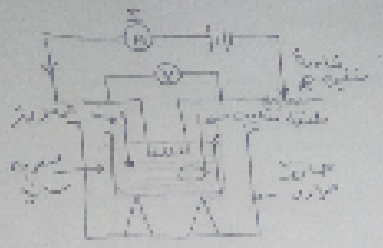
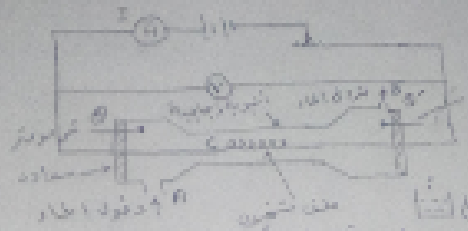
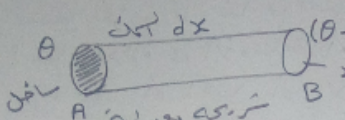




٥٣

• معامل التوصيل الحراري (K)

Coefficient of thermal Conductivity



إذا كان لدينا شريحة معدنية طرفها A عند درجة حرارة θ فإن الحرارة تنتقل بالتوصيل الى الطرف (B) البارد والذى درجة حرارته تقل عن الوجه الساخن وليكن (θ-δθ) ويكون معدل الإنتقال الحرارى $\frac{d\varphi}{dt}$ الى أن يصل الى حالة الإتزان الحرارى.

ولقد وجد عملياً أن معدل الإنتقال الحرارى يتناسب كالتالى:

① يتناسب طردياً مع مساحة المقطع A

② يتناسب طردياً مع فرق درجات الحرارة بين الوجهين dθ

③ يتناسب عكسياً مع سمك الشريحة dx

④ يعتمد على طبيعة مادة الشريحة (K)

ولذلك يكون معدل إنتقال الحرارة $\frac{d\varphi}{dt}$ بالتوصيل هو:

$$\frac{d\varphi}{dt} \propto A \frac{d\theta}{dx}$$

($\propto$: علامة التناسب، $\frac{d\theta}{dx}$: الميل الحرارى)

أى أن:

$$\frac{d\varphi}{dt} = -KA \frac{d\theta}{dx} \quad \#(1)$$

(- تعنى انه بزيادة المسافة تقل درجة الحرارة)

حيث K: ثابت يسمى بمعامل التوصيل الحرارى لمادة العينه

$\frac{d\theta}{dx}$: يسمى الميل الحرارى

الإشارة السالبة تعني أنه بزيادة المسافة x تقل درجة الحرارة θ . ومن هنا يمكننا تعريف الآتي :

تعريف معامل التوصيل الحراري K :

يعرف من المعادلة (1) بأنه " معدل انتقال الطاقة الحرارية خلال شريحة متوازية الوجهين مساحة وجهها الوحدة ، وميل الحرارى يساوى الوحدة "

ووحدات معامل التوصيل الحرارى

يمكن إعادة كتابة المعادلة (1) كالتالى :

$$K = \left[\frac{d\varphi}{dt}\right]\left[A\right]^{-1}\left[\frac{d\theta}{dx}\right]^{-1}$$

ومن ذلك يتبين وحداته تكون :

كيلو كالورى . (متر)$^{-2}$. (درجة)$^{-1}$. (ثانية)$^{-1}$ ← فى النظام الدولى .

أو

جول . (سم)$^{-1}$. (درجة)$^{-1}$. (ثانية)$^{-1}$ ← فى النظام الفرنسى .

مما سبق نستنتج أن معادلة التوصيل الحرارى لمضيب معزول هى :

$$\frac{d\varphi}{dt} = -K A \frac{d\theta}{dx} \quad \#$$

- $\frac{d\varphi}{dt}$: معدل انتقال الحرارة
- K : معامل التوصيل الحرارى
- A : مساحة مقطع المضيب
- $\frac{d\theta}{dx}$: الميل الحرارى

وسوف نقوم بشرح طريقة عملية لتعيين معامل التوصيل الحرارى (K) لمادة وحيدة التوصيل الحرارى .