الحرارة

التمدد السطحي للمواد الصلبه

د- محمد الشمري

ان تغير مساحة السطوح مع تغير درجة حرارتها يعرف بالتمدد السطحي او تمدد المساحه ويعرف معامل النمدد السطحي على انه مقدار الزياده في المساحه لوحدة المساحه عند ارتفاع درجة الحراره درجه حراريه واحده،وهو يعادل ضعفين معامل التمدد الطولي للمواد المتماثله، ويتوقف على نوع المادة نفسها ويقدر بنفس وحدات معامل التمدد الطولي

ويكون مقدارالتغير في وحدة الطول الناتج عن تأثير تغير درجة حرارة الماده متساويا في جميع الاتجاهات في الماده بشرط ان تكون الماده الصلبه متجانسه الخواص أي يكون لها الخواص نفسها في جميع الاتجاهات وهذا يعني ان المسافه بين أي نقطتين في الماده تتغير بالمقدار نفسه لمقدار التغير في درجة الحراره نفسها.

العوامل التي يتوقف عليها التمددالسطحي :

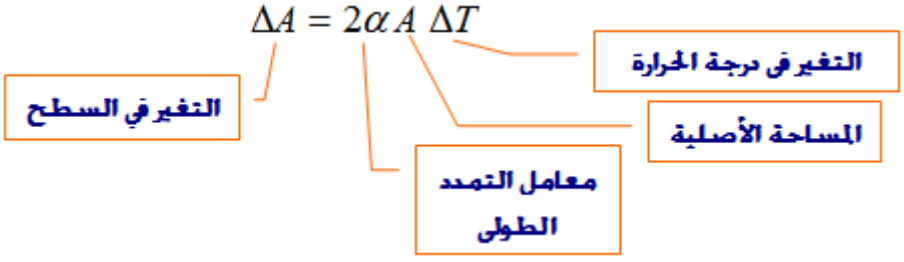
١. المساحه الأصليه للجسم

٢. مقدار الارتفاع في درجة حرارة الجسم

٣. نوع مادة الجسمش

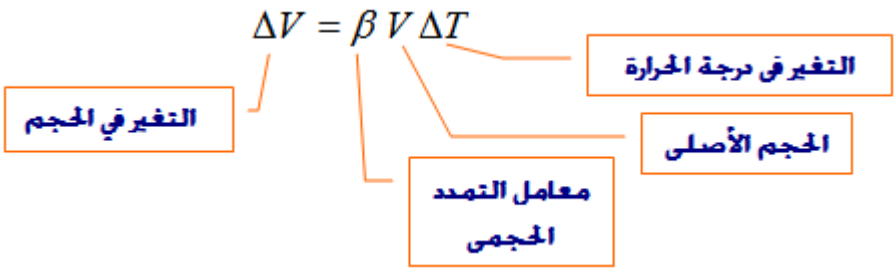
وعلى نفس الأساس يكون التمدد السطحى لمادة ما يعطى بالعلاقة التالية؛

$$\Delta A = 2\alpha A\, \Delta T$$



التمدد الحجمي للمواد الصلبه

ان حجم الماده يتغير أذا تغيرت درجة حرارة الماده بنفس طريقتي التمدد الطولي والتمدد السطحي ويعرف معامل النمدد الحجمي على أنه التغير النسبي في حجم الماده الصلبه نتيجة لتغير درجة حرارتها درجه حراريه واحده ويمكن التعبير عن التمدد الحجمي رياضيا بالعلاقة التالية:



معامل التمدد الحجمي يعادل ثلاثة اضعاف معامل التمدد الطولي للمواد المتماثلة أي أن

$$\Delta V = 3\alpha V \Delta T$$

$$B = 3\ \alpha$$

ويعود ذلك الى ان الجسم المتجانس يتمدد في ابعاده الثلاثه بالمقادير نفسها أي انه يتمدد باتجاه الطول والعرض والارتفاع.

العوامل التي يتوقف عليها التمددالحجمي :

١. الحجم الأصلي للجسم

٢. مقدار الارتفاع في درجة حرارة الجسم

٣. نوع مادة الجسم

مثال

وعاء نحاسي حجمه(0.25m3) عند درجة الحراره(15) درجه مئويه فكم يصبح حجمه عند درجة الحراره (115) درجه مئويه أذا علمت ان معامل التمدد الطولي للنحاس (1- C 0.000017)

B = 3 α

=3*0.000017

=0.000051 C -1

$$\Delta V = 3\alpha V \Delta T$$

V-0.25=0.000051*0.25*(115-15)

V=0.251M3

تمدد السوائل

عرفنا أن الاجسام الصلبة تتمدد طوليا وسطحيا وحجميا لأن لها شكل ثابت. أما السوائل (الموائع بصورة عامه) فليس لها شكل ثابت بل تأخذ شكل الاناء الحاوي لها وتحتفظ بحجومها لذلك فان السوائل تتميز بنوع واحد من التمدد هو التمدد الحجمي حيث يتغير حجم السائل عندما تتغير درجة حرارته. ويتوقف مقدار التغير في حجم سائل عندما يكتسب مقدار معين من الطاقة الحرارية على العوامل التالية:

١- الحجم الأصلي للسائل (V)

٢- مقدار التغير في درجة حرارة السائل (TΔ)

٣- نوع مادة السائل

ويمكن حساب التغير في الحجم من العلاقة التالية:

$$\Delta V = V X \eta X \Delta T$$

حيث η معامل التمدد الحجمي للسائل

ويزداد حجم السوائل بصورة عامه أذا ارتفعت درجة حرارتها ويشذ عن هذه الفاعده بعص السوائل مثل الماء الذي يقل حجمه أذا ارتفعت درجة حرارته منصفر درجه مئويه الى(4)درجه مئويه اما بعد هذه الدرجه الحراريه فأن الماء يسلك سلوكا طبيعيا كبقية السوائل أي يزداد حجمه بزيادة درجة حرارته.

تمدد الغازات

يتغير حجم الغاز تغيرا كبيرا أذا تغيرت درجة حرارته عند ثبوت الضغط المسلط عليه،ان قيمة معامل التمدد الحجمي للغازات تكاد تكون ثابته تقريبا.وفد وجد عمليا ان معامل التمدد الحجمي للغاز يكافى تقريبا 1/273وهو مايعرف بقانون جارلس الذي ينص على ان حجم كتله معينه من غاز محفوظ تحت ضغط ثابت يزداد بنسبة ثابته تعادل 1/273من حجمه عند درجة حرارة صفر درجه مئويه لكل زياده في درجه حرارته مقدارها درجه حراريه واحده.