القصير الأول
الصف الحادي عشر
الفصل الدراسي الثاني

المادة و الحرارة

الحرارة و الاتزان الحراري

المصطلح العلمي :

1–درجة الحرارة : الكمية الفيزيائية التي يمكن من خلالها تحديد مدى سخونة جسم ما أو برودته عند مقارنته بمقياس معياري

2– درجة الحرارة: متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد في المادة.

3– الصفر كلفن (الصفر المطلق): درجة الحرارة التي تنعدم عندها الطاقة الحركية لجزيئات المادة نظريا .

4– الحرارة : الطاقة المنتقلة بين جسمين نتيجة اختلافهما في درجة الحرارة .

5– الحرارة :سريان الطاقة من جسم له درجة حرارة مرتفعة إلى آخر له درجة حرارة أقل.

6 – الحرارة :هي مجموع تغير الطاقة الحركية لكل جزيئات المادة.

7–الطاقة الداخلية : مجموعة من الطاقات تشمل الطاقة الحركية الدورانية والطاقة الناتجة عن الحركة الداخلية للذرات المكونة للجزيء وطاقة الوضع للجزيئات

8– الإتزان الحراري : الحالة التي يكون فيها متوسط سرعة كل جزئ هو نفسه في الأجسام المتلامسة

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

1– قد تنتقل الحرارة من جسم طاقته الحركية الكلية أقل إلى جسم طاقته الحركية الكلية أكبر .

2– عند الإصابة بحرق خارجي طفيف ينصح بوضع موضع الحرق تحت ماء بارد جار أو وضع ثلج عليه .

3 – يجب أن يكون حجم الترمومتر أصغر بكثير من حجم المادة التي تقاس درجة حرارتها بواسطتها .

4 – أيا كان حجم الترمومتر الذي تقاس به درجة حرارة الهواء الجوي أو مياه البحر فإن قراءته تكون دقيقة .

5- عندما نستخدم الترمومتر لقياس درجة حرارة مادة معينة فإنه يجب الانتظار حتى تثبت قراءته.

6- الأجسام لا تحتوي على حرارة فقط

7- التغير في درجة الحرارة متساوي على كل من مقياس كلفن وسلزيوس

8- عندما تمتص المادة حرارة لا يشترط أن ترتفع درجة الحرارة فقط

9- التغير في درجة الحرارة على تدريج سلزيوس لا يساوي التغير في درجة الحرارة على مقياس فهرنهايت

مقارنات

وجه المقارنة	الحرارة	درجة الحرارة
تعريف كل منهما		
وحدات القياس		

(ب) قارن بين كل مما يلي :

وجه المقارنة	لتر من الماء المغلي	لترين من الماء المغلي
الطاقة الكلية للجزيئات		

وجه المقارنة	تدريج سلزيوس	تدريج كلفن	تدريج فهرنهايت
عدد الأقسام			
درجة تجمد الماء عند الضغط الجوى المعتاد			
درجة غليان الماء عند الضغط الجوي المعتاد			

ماذا يحدث :

1- عند وصول جسمين متلامسين حراريا إلى حالة الاتزان الحراري .

2- للتغير في درجة الحرارة على تدريج كلفن عندما تتغير درجة الحرارة على سلزيوس بمقدار 10 عشر درجات

3- عند إلقاء مسمار حديدي ساخن في حوض به ماء بارد

4- عندما تمتص المادة حرارة

5- عندما نفرغ كوب ماء مغلي في وعاء يحتوي لتر من الماء درجة حرارته 212 فهرنهايت F

القياسات الحرارية

المصطلحات العلمية

1- السعر (الكالوري): كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سلسيوس. (أو كمية فيزيائية تعادل 4.18 جول)

2- الكيلو سعر : كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من الماء درجة واحدة سلسيوس.

3-السعة الحرارية النوعية : كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من مادة ما درجة واحدة سلسيوس (أو مقياس لمقاومة الجسم للتغير في درجة الحرارة)

4-السعة الحرارية : كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها m درجة واحدة على تدريج سلسيوس.

5- المسعر الحراري : جهاز يعزل الداخل عن المحيط و يسمح بتبادل الحرارة و انتقالها بين مادتين أو أكثر داخله من دون أي تأثير من المحيط أي أنه يشكل نظاما معزولا .

علل لما يلي

1- يحتاج جرام واحد من الماء إلى سعر حراري واحد لرفع درجة حرارته درجة واحدة سلسيوس بينما يحتاج جرام واحد من الحديد إلى (1/8) هذه الكمية .

2- تمتص كتلة معينة من الماء كمية من الطاقة أكبر من تلك التي تمتصها كتلة مساوية من الحديد لترتفع للعدد نفسه من درجات الحرارة .

(ملاحظة نفس إجابة الفقرة السابقة)

3– يعتبر الماء سائلا مثاليا للتبريد والتسخين .

4– يستخدم الأجداد زجاجات الماء الحارة لتدفئة أقدامهم في أيام الشتاء القارس .

5– تستطيع إزالة غطاء الالمونيوم عن صينية الطعام بإصبعك لكن من الخطورة لمس الطعام الموجود بها .

6– لا تعانى المدن القريبة من المساحات المائية الكبيرة من فرق كبير في درجات الحرارة بين الليل والنهار على عكس المدن البعيدة عن هذه المساحات كالصحارى.

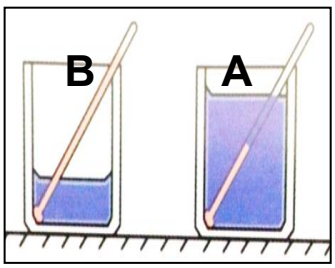
7- يستخدم الماء للتبريد في المحركات

8- السعة الحرارية النوعية تعتبر قصور ذاتي حراري

8- البصل المطهو لا يمكن أكله فورا بينما البطاطا المطهوة يمكن أكلها فورا

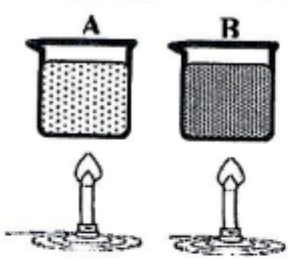
9- حشوة فطيرة التفاح ساخنة جدا فيما تكون قشرتها الخارجية غير ذلك لحظة خروجها من الفرن

نشاط عملي :



*** الكوبان (B) و (A) في الشكل المقابل بهما كميتان من نفس السائل .**
ماذا يحدث مع التفسير لدرجة حرارة كلا منها عند اعطائهما القدر نفسه من الحرارة

(ب) نشاط :



مادتين(A ، B) لهما نفس الكتلة و درجة الحرارة الابتدائية ، سخنتا بنفس المصدر الحراري لمدة خمس دقائق فكانت درجة حرارة المادة (A) تساوي (40)°C والمادة (B) تساوي (27) °C

١- أي المادتين أقل سعة حرارية.

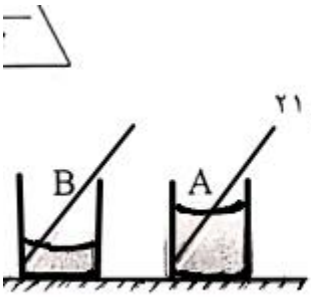
المادة A

٢- أي المادتين اكتسب طاقة حرارية أكبر.

متساويتان

(ب) ماذا يحدث في كل من الحالات التالية : -

١ - في الشكل المجاور إناءين (B) و (A) بهما كميتان من نفس السائل . ماذا يحدث لدرجة حرارة كلا منها عند إعطائهما القدر نفسه من الحرارة ؟



الحدث: ترتفع درجة حرارة (B) أكثر من (A)

ماذا يحدث

1-للسعة الحرارية النوعية للمادة عند تغيير كتلة المادة

2-للسعة الحرارية عند تغيير كتلة المادة

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل مما يأتي :

1- كمية الحرارة المكتسبة :

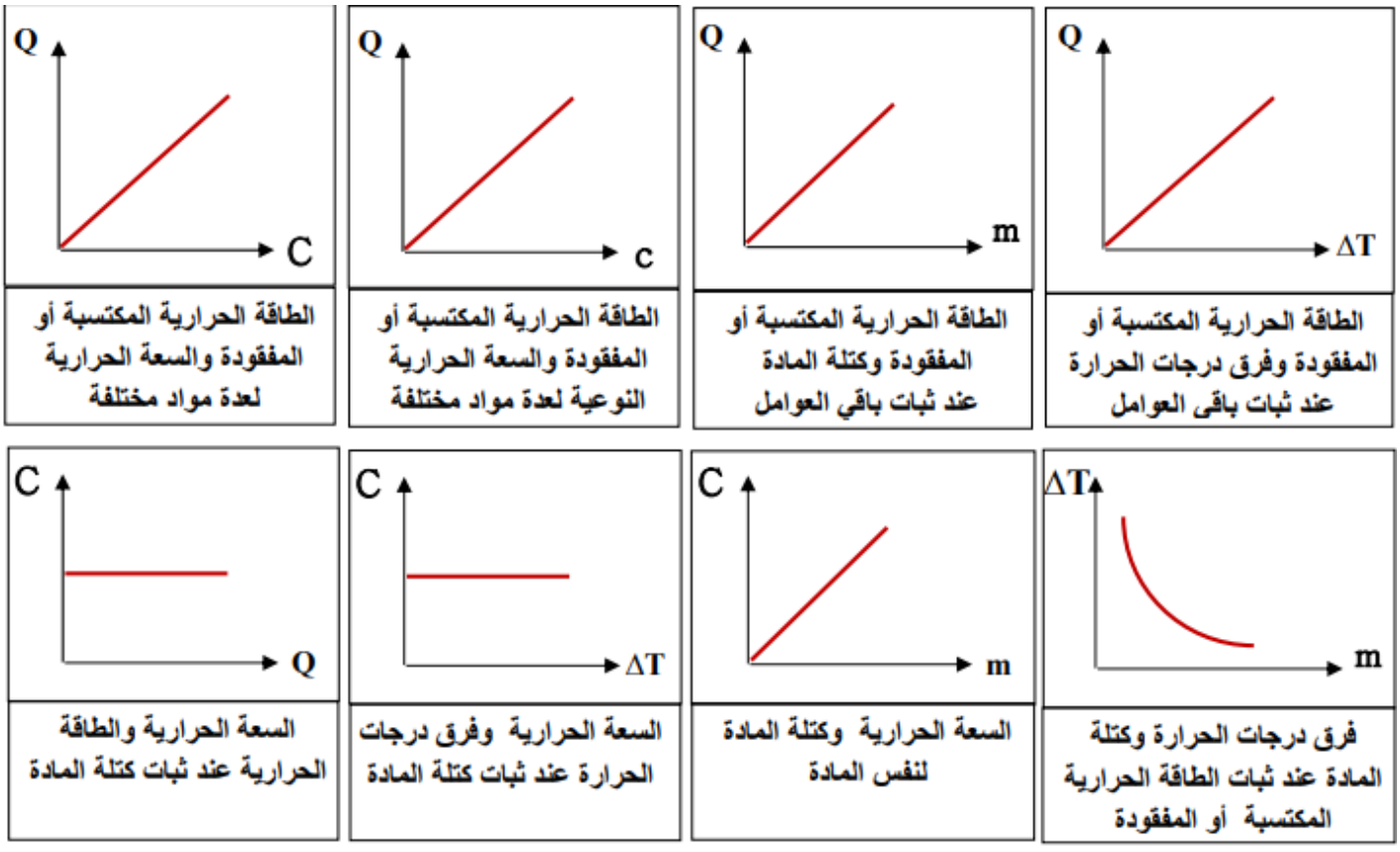
2- السعة الحرارية :

3- السعة الحرارية النوعية :

مقارنات

وجه المقارنة	السعر الحراري	الكيلو سعر
التعريف	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سلسيوس	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من الماء درجة واحدة سلسيوس
الرمز	cal	K cal
علاقة كل منهما بالجول	Cal = 4.184 J	K cal = 4184 J
العلاقة بينهما	K cal = 1000 cal	

وجه المقارنة	السعة الحرارية النوعية	السعة الحرارية
التعريف	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من المادة درجة واحدة سلسيوس	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها m درجة واحدة سلسيوس
القانون	$c = \frac{Q}{m.\Delta T}$	$C = \frac{Q}{\Delta T}$
العلاقة بينهما	$C = c \times m$	
وحدة القياس	J/kg.K	J/K
العوامل	1- نوع المادة 2- حالة المادة	1- نوع المادة وحالتها 2- كتلة المادة



الطاقة الحرارية المكتسبة أو المفقودة وفرق درجات الحرارة عند ثبات باقى العوامل

الطاقة الحرارية المكتسبة أو المفقودة وكتلة المادة عند ثبات باقي العوامل

الطاقة الحرارية المكتسبة أو المفقودة والسعة الحرارية النوعية لعدة مواد مختلفة

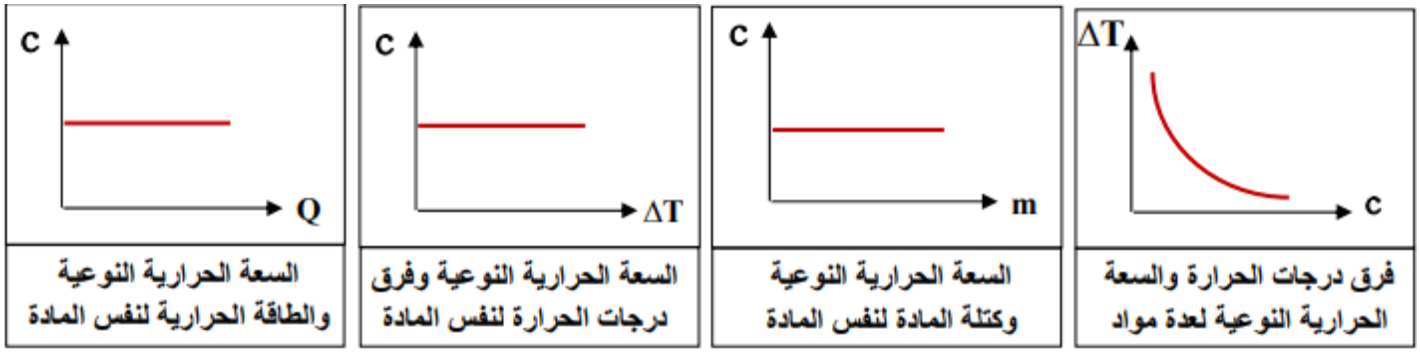
الطاقة الحرارية المكتسبة أو المفقودة والسعة الحرارية لعدة مواد مختلفة

فرق درجات الحرارة وكتلة المادة عند ثبات الطاقة الحرارية المكتسبة أو المفقودة

السعة الحرارية وكتلة المادة لنفس المادة

السعة الحرارية وفرق درجات الحرارة عند ثبات كتلة المادة

السعة الحرارية والطاقة الحرارية عند ثبات كتلة المادة



التمدد الحرارى

المصطلحات العلمية :

1- التمدد الحراري : تغير أبعاد المادة بتغير درجة الحرارة .

2- معامل التمدد الطولي (الخطي): التغير في وحدة الأطوال عندما تتغير درجة الحرارة درجة سيلسيوس واحدة .

3- معامل التمدد الحجمي :التغير في وحدة الأحجام عندما تتغير درجة الحرارة درجة سيلسيوس واحدة .

4- المزدوجة الحرارية : شريطين ملتحمين من مادتين متساويين في الإبعاد ومختلفين في معامل التمدد الطولي

5- معامل التمدد الحجمي : التغير في وحدة الحجوم عندما تتغير درجة الحرارة درجة واحدة سلزيوس

6- التمدد الطولي : تمدد الجسم في اتجاه واحد فقط

7- التمدد الحجمي : تمدد يحدث في جميع الاتجاهات كالطول والعرض والإرتفاع

علل لما يلى تعليلا علميا صحيحا :

1- تنحني المزدوجة الحرارية ناحية الحديد عندما تسخن .

2- يثبت احد طرفي الجسر على ركائز دوارة .

3- بعض أنواع الزجاج تقاوم التغير في درجة حرارتها .

8- تترك فواصل بين أجزاء الأسفلت وتملأ بمادة قابلة للإنضغاط

9- يراعي المهندسون المدنيون أن يكون معامل تمدد حديد التسليح المستخدم في الإسمنت المسلح مساويا لمعامل تمدد الإسمنت

10-محركات السيارة المصنوعة من الألومونيوم لها قطر داخلي أقل من المصنوعة من الحديد

11- معامل التمدد الطولي لساق من الحديد طولها 2 متر هو نفسه لساق حديد طولها 5 متر

12- الثرموستات تطبيق عملي للمزدوجة الحرارية

13-في تجربة الكرة والحلقة هناك صعوبة لامرار الكرة بعد تسخينها تسخينا مناسبا

14- تتمدد السوائل أكبر من تمدد الصلب

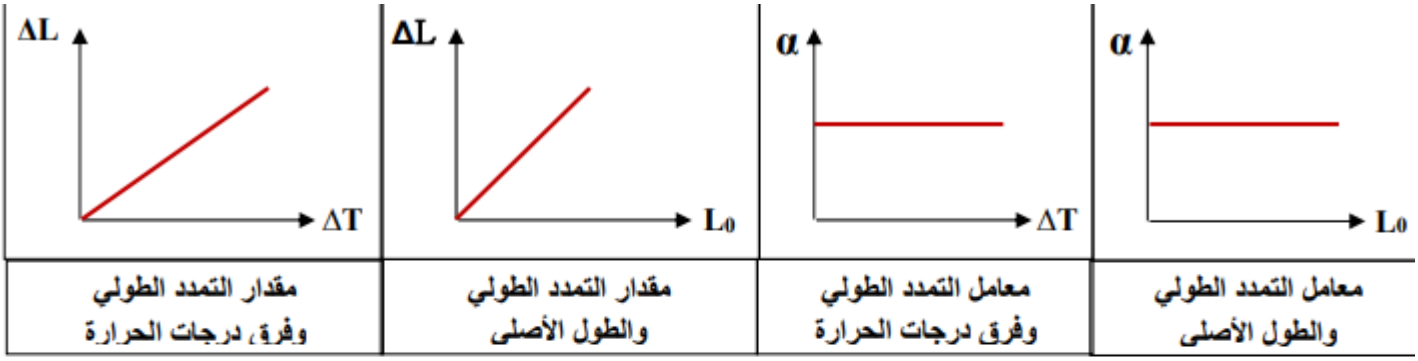
العوامل التي يتوقف عليها كل من

معامل النمدد الطولي (الخطي) :

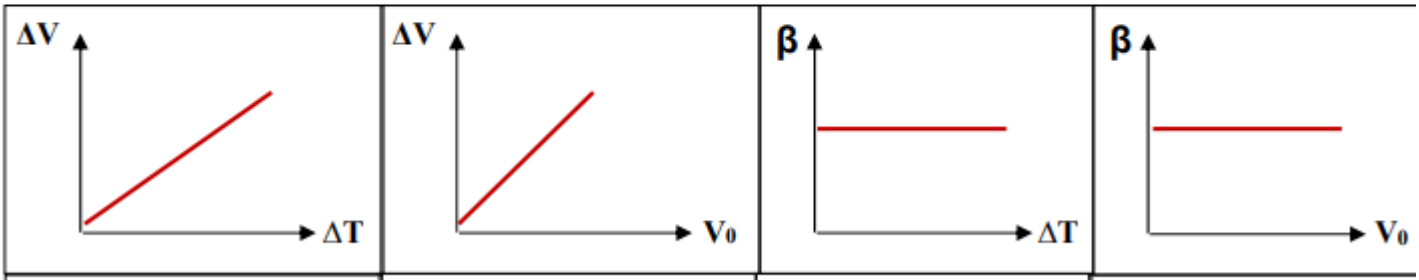
التمدد الطولي (التغير في الطول):

معامل التمدد الحجمي :

التمدد الحجمي (التغير بالحجم):

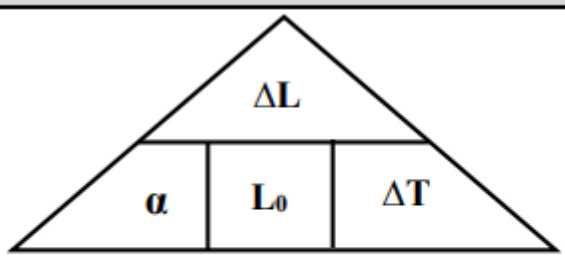
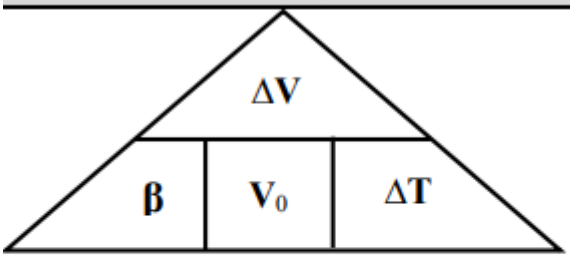


مقدار التمدد الطولي وفرق درجات الحرارة	مقدار التمدد الطولي والطول الأصلي	معامل التمدد الطولي وفرق درجات الحرارة	معامل التمدد الطولي والطول الأصلي



مقدار التمدد الحجمي وفرق درجات الحرارة	مقدار التمدد الحجمي والحجم لأصلي	معامل التمدد الحجمي وفرق درجات الحرارة	معامل التمدد الحجمي والحجم الأصلي

وجه المقارنة	معامل التمدد الطولي (الخطي)	معامل التمدد الحجمي
التعريف	التغير في وحدة الأطوال عند تغير درجة الحرارة درجة واحدة سيلسيوس	التغير في وحدة الأحجام عند تغير درجة الحرارة درجة واحدة سيلسيوس
القانون	$\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \cdot \Delta T}$	$\beta = \frac{\Delta V}{V_0 \cdot \Delta T}$
العوامل	نوع المادة	نوع المادة
وحدة القياس	$1/^0C$	$1/^0C$
العلاقة بينهما	$\alpha = \frac{\beta}{3}$	$\beta = 3\alpha$

وجه المقارنة	التمدد الطولي في الأجسام الصلبة	التمدد الحجمي في الأجسام الصلبة
القانون	 $\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$	 $\Delta V = \beta V_0 \Delta T$
العوامل	1- نوع المادة 2- الطول الأصلي 3- فرق درجات الحرارة	1- نوع المادة 2- الحجم الأصلي 3- فرق درجات الحرارة

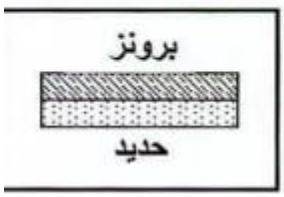
ماذا يحدث عند

1- لمعامل التمدد الطولي لمادة عند زيادة الطول للمثلين

2- للتمدد الحجمي (التغير في الحجم) عند زيادة الحجم الأصلي فقط للمادة

(ب) ماذا يحدث لكل من :

1-للمزدوجة الحرارية المكونة بالشكل المقابل عند خفض درجة حرارتها؟



تنحني المزدوجة الحرارية باتجاه البرونز. ص32

1- للمزدوجة الحرارية المكونة من (البرونز – الحديد) عند تسخينها؟

تنحني المزدوجة الحرارية باتجاه الحديد.

- يوضح الشكل المجاور مزدوجة حرارية من مادتين مختلفتين (2 , 1) أدى وضع قطعة من الثلج عليها أن تنحني كما هو مبين بالشكل ومنه نستنتج أن:

$\alpha_1 = \alpha_2$ ❑ $\alpha_1 < \alpha_2$ ❑

$\alpha_1 > \alpha_2$ ☑ $\alpha_1 = 0$ ❑

مسائل

سخنت قطعة من النحاس كتلتها (25)g إلى درجة حرارة ما ، ثم وضعت في مسعر حراري يحتوي على (65)g من الماء فارتفعت حرارة الماء من (20) °C إلى (22.5) °C، إذا علمت أن السعة الحرارية النوعية للماء تساوى (4180) J/kg.k ، والسعة الحرارية النوعية للنحاس هي (387) J/kg.K . وبإهمال السعة الحرارية النوعية للمسعر.

احسب : درجة الحرارة الابتدائية لقطعه النحاس عند الوصول للاتزان الحراري .

$$\Delta Q = 0$$
$$Q_{cu} + Q_w = 0$$
$$(m.c.\Delta T)_{cu} + (m.c.\Delta T)_w = 0$$
$$25\times10^{-3}\times387\times(22.5-T_i)+65\times10^{-3}\times4180\times(22.5-20)=0$$

$$Ti = 92.7\ ^{o}C$$

مكعب من الالومنيوم حجمه $(1000)cm^3$ رفعت درجة حرارته من $(20)^oC$ إلى $(1000)^oC$ فزاد حجمه بمقدار $(0.676)cm^3$.

أحسب:

١ – معامل التمدد الحجمي للالومنيوم .

$$\Delta v = v_o x\beta x\Delta T \therefore \beta = \frac{\Delta v}{v_o x\Delta T}$$

$$\beta = \frac{0.676}{1000x(1000-20)} = 6.89x10^{-7}C^{-1}$$

٢–معامل التمدد الطولي .

$$\beta = 3\alpha \therefore \alpha = \frac{\beta}{3} = \frac{6.89x10^{-7}}{3} = 2.29x10^{-7}c^{-1}$$

مكعب من الحديد حجمه يساوي $(100)\ cm^3$ ارتفعت درجة حرارته من $(20)^0C$ الى $(1000)^0C$ فازداد حجمه بمقدار $(3.3)\ cm^3$ **احسب :**

1-الحجم النهائي للمكعب.

$$V_f = V_0 + \Delta V \qquad V_f = 100 + 3.3 = 103.3\ cm^3$$

2-معامل التمدد الحجمي للحديد

$$\beta = \frac{\Delta V}{V_0 . \Delta T} = \frac{3.3}{100 \times 980} = 3.36 \times 10^{-5}\ c^{-1}$$

3-معامل التمدد الطولي للحديد

$$\alpha = \frac{\beta}{3} = \frac{3.3 \times 10^{-5}}{3} = 1.2 \times 10^{-5}\ c^{-1}$$

مسعر مهمل سعته الحرارية النوعية يحتوي على Kg (0.1) من الزيت درجة حرارتهما $°C$ (25) ،أضيف إليه قطعة من الألمونيوم كتلتها Kg(0.06) ودرجه حرارتها $°C$(100) فأصبحت درجة حرارة الخليط $°C$ (41.2) فإذا علمت أن السعة الحرارية النوعية لمادة الألمونيوم تساوى $J / Kg.k$ (899). **احسب :** ص24

1- كمية الحرارة التي فقدتها قطعة الألمونيوم .

$$Q_{AL} = mc\ [T_f - T_i] = 0.06 \times 899 \times [41.2 - 100] = -3171.67\ J$$

2- السعة الحرارية النوعية لمادة الزيت

$$\Sigma Q_i = 0 \qquad \therefore Q_{AL} + Q_{oil} = 0$$

$$mc\ [T_f - T_i] + mc \times [T_F - T_i] = 0$$

$$0.06 \times 899 \times (41.2 - 100) + 0.1 \times C \times [41.2 - 25] = 0$$

$$-3171.67 + 1.62c = 0$$

$$C = \frac{-3171.67}{1.62} = 1957.8\ J / Kg.k$$

مكعب نحاسي حجمه $(100)cm^3$ عند درجة $(30)^0c$ سخن إلى درجة $(130)^0c$ فازداد حجمه بمقدار $(0.51)cm^3$.

احسب :

1- معامل التمدد الحجمي للنحاس .

$$\beta = \frac{\Delta V}{V_0 . \Delta T} = \frac{0.51}{100 \times (130 - 100)} = 51 \times 10^{-6} \left(^0c\right)^{-1}$$

2- معامل التمدد الطولي للنحاس .

$$\alpha = \frac{\beta}{3} = \frac{51 \times 10^{-6}}{3} = 17 \times 10^{-6} \left(^0c\right)^{-1}$$

قوانين

العلاقة بين التدريجات الحرارية	$\frac{T_F - 32}{1.8} = T_K - 273 = T_C$
السعة الحرارية النوعية	$c = \frac{Q}{m.\Delta T}$
السعة الحرارية	$C = c \times m$ $C = \frac{Q}{\Delta T}$
الطاقة الحرارية المكتسبة أو المفقودة	$Q = P.t$ $Q = cm\Delta T$
قانون التبادل الحراري	$\sum Q = 0$
التمدد الطولي في الأجسام الصلبة	$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$
التمدد الحجمي في الأجسام الصلبة	$\Delta V = \beta V_0 \Delta T$
معامل التمدد الطولي (الخطي)	$\alpha = \frac{\beta}{3}$ $\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \cdot \Delta T}$
معامل التمدد الحجمي	$\beta = 3\alpha$ $\beta = \frac{\Delta V}{V_0 \cdot \Delta T}$

مدرسة التميز النموذجية

(ابتدائي - متوسط - ثانوي)

الجهاز الفني التربوي

منصات التميز التعليمية

لزيارة منصة التميز التعليمية في اليوتيوب إمسح الباركودالتالي :

لزيارة منصة التميز التعليمية في تليجرام إمسح الباركود الخاص بقناة كل فصل مما يلي :

الصف الأول | الصف الثاني | الصف الثالث | الصف الرابع

الصف الخامس | الصف السادس | الصف السابع | الصف الثامن | الصف التاسع

الصف العاشر | الصف الحادي عشر أدبي | الصف الحادي عشر علمي | الصف الثاني عشر علمي | الصف الثاني عشر أدبي

لزيارة صفحتنا في الإنستقرام

لزيارة صفحتنا في تويتر