تم تحميل هذا الملف من موقع ملفات الكويت التعليمية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا com.kwedufiles.www//:https

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الحادي عشر العلمي اضغط هنا

https://kwedufiles.com/13

* للحصول على جميع أوراق الصف الحادي عشر العلمي في مادة فيزياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://kwedufiles.com/13physics

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الحادي عشر العلمي في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الثاني اضغط هنا

https://www.kwedufiles.com/13physics2

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الحادي عشر العلمي اضغط هنا

https://www.kwedufiles.com/grade13

للحصول على جميع روابط الصفوف على تلغرام وفيسبوك من قنوات وصفحات: اضغط هنا bot_kwlinks/me.t//:https

الروابط التالية هي روابط الصف الحادي عشر العلمي على مواقع التواصل الاجتماعي

مجموعة الفيسبوك

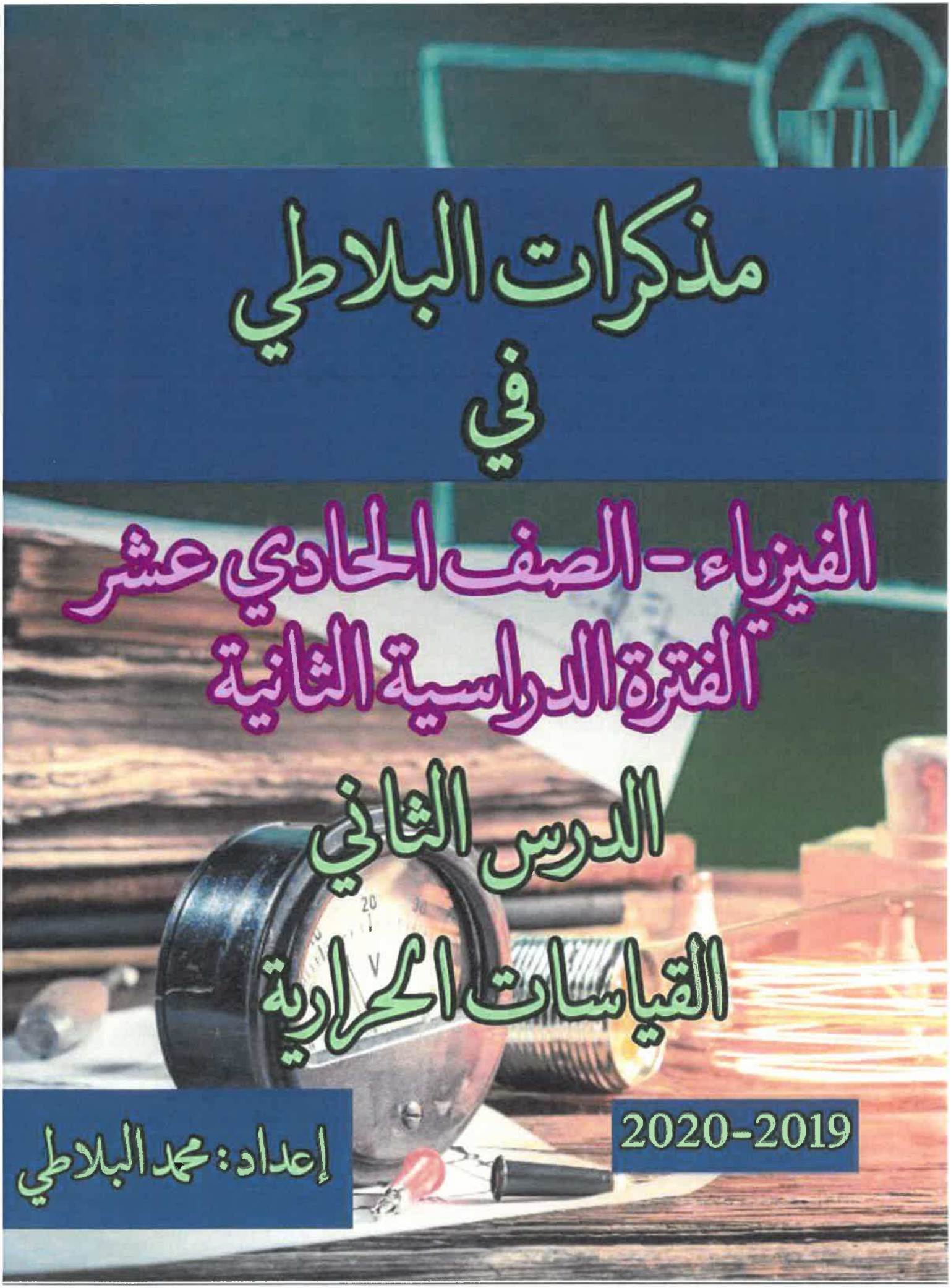
صفحة الفيسبوك

مجموعة التلغرام

بوت التلغرام

قناة التلغرام

رياضيات على التلغرام



مذكرات البلاطي
في
الفيزياء - الصف الحادي عشر
الفترة الدراسية الثانية
الدرس الثاني
القياسات الحرارية

2020-2019

إعداد : محمد البلاطي

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

- الدرس الثانى :- القياسات الحرارية :-

الدرس الثانى :- القياسات الحرارية

الحرارة — السعة الحرارية النوعية — السعة الحرارية — المسعرات الحرارية — قانون التبادل الحرارى

- الحرارة :-

الحرارة

مفهوم الحرارة — قياس الحرارة — حساب مقدار الحرارة

- مفهوم الحرارة :-

- هى سريان الطاقة من جسم له درجة حرارة مرتفعة إلى آخر له درجة حرارة أقل أو هى مجموع تغير الطاقة الحركية لكل جزيئات المادة ويُرمز لها بالرمز (Q) وتقاس بوحدة الجول (J) أو وحدة السعر الحرارى (cal) أو وحدة الكيلوسعر الحرارى (Kcal) .

- قياس الحرارة :-

- تقيس الحرارة بوحدة الجول (J) أو وحدة السعر الحرارى (cal) أو وحدة الكيلوسعر الحرارى (Kcal) .

- السعر الحرارى هو كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سليزية ويُرمز له بالرمز (cal) .

- الكيلو سعر الحرارى هو كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلوجرام واحد من الماء درجة واحدة سليزية ويُرمز له بالرمز (Kcal) ويمكن التحويل من وحدة الجول (J) إلى وحدة السعر الحرارى (cal) أو وحدة الكيلوسعر الحرارى (Kcal) والعكس كالآتى :-

$J \div 4.18 \longrightarrow cal$

$cal \times 4.18 \longrightarrow J$

$Kcal \times 1000 \longrightarrow cal$

$cal \div 1000 \longrightarrow Kcal$

$J \div 4.18 \times 10^3 \longrightarrow Kcal$

$Kcal \times 4.18 \times 10^3 \longrightarrow J$

مثال :-

- إذا كانت الحرارة بوحدة الجول (J) تساوى 200 J أحسب الحرارة بوحدة السعر الحرارى (cal) وبوحدة الكيلوسعر الحرارى (Kcal) .

٢

الحل :-

$Q_{(J)} = 200\ J$

$Q_{(cal)} = ?$

$Q_{(Kcal)} = ?$

$Q_{(cal)} = Q_{(J)} \times 4.18 = 200 \div 4.18 = 47.847\ cal$

$Q_{(Kcal)} = Q_{(cal)} \div 1000 = 47.847 \div 1000 = 0.048\ K\,cal$

or

$Q_{(Kcal)} = Q_{(J)} \div 4.18 \times 10^3 = 200 \div 4.18 \times 10^3 = 47.847 \times 10^{-3}\ K\,cal$.

- حساب مقدار الحرارة :-

- لحساب مقدار الحرارة رياضيًا نجرى الأنشطة العملية الآتية :-

نشاط عملى :-

الأدوات :-

١- إناءين رقم (١) يحتوى على كمية من الماء أكبر من الإناء رقم (٢) .

٢- ترمومتر .

التجربة :-

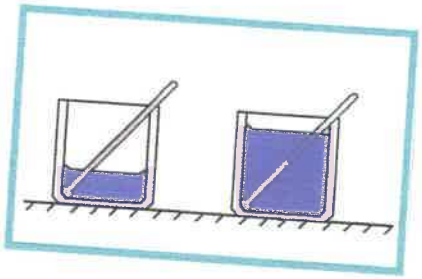
نقوم بتسخين الإناءين الإناء رقم (١) ورقم (٢) ثم نقيس درجة الحرارة باستخدام الترمومتر .

الملاحظة أو المشاهدة :-

يحتاج الإناء رقم (١) كمية حرارة أكبر من الإناء رقم (٢) .

الاستنتاج :-

بزيادة كتلة المادة تزداد كمية الحرارة اللازمة لتسخين المادة أى أنّ الحرارة تتناسب طرديًا مع كتلة المادة كالآتى :-



مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

$Q \propto m$

الحرارة ↑ J — كتلة المادة ↑ Kg

نشاط عمل :-

الأدوات :-

١- إناءين رقم (١) ورقم (٢) بهما كمية من الماء نفسها ولهما نفس درجة الحرارة .

٢- ترمومتر .

التجربة :-

نقوم بتسخين الإناء رقم (١) من $10^{\circ}c$ إلى $20^{\circ}c$ والإناء رقم (٢) من $10^{\circ}c$ إلى $100^{\circ}c$.

الملاحظة أو المشاهدة :-

نلاحظ أنّ الإناء رقم (٢) يحتاج فترة زمنية أكبر لرفع درجة حرارته عن الإناء رقم (١) لأنّ فرق درجات الحرارة للإناء رقم (٢) أكبر من الإناء رقم (١) كالآتي :-

$$\Delta T = T_f - T_i$$

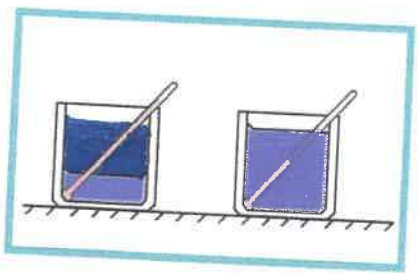
$$\Delta T_1 = 20 - 10 = 10\ ^{\circ}c$$

$$\Delta T_2 = 100 - 10 = 90\ ^{\circ}c$$

$$\Delta T_1 < \Delta T_2$$

الاستنتاج :-

بزيادة فرق درجات الحرارة تزداد كمية الحرارة اللازمة لتسخين المادة أي أنّ الحرارة تتناسب طرديًا مع التغير في درجات الحرارة كالآتي :-



مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

$$Q \propto \Delta T$$

↑

التغير في درجات الحرارة

$^{\circ}c$ أو K

-إذاً يمكن حساب مقدار الحرارة كالآتي :-

$$Q \propto m$$

$$Q \propto \Delta T$$

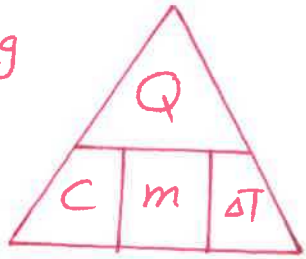
$$Q \propto m\,\Delta T$$

٤

$Q = C\ m\ \Delta T$

- Q: الحرارة أو كمية الحرارة أو مقدار الطاقة الحرارية المفقودة أو المكتسبة — J
- C: السعة الحرارية النوعية — $J/kg\cdot^{\circ}C$ or $J/kg\cdot K$
- m: كتلة المادة — kg
- ΔT: $(T_f - T_i)$ التغير فى درجات الحرارة — $^{\circ}C$ or K

$g \times 10^{-3} \longrightarrow kg$

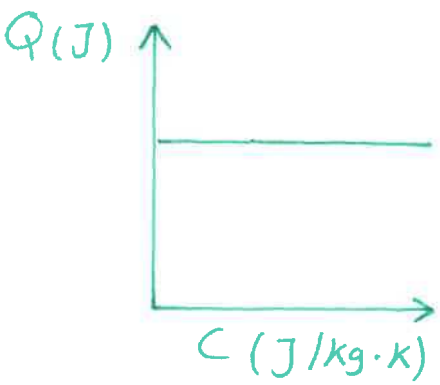


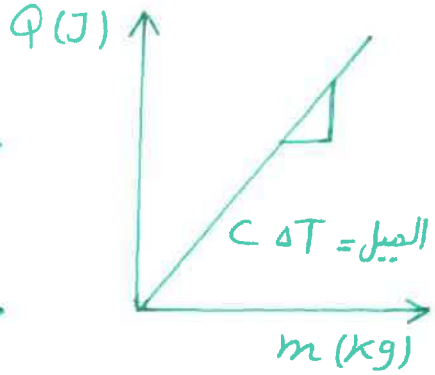
- العوامل التى تتوقف عليها الحرارة (Q) الآتى :-

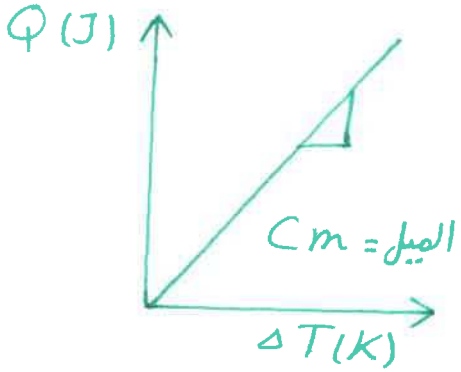
١- نوع المادة .
٢- كتلة المادة (m) .
٣- التغير فى درجات الحرارة (ΔT) .

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧







مثال :-

- كرة من الحديد كتلتها $500g$ ودرجة حرارتها $63^{\circ}C$ أحسب الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارتها إلى $950^{\circ}C$ علماً بأنّ السعة الحرارية النوعية للحديد $448\ J/kg\cdot K$.

الحل :-

$m = 500g = 500 \times 10^{-3} = 500 \times 10^{-3} kg$

$T_i = 63^{\circ}C$

$T_f = 950^{\circ}C$

$C = 448\ J/kg\cdot K$

$Q = ?$

$Q = C\ m\ \Delta T = C\ m\ (T_f - T_i) = (448) \times (500 \times 10^{-3}) \times (950 - 63) = 198688\ J.$

مثال :-

- ترتفع درجة حرارة $250g$ من الماء من $20^{\circ}C$ إلى $100^{\circ}C$ علماً بأنّ السعة الحرارية النوعية للماء تساوى $4180\ J/kg\cdot K$ أحسب الطاقة التى نحتاجها لأجراء هذا التسخين .

الحل :-

$m = 250g = 250 \times 10^{-3} = 250 \times 10^{-3}\ kg$

$Ti = 20\ ^{\circ}C$

$Tf = 100\ ^{\circ}C$

$C = 4180\ J/kg \cdot K$

$Q = ?$

$Q = C m \Delta T = C\, m (Tf - Ti) = (4180) \times (250 \times 10^{-3}) \times (100 - 20) = 83600\ J.$

- السعة الحرارية النوعية :-

السعة الحرارية النوعية

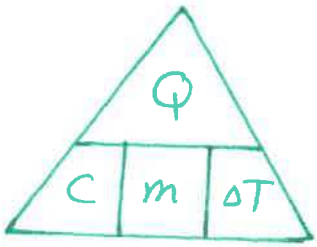
مفهوم السعة الحرارية النوعية

تطبيقات على السعة الحرارية النوعية

- مفهوم السعة الحرارية النوعية :-

- هى كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلوجراماً واحداً من مادة ما درجة حرارية واحدة على تدريج سليزيوس ويُرمز لها بالرمز (C) وتُقاس بوحدة جول/كيلوجرام.كلفن (J/kg·K) أو وحدة جول/كيلوجرام . سليزيوس (J/kg · °C) ويُعبر عنها رياضياً كالآتى :-

$$C = \frac{Q}{m \Delta T}$$



- العوامل التى تتوقف عليها السعة الحرارية النوعية (C) للمادة الواحدة نوع المادة فقط .

- العوامل التى تتوقف عليها السعة الحرارية النوعية (C) لعدة مواد الآتى :-

١- نوع المادة .

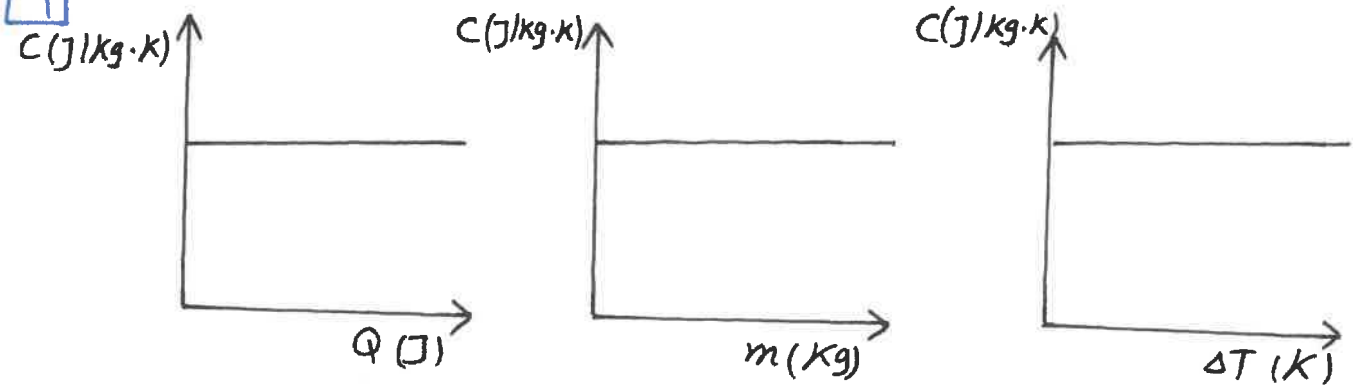
٢- الحرارة (Q) .

٣- كتلة المادة (m) .

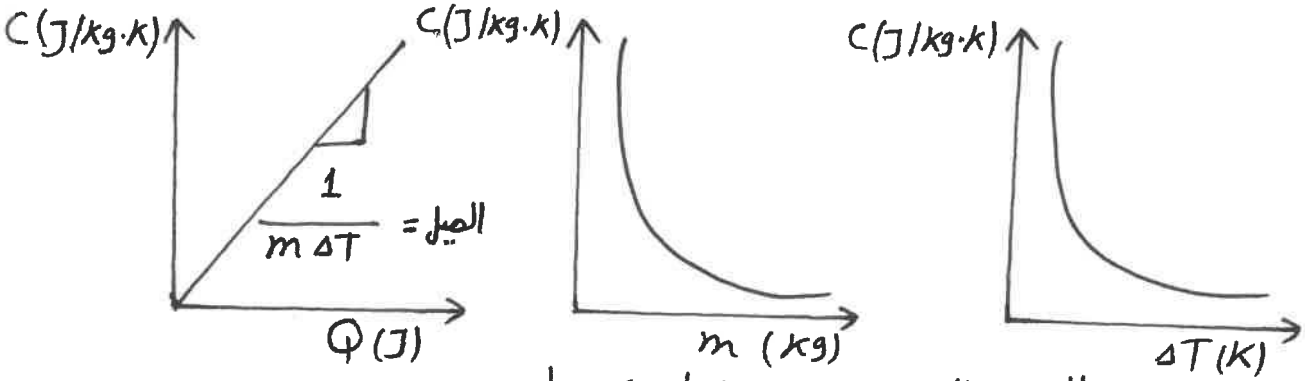
٤- التغير فى درجات الحرارة (ΔT) .

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧



السعة الحرارية النوعية للمادة الواحدة



السعة الحرارية النوعية لعدة مواد

- تُقاس السعة الحرارية النوعية (c) في النظام الدولي بوحدة جول / كيلوجرام . كلفن (J/kg·K) وهي تكافئ وحدة جول / كيلوجرام . سلسيزيوس (J/kg·°C) .
- تعتبر السعة الحرارية النوعية صفة مميزة لنوع المادة لأنها تختلف باختلاف نوع المادة كالآتي :-

المادة	c (J/kg.K)
ألومنيوم	8.99×10^2
نحاس	3.87×10^2
زجاج	8.37×10^2
ذهب	1.29×10^2
ثلج	2.09×10^2
حديد	4.48×10^2
فضة	2.34×10^2
بخار	2.01×10^2
ماء	4.180×10^3

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

- أكبر سعة حرارية نوعية لمادة معلومة هي السعة الحرارية النوعية للماء وتقدر قيمتها 4180 J/kg·K .

- تعتبر السعة الحرارية النوعية قصور ذاتى حرارى للمادة لأنها تعبر عن ممانعة الجسم للتغير فى درجة حرارته أو لأن بزيادة السعة الحرارية النوعية للمادة معناها حدوث تغيرات بسيطة أو بطيئة فى درجة الحرارة للمادة مع التسخين .

- بزيادة كتلة المادة أو فرق درجات الحرارة فإن السعة الحرارية النوعية ثابتة لا تتغير .

- إذا كان مقدار السعة الحرارية النوعية كبير للمادة فالمادة تسخن ببطء وتبرد ببطء وتختزن حرارة أكبر .

- إذا كان مقدار السعة الحرارية النوعية صغير للمادة فالمادة تسخن بسرعة وتبرد بسرعة وتختزن حرارة أقل .

مثال :-

- لتسخين 200 g من مادة بحيث ترتفع درجة حرارتها من 40 °C إلى 80 °C يلزمها طاقة حرارية قدرها 2500 J أحسب السعة الحرارية النوعية .

الحل :-

$$m = 200\,g = 200 \times 10^{-3} = 200 \times 10^{-3}\,kg$$

$$T_i = 40\,^{\circ}C$$

$$T_f = 80\,^{\circ}C$$

$$Q = 2500\,J$$

$$c = ?$$

$$c = \frac{Q}{m\,\Delta T} = \frac{Q}{m\,(T_f - T_i)} = \frac{(2500)}{(200 \times 10^{-3}) \times (80-40)} = 312.5\ J/kg.k .$$

- تطبيقات على السعة الحرارية النوعية :-

- من تطبيقاتها الآتى :-

١- يمكن أكل البطاطا المشوية بسرعة بعد خروجها من الفرن ولا يمكن أكل البصل المشوى لأن السعة الحرارية النوعية للبطاطا أقل من البصل المشوى وبالتالى فهى تختزن طاقة حرارية أقل من البصل المشوى .

٢- يمكن نزع غطاء الألمنيوم المحيط بالطعام فور خروجه من الفرن ولكن لا يمكن لمس الطعام نفسه لأن السعة الحرارية النوعية للألمنيوم أقل من الطعام وبالتالى فغطاء الألمنيوم يختزن طاقة حرارية أقل من الطعام .

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

٣- يمكن تناول فطيرة التفاح ولكن حشو الفطيرة لا يمكن تناوله فور خروجه من الفرن لأنّ السعة الحرارية النوعية لفطيرة التفاح أقل من حشو الفطيرة وبالتالى فطيرة التفاح تختزن طاقة حرارية أقل من حشو الفطيرة .

٤- يحتاج الحديد $\frac{1}{8}$ كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الماء بنفس المقدار لأنّ السعة الحرارية النوعية للماء أكبر من الحديد بمقدار ٨ مرات وبالتالى فإنّ الحرارة تستهلك فى الحديد لزيادة طاقة حركة جزيئاتها وبالتالى ترتفع درجة حرارتها أما فى الماء تستهلك الحرارة فى زيادة طاقة الحركة الدورانية للجزيئات واستطالة الروابط ثم زيادة طاقة الحركة للجزيئات وبالتالى تسخن قطعة الحديد أولاً .

٥- المدن الساحلية تكون درجة حرارتها دائمًا معتدلة أى لا يحدث تغير كبير فى درجة حرارتها لأنّ السعة الحرارية النوعية للماء أكبر من السعة الحرارية النوعية لرمال الشاطئ وبالتالى نهارًا ترتفع درجة حرارة الرمال أسرع من الماء وتنشأ رياح باردة من ناحية الماء فى اتجاه اليابسة وليلاً تختزن المياه طاقة حرارية أكبر من اليابسة وبالتالى تنشأ رياح باردة من ناحية اليابسة فى اتجاه الماء ويسمى ذلك بنسيم البر والبحر .

٦- يعتبر الماء سائلاً مثاليًا للتبريد والتسخين لأنّ للماء سعة حرارية نوعية عالية جدًا تعتبر أكبر السعات الحرارية النوعية مما يجعل الماء قادرًا على اختزان الحرارة والحفاظ عليها لفترة طويلة فدرجة حرارة الماء تتغير ببطء أى تسخن ببطء وتبرد ببطء فهى المحركات مثلاً يُستخدم الماء للتبريد لأنّه يمتص كمية كبيرة من الحرارة قبل أن ترتفع درجة حرارته على عكس غيره من المواد أو السوائل .

- السعة الحرارية :-

السعة الحرارية

↓

مفهوم السعة الحرارية

- مفهوم السعة الحرارية :-

- هى كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها (m) درجة واحدة على تدريج سليزيوس ويُرمز لها بالرمز (C) وتقاس بوحدة جول / كلفن (J/K) أو وحدة جول / سليزيوس (J/°C) ويُعبر عنها رياضيًا كالآتى :-

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

٩

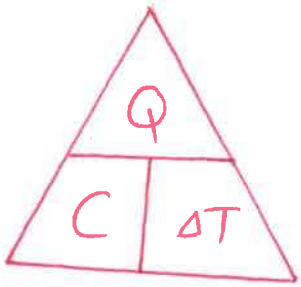
$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

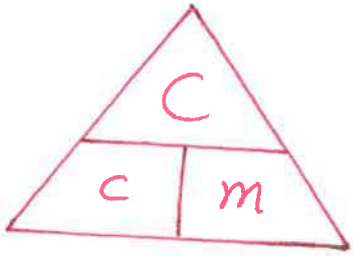
السعة الحرارية

J/K or J/°C

or

$$C = c\,m$$

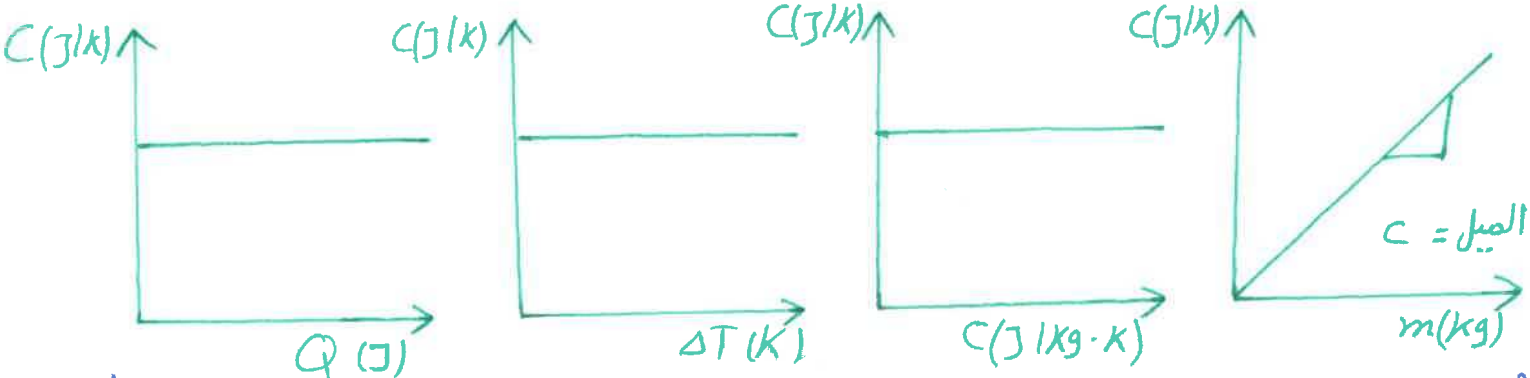




ـ العوامل التى تتوقف عليها السعة الحرارية (C) الآتى :-

١ ـ نوع المادة .

٢ ـ كتلة المادة (m) .



ـ تُقاس السعة الحرارية (C) فى النظام الدولى بوحدة جول/كلفن (J/K) وهى تكافئ وحدة جول/سليزيوس (J/°C) .

ـ تعتبر السعة الحرارية صفة مميزة للجسم لأنها تختلف باختلاف كتلة الجسم .

ـ تتساوى عدديًا السعة الحرارية مع السعة الحرارية النوعية ($C = c$) لنفس الجسم عندما تكون الكتلة مساوية لكيلوجرام واحد ($m = 1\,kg$) .

مثال :-

ـ لتسخين 300 g من مادة بحيث ترتفع درجة حرارتها من 50°C إلى 80°C يلزمها طاقة حرارية قدرها 3000 J أحسب السعة الحرارية .

الحل :-

$m = 300g = 300 \times 10^{-3} = 300 \times 10^{-3}\,kg$

$T_i = 50\,°C$

$T_f = 80\,°C$

$Q = 3000\,J$

$C = ?$

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

$$C = \frac{Q}{\Delta T} = \frac{Q}{T_f - T_i} = \frac{(3000)}{(80-50)} = 100\ J/k$$

or

$$C = \frac{Q}{m\,\Delta T} = \frac{Q}{m\,(T_f - T_i)} = \frac{(3000)}{(300\times10^{-3})\times(80-50)} = 333.333\ J/kg\cdot k$$

$$C = c\,m = (333.333)\times(300\times10^{-3}) = 100\ J/k\ .$$

- المسعرات الحرارية :-

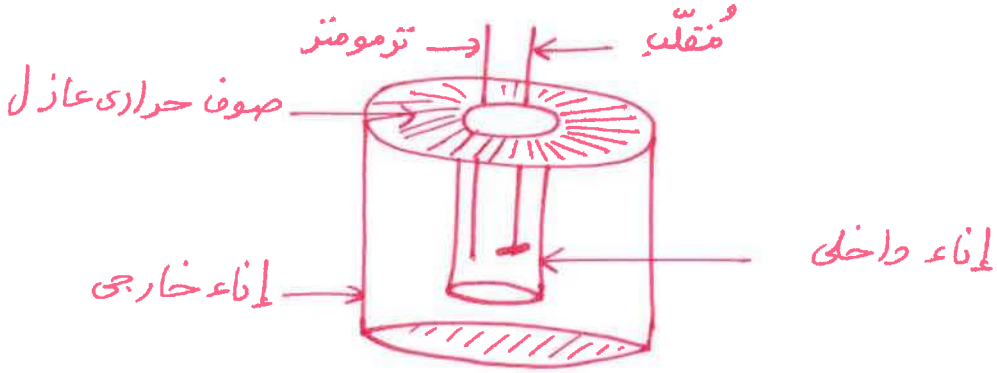
المسعرات الحرارية

↓

مفهوم المسعرات الحرارية

- مفهوم المسعرات الحرارية :-

- هى أجهزة تعزل الداخل عن المحيط و تسمح بتبادل الحرارة و انتقالها بين مادتين أو أكثر داخلها من دون تأثير من المحيط أى إنها تشكل أنظمة معزولة و تستخدم فى حساب السعة الحرارية النوعية و حساب كمية الحرارة المفقودة أو المكتسبة و يوجد بالمسعر الحرارى مُقلّب يجعل الوسط متجانس حراريًا و ترمومتر لمتابعة التغير فى درجة الحرارة كالآتى :-



- قانون التبادل الحرارى :-

- يحدث التبادل الحرارى عندما نمزج مادتين أو أكثر ذات درجات حرارة مختلفة تشكل نظامًا معزولاً تنتقل الحرارة فى داخله من مادة لأخرى حتى يصل النظام إلى حالة الاتزان الحرارى أى أن كمية الحرارة المفقودة تساوى كمية الحرارة المكتسبة ($Q_{\text{المكتسبة}} = Q_{\text{المفقودة}}$) كالآتى :-

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

$$\Sigma Q = 0$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \cdots = 0$$

$$m_1 c_1 \Delta T + m_2 c_2 \Delta T + m_3 c_3 \Delta T + \cdots = 0$$

$$T_f = \frac{\Sigma m c T_i}{\Sigma m c}$$

- أثناء عملية الخلط تكون إحدى المواد ذات درجة حرارة أعلى والأخرى درجة حرارتها أقل فيتم فقد واكتساب الحرارة حتى الوصول إلى الإتزان الحرارى أى أن كمية الحرارة المفقودة تساوى كمية الحرارة المكتسبة ($Q_{\text{المفقودة}} = Q_{\text{المكتسبة}}$) كالآتى :-

$$Q_1 = -Q_2$$

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$\Sigma Q = 0$$

- يمكن تحديد نوع حرارة المادة من خلال اشارة ومقدار الحرارة (Q) كالآتى :-

١- إذا كانت $T_f < T_i$ تكون $Q < 0$ (-) إذاً المادة تفقد حرارة (Q المفقودة).

٢- إذا كانت $T_f > T_i$ تكون $Q > 0$ (+) إذاً المادة تكتسب حرارة (Q المكتسبة).

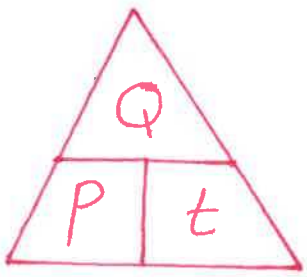
٣- إذا كانت $T_f = T_i$ تكون $Q = 0$ إذاً المادة لا تفقد ولا تكتسب حرارة أى حالة اتزان حرارى ($Q_{\text{المكتسبة}} = Q_{\text{المفقودة}}$).

- يمكن توضيح العلاقة بين الحرارة والقدرة الكهربائية رياضيًا كالآتى :-

$$P = \frac{Q}{t}$$

P ← القدرة الكهربائية — Watt or J/s

t ← الزمن — s



مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

مثال :-

- غُمر 2kg من البرونز الذى درجة حرارته 90°c فى 1kg فى مسعر يحتوى على ماء درجة حرارته 20°c فإذا كانت الدرجة النهائية للخليط هى 32°c فأحسب السعة الحرارية النوعية لمادة البرونز إذا علمت أنّ $C_{ماء} = 4180\ J/kg.K$.

الحل :-

$m_{(البرونز)} = 2\ kg$
$Ti_{(البرونز)} = 90\ ^\circ c$
$C_{(البرونز)} = ?$

$m_{(الماء)} = 1\ kg$
$Ti_{(الماء)} = 20\ ^\circ c$
$C_{(الماء)} = 4180\ J/kg.k$

$Tf_{(الخليط)} = 32\ ^\circ c$

$$\Sigma Q = 0$$

$$Q_{(البرونز)} + Q_{(الماء)} = 0$$

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

$$(m\,C\,\Delta T)_{البرونز} + (m\,C\,\Delta T)_{الماء} = 0$$

$$(2) \times [C_{(البرونز)}] \times (32-90) + (1) \times (4180) \times (32-20) = 0$$

$$-116\,C_{(البرونز)} + 50160 = 0$$

$$\frac{116\,C_{(البرونز)}}{116} = \frac{50160}{116} = 432.41\ J/kg.k$$

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

$C_{(البرونز)} = 432.41\ J/kg.k$.

مثال :-

- مسعر يحتوى على قطعة من النحاس كتلتها 0.47 kg وماء كتلته 0.5kg فبلغت درجة حرارة الماء والنحاس فكانت 15°c ثم أُلقى بالماء قطع صغيرة من الألمنيوم كتلته 0.3kg درجة حرارته 95°c وعند حدوث الاتزان وُجد أنّ الدرجة النهائية للخليط هى 19°c فأحسب السعة الحرارية النوعية للألمنيوم إذا علمت أنّ $C_{(الماء)} = 4180\ J/kg.k$ و $C_{(النحاس)} = 387\ J/kg.k$.

الحل :-

$m_{(النحاس)} = 0.47\ kg$
$Ti_{(النحاس)} = 15\ ^\circ c$
$C_{(النحاس)} = 387\ J/kg.k$

$m_{(الماء)} = 0.5\ kg$
$Ti_{(الماء)} = 15\ ^\circ c$
$C_{(الماء)} = 4180\ J/kg.K$

$m_{(الألمنيوم)} = 0.3\ kg$
$Ti_{(الألمنيوم)} = 95\ ^\circ c$
$C_{(الألمنيوم)} = ?$

$Tf_{(الخليط)} = 19\ ^\circ c$

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

$$\sum Q = 0$$

$$Q_{(\text{النحاس})} + Q_{(\text{الماء})} + Q_{(\text{الألمنيوم})} = 0$$

$$(m\,c\,\Delta T)_{\text{النحاس}} + (m\,c\,\Delta T)_{\text{الماء}} + (m\,c\,\Delta T)_{\text{الألمنيوم}} = 0$$

$$(0.47)\times(387)\times(19-15) + (0.5)\times(4180)\times(19-15) + (0.3)\times\left[c_{(\text{الألمنيوم})}\right]\times(19-95) = 0$$

$$727.56 + 8360 - 22.8\,c_{(\text{الألمنيوم})} = 0$$

$$22.8\,c_{(\text{الألمنيوم})} = 727.56 + 8360 = 9087.56$$

$$\frac{22.8\,c_{(\text{الألمنيوم})}}{22.8} = \frac{9087.56}{22.8} = 398.5\ J/kg\cdot k$$

$$c_{(\text{الألمنيوم})} = 398.5\ J/kg\cdot k .$$

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

مثال :-

- نضع 250 g من الماء درجة حرارته 10 °c في مسعر حراري ثم نضيف إليه قطعة من النحاس كتلتها 50 g ودرجة حرارتها 80 °c وقطعة من معدن غير معروف كتلتها 70 g ودرجة حرارتها 100 °c يصل النظام كله إلى الاتزان الحراري فتكون درجة حرارته 20 °c أحسب السعة الحرارية النوعية للمعدن غير المعروف وأهمل السعة الحرارية للمسعر إذا كانت السعة الحرارية النوعية للماء تساوى 4180 J/kg·K وأن السعة الحرارية النوعية للنحاس تساوى 386 J/kg·K .

الحل :-

$m_{(\text{الماء})} = \frac{250\,g}{1000} = 0.25\,kg$, $Ti_{(\text{الماء})} = 10\ ^\circ c$, $c_{(\text{الماء})} = 4180\ J/kg\cdot k$

$m_{(\text{النحاس})} = \frac{50\,g}{1000} = 0.05\,kg$, $Ti_{(\text{النحاس})} = 80\ ^\circ c$, $c_{(\text{النحاس})} = 386\ J/kg\cdot K$

$m_{(\text{المعدن})} = \frac{70\,g}{1000} = 0.07\,kg$, $Ti_{(\text{المعدن})} = 100\ ^\circ c$, $c_{(\text{المعدن})} = ?$

$$Tf_{(\text{الخليط})} = 20\ ^\circ c$$

$$\sum Q = 0$$

$$Q_{(\text{الماء})} + Q_{(\text{النحاس})} + Q_{(\text{المعدن})} = 0$$

$$(m\,c\,\Delta T)_{\text{الماء}} + (m\,c\,\Delta T)_{\text{النحاس}} + (m\,c\,\Delta T)_{\text{المعدن}} = 0$$

$$(0.25)\times(4180)\times(20-10) + (0.05)\times(386)\times(20-80) + (0.07)\times\left[c_{(\text{المعدن})}\right]\times(20-100) = 0$$

$$10450 - 1158 - 5.6\,c_{(\text{المعدن})} = 0$$

$$5.6\ C_{(\text{المعدن})} = 10450 - 1158 = 9292$$

$$\frac{5.6\ C_{(\text{المعدن})}}{5.6} = \frac{9292}{5.6} = 1659.2\ J/kg.k$$

$$C_{(\text{المعدن})} = 1659.2\ J/kg.k .$$

مثال :-

- مسعر يحتوي على ماء كتلته 0.7 kg فيستقر درجة حرارة الماء فكانت 27 °c ثم ألقي بالماء قطع صغيرة من نحاس كتلته 0.1 kg درجة حرارته 35 °c ثم ألقي بقطعة من الذهب كتلتها 0.125 kg درجة حرارته 100 °c وعند حدوث الاتزان وُجد أن الدرجة النهائية للخليط هي 27.5 °c فأحسب السعة الحرارية النوعية للذهب إذا علمت أن $C_{(\text{الماء})} = 4180\ J/kg.K$ و $C_{(\text{النحاس})} = 387\ J/kg.K$.

الحل :-

$m_{(\text{الماء})} = 0.7\ kg$
$Ti_{(\text{الماء})} = 27\ °c$
$C_{(\text{الماء})} = 4180\ J/kg.K$

$m_{(\text{النحاس})} = 0.1\ kg$
$Ti_{(\text{النحاس})} = 35\ °c$
$C_{(\text{النحاس})} = 387\ J/kg.K$

$m_{(\text{الذهب})} = 0.125\ kg$
$Ti_{(\text{الذهب})} = 100\ °c$
$C_{(\text{الذهب})} = ?$

$Tf_{(\text{الخليط})} = 27.5\ °c$

$$\sum Q = 0$$

$$Q_{(\text{الماء})} + Q_{(\text{النحاس})} + Q_{(\text{الذهب})} = 0$$

$$(m\,C\,\Delta T)_{\text{الماء}} + (m\,C\,\Delta T)_{\text{النحاس}} + (m\,C\,\Delta T)_{\text{الذهب}} = 0$$

$$(0.7)\times(4180)\times(27.5-27) + (0.1)\times(387)\times(27.5-35) + (0.125)\times[C_{(\text{الذهب})}]\times(27.5-100) = 0$$

$$1463 - 2902.5 - 9.06\ C_{(\text{الذهب})} = 0$$

$$9.06\ C_{(\text{الذهب})} = 1463 - 2902.5 = 1172.75$$

$$\frac{9.06\ C_{(\text{الذهب})}}{9.06} = \frac{1172.75}{9.06} = 129.44\ J/kg.k$$

$$C_{(\text{الذهب})} = 129.44\ J/kg.k .$$

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

- مثال :-

- نضع 400 g من الماء عند درجة حرارة 40 °c داخل مسعر ونضيف على هذه الكمية قطعة من الزجاج درجة حرارتها 25 °c وكتلتها 300 g ثم نضيف 500 g من الألمنيوم درجة حرارته 37 °c أحسب درجة حرارة الماء عندما يصل النظام (ماء + زجاج + ألمنيوم) إلى الاتزان الحراري علماً بأنّ $C_{(الماء)} = 4190\ J/kg\cdot K$ و $C_{(الزجاج)} = 837\ J/kg\cdot k$ و $C_{(الألمنيوم)} = 900\ J/kg\cdot k$.

الحل :-

$m_{(الماء)} = \frac{400g}{1000} = 0.4kg$, $T_i\ (الماء) = 40°c$, $C\ (الماء) = 4190\ J/kg\cdot k$

$m_{(الزجاج)} = \frac{300}{1000} = 0.3kg$, $T_i\ (الزجاج) = 25°c$, $C_{(الزجاج)} = 837\ J/kg\cdot k$

$m_{(الألمنيوم)} = \frac{500}{1000} = 0.5\ kg$, $T_i(الألمنيوم) = 37\ °c$, $C_{(الألمنيوم)} = 900\ J/kg\cdot k$

$T_f\ (الخليط) = ?$

$$\sum Q = 0$$

$$Q_{(الماء)} + Q_{(الزجاج)} + Q_{(الألمنيوم)} = 0$$

$$(m\,C\,\Delta T)_{الماء} + (m\,C\,\Delta T)_{الزجاج} + (m\,C\,\Delta T)_{الألمنيوم} = 0$$

$$[m\,C\,(T_f - T_i)]_{الماء} + [m\,C\,(T_f - T_i)]_{الزجاج} + [m\,C\,(T_f - T_i)]_{الألمنيوم} = 0$$

$$[(0.4)\times(4190)\times(T_f - 40)] + [(0.3)\times(837)\times(T_f - 25)] + [(0.5)\times(900)\times(T_f - 37)] = 0$$

$$[1676\,(T_f - 40)] + [251.1\,(T_f - 25)] + [450\,(T_f - 37)] = 0$$

$$1676\,T_f - 67040 + 251.1\,T_f - 6277.5 + 450\,T_f - 16650 = 0$$

$$2377.1\,T_f - 89967.5 = 0$$

$$\frac{2377.1\,T_f}{2377.1} = \frac{89967.5}{2377.1} = 37.8\ °c$$

$$T_f = 37.8\ °c$$

or

$$T_f = \frac{\sum m\,C\,T_i}{\sum m\,C}$$

$$T_f = \frac{(m\,C\,T_i)_{الماء} + (m\,C\,T_i)_{الزجاج} + (m\,C\,T_i)_{الألمنيوم}}{(m\,C)_{الماء} + (m\,C)_{الزجاج} + (m\,C)_{الألمنيوم}}$$

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

17

$$T_f = \frac{[(0.4)\times(4190)\times(40)] + [(0.3)\times(837)\times(25)] + [(0.5)\times(900)\times(37)]}{[(0.4)\times(4190)] + [(0.3)\times(837)] + [(0.5)\times(900)]}$$

$$T_f = \frac{67040 + 6277.5 + 16650}{1676 + 251.1 + 450}$$

$$T_f = \frac{89967.5}{2377.1}$$

$$T_f = 37.8\ ^\circ C.$$

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

مثال :-

- تُسخّن قطعة من النحاس كتلتها 2.5 g ثم تُوضع في مسعر حراري يحتوي على 65 g من الماء ترتفع حرارة الماء من 20 °C إلى 22.5 °C أحسب درجة الحرارة الابتدائية لقطعة النحاس قبل إدخالها المسعر الحراري علماً بأنّ السعة الحرارية النوعية للماء تساوي 4186 J/kg·k والسعة النوعية للنحاس هي 390 J/kg·k.

الحل :-

$m_{(النحاس)} = \frac{2.5\,g}{1000} = 0.0025\,kg$ $\quad$ $m_{(الماء)} = \frac{65\,g}{1000} = 0.065\,kg$

T_i (النحاس) = ؟ $\quad$ T_i (الماء) = 20 °C

$C_{(النحاس)} = 390\ J/kg\cdot k$ $\quad$ $C_{(الماء)} = 4186\ J/kg\cdot k$

T_f (الخليط) = 22.5 °C

$$\Sigma Q = 0$$

$$Q_{النحاس} + Q_{الماء} = 0$$

$$(mc\Delta T)_{النحاس} + (mc\Delta T)_{الماء} = 0$$

$$[mc(T_f - T_i)]_{النحاس} + [mc(T_f - T_i)]_{الماء} = 0$$

$$[(0.0025)\times(390)\times(22.5 - T_i)] + [(0.065)\times(4186)\times(22.5 - 20)] = 0$$

$$T_i = 720.2\ ^\circ C.$$

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

مثال :-

- أحسب كمية الحرارة التى نحتاجها لرفع درجة 1 لتر من الماء بمقدار 15 °c وإذا اكتسب الماء هذه الطاقة بواسطة ملف تسخين قدرته 1000 W أحسب الوقت اللازم لرفع درجة حرارة الماء 15 °c علماً بأن السعة الحرارية النوعية للماء تساوى 4180 J/kg.k .

الحل :-

$m = 1\ kg$

$\Delta T = 15\ ^\circ c$

$P = 1000\ W$

$c = 4180\ J/kg.k$

$Q = ?$

$t = ?$

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

$$Q = m c \Delta t = 1 \times 4180 \times 15 = 62700\ J$$

$$P = \frac{Q}{t}$$

$$t = \frac{Q}{P} = \frac{62700}{1000} = 62.7\ s .$$

س :- أكمل العبارات الآتية :-

١- ينتج تحديد . المكافئ الحرارى . بحرق كميات محددة من الأغذية والوقود وقياس كمية الحرارة الناتجة .

٢- عندما تكون $T_f > T_i$ تكون $Q > 0$ أى أن المادة . تكتسب . حرارة .

٣- عندما يكون النظام معزولاً كما هو الحال عندما يحدث التبادل الحرارى داخل مسعر حرارى يكون مجموع الحرارة المتبادلة بين مختلف مكونات المزيج مساوية . صفر . .

س :- إختر الإجابة الصحيحة فى العبارات الآتية :-

١- إذا علمت أن السعر يساوى 4.18 J فإن كمية من الحرارة قدرها 209 J تعادل بوحدة السعر

25 ( ) 50 (✓) 100 ( ) 209 ( )

٢- تتوقف السعة الحرارية النوعية للجسم على

( ) كتلة الجسم ( ) نوع المادة ( ) حالة المادة (✓) نوع المادة وحالتها

٣- تتوقف السعة الحرارية للجسم على

( ) نوع مادة الجسم فقط

( ) كتلة الجسم فقط

( ) مقدار الارتفاع فى درجة الحرارة فقط

( ) كتلة الجسم ونوع مادته

س :- ضع علامة (✓) أو علامة (X) فى العبارات الآتية :-

١- القصور الذاتى الحرارى يعبر عن ممانعة الجسم للتغير فى درجة حرارته (✓).

٢- وحدة قياس السعة الحرارية لمادة هى J/K (✓).

٣- وحدة قياس السعة الحرارية النوعية هى J/Kg.K (✓).

س :- أكتب المصطلح العلمى الذى تدل عليه العبارات الآتية :-

١- كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سليزيوس (السعر الحرارى).

٢- كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلوجرام واحد من الماء درجة واحدة سليزيوس (الكيلو سعر الحرارى).

٣- كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلوجرام واحد من المادة درجة واحدة سليزيوس (السعة الحرارية النوعية).

٤- كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها m درجة واحدة على تدريج سليزيوس (السعة الحرارية).

س :- علل لكل من العبارات الآتية :-

١- يعتبر الماء سائلاً مثالياً للتبريد والتسخين.

٢- يستخدم الأجداد زجاجات الماء الحارة لتدفئة أقدامهم فى أيام الشتاء القارس.

٣- لاتعانى المدن القريبة من المساحات المائية الكبيرة من فرق كبير فى درجات الحرارة بين الليل والنهار على عكس المدن البعيدة عن هذه المساحات كالصحارى.

ج :-

١- لأن السعة الحرارية النوعية للماء عالية جداً فدرجة حرارة الماء تتغير ببطء أى تسخن ببطء وتبرد ببطء لذلك يمتص كمية كبيرة من الحرارة قبل أن ترتفع درجة حرارته أو للماء سعة حرارية نوعية كبيرة جداً.

٢- بسبب السعة الحرارية النوعية للماء العالية فأنّه يفقد حرارته ببطء أو للماء سعة حرارية نوعية كبيرة جدًا .

٣- لأنّ في النهار تسخن اليابسة بسرعة أكبر من ماء البحر فيرتفع الهواء الساخن فوق اليابسة ويحل محله هواء بارد قادم من البحر فتبرد اليابسة أما في الليل تبرد اليابسة بسرعة أكبر من ماء البحر فيرتفع الهواء الساخن فوق البحر ويحل محله هواء بارد قادم من اليابسة فيدفئ هواء البحر اليابسة أو للماء سعة حرارية نوعية كبيرة جدًا .

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

مراجعة الدرس 1-2

أوّلًا – عرِّف السعة الحرارية النوعية.

ثانيًا – هل الموادّ التي ترتفع درجة حرارتها بسرعة لها سعة حرارية نوعية كبيرة أم صغيرة؟

ثالثًا – لماذا لا تعاني المدن القريبة من مساحات الماء فرقًا كبيرًا في درجات الحرارة بين الليل والنهار؟

رابعًا – ما الفرق بين السعر والكيلوسعر؟

خامسًا – اكتسب (1) لتر من الماء كمّية معيّنة من الطاقة الحرارية فارتفعت حرارته إلى (2)°C. كم يكون الارتفاع في درجة (2) لتر من الماء عندما يكتسب الكمّية نفسها من الحرارة؟

سادسًا – ما هي كمّية الحرارة التي نحتاجها لرفع درجة (1) لتر من الماء بمقدار (15)°C؟ إذا اكتسب الماء هذه الطاقة بواسطة ملفّ تسخين قدرته (1000)W، ما الوقت اللازم لرفع درجة حرارة الماء (15)°C؟ علمًا أنّ السعة الحرارية النوعية للماء تساوي $c = (4180)J/kg.K$.

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

Scanned with CamScanner

مراجعة الدرس 1-2

سابعًا – أُحسب السعة الحرارية النوعية لقضيب من الألومنيوم كتلته (28.4)g علمًا أنّه يحتاج إلى (207)J لترتفع درجة حرارته (8.1)°C.

ثامنًا – نضع (250)g من الماء درجة حرارته (10)°C في مُسعِر حراري، ثمّ نضيف إليه قطعة من النحاس كتلتها (50)g ودرجة حرارتها (80)°C وقطعة من معدنٍ غير معروف كتلتها (70)g ودرجة حرارتها (100)°C. يصل النظام كلّه إلى الاتّزان الحراري فتكون درجة حرارته (20)°C. أُحسب السعة الحرارية النوعية للمعدن غير المعروف، بشرط أن تهمل السعة الحرارية النوعية للمُسعِر الحراري وتعتبره لا يتبادل حرارة مع النظام، وعلمًا أنّ السعة الحرارية النوعية للماء هي (4180)J/kg.K وأنّ السعة الحرارية النوعية للنحاس هي (386)J/kg.K.

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

Scanned with CamScanner

إجابات أسئلة الدرس 1–2

أوّلًا – السعة الحرارية النوعية هي كمية الحرارة اللّازمة لرفع درجة حرارة كيلوجرام واحد من مادّة ما درجة حراريّة واحدة على مقياس سلسيوس.

ثانيًا – صغيرة.

ثالثًا – أثناء النهار تسخّن الشمس المياه أكثر من اليابسة وفي الليل تبرد اليابسة أسرع من المياه فيرتفع الهواء الساخن فوق البحر ويحلّ محلّه الهواء البارد القادم من اليابسة، ويدفئ هواء البحر اليابسة، وهذا ما يقلّل الفرق في درجة حرارة اليابسة بين الليل والنهار.

رابعًا – الكيلوسعر = سعر $= 1000\ (4184)\text{J}$

خامسًا –

$$Q_1 = m_1.c.\Delta T_1 \Rightarrow \Delta T_1 = \frac{Q_1}{m_1.c}$$

$$Q_2 = m_2.c.\Delta T_2 \Rightarrow \Delta T_2 = \frac{Q_2}{m_2.c}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} = \frac{\frac{Q}{m_1\,c}}{\frac{Q}{m_2\,c}} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \Delta T_2 = \frac{\Delta T_1}{2} = 1^{\circ}\text{C}$$

سادسًا –

$$Q = m.c.\Delta T = 1 \times 4180 \times 15 = (62700)\text{J}$$

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow t = \frac{Q}{P} = \frac{62700}{1000} = (62.700)\text{s} = (1)\text{min}(3)\text{s}$$

سابعًا –

$$c = \frac{Q}{m\,\Delta T} = \frac{207}{28.4 \times 10^{-3} \times 8.1} = (899.8)\text{J/kg.K}$$

ثامنًا –

$$\sum Q_i = 0$$

$$m_w c_w \Delta T_w + m_{Cu} c_{Cu} \Delta T_{Cu} + mC\Delta T = 0$$

$$\Rightarrow c = -\frac{(m_w c_w \Delta T_w + m_{Cu} c_{Cu} \Delta T_{Cu})}{m\,\Delta T}$$

$$= -\frac{0.250 \times 4180 \times (20 - 10) + 0.05 \times 386 \times (20 - 80)}{0.07 \times (20 - 100) \times 10^{-3}}$$

$$= (1659)\text{J/kg.K}$$

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة
محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧
Scanned with CamScanner

الدرس ١-٢ القياسات الحرارية

السؤال الأول : أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

١ – كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سلسيوس. (..المسعر الحراري (cal))

٢ – كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من الماء درجة واحدة سلسيوس. (..الكيلو سعر الحراري (Kcal))

٣ – كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من مادة ما درجة حرارية واحدة على تدريج سلسيوس . (..السعة الحرارية النوعية (c))

٤ – كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها m درجة واحدة على تدريج سلسيوس. (..السعة الحرارية (C))

٥ – 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 . (...المسعر الحراري..)

السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

١ – الوحدة التي تستخدم في تقدير المكافئ الحراري للأغذية هي ..الكيلو سعر الحراري..(Kcal) .

٢ – الوحدة التي تقاس بها الطاقة وفقا للنظام الدولي للوحدات (S I) هي ..الجول..(J).....

٣ – الوحدة التي تكافئ (4.184) جول تسمى ..السعر الحراري..(cal).

٤ – يتم تحديد المكافئ الحراري أو المردود الحراري..بحرق كميات محددة من الأغذية و الوقود و قياس كمية الحرارة الناتجة .

٥ – يمكن حساب السعة الحرارية النوعية لمادة بالمعادلة التالية ..$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$.....

٦– يمكن حساب الطاقة المكتسبة أو المفقودة بالمعادلة التالية.....$Q = C \cdot \Delta T$.....أو.....$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$.....

٧ – يمكن حساب السعة الحرارية لمادة كتلتها m من العلاقة .....$C = m \cdot c$.....

٨ – عندما تكون $T_f > T_i$ تكون $Q > 0$ أي أن المادة .....تكتسب.....حرارة مقدارها $|Q_i|$

٩ – عندما تكون $T_f < T_i$ تكون $Q < 0$ أي أن المادة .....تفقد.....حرارة مقدارها $|Q_i|$

١٠ – عندما يكون النظام معزولا كما هو الحال عندما يحصل التبادل الحراري داخل مسعر حراري ، يكون مجموع الحرارة المتبادلة بين مختلف مكونات المزيج مساوية .....صفر..(0).....

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

Scanned with CamScanner

السؤال الثالث : ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً في كل مما يلي :

١ – القصور الذاتي الحراري يعبر عن ممانعة الجسم للتغير في درجة حرارته. (✓)

٢ – وحدة قياس السعة الحرارية لمادة هي J/K . (✓)

٣ – وحدة قياس السعة الحرارية النوعية لمادة هي $J/kg.K$. (✓)

٤ – السعة الحرارية النوعية للماء من أكبر السعات الحرارية النوعية لذلك درجة حرارة الماء تتغير بسرعة (X)

السؤال الرابع : ضع علامة (✓) أو ظلل المربع المقابل أمام أنسب إجابة في كل مما يلي :

١ – عندما يكون النظام الحراري معزولاً:

- ☐ كمية الحرارة التي تخسرها المادة الساخنة تكتسبها المادة الباردة بالتفاعل مع المحيط
- ☑ كمية الحرارة التي تخسرها المادة الساخنة تكتسبها المادة الباردة من دون أي تفاعل مع المحيط
- ☐ مجموع الحرارة المتبادلة بين مختلف مكونات المزيج لا يساوي صفر
- ☐ مجموع الحرارة المتبادلة بين مكونات المزيج و الوسط المحيط لا يساوي صفر

٢ – تتوقف كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة على :

☐ كتلة الجسم ☐ نوع مادة الجسم ☐ التغير في درجة حرارة الجسم ☑ جميع ما سبق

٣ – تتوقف السعة الحرارية النوعية للجسم على :

☐ كتلة الجسم ☐ نوع المادة ☐ حالة المادة ☑ نوع المادة وحالتها

٤ – إذا علمت أن السعر = 4.18 J فان كمية من الحرارة قدرها 209 J تعادل بوحدة السعر :

☐ 25 ☑ 50 ☐ 100 ☐ 209

٥ – تتوقف السعة الحرارية للجسم على :

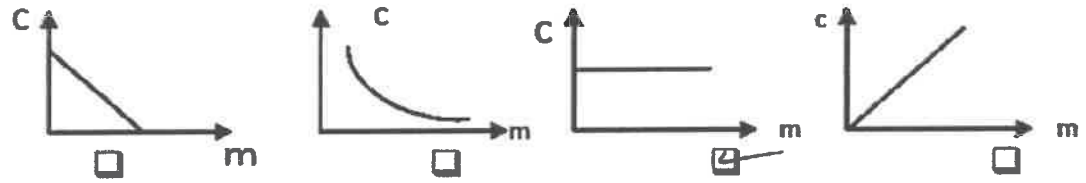
☐ نوع مادة الجسم فقط ☐ كتلة الجسم فقط ☐ مقدار الارتفاع في درجة الحرارة فقط ☑ كتلة الجسم ونوع مادته

٦ – كمية من الماء كتلتها 2 kg اكتسبت 21000 J من الحرارة فإذا كانت C = 4200 J/kg K فإن مقدار الارتفاع في درجة حرارة الماء تساوي :

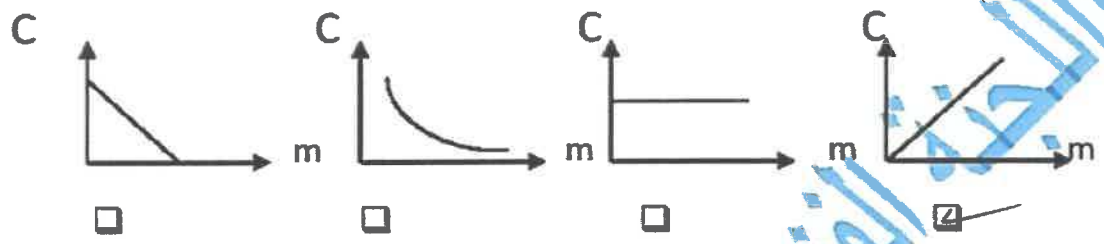
☐ 10°C ☑ 2.5°C ☐ 50°C ☐ 100°C

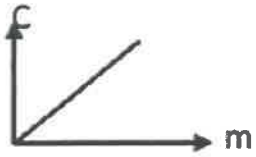
مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة
محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧
Scanned with CamScanner

٧ – انسب خط بياني يوضح العلاقة بين السعة الحرارية النوعية للمادة وكتلتها هو :



٨ – انسب خط بياني يوضح العلاقة بين السعة الحرارية للمادة وكتلتها هو :





٩ – ميل الخط البياني الممثل لعلاقة السعة الحرارية للمادة وكتلتها يساوي :

☐ الطاقة الحرارية ☐ درجة الحرارة ☑ السعة الحرارية النوعية ☐ فرق درجات الحرارة

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

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

لأن حركة ذرات الحديد تكون ذهاباً وإياباً فحين حدوث ذلك الماء تستهلك قدراً لا بأس به من الطاقة في الحركة الدورانية والحركة الاهتزازية للذرة داخل الجزئ وقدراً آخر في استطالة الروابط أو للماء سعة حرارية نوعية أكبر من الحديد .

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

لأن حركة ذرات الحديد تكون ذهاباً وإياباً فحين حدوث ذلك الماء يستهلك قدراً لا بأس به من الطاقة في الحركة الدورانية والحركة الإهتزازية للذرة داخل الجزئ وقدراً آخر في استطالة الروابط لذلك تمتص كتلة الماء كمية من الطاقة أكبر من تلك التي تمتصها كتلة مساوية من الحديد أو للماء سعة حرارية نوعية أكبر من الحديد .

٣ – يعتبر الماء مرناً مثالياً للتبريد و التسخين .

لأن السعة الحرارية النوعية للماء عالية جداً فعند حرارة الماء تتغير ببطء أي تسخن ببطء وتبرد ببطء لذلك يمتص كمية كبيرة من الحرارة قبل أن ترتفع درجة حرارته أو للماء سعة حرارية نوعية كبيرة جداً .....

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

بسبب السعة الحرارية النوعية للماء العالية وأنه يفقد حرارته ببطء أو للماء سعة حرارية نوعية كبيرة جداً .....

.....

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

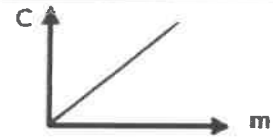
بسبب اختلاف قدرة المواد على اختزان الحرارة فالطعام الموجود بالصينية يختزن طاقة حرارية أكثر من غطاء الألمنيوم .....

٦ – لا تعاني المدن القريبة من المسطحات المائية الكبيرة من فرق كبير في درجات الحرارة بين الليل والنهار على عكس المدن البعيدة عن هذه المسطحات كالصحارى.

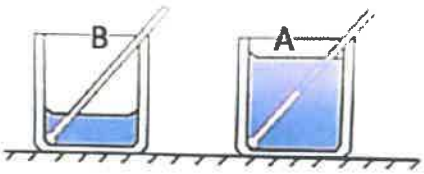
لأن في النهار تسخن اليابسة بسرعة أكبر من ماء البحر فيرتفع الهواء الساخن فوق اليابسة ويحل محله هواء بارد قادم من البحر فتبرد اليابسة أما في الليل تبرد اليابسة بسرعة أكبر من ماء البحر فيرتفع الهواء الساخن فوق البحر ويحل محله هواء بارد قادم من اليابسة فيرتفع هواء البحر اليابسة أو للماء سعة حرارية نوعية كبيرة جداً .

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة
محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧
Scanned with CamScanner

السؤال السادس : قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارن المطلوب في الجدول التالي :

وجه المقارنة	السعة الحرارية	السعة الحرارية النوعية
العلاقة البيانية مع كتلة الجسم		

السؤال السابع : نشاط :



- 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 .

بترتفع درجة حرارة الكوب (B) أكبر من الكوب (A) لأن $\Delta T \propto \frac{1}{m}$ عند ..... تتبعث الطاقة الحرارية (Q) عند فقد المادة .....

السؤال الثامن : ما المقصود بكل من :

١ – السعة الحرارية .
كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها m درجة واحدة على تدريج سليزيوس .....

٢ – السعة الحرارية النوعية .
كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلوجرام واحد من مادة ما درجة حرارية واحدة على تدريج سليزيوس .....

٣ – المسعر .
جهاز يعزل المداخل عن المحيط ويسمح بتبادل الحرارة وانتقالها بين مادتين أو أكثر داخله دون أي تأثير من المحيط أي إنه يشكل نظاماً معزولاً .....

٤ – السعر الحراري .
كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سليزية .....

٥ – الكيلو سعر الحراري.
كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من الماء درجة واحدة سليزية .....

السؤال التاسع : اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل مما يأتي:

١ – كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة.
١- مقدار التغير في درجة الحرارة (ΔT) . ٢- كتلة الجسم (m) . ٣- نوع المادة .....

٢ – السعة الحرارية .
١- كتلة الجسم (m) .
٢- نوع المادة .....

٣ – السعة الحرارية النوعية .
١- نوع المادة .
٢- حالة المادة .....

السؤال العاشر : ماذا يقصد بكل مما يأتي:

١ – السعة الحرارية النوعية للماء = $4200 J/kg.K$
كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من مادة ما درجة حرارية واحدة على تدريج سليزيوس تساوي 4200 J .....

٢ – السعة الحرارية لجسم = $(2000 J/K)$
كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها m درجة واحدة على تدريج سليزيوس تساوي 2000 J .....

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة
محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧
Scanned with CamScanner

السؤال الحادي عشر : حل المسائل التالية

١ – كرة من النحاس كتلتها (50) g عند درجة حرارة (200) °C رفعت درجة حرارتها إلى (220 °C) . احسب :

(أ) كمية الحرارة اللازمة لتسخينها . (علما بأن السعة الحرارية النوعية للنحاس (3.87×10^2 j/kg.K)

$Q = m.c.\Delta T = (50\times10^{-3}) \times (3.87\times10^{2}) \times (220 - 200) = 387\ J$

(ب) السعة الحرارية لكرة النحاس .

$C = mc = (50\times10^{-3}) \times (3.87\times10^{2}) = 19.35\ J/kg.K$

٢- سخنت قطعة من الالومنيوم كتلتها (28.4)g الى (39.4) o c ثم وضع داخل مسعر حرارى يحتوى على (50)g من الماء درجة حرارته oC (21) فاذا وصل النظام لحالة الاتزان الحرارى .

فاذا علمت أن: السعة الحرارية النوعية للألومنيوم $8.99\times10^{2}\ J/kg.k$ و السعة الحرارية النوعية للماء $4.18\times10^{3}\ J/kg.K$. باهمال السعة الحرارية النوعية للمسعر .

احسب : درجة الحرارة النهائية للماق .

$\Sigma Q = 0$

$Q_i = Q_f$

$m_{Al} c_{Al} \Delta T_{Al} = m_w c_w \Delta T_w$

$(28.4\times10^{-3}) \times (8.99\times10^{2}) \times (39.4 - T) = (50\times10^{-3}) \times (4.18\times10^{3}) \times (T - 21)$

$T = 23\ ^{\circ}C$

٣- تسخن قطعة من النحاس كتلتها (2.5)g إلى درجة حرارة ما ، ثم توضع فى مسعر حرارى يحتوي على (65)g من الماء فارتفعت حرارة الماء من oC (20) إلى oC (22.5) بعد ان وصل النظام لحالة الاتزان الحرارى

فأذاعلمت ان السعة النوعية للماء تساوى (4180) J/kg.k والسعة النوعية للنحاس هى (387) J/kg.K . وباهمال السعة الحرارية النوعية للمسعر .

احسب : درجة الحرارة الابتدائية لقطعة النحاس .

$\Sigma Q = 0$

$Q_i = Q_f$

$m_{cu} c_{cu} \Delta T_{cu} = m_w c_w \Delta T_w$

$(2.5\times10^{-3}) \times (387) \times (T - 22.5) = (65\times10^{-3}) \times (4180) \times (22.5 - 20)$

$T = 443.74\ ^{\circ}C$

٤ – نضع (500)g من الماء درجة حرارته °C (15) في مسعر حرارى ثم نضيف اليه قطعه من النحاس كتلتها (100)g ودرجة حرارتها °C (80) وقطعة من معدن غير معروف سعتها الحرارية النوعية وكتلتها (70)g ودرجة حرارتها (100) °C يصل النظام كله إلى الاتزان الحرارى فتكون حرارته °C (25) باهمال السعة الحرارية النوعية للمسعر الحرارى باعتباره لا يتبادل حرارة مع النظام. علماً بأن السعة الحرارية النوعية للماء هى (4180) J/kg.K

وأن السعة الحرارية النوعية للنحاس هى (386) J/kg.K. احسب : السعة الحرارية النوعية لقطعة المعدن .

$\Sigma Q = 0$

$Q_w + Q_{cu} + Q_{sub.} = 0$

$[m_w.C_w(T_f - T_{iw})] + [m_{cu}.C_{cu}(T_f - T_{icu})] + [m_{sub.}.C_{sub.}(T_f - T_{i\,sub.})] = 0$

$[(500\times10^{-3}) \times (4180) \times (25 - 15)] + [(100\times10^{-3}) \times (386) \times (25 - 80)] + [(70\times10^{-3}) \times (C_{sub.}) \times (25 - 100)] = 0$

$C_{sub.} = 356.22\ J/kg.K$

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة
محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧
Scanned with CamScanner

سلسلة مذكرات البلاطي

**

الكيمياء-الصف العاشر

الكيمياء-الصف الحادي عشر

الكيمياء-الصف الثاني عشر

الفيزياء-الصف العاشر

الفيزياء-الصف الحادي عشر

الفيزياء-الصف الثاني عشر

إعداد :محمد البلاطي

للطلب والإستفسار ت/97523357