الدرس 1-1: الحرارة و الأتزان الحراري

درجة الحرارة :

هي الكمية الفزيائية التي يمكن من خلالها تحديد سخونة جسم ما او برودته عند المقارنة بمقياس عياري .

- يستخدم جهاز الترمومتر في قياس درجة الحرارة .

- هناك ثلاث تدريجات لقياس درجة الحرارة علي الترمومترات المختلفة .

1- التدريج السليزي C^0 :

اعتبر الصفر السيليزي $0\ C^0$ هو درجة تجمد الماء و $100\ C^0$ هو درجة غليان الماء و قسم المسافات بينهم الي 100 قسم متساوي .

2- التدريج الفهرنهايت F^0 :

اعتبر $32\ F^0$ هو درجة تجمد الماء و $212\ F^0$ هي درجة غليان الماء وقسم المسافة بينهم الي 180 درجة

- وبالتالي زيادة درجة علي التدريج السيليزي يقابلها 1.8 درجة علي التديج الفهرنهايت .

3- التدريج المطلق (الكلفن) K^0 :

هو التدريج الذي اعتبر درجة تجمد الماء هي $273\ K^0$ ودرجة غليان الماء $373\ K^0$ وقسم المسافات بينهم الي 100 قسم متساوي .

- وبالتالي زيادة درجة علي التدريج السيليزي يقابلها زيادة درجة علي التدريج المطلق .

الصفر المطلق : $0\ K^0$

هي درجة الحرارة التي ينعدم عندها الطاقة الداخلية للجزيئات (يسكن الجزئ تماما)

- التحويل بين التدريجات المختلفة :

1- التحويل بين السيليسيوس و المطلق :

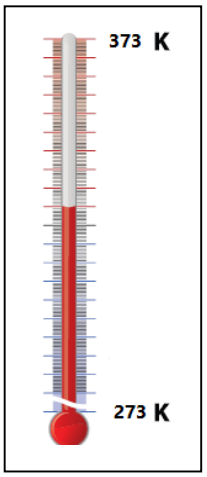
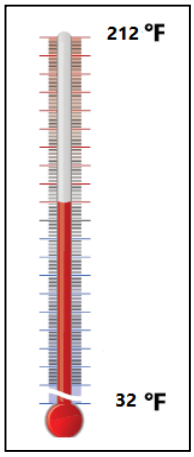
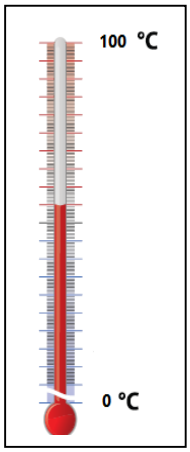
$$T_K = T_C + 273$$

2- التحويل بين التدريج السيلسيوس و الفهرنهايت :

$$T_F = 1.8\ T_C + 32$$

- يتساوي قراءة الترمومتر السليسيوس مع الترمومتر الفهرنهايت عند درجة حرارة -40

$$-40\ C^0 = -40\ F^0$$

تدريج كلفن	تدريج فهرنهايت	تدريج سيلسيوس
		

- الوحدة الدولية لقياس درجة الحرارة هي الكلفن K^0 .

مثال : إذا علمت أن درجة حرارة الغرفة طبقا للتدريج السيليزي تساوي $27\ C^0$ احسب

أ- كم تكافئ هذه الدرجة علي التدريج الكلفني (المطلق)

$T_C = 39\ C^0$
$T_K = ?$
$T_F = ?$

$T_K = T_C + 273$
$T_K = 27 + 273 = 300\ K^0$

ب- كم تكافئ هذه الدرجة علي التدريج الفهرنهايت

$T_F = 1.8\ T_C + 32$
$T_F = [\ (1.8)\ (27)\ ] + 32 = 80.6\ F^0$

مثال $\frac{1}{17}$

$T_C = 39\ C^0$
$T_K = ?$
$T_F = ?$

$T_K = T_C + 273$
$T_K = 39 + 273 = 312\ K^0$

$T_F = 1.8\ T_C + 32$
$T_F = [\ (1.8)\ (39)\ ] + 32 = 102.2\ F^0$

الحرارة : Q

هي سريان الطاقة الحرارية تلقائيا من الجسم الساخن الي الجسم البارد .

- الوحدة الدولية لقياس الحرارة هي الجول J .

- متي نشعر بالحرارة ؟

عند ملامسة جسم ساخن فأن الحرارة تنتقل من الجسم الساخن الي يديك فتشعر بالحرارة .

- متي تشعر بالبرودة ؟

عند ملامسة جسم بارد فأن الحرارة تنتقل من يديك الي الجسم البارد فتشعر بالبرودة.

العلاقة بين درجة الحرارة و طاقة حركة الجزيئات :

تحتوي المادة علي جزيئات , وتمتلك هذة الجزيئات ثلاث انواع من الطاقة :

1- طاقة حركة الجزيئات

هي المسؤلة عن درجة الحرارة بمعني ان زيادة طاقة حركة الجزيئات يؤدي الي ارتفاع درجة حرارة الجسم .

2- طاقة وضع الجزيئات :

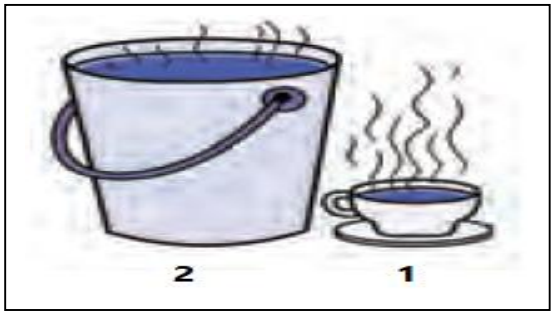
هي المسؤلة عن حالة المادة (صلب – سائل – غاز)

3- طاقة الحركة الدورانية للجزيئات :

وهي نتيجة دوران الجزئ حول نفسه .

- عند ملامسة جسمين مختلفان في درجة الحرارة يحدث انتقال للحرارة تلقائيا من الجسم الساخن الي الجسم البارد و يقال ان الجسمين في حالة تلامس حراري .

ـ تنتقل الحرارة من الجسم الساخن الي الجسم البارد تلقائيا لان متوسط طاقة الحركة للجزئ الواحد في المادة الساخنة أكبر من متوسط طاقة الحركة للجزئ البارد في الجسم البارد .



وبالتالي :

عند أخذ كوب (1) من الماء يحتوي علي لتر و كوب اخر (2) يحتوي علي لترين من الماء و متساويان في درجة الحرارة يكون :

ـ متوسط طاقة حركة جزيئات الماء في الكوب (1) مساوي لمتوسط طاقة حركة جزيئات الماء في الكوب (2) .
ـ مجموع طاقة حركة الجزئيات في الكوب (2) أكبر من مجموع طاقة الحركة للجزيئات في الكوب (1) .
ـ اي ان تتساوي درجة حرارة المواد المختلفة عندما يتساوي متوسط طاقة حركة جزيئات المواد .

مثلا :

عند القاء مسمار ساخن في حوض سباحة به ماء بارد.
الحرارة تنتقل من المسمار الي الماء لان متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الحديد أكبر من متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الماء
علي الرغم من ان مجموع الطاقة الحركية لجزيئات الماء أكبر من مجموع الطاقة الحركية لجزيئات المسمار .

نستنتج ان :

1ـ الطاقة الحركية تنتقل من الأجسام التي لها متوسط طاقة حركية اكبر الي الأجسام التي لها متوسط طاقة حركية أقل .
2ـ الحرارة هي مجموع تغير الطاقة الحركية لكل جزيئات المادة .
3ـ درجة الحرارة تتناسب مع متوسط الطاقة الحركية لجزئ واحد .

الاتزان الحرارى :

هي حالة يكون فيها متوسط سرعة كل جزئ هو نفسه في الاجسام المتلامسة

ـ يحدث الاتزان الحراري عند ملامسة اجسام مختلفة في درجة الحرارة فتنتقل الحرارة بين الأجسام المتلامسة حتي يتساوي درجة حرارة الخليط عند درجة الحرارة النهائية (درجة حرارة الاتزان)

$$Q_{\text{مكتسبة}} = Q_{\text{مفقودة}}$$

الطاقة الداخلية للمادة :

مجموع الطاقات التي تشمل الطاقة الحركية الدورانية و الطاقة الناتجة عن الحركة الداخلية للجزيئات و طاقة وضع الجزيئات الناتجة عن قوى التجاذب بينهم .

ـ عند تسخين المادة فأنها تكتسب حرارة (يحدث سريان للطاقة الحرارية) و بالتالي تتغير أحدي الطاقات داخل المادة , بمعني :
ـ الطاقة الحركية للجزئ ===> تغير من درجة الحرارة
ـ طاقة وضع الجزيئات ===> تغير من حالة المادة (صلب ــ سائل ــ غاز)

ـ لذلك عند تغير حالة المادة من(صلب الي سائل مثلا ..) فأن الحرارة تعمل علي زيادة طاقة وضع الجزيئات وليس طاقة حركتها , لذلك لا يحدث تغير في درجة حرارة المادة عندما تتحول من حالة الي أخري .