

Tarina: Jääkaappi

Jääkaapit ovat laitteita, joiden sisällä on viileämpää kuin ympäröivässä tilassa. Jääkaappeja käytetään hyvin laajalti ruoan viilentämiseen, mikä saa ruoan säilymään syötävänä pidempään.

Jääkaapit tarvitsevat sähköä toimiakseen. Sähköllä pyöritetään jääkaappiin rakennettuja tuulettimia, jotka pyöriessään viilentävät ympäröivää ilmaa. Tuulettimet sijaitsevat erillisessä tilassa, joka on usein jääkaapin ala- tai takaosassa. Kun tuuletintilan ilma on viilennetty, se päästetään tilaan, jossa ruoka sijaitsee.

Jääkaappi ja sen sisällä oleva ilma lämpenee itseksensä, koska huoneessa on lämpimämpää kuin jääkaapin sisällä. Lämpenemistä nopeuttaa, jos jääkaapin oven avaa. Tämän vuoksi jääkaapin tulee olla päällä, jotta se pysyy viileänä.

Sähkön säästämiseksi lämpenemistä on pyritty vähentämään rakentamalla jääkaapit materiaalista, joka johtaa huonosti lämpöä.

Oikaisu: Jääkaappi

On totta, että jääkaapeilla saa viilennettyä ruokaa ja muita asioita. Pitää paikkansa, että monet ruoat säilyvät paremmin viileässä.

Pitää myös paikkansa, että jääkaapit lämpenevät huoneilmassa ja että tätä on pyritty vähentämään valitsemalla jääkaappeihin sopivat materiaalit.

Tarinan selitys jääkaappien toiminnasta on kuitenkin virheellinen. Jääkaapit eivät toimi tuulettimien avulla: ilman tuulettaminen ei saa ilmaa muuttumaan kylmemmäksi.

Oikea selitys on hieman monimutkaisempi. Ilmalla on sellainen ominaisuus, että puristettaessa se muuttuu kuumemmaksi. Tätä on vaikea huomata arkitalanteissa, koska puristaessa ilma ”ehtii karata”, samaan tapaan kuin jos yrittäisi puristaa vettä. Kuitenkin esimerkiksi polkupyörän pumpusta tuleva ilma on tiivistetty kasaan ja se on siten kuumempaa.

Tämä toimii myös toiseen suuntaan: jos ilmaa ei puristakaan kasaan, vaan sen antaa levitä isompaan tilaan, niin ilma viilenee.

Jääkaapit toimivat tällä periaatteella. Jääkaapin sisällä on säilyketölkkiä muistuttava ”purkki”, jossa on ilmaa. Purkillä on ”kansi”, jota voi liikuttaa ja joka siten tekee purkista korkeamman tai matalamman. Purkin pohjassa puolestaan on luukku, jonka voi avata tai sulkea.

Jääkaappi avaa purkin luukun, jolloin purkkiin menee jääkaapin sisältä ilmaa. Purkin luukku laitetaan kiinni, kantta ”nostetaan” ilman laajentamiseksi ja viilentämiseksi, ja luukku avataan. Tällöin viilentynyt ilma pääsee jääkaapin sisään. Lopuksi kansi ”lasketaan”, ja jääkaappi on valmis uuteen kierrokseen. Prosessia toistamalla jääkaapin ilma viilenee.

Oikaisun oikaisu: Jääkaappi

On totta, että tuulettimet eivät saa ilmaa muuttumaan kylmemmäksi ja että jääkaapit eivät toimi tuulettimien avulla.

On myös totta, että ilmaa voi lämmittää puristamalla sitä, ja antamalla sen laajentua sitä voi viilentää. Esimerkki polkupyörän pumpusta on paikkansapitävä.

Kuvailtu mekanismi jääkaapin toiminnasta on kuitenkin virheellinen. Jääkaapin lämpötilaa ei pysty alentamaan ainoastaan liikuttamalla jääkaapin sisäisiä asioita: vaikka jossakin osassa ilma laajentuisi ja viilenisi, jossakin muualla ilma puristuisi kasaan ja lämpenisi. Jääkaapin täytyy välissä siirtää lämpimiä asioita jääkaapin ulkopuolelle, jotta jääkaappi pystyy itse viilenemään.

Oikeasti jääkaapin toiminta on siis seuraava: Purkki on aluksi mahdollisimman suurena. Purkin pohjan luukku suljetaan ja kantta liikutetaan alaspäin, jolloin purkin ilma puristuu ja kuumenee. Nyt avataankin toinen luukku, joka päästää kuuman ilman jääkaapista ulos huoneilmaan. Odotetaan hetki, jotta lämpötilaerot tasaantuvat. Luukku huoneilmaan laitetaan kiinni. Purkin kantta liikutetaan ylöspäin, jolloin purkin sisällä oleva ilma viilenee. Purkin pohjan luukku avataan, jolloin viilennetty ilma pääsee jääkaapin sisälle.

Tällä tavoin jääkaappi ”siirtää” lämpöä jääkaapin sisältä huoneilmaan. Jääkaapin viilentäminen siis johtaa siihen, että huoneen lämpötila nousee.

Oikaisun oikaisun oikaisu: Jääkaappi

On totta, että jääkaapin viilentäminen vaatii sen, että huoneen lämpötila nousee. Jääkaapin pitää siirtää lämpimiä asioita ulkopuolellensa, jotta se voi viilentyä.

Pitää myös paikkansa, että periaatteessa on mahdollista rakentaa jääkaappi, joka toimii ilmaa puristamalla ja laajentamalla.

Käytännössä ilmalla toimiva jääkaappi ei kuitenkaan ole läheskään paras ratkaisu. Tavallisissa jääkaapeissa käytetään ilman sijasta erityistä ainetta, jonka avulla lämmön siirtäminen jääkaapista sen ulkopuolelle toimii paljon tehokkaammin ja helpommin.

Periaate on kuitenkin samankaltainen: kun aine on lämmin, sitä viilennetään huoneilmalla, ja kun aine on kylmä, sitä lämmitetään jääkaapin ilmalla. Tämä saa huoneilman lämpenemään ja jääkaapin ilman kylmenemään. Ainetta kuumennetaan puristamalla ja viilennetään laajentamalla.

Prosessin aikana aine oleellisesti myös muuttuu kaasusta nesteeksi ja nesteestä kaasuksi, jotta lämmönsiirto onnistuu tehokkaasti. Lisäksi aine virtaa ympäri pitkää, kiemuraista, silmukan muodostavaa putkea (se ei siis ole ”purkissa”), jotta lämpöä saadaan siirtymään mahdollisimman paljon.

Vahvistus: Jääkaappi

Edellinen oikaisu on totuudenmukainen.