeden soğuk maddeye doğru akar. Buna denir.

Aşağıdaki soruların doğru cevaplarını işaretleyiniz.

6. Bir maddenin veya ortamın sıcaklığını, onu çevreleyen hacim sıcaklığının altına indirilmesi ve orada muhafaza etmek üzere ısının alınması işlemine ne denir?
A) Soğutma B) Konveksiyon C) Erime D) Sıvılaşma
7. Ekovat üzerinde bulunan manyetik rölenin görevi nedir?
A) Ana sargıyı devreden çıkarma
B) Motor ısındığında devreyi açmak
C) Belirlene süre sonunda devreyi açmak
D) Yardımcı sargıyı devreden çıkarmak
8. Akışkan hareketi ile enerji taşınımı işlemine ne denir?
A) Soğutma B) Konveksiyon C) Erime D) Sıvılaşma
9. Aşağıdakilerden hangisi soğutma yöntemlerinden değildir.
A) Fiziki B) Kimyasal C) Sistematik D) Mekanik
10. Buzdolaplarının soğukluğunu, ayarlanan derecede ekovatu durdurup tekrar çalıştıran eleman aşağıdakilerden hangisidir?
A) Ekovat B) Motor C) Temostat D) Drayer

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. (...) Buz makinelerinde buz kondanserde üretilir.
12. (...) Eğer buzların ortaları delik olursa ısı transfer alanı daha da artar.
13. (...) Su sebilleri içerisine konan suyu istenen ısıya getirmeye yarayan cihazlardır.
14. (...) Su sebillerinde suyun sıcaklığını -2 C^0 ile $+80\text{ C}^0$ arasında ısıtır.
15. (...) Su sebillerinde, su tesisatı şamandıralı bir sistemden oluşur.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	Taşma
3	C
4	B
5	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	D
4	A
5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Y
2	D
3	Y
4	Y
5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Y
2	D
3	Y
4	D
5	D

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	-273
2	Erime - Donma
3	Soğuma
4	Konveksiyon
5	Kondüksiyon
6	A
7	D
8	B
9	C
10	C
11	Y
12	D
13	D
14	Y
15	D

KAYNAKÇA

- Soğutma ve soğutucularla ilgili web sayfaları ve çeşitli tanıtım-kullanma broşürleri.