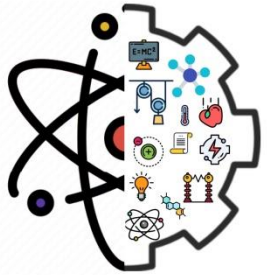
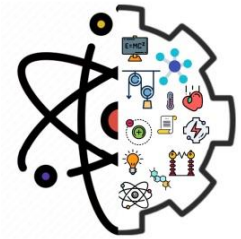


الصفحة الالكترونية لمقرر
الفيزياء لكليات التقنية

الوحدة الثالثة

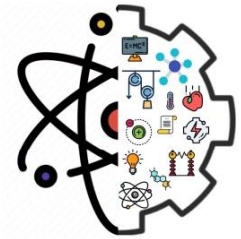
الفيزياء الحرارية

اعداد : أ . ولاء الحنابي



عناصر المحاضرة

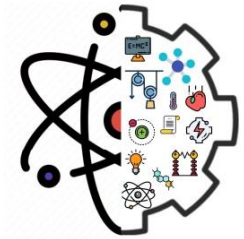
1. درجة الحرارة وكمية الحرارة
2. تدريج مقاييس الحرارة
3. الحرارة النوعية
4. الحرارة الكامنة
5. مفهوم الاتزان الحراري
6. طرق انتقال الحرارة



أهداف الوحدة

في نهاية الوحدة ستكون قادرا على :

١- التفرقة بين مفهوم درجة الحرارة وكمية الحرارة
٢- المقارنة بين المقاييس الحرارية
٣- التحويل بين مقاييس الحرارة
٤- حساب كمية الحرارة
٥- التعرف على الحرارة النوعية
٦- حساب الحرارة الكامنة
٧- التعرف على مفهوم الاتزان الحراري
٨- التعرف على طرق انتقال الحرارة



مقدمة :

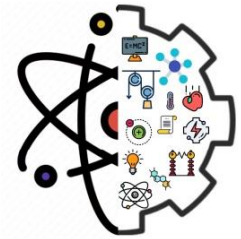
تتكوّن كل الأشياء من ذرات أو جزيئات في حالة حركة دائمة.
وتُكسِب هذه الحركة الأجسام **طاقة داخلية**.

ويعتمد مقدار الطاقة الداخلية للجسم على مدى سرعة تحرك ذراته أو جزيئاته.

فإذا تحركت ببطء فإن مقدار طاقة الجسم الداخلية يكون منخفضًا.

أما إذا كانت تتحرك بشدة فإن الجسم يكون له مقدار طاقة داخلية مرتفع.

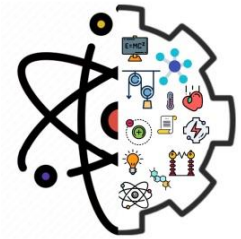
وللأجسام الساخنة مقدار طاقة داخلية أعلى مما للأجسام الباردة.



أولا

01

درجة الحرارة وكمية الحرارة

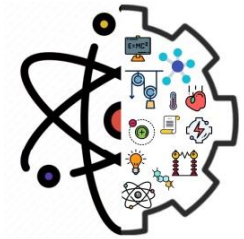


درجة الحرارة

تعرف بأنها مؤشر على كمية الطاقة الحرارية التي يخزنها أي جسم، كما أنها تعتبر مؤشراً على مدى حركة الذرات والجزيئات داخل الجسم، وبالتالي القدرة على تحديد الطاقة الداخلية له، ودرجة الحرارة عبارة عن مقياس لمدى برودة أو سخونة أي جسم، كما أنها تحدد اتجاه انتقال الحرارة تلقائياً.

ما الفرق بين درجة الحرارة وكمية الحرارة

	درجة الحرارة	كمية الحرارة
التعريف	هي مقياس الطاقة الحركيّة الناتجة عن حركة الجزيئات فقط	هي مقياس الطاقة الداخليّة الكليّة للجسم، أي أنّها تقيس الطاقة الحركيّة الناشئة من حركة الجزيئات، بالإضافة إلى طاقة الوضع المخزنة في الروابط بين الجزيئات
	وصف لحرارة الجسم	طاقة
الوحدة	K	J

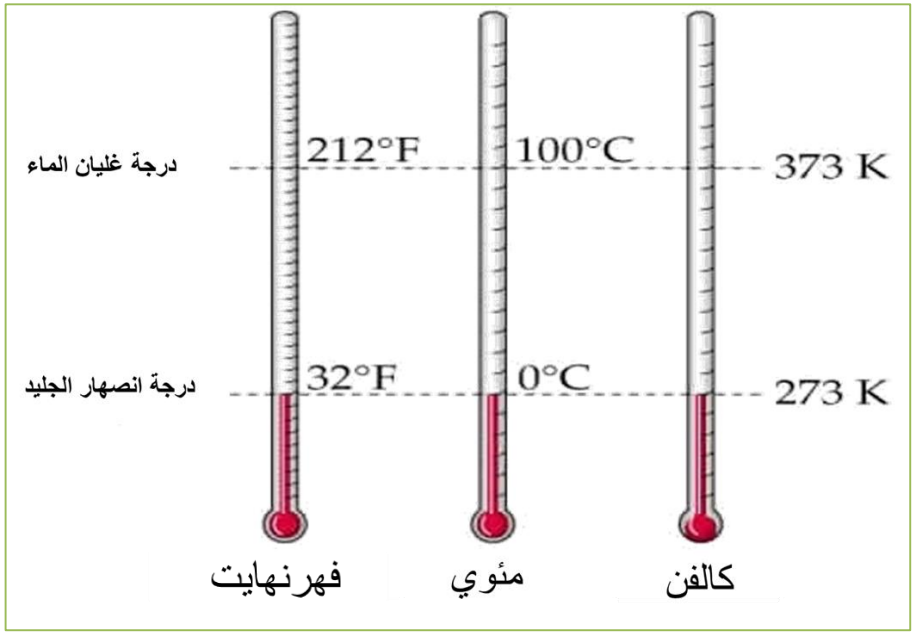


ثانيا

02

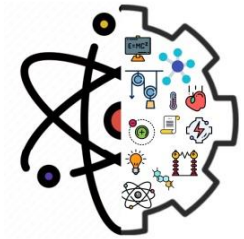
تدريج مقاييس الحرارة

تدريج مقاييس الحرارة



عدد الأقسام	اسم المقياس	درجة انصهار الجليد	درجة الغليان
100	المئوي	صفر	100
100	المطلق او الكلفن	273	373
180	الفهرنهايت	32	212

درجة انصهار الجليد (النقطة الثابتة السفلى)
درجة غليان الماء (النقطة الثابتـــة العليا)



معادلات تحويل درجات الحرارة

العلاقة بين التدريج المئوي والتدريج الفهرنهايتي :

$$°C = \frac{(°F - 32)}{1.8}$$

$$°F = (°C + 32)\ 1.8$$

العلاقة بين التدريج المئوي والتدريج الكالفني :

$$°K = °C + 273$$

$$°C = °K - 273$$

العلاقة بين تدريج الكالفن وتدريج الفهرنهايت :

$$°K = 273 + \frac{(°F - 32)}{1.8}$$

$$°F = ((°K - 273) + 32)\ 1.8$$

تمارين

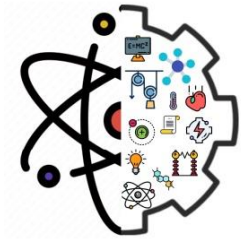
اذا علمت ان درجة الحرارة على المقياس المئوي تساوي $25C^\circ$ فكم تكون على بالمقياس كلفن ؟

الحل

المعطيات قيمة درجة الحرارة في على المقياس المئوي $25C^\circ$ قيمة درجة الحرارة على المقياس كلفن =؟

$K^\circ = 273 + C^\circ$ من المعادله $K^\circ = 273 + 25$

$$K^\circ = 298^\circ$$



تمارين

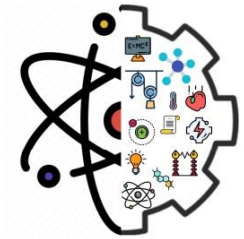
اذا كانت درجة الحراره في مدينه الرياض $30C^{\circ}$، فكم تعادل على مقياس فهرنهايت ؟

الحل

المعطيات قيمة درجة الحرارة على المقياس المئوي = $30C^{\circ}$ قيمة درجة الحرارة على المقياس الفهرنهايتي =؟

من المعادلة $F^{\circ} = 1.8\ C^{\circ} + 32$

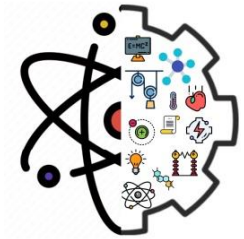
$$F^{\circ} = 1.8 \times 30 + 32$$



ثالثا

03

الحرارة النوعية



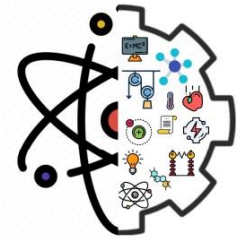
الحرارة النوعية

الحرارة النوعية لمادة : هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام من المادة درجة واحدة .

وجد بالتجربة العملية أن كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة المادة تختلف حسب طبيعة المادة،

كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1Kg من الماء درجة سيليزية واحدة تساوي 4186J

ولرفع درجة حرارة 1Kg من النحاس درجة سيليزية واحدة يلزم 387J



الحرارة النوعية كمية الحرارة

1- طبيعة المادة .

2- كتلة المادة .

3- مقدار التغير في درجة الحرارة .

العوامل التي تعتمد عليها كمية الحرارة

كمية الحرارة

كمية الحرارة : هي مقدار الطاقة الحرارية التي يكتسبها أو يفقدها الجسم.

- يستخدم الرمز Q لتمثيل كمية الحرارة
- تقاس بوحدة الجول.

ملاحظة:

- Q سالبة القيمة يعني أن الحرارة تنبعث من الجسم.
- Q موجبة القيمة يعني أن الجسم يمتص حرارة.

تمارين

احسب كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة لتر من الماء من 20°C الى 100 °C علما أن *c=4186J/kg.*°C ، *m= 1kg*

الحل :

$$T_i = 20\ ^\circ\text{C} \quad , \quad T_f = 100\ ^\circ\text{C}$$

$$\therefore \quad \Delta T = T_f - T_i = 100 - 20 = 80\ ^\circ\text{C}$$

$$Q = \text{c m } \Delta\text{T}$$

$$\text{Q} = 4186 \times 1 \times 80 = 334880\ \text{J}$$

تمارين

احسب كمية الحرارة التى يفقدها 30 g من الحديد أثناء تبريده من 100 ℃ إلى 20 ℃ .

علمًا أن $c = 448\ J/kg \cdot ℃$.

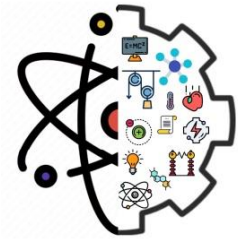
الحل :

$$m = 30\ g = 0.03\ kg \quad , \quad \Delta T = T_f - T_i = 20 - 100 = -80\ °C$$

$$c = 448\ J/kg \square °C$$

$$Q = c\ m\ \Delta T$$

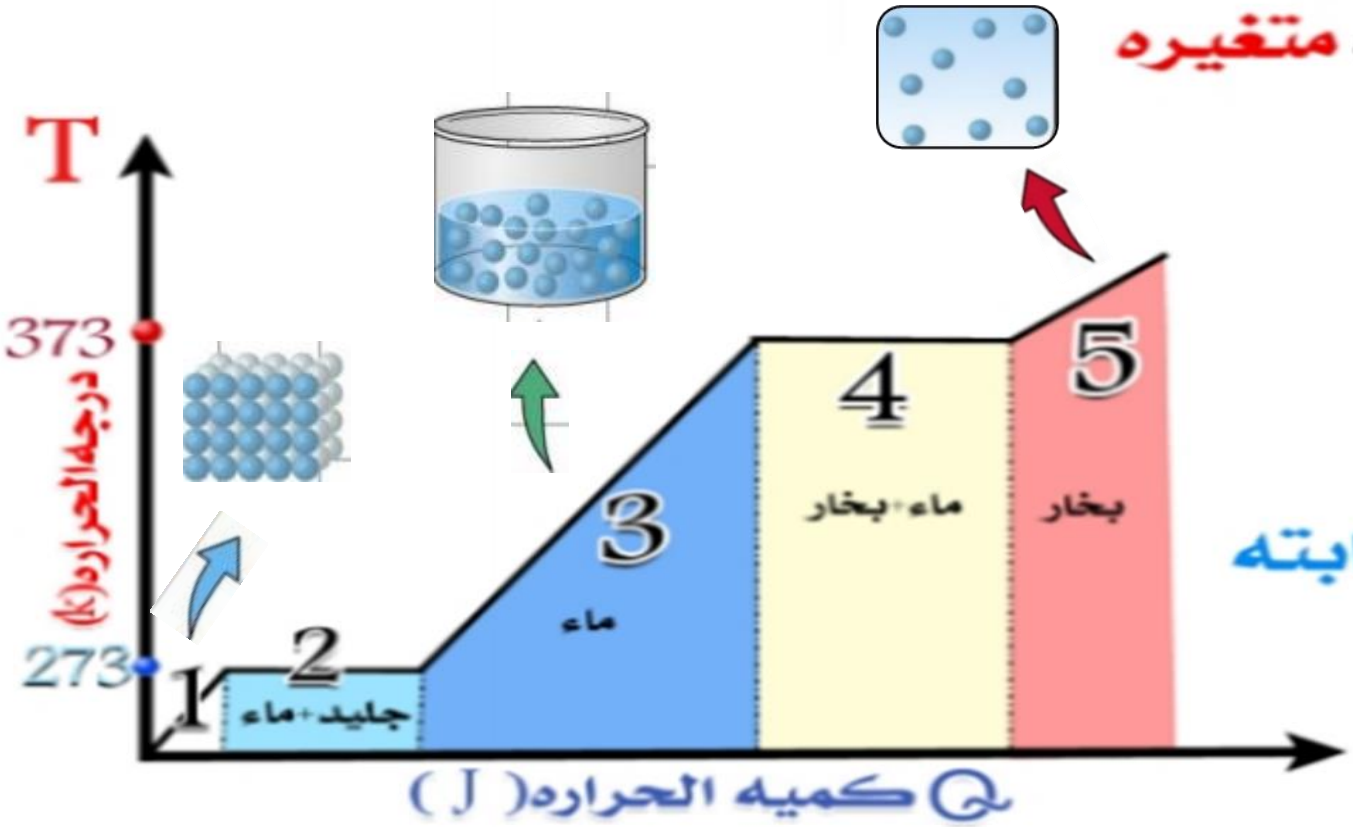
$$Q = 448 \times 0.03 \times (-80) = -1075.2\ J$$



رابعا

04 الحرارة الكامنة

تغيرات في حالة المادة



الحالات 1 و 3 و 5 درجه الحراره متغيره

كميه الحراره $Q = mC\Delta T$

حيث

C السعه الحراريه ، m الكتله

ΔT التغير في درجه الحراره

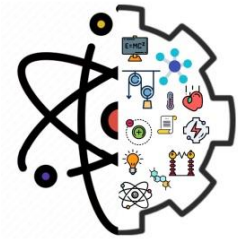
الحالات 2 و 4 درجه الحراره ثابته

كميه الحراره $Q = m H$

حيث

H_f الحراره الكامنه الانصهار

H_v الحراره الكامنه للتبخر



الحرارة الكامنة

هي كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة 1 كيلوجرام من المادة من حالة إلى أخرى دون تغيير في درجة الحرارة (مثل تحول الماء إلى بخار او تحول الثلج الى ماء).

ملاحظة :
لكل مادة حرارة كامنة للتبخر خاصة بها .

الحرارة اللازمة لصهر الكتلة الصلبة

$$Q = mH_f$$

الحرارة اللازمة لتبخير السائل

$$Q = mH_v$$

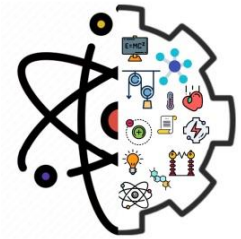
تمارين

أوجد كمية الحرارة اللازمة لانصهار 2 kg من الثلج. استخدِم القيمة 334000 J/kg للحرارة الكامنة لانصهار الجليد.

الحل:

$$Q = mH_f$$

$$Q = 2\ (33400) = 66800\ \text{J}$$

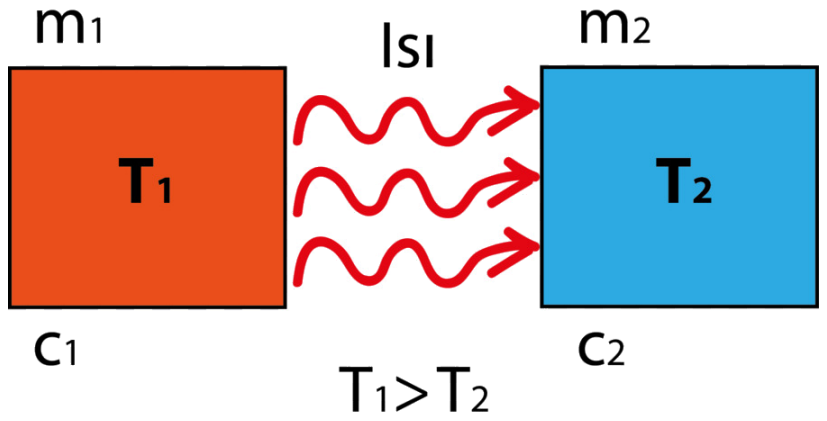


خامسا

05

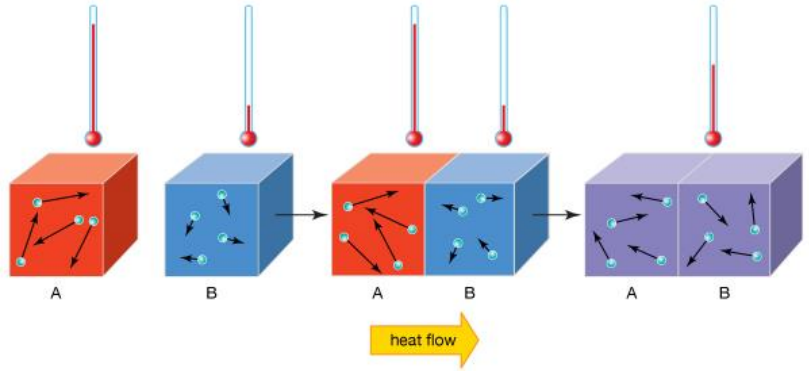
مفهوم الاتزان الحراري

الحرارة تنساب من جسم ذي درجة حرارة أعلى إلى آخر ذي درجة حرارة أقل.



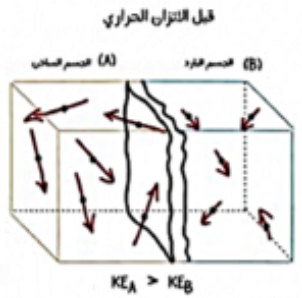
وكلما كان الفرق في درجة الحرارة بين جسمين أكبر، كان انتقال الحرارة بينهما أسرع.

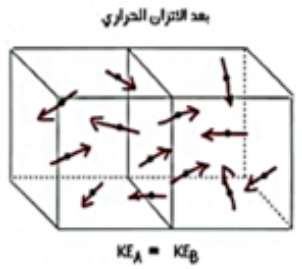
ويستمر انتقال الحرارة بين الجسمين إلى أن يتساويا في درجة الحرارة .(اتزان حراري)



الاتزان الحراري

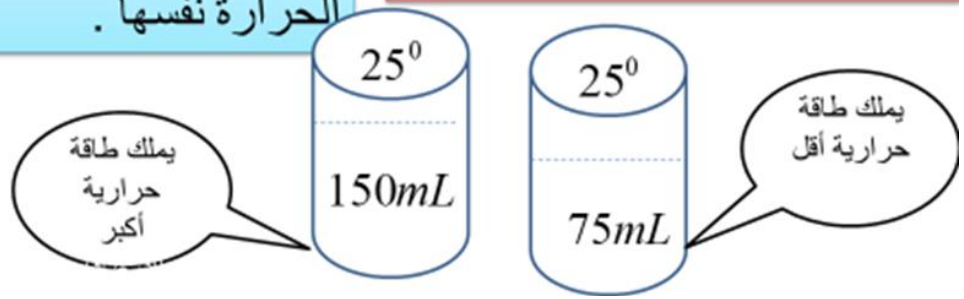
هي الحالة التي يصبح عندها معدلًا تدفق الطاقة بين جسمين متساويين ويكون لكلا الجسمين درجة الحرارة نفسها.

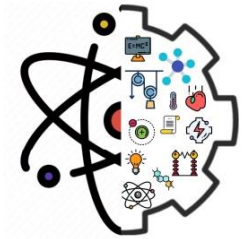




عندما يتلامس جسمان لهما درجة الحرارة نفسها لا تتغير الطاقة الحرارية لكل منهما .

حتى إذا كان لأحد الجسمين طاقة حرارية أكبر من الطاقة الحرارية التي للجسم الآخر ، فإن الجسمين يظلان على درجة الحرارة نفسها .





سادسا

06

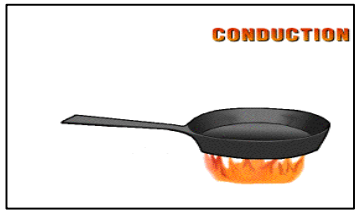
طرق انتقال الحرارة

ما طرق انتقال الطاقة الحرارية؟

٣ طرق

١ التوصيل
انتقال الطاقة الحرارية عن طريق التلامس المباشر بين الأجسام.
يحدث ذلك عندما تتصادم جزيئات مادة مع الجزيئات المجاورة لها.

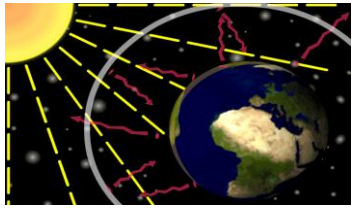
مثال عندما تمسك كوب قهوة ساخن تنتقل الحرارة من الكوب إلى يدك.



يحدث في المواد الصلبة (الجوامد)

٢ الإشعاع
انتقال الطاقة الحرارية بالأمواج الكهرومغناطيسية .
الإشعاع طريقة لنقل الطاقة الحرارية عبر المادة والفراغ.

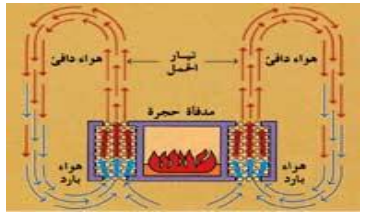
مثال تصلنا حرارة الشمس والمدفأة بطريقة



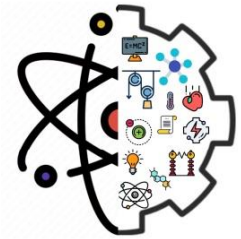
يحدث في الفراغ والصلبة و السائلة و الغازية

٣ الحمل
انتقال الطاقة الحرارية من خلال حركة جزئيات المادة.
أنواعه : ١- الحمل الحراري الطبيعي.
٢- الحمل الحراري القسري.

مثال حركة الهواء عند الشاطيء تنقل معها الطاقة الحرارية- تحريك الهواء بمروحة



يحدث في الموائع (الغاز و السائل)



شكرا لكم