الفصل الثاني

الحرارة والثرموداينمك

علم الثرموداينمك: هو العلم الذي يختص بدراسة الحرارة وانتقالاتها

الحرارة: هي شكل من اشكال الطاقة تنتقل من الجسم الساخن الى الجسم البارد

السعرة: هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة غرام واحد من الماء النقي درجة مئوية واحدة .

الشغل: هو الطاقة التي تنتقل بواسطته العملية الميكانيكية

درجة الحرارة: هي مقياس لمدى درجة سخونة او برودة الجسم

التوازن الحراري: هو ان تكون كل جزء من اجزاء المنظومة بنفس درجة الحرارة

القانون الصفري للثرموداينمك: هو ان تتساوى منظومتين بنفس درجة الحرارة وتصلان الى حالة مشتركة من التوازن الحراري

هناك اربع انواع لقياس درجة الحرارة:

١. المقياس السيليزي C°
٢. المقياس الفهرنهايتي F°
٣. المقياس الكلفن K°
٤. المقياس ريومر R°

هناك ثلاث درجات حرارية تعتبر مرجع:

١. انجماد الماء النقي = $0C^{\circ}$

٢. درجة الغليان = 100°

٣. درجة حرارة الغرفة = $20\ C^{\circ}$

قانون التحويلات

1. $$\frac{C^{\circ}}{5} = \frac{F-32}{9} = \frac{R}{4}$$

2. $$t\left(k^{\circ}\right) = t\left(c^{\circ}\right) + 273$$

مثال/

اذا علمت ان درجة حرارة جسم $30\ c^{\circ}$ فكم تكون في مقياس الريومر R ومقياس الكلفن k ؟

الحل/

$$\frac{C}{5} = \frac{R}{4} \quad \rightarrow \frac{30}{5} = \frac{R}{4} \quad \rightarrow \ R = \frac{30 \times 4}{5} = 24\ R$$

K=?

اجهزة قياس درجة الحرارة (المحارير)

تقاس درجة الحرارة بالمحارير وانواع المحارير:

١. **المحارير السائلة:** مثل الزئبق والكحول تعتمد المحارير السائلة على تغير حجم السائل مع درجة الحرارة بثبوت الضغط

$$V \sim T \qquad P = const$$

٢. **محارير المقاومة الكهربائية:** تعتمد على تغير المقاومة الكهربائية مع درجة الحرارة

$$R \sim T$$

٣. **محارير المزدوج الحراري:** في هذا النوع من المحارير تتغير القوة الدافعة الكهربائية مع درجة الحرارة تغيرا طرديا

$$\sum \alpha T$$

٤. **المحارير الغازية:** تعتمد في عملها على تغير ضغط الغاز مع درجة الحرار تغيرا طرديا بثبوت الحجم

$$P \alpha T \qquad V = constant$$

٥. **محرار ضغط بخار الغاز:** تعتمد في عملها على تغير ضغط بخار الغاز مع درجة الحرارة عند ثبوت الحجم

$$(Pv)_s \sim T$$

٦. **المحارير المغناطيسية:** هي تغير قابلية تمغنط المادة مع درجة الحرارة $M\alpha \frac{1}{T}$

٧. **محارير الاشعاع:** تعتمد على تغير كمية الاشعاع الواصلة الى المحرار مع درجة الحرارة حسب قانون ستيفان .

قانون ستيفان: كمية الاشعاع تتناسب طرديا مع درجة الحرارة ولكن للاس الرابع اي انه :

كمية الاشعاع $\alpha\ T^4$

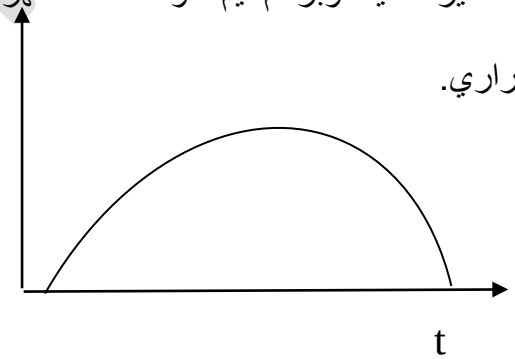
علم الزمهرير: هناك بعض المواد عند درجات الحرارة الواطئة جدا تصل $(-260\ C^\circ)$ يكون لها مقاومة كهربائية تساوي صفر R=0

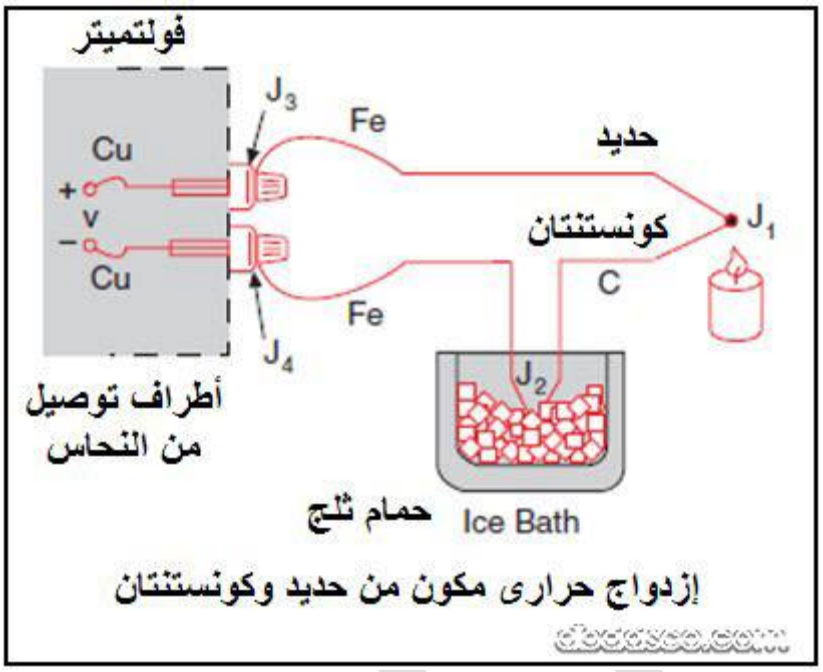
المزدوج الحراري:

هو عبارة عن محرار يتكون من سلكين مصنوعين من مادتين مختلفتين كالنحاس والكونستان او الحديد والنحاس يتصل السلكان اتصالا جيدا في نهايتهما كما في الشكل، واساس عمل هذا المحرار يعتمد على توليد القوة الدافعة الكهربائية نتيجة لاختلاف درجتي حرارة النهايتين المتصلتين. وان قيمة القوة الدافعة الكهربائية المتولدة تعتمد على عدة عوامل منها:

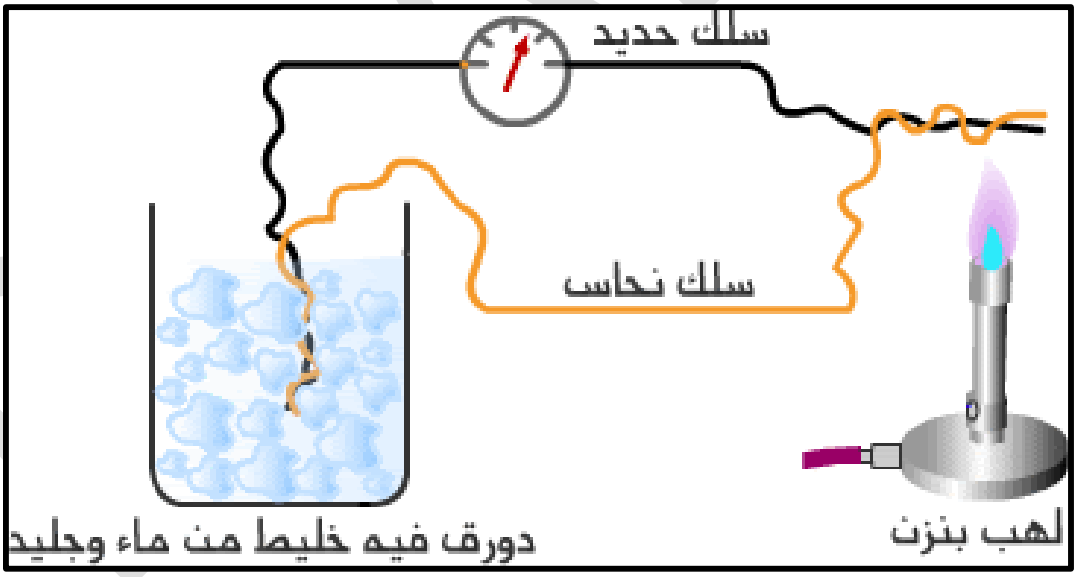
- مقدار الفرق بين درجتي حرارة نهايتي المزدوج الحراري
- نوع المواد المصنوع منها المزدوج الحراري

يتم تدريج المزدوج الحراري بوضع احدى نقطتي الاتصال في خليط الجليد والماء وتبقى ثابتة ثم تغير درجة حرارة النقطة الثانية وتقرأ قيمة القوة الدافعة الكهربائية المتولدة عند كل درجة حرارة بواسطة الفولتميتر. ان العلاقة بين قيمة القوة الدافعة الكهربائية المتولدة ودرجة الحرارة علاقة غير خطية، وبرسم قيم القوة الدافعة الكهربائية ضد درجة الحرارة يمكن الحصول على منحني تدريج محرار المزدوج الحراري.





إزدواج حرارى مكون من حديد وكونستنتان



مميزات محرار المزدوج الحراري :

١. يقيس مديات واسعة من درجات الحرارة عندما نختار المعادن المناسبة في صناعته.

٢. سرعة وصوله الى حالة التوازن الحراري مع الجسم او الوسط المراد قياس درجة حرارته لصغر كتلته وسعته الحرارية.

٣. سهل البناء ورخيص التكاليف.

٤. مناسب للاستعمال للأغراض الصناعية العامة.

عيوب محرار المزدوج الحراري :

١. ليس مضبوطا على مدى واسع من درجات الحرارة .

٢. يستخدم مزدوجات حرارية مختلفة لمديات مختلفة من درجات الحرارة .

٣. يجب معايرة كل جهاز على انفراد لمختلف المزدوجات الحرارية.

Dr. ALI B.