الجزء رقم (1)

الحرارة Heat

الحرارة هي شكل من أشكال الطاقة وهي التي تسري من جسم عند درجة حرارة عالية إلى جسم آخر عند درجة حرارة منخفضة. وعندما تسري الحرارة داخل الماده فمن الطبيعي أن ترفع من درجة الحرارة.

والحرارة التي تسبب إرتفاع درجة الحرارة تسمى الحرارة المحسوسة، وقد سميت الحرارة المحسوسة بهذا الإسم لأنه يمكن الإحساس بها عن طريق إستخدام ثرمومتر أو حتى الإحساس باليد.

- **السعة الحرارية** Heat Capacity:-

هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جسم ما درجه واحده مئوية أ مئويه.

- **السعة الحرارية النوعية** Specific heat capacity:-

هي السعة الحرارية لوحدة الكتلة وهي خاصية المادة التي يتكون منها الجسم.

- **وحدة السعة الحرارية النوعية** unit of specific heat capacity:-

وحدة السعة الحرارية النوعية هي كيلو جول / كيلو جرام كلفن (KJ / KgK)

كمية الحرارة المحسوسة اللازمة لتسخين جسم يمكن معرفتها من المعادلة

obeikandl.com

الآتية:-

$$Q = mc\ (\theta_2 - \theta_1)$$

حيث أن Q = الحرارة التي تسري داخل الجسم بالكيلو جول (KJ)

m = الكتلة بالكيلو جرامات.

c = السعة الحرارية النوعية بالكيلو جول / كيلو جرام كلفن (KJ / KgK)

$(\theta_2 - \theta_1)$ = الإرتفاع في درجة الحرارة بالدرجات المئوية (C) أو كلفن (K)

- **التبخير** Evaporation:-

إذا تم ترك سطح سائل معرض للجو الخارجي فمن الطبيعي أنه سيتبخر وهذا يعنى أن تلك الجزيئات مع أكبر طاقة حركية سوف تهرب إلى الجو الخارجي وبالتالي سوف يتحول السائل تدريجياً إلى بخار أو غاز.

وبسبب أن درجة الحرارة تعتمد على الطاقة الحركية للجزيئات في السائل فإن السائل سوف يبرد. ومعظم الثلاجات تعمل على مبدأ التبريد بالتبخير.

وإذا تم تسخين سائل من موقد تسخين فنجد أن معدل التبخير سوف يزيد حتى يصل السائل إلى درجة غليانه. وكمية الحرارة المطلوبة لرفع درجة الحرارة إلى درجة الغليان تكون هي الحرارة المحسوسه. وعند درجة الغليان نجد ان كل الطاقه الحراريه الناتجة من الموقد سوف تتجه لتحويل السائل إلى بخار وسوف لا يكون هناك إرتفاع آخر في الحرارة. وهذا للنوع من الحرارة الذي يوجد به تغير في الحاله يسمى بالحراره

المختفية أو الحرارة الكامنه. وهي تكون مختفيه لأنه ليس هناك تغير في درجة الحرارة.

كمية الحرارة الكامنة اللازمة لتحويل السائل إلى بخار بدون تغير في درجة الحرارة تسمى الحرارة الكامنة للتبخير.

- **الحرارة الكامنة النوعية للتبخير** Specific latent heat of evaporation:-

هي الحرارة الكامنه لوحدة الكتله وقيمتها تختلف طبقاً لكل سائل وهي للماء (البخار) تكون 2260 كيلوجول/ كيلوجرام (KJ/Kg)

والحرارة الكامنة أيضاً لازمه للتحويل من الصلب إلى السائل في نفس درجة الحرارة وهي الحرارة الكامنة للذوبان أو الإنصهار.

والحرارة الكامنة النوعية للذوبان تكون مختلفة بالنسبة لكل صلب والقيمة بالنسبة للثلج هي 336 كيلوجول (KJ).

الحرارة الكامنة = الحرارة الكامنة النوعية × الكتلة .

تدار آلة التبريد الحديثة بواسطة ضاغط (كمبريسور) وهذا الضاغط يدار بواسطة الكهرباء. كما أن الدوائر التي تتحكم في أنظمة التبريد هي أيضاً كهربائية واكثر من ذلك أن كثيراً من العدد التي يستخدمها العامل الفني اليوم مثل المثقاب والمنشار الآلي يتم إدارتهم من مصدر كهربائي.

ومعرفة مبادئ السلامة والأمان الكهربائي ضرورية للفنيين الذين يرغبون

التقدم في مجالاتهم مع تجنب الحوادث من الضروري أيضاً معرفة الأخطار الأخرى التي يكون مصدرها المواد الكيميائية التي تستخدم في التبريد.

- **إنتقال الحرارة** Heat Transfer

سريان أو حركة الحرارة تكون ذات أهمية في التبريد لأن دائرة التبريد بها أجزاء تؤخذ منها الحرارة وأجزاء أخرى تخرج منها الحرارة وتنتقل الحرارة من درجة حرارة عالية إلى منخفضة ويتم ذلك بواسطة ثلاث طرق هي:

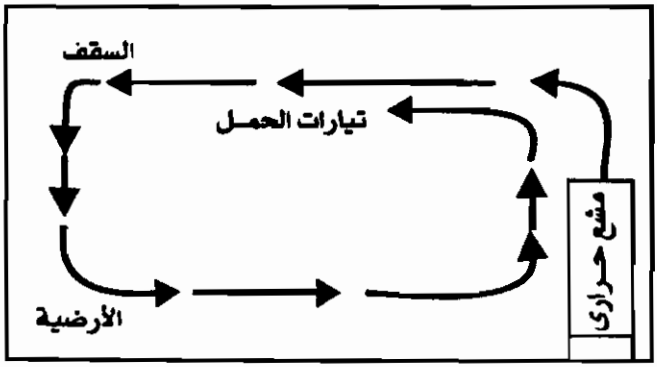
(أ) الحمل (ب) التوصيل (ج) بالإشعاع

(أ) إنتقال الحرارة بالحمل Convection:-

لأي مادة معينة لا تكون الكثافة ثابتة ولكن تتغير بدرجة الحرارة فعندما تزيد درجة الحرارة فيزيد معها حجم الأجسام أو تتمدد وبالتالي تنخفض الكثافة. وإذا تم تسخين عن طريق مصدر حراري مثل اللهب أو إشعاع نجد ان كثافة الهواء التي هي أعلى مصدر الحرارة تقل، ويرتفع الهواء بعد ذلك إلى السقف ثم يبرد تدريجياً عندما يمر عبر السقف، وتزيد الكثافة ثم يهبط الهواء بعد ذلك إلى أسفل، وتكون تيارات الحمل مهيأة عندما تنتقل الحرارة في كل أنحاء الغرفة بدلاً من مجرد القرب من المصدر.

شكل (1) يوضح تيارات الحمل

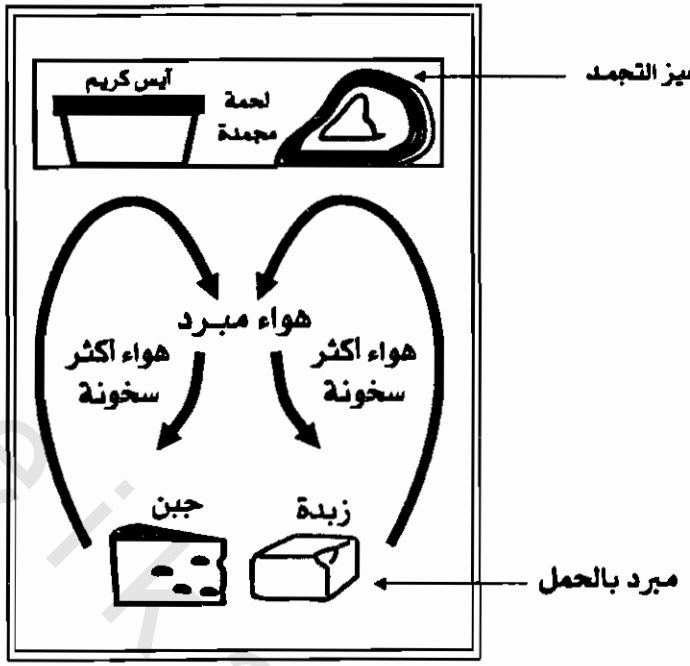
obeikandl.com



شكل (1) يوضح تيارات الحمل داخل الغرفة

وتبريد الطعام داخل الثلاجة المنزلية يتم بواسطة الحمل وفي أعلى الثلاجة يوجد حيز التجمد الذي يمكن أن يحفظ فيه الثلج والسلع المجمدة. والهواء الذي في أسفل الثلاجة يكون أكثر سخونة من حيز التجمد ومن هنا ينشأ هواء ساخن وعندما يصل هذا الهواء الساخن إلى حيز التجمد فإنه يبرد وتزيد الكثافة ويتحرك تيار الهواء إلى الخلف وإلى الجزء الأسفل من الثلاجة وبهذه الطريقة يكون الجزء الداخلي من الثلاجة قد تم تبريده (أنظر الشكل 2)

obeikandl.com



شكل (2) التبريد عن طريق الحمل فى الثلاجة

(ب) انتقال الحرارة بالتوصيل Conduction :-

يوجد هناك نوعان لمادتين رئيسيتين بالنسبة للتوصيل الحراري هما الموصلات الحرارية والعوازل الحرارية. وبصفة رئيسية تنتقل الحرارة خلال الموصلات عن طريق حركة الألكترونات الحرة.

والمعادن التي تعتبر موصلات جيدة للحرارة تعتبر أيضاً موصلات جيدة للكهرباء.

وحركة الحرارة رديئة جداً خلال العوازل والحرارة التي تنتقل تكون حركتها بواسطة إهتزاز الجزيئات. والبلاستيكات (البوليمرات) تكون عوازل وتستخدم غالباً لمنع دخول الحرارة إلى الثلاجة.

والموصلات التي توصيلها الحراري ضعيف هي أيضاً ذات توصيل كهربي ضعيف.

(ج) انتقال الحرارة بالإشعاع Radiation :-

تنتقل الحرارة من الشمس إلى الأرض خلال التفريغ الفضائي بواسطة الإشعاع الكهرومغناطيسي. والإشعاع هو الوسيلة الوحيدة لانتقال الحرارة خلال التفريغ الفضائي.

كما أن الحركة خلال التفريغ الفضائي بالحمل تكاد تكون مستحيلة وكذلك التوصيل حيث أن الحمل الحراري والتوصيل الحراري يحتاجان إلى مادة للإنتقال من خلالها.

والإشعاع الكهرومغناطيسي عباره عن موجات تنتقل بسرعة جداً حوالي 300000 كيلومتر / ثانية.

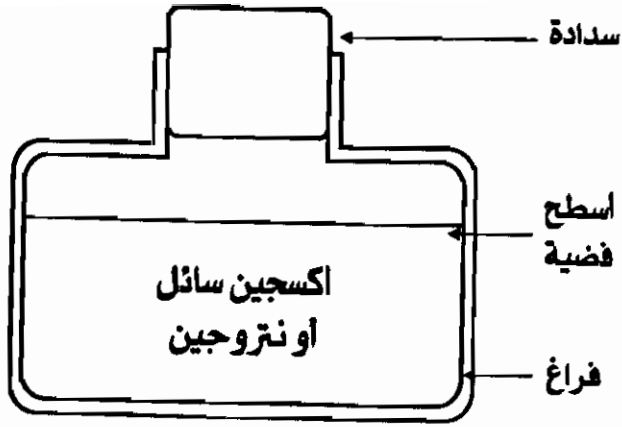
وتنتقل هذه الموجات من الشمس إلى الأرض في حوالي 8 دقائق وتحافظ على الأرض من التجمد من درجات حرارة الفضاء الخارجي. وتختلف هذه الموجات في

الطول وينقسم الإشعاع الكهرومغناطيسي إلى مجموعات مرتبطة بطول الموجه.

وموجات الراديو على سبيل المثال تعتبر موجات كهرومغناطيسية ولها أبعاد موجه طويله.

وموجات أخرى لها نظام أقل في طول الموجه: مثل الأشعة تحت الحمراء والضوء المرئي والأشعة فوق البنفسجية وأشعة - x وأشعة y والتي هي أقصر الأنواع. والأشياء الساخنة ينبعث منها بصفة رئيسية أشعة تحت الحمراء والذي يكون غير مرئي وعادة يكون هناك بعض الضوء المرئي ولا يمكن رؤية أي موجه من الموجات الكهرومغناطيسية بعيداً عن الضوء.

والإشعاع يمكن إيقافه من الدخول إلى جسم بارد وتسخينه بواسطة مرآة الأسطح العاكسة. ومثال ذلك قارورة ثرموس Thermos flask والتي تستخدم من أجل حفظ السوائل الباردة وهي لها أسطح عاكسة والتي تعكس الحرارة إلى الخارج وهكذا تمتع سخونة السائل. كما أن هذه القارورة يمكنها أيضاً أن تحفظ السوائل الساخنة كما في شكل (3).



شكل (3) قارورة ثرموس لحفظ الحرارة

وقد استخدم الأطباء والعلماء فلاسكات (قارورات) ديوار (Dewar) كتخزين مؤقت للغازات مثل النيتروجين السائل والأكسجين السائل والتي يتم تبريدهم لدرجات حرارة منخفضة جداً.

الجزء رقم (3)

السوائل والأبخرة Liquids and vaporous

لكي يكون هناك إدراك كامل وجيد بالتبريد فلابد أن تكون هناك دراية تشغيلية بالسلوك الذي تنتهجه السوائل والأبخرة. وذلك لأن المائع التشغيلي للثلاجة وهو وسيط التبريد هو طور من التغيرات المتكررة من سائل إلى بخار ثم يعود مره أخرى من بخار إلى سائل.