Energie thermique – Transfert thermique الطاقة الحرارية – الانتقال الحراري

I- الانتقـــال الحـــــراري

1- تعـريـف

عنـد تمـاس جسميـن، درجتـا حـرارتهمـا مختلفتـان، تنخفض درجـة حـرارة الجسم الساخن بينمـا تـرتفـع درجـة حـرارة الجسم البـارد. نقول أنـه حدث انتقـال للطـاقـة بالحـرارة بين هذيتـن الجسميـن نسميـه الانتقـــال الحـراري.

2- سبـــل الانتقـــال الحراري :

الانتقال الحـراري بالتوصيـــــل	الانتقـــال الحـــراري بالحمـــــل	الانتقـال الحـراري بالإشعـاع
عند لمس إنـاء معدني به مـاء سـاخن نشعر بحـرارة على جلد اليد وعند وضعه في إنـاء به مـاء بـارد، ترتفـع درجة حـرارة هذا الأخير، نتحدث عن انتقـال حـراري بالتوصيل. - الانتقـال الحـراري بالتوصيـل هو انتقـال للطـاقـة بالحـرارة يحدث عبـر أجسام مـادية موصلـة للحـرارة دون نقل لمـادة.	عند تسخين مـاء في إنـاء، نلاحظ عند درجـة حـرارة معينـة أن المـاء يتحـرك من أسفل الإنـاء حيث درجة الحـرارة مرتفعة نحـو الأعلـى، نتحدث عن انتقـال حـراري بالحمل. - الانتقـال الحـراري بالحمـــل انتقـال للطـاقـة بالحـرارة يصـاحبـه انتقـال لمـادة.	تسخـن رمـال الشـواطـئ إثـر تعـرضهـا لأشعـة الشمس خـلال فصـل الصيـف. وبمـا أنـه لا يحـدث أي انتقـال حـراري بين الشمس والأرض لوجـود فـراغ بينهمـا وعليـه فانتقـال الطـاقـة بينهمـا يتم علـى شكل مـوجـات كهرمغنطيسيـة. - الانتقـال الحـراري بيـن الشمـس والأرض يتم بـواسطـة الإشعـاع.

3- مفـاعيـــل الانتقـــال الحـراري

تسخيـن مـاء مقطـر يؤدي إلـى ارتفـاع درجـة حـرارتـه تدريجيـا إلـى أن تصـل القيمـة 100°C حيث تستقـر ويبدأ المـاء فـي التبخـر.

- يمكن للانتقـال الحراري أن يـرفـع درجة حرارة جسم أو يحدث تغييـرا فـي الحالـة كوكب الفيزياءـة لجسـم خـالـص.

II- الانتقـال الحراري والطـاقـة الحـــراريـة :

1- الطـاقـة الحـراريـة (كميـة الحـرارة)

أثنـاء الانتقـال الحـراري يتم انتقـال الطـاقـة بالحـرارة بين جسميـن وتسمـى هـذه الطـاقـة بالطـاقـة الحـرارية أو تجاوزا بكميـة الحـرارة. نرمز لها بالحرف Q ونعبر عنهـا بالعلاقة $Q=m.c.(\theta_f-\theta_i)$ ووحدتها في النظام العالمـي لوحدات هـي الجـول (J).

2- الحـرارة الكتليـــة والسعـــة الحـراريـة

الحـرارة الكتليـــة	السعـــة الحـراريـــة
تسـاوي الحـرارة الكتلية (أو السعـة الحـراريـة الكتليـة) c لجسم مـا كميـة الحـرارة التي يجب تـوفيرهـا لوحدة كتلـة هذا الجسم (1kg) وذلك لـرفع درجـة حـرارته بالقيمة 1°C. و حدتها J/Kg.°C	نسمـي الجداء $\mu = m.c$ السعـة الحـرارية للجسم ويمثـل كميـة الحـرارة التي يجب تـوفيرهـا لكتلـة m من جسم لـرفع درجـة حـرارتهـا بالقيمة 1°C. و حدتها : J/°C

3- التـــوازن الحراري

إذا كـان الانتقـال الحـراري يحدث دون تسـربـات حـراريـة (وسط كظيم) ، بيـن جسميـن مختلفيـن، يفقد الجسم الساخن كميـة حـرارة تسـاوي كميـة الحـرارة التـي يكتسبهـا الجسم البارد. وإذا استمـر انتقـال الحراري بيـن الجسميـن مـدة كافيـة تتسـاوى فيهـا درجتـا حـرارتيهمـا، نقـول إنهمـا فـي تـوازن حـراري.

4- الانتقال الحراري مع تغير الحالة الفيزيائية:

ا لانصهـار و التجمد	التبخر و التجمد
الحـرارة الكـامنة الكتليـة L_f لانصهـار جسم صلـب خـالص، هي كميـة الحـرارة التـي يجب تـوفيرهـا لـوحدة كتلـة هذا الجسم (1kg)، عند درجـة حـرارة الانصهـار وتحت ضغط معين، لتحـويله كليـا إلـى الحـالة السـائلـــة. الحـرارة الكامنة الكتلية لتجمد الجسم : $L_{sol} = -L_f$ كميـة الحـرارة Q اللازمـة لتحـويل كتلـة m من الجسم الخـالص كليـا من الحـالـة الصلبـة إلـى الحـالـة السائلـة عند نفس درجـة الحرارة وضغط ثـابت تسـاوي : $Q = m.L_f$	الحـرارة الكـامنة الكتليـة L_V لتبخير جسم صلـب خـالص، هي كميـة الحـرارة التـي يجب تـوفيرهـا لـوحدة كتلـة هذا الجسم (1kg)، عند درجـة حـرارة التبخـر تحت ضغط معين، لتحـويله كليـا إلى بخـــار. الحـرارة الكـامنة الكتليـة للإسـالـة هذا الجسم هـي : $L_l = -L_f$ Ü كميـة الحـرارة Q اللازمـة لتحـويل كتلـة m من الجسم الخـالص كليـا من الحـالـة السائلـة إلـى الحـالـة الغـازيـة عند نفس درجـة الحرارة وضغط ثـابت تسـاوي : $Q = m.L_v$.

III- الطـاقـة الداخليـة والانتقـال الطـاقـي :

يعتبـر الشغـل والحـرارة والإشعـاع أشكـالا لانتقـال الطـاقـة، وتتعلـق الطـاقـة الداخليـة لمجموعـة بالتبـادلات التـي تحـدث بين هذه المجموعـة والوسـط الخـارجـي.

- إذا كـان التبـادل الطـاقـي بين المجموعـة والوسط الخـارجـي يتم بالشغـل فقط، فـإن تغيـر الطـاقـة الداخليـة لمجمـوعـة هـو : $\Delta U = W$ حيث W هـي الطـاقـة المتبـادلـة بالشغـل.
- إذا كـان التبـادل الطـاقـي بين المجموعـة والوسط الخـارجـي يتم بالحـرارة فقـط، فـإن تغيـر الطـاقـة الداخليـة لمجمـوعـة هـو : $\Delta U = Q$ حيث Q هـي الطـاقـة المتبـادلـة بالحـــرارة.
- إذا كـان التبـادل الطـاقـي بين المجموعـة والوسط الخـارجـي يتم بالشغل وبالحـرارة وبالإشعـاع فـي آن واحـد، فـإن تغيـر الطـاقـة الداخليـة لمجمـوعـة هـو : $\Delta U = W + Q_t$ حيث W هـي الطـاقـة المتبـادلـة بالشغـل و Q_t هـي الطـاقـة المتبـادلـة بالحـــرارة وبالإشعـاع.

نـص المبـدأ الأول للترموديناميـك :

يساوي تغير الطـاقـة الداخلية لمجموعـة، أثنـاء تحـول مـا، مجموع الطـاقـات المتبـادلـة مـع الوسط الخـارجـي. $\Delta U = W + Q_t$

انتهى