

مذكرات البلاطي في

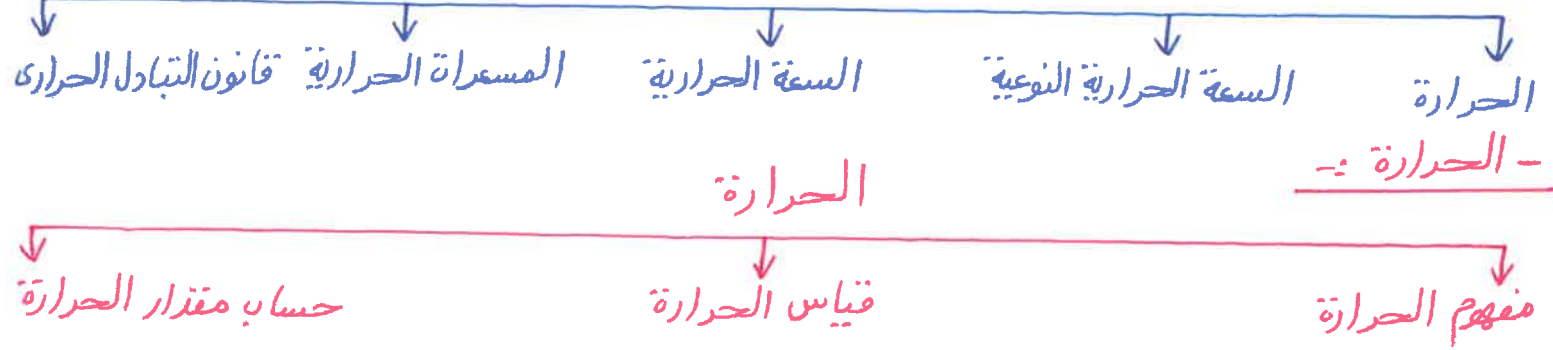
الفيزياء - الصف الحادي عشر
الفترة الدراسية الثانية

الدرس الثاني
القياسات الحرارية

إعداد: محمد البلاطي

2020-2019

الدرس الثاني :- القياسات الحرارية

- مفهوم الحرارة :-

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

- قياس الحرارة :-

- نقيس الحرارة بوحدة الجول (J) أو وحدة السعر الحراري (cal) أو وحدة الكيلوسعر الحراري (Kcal).

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

- الكيلوسعر الحراري هو كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلوجرام واحد من الماء درجة واحدة سيليزية ويُرمز له بالرمز (Kcal) ويمكن التحويل من وحدة الجول (J) إلى وحدة السعر الحراري (cal) أو وحدة الكيلوسعر الحراري (Kcal) والعكس كالتالي :-

$$J \div 4.18 \rightarrow cal$$

$$cal \times 4.18 \rightarrow J$$

$$Kcal \times 1000 \rightarrow cal$$

$$cal \div 1000 \rightarrow Kcal$$

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

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

مثال :-

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

$$Q(J) = 200J$$

$$Q(cal) = ?$$

$$Q(Kcal) = ?$$

$$Q(cal) = Q(J) \times 4.18 = 200 \div 4.18 = 47.847 cal$$

$$Q(Kcal) = Q(cal) \div 1000 = 47.847 \div 1000 = 0.048 Kcal$$

$$Q(Kcal) = Q(J) \div 4.18 \times 10^3 = 200 \div 4.18 \times 10^3 = 47.847 \times 10^3 Kcal.$$

- حساب مقدار الحرارة :-

- حساب مقدار الحرارة رياضياً نجري الأ نشطة العملية الآتية :-

نشاهد عمل :-

الأدوات :-

1- إيناءين رقم (1) يحتوى على كمية من الماء أكبر من الإيناء رقم (2) .

2- ترمومتر .

التجربة :-

نقوم بتسخين الإيناءين الإيناء رقم (1) ورقم (2) ثم نقيس درجة الحرارة باستخدام الترمومتر .

الملاحظة أو المشاهدة :-

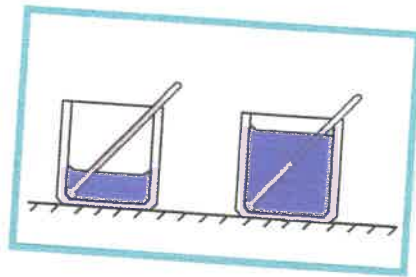
يحتاج الإيناء رقم (1) كمية حرارة أكبر من الإيناء رقم (2) .

الاستنتاج :-

زيادة كتلة المادة تزداد كمية الحرارة اللازمة لتسخين المادة أى أنّ الحرارة تتناسب

طويلاً مع كتلة المادة كالاتى :-

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة



محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

$$Q \propto m$$

↑ ↑

الحرارة كتلة المادة

J Kg

نشاط عمل :-

الأدوات :-

1- إناءين رقم (1) ورقم (2) بهما كمية من الماء نفسها ولهما نفس درجة الحرارة .

2- ترمومتر .

التجربة :-

نقوم بتسخين الإناء رقم (1) من 10°C إلى 20°C والإناء رقم (2) من 10°C إلى 100°C .

الملاحظة أو المشاهدة :-

نلاحظ أنّ الإناء رقم (2) يحتاج فترة زمنية أكبر لرفع درجة حرارته عن الإناء رقم (1) لأنّ فرق درجات الحرارة للإناء رقم (2) أكبر من الإناء رقم (1) كالآتي :-

$$\Delta T = T_f - T_i$$

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

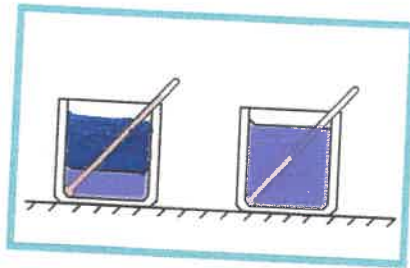
$$\Delta T_2 = 100 - 10 = 90 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_1 < \Delta T_2$$

الاستنتاج :-

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

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة



محمد البلاطي
97523357

$$Q \propto \Delta T$$



التعبير في درجات الحرارة
°C or K

- إذاً يمكن حساب مقدار الحرارة كالآتي :-

$$Q \propto m$$

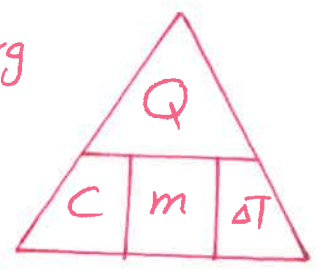
$$Q \propto \Delta T$$

$$Q \propto m \Delta T$$

$$Q = C m \Delta T$$

الحرارة
 السعة الحرارية النوعية
 كتلة المادة (kg)
 التغير في درجات الحرارة (T_f - T_i)
 أو كمية الحرارة أو مقدار الطاقة الحرارية المفقودة أو المكتسبة
 ج

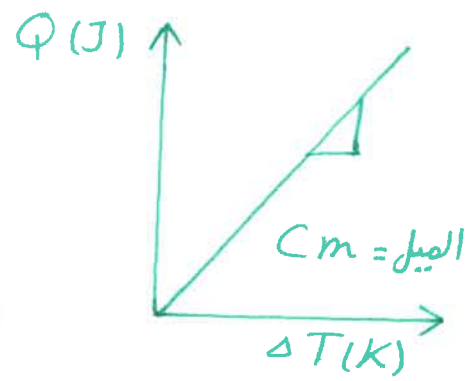
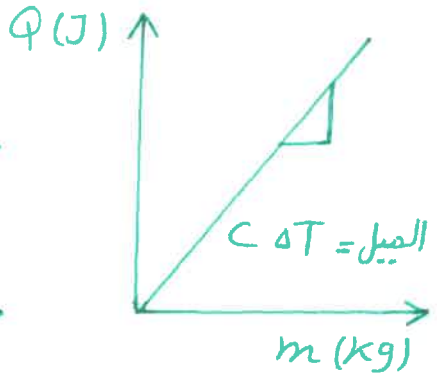
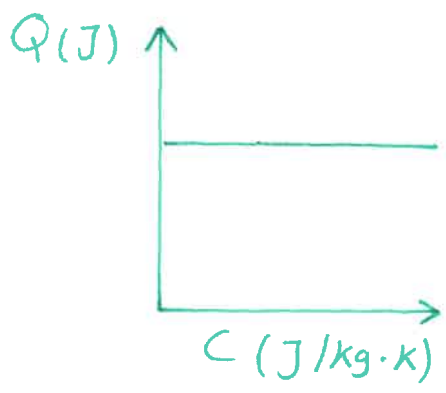
$$g \times 10^3 \rightarrow kg$$



- العوامل التي تتوقف عليها الحرارة (Q) الآتي :-
- ١- نوع المادة .
 - ٢- كتلة المادة (m) .
 - ٣- التغير في درجات الحرارة (ΔT) .

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧



مثال :-
 - كرة من الحديد كتلتها 500g ودرجة حرارتها 63°C أحسب الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارتها إلى 950°C علماً بأن السعة الحرارية النوعية للحديد 448 J/kg.K .

الحل :-

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

$$T_i = 63^\circ C$$

$$T_f = 950^\circ C$$

$$C = 448 J/kg.K$$

$$Q = ?$$

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

مثال :-

- ترتفع درجة حرارة 250g من الماء من 20°C إلى 100°C علماً بأن السعة الحرارية النوعية للماء تساوي 4180 J/kg.K أحسب الطاقة التي نحتاجها لأجراء هذا التسخين .

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

$$T_i = 20^\circ \text{C}$$

$$T_f = 100^\circ \text{C}$$

$$c = 4180 \text{ J/Kg} \cdot \text{K}$$

$$Q = ?$$

$$Q = c m \Delta T = c m (T_f - T_i) = (4180) \times (250 \times 10^{-3}) \times (100 - 20) = 83600 \text{ J}.$$

السعة الحرارية النوعية :-

السعة الحرارية النوعية

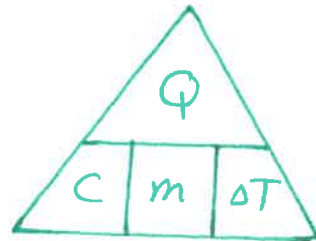
تجسبات على السعة الحرارية النوعية

مفهوم السعة الحرارية النوعية

مفهوم السعة الحرارية النوعية :-

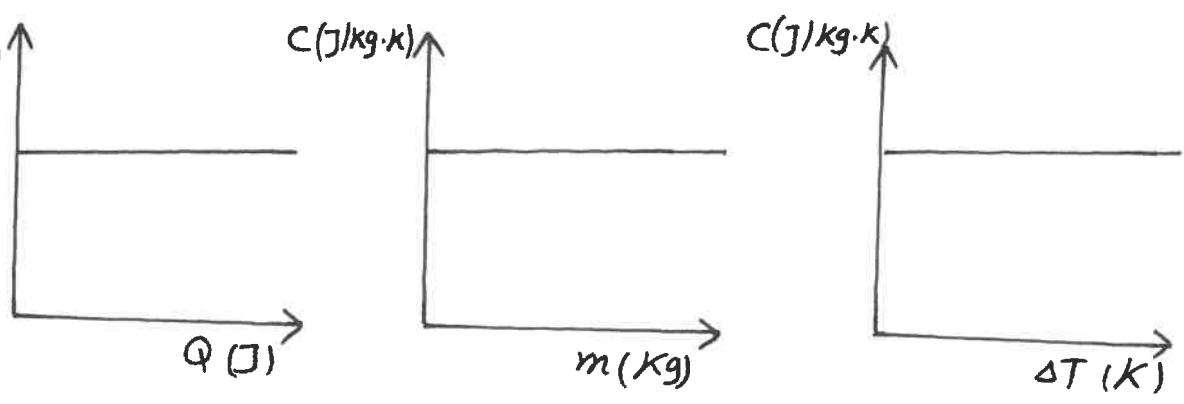
هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلوجراماً واحداً من مادة ما درجة حرارية واحدة على تدرج سليزيوس ويرمز لها بالرمز (c) وتقاس بوحدة جول/كيلوجرام. كلفن (J/Kg.K) أو وحدة جول/كيلوجرام. سليزيوس (J/Kg.°C) ويعبر عنها رياضياً كالآتي :-

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

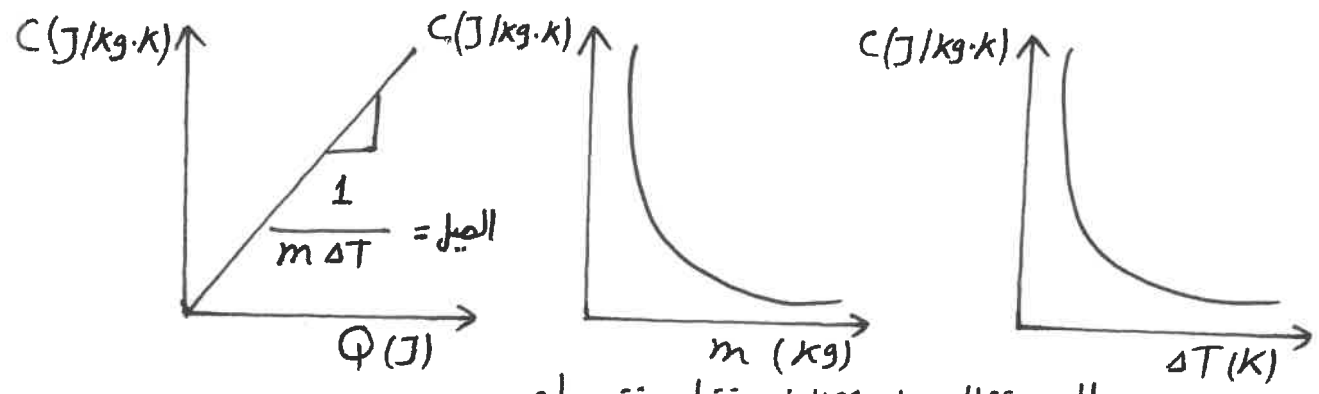


- العوامل التي تتوقف عليها السعة الحرارية النوعية (c) للمادة الواحدة نوع المادة فقط .
- العوامل التي تتوقف عليها السعة الحرارية النوعية (c) لعدة مواد الآتي :-
- 1- نوع المادة .
 - 2- الحرارة (Q) .
 - 3- كتلة المادة (m) .
 - 4- التغير في درجات الحرارة (ΔT) .

7



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 .سيلزيوس (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

V

- تعتبر السعة الحرارية النوعية قصور ذاتي حراري للمادة لأنها تعبر عن ممانعة الجسم للتغير في درجة حرارته أو لأن زيادة السعة الحرارية النوعية للمادة معناها حدوث تغيرات بسيطة أو بطيئة في درجة الحرارة للمادة مع التسخين .

- زيادة 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 وتخزن حرارة أكبر .

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

مثال :-

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

الحل :-

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

$$T_i = 40^\circ C$$

$$T_f = 80^\circ C$$

$$Q = 2500 J$$

$$c = ?$$

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

- تطبيقات على السعة الحرارية النوعية :-

- من تطبيقاتها الآتي :-

1- يمكن أكل البطاطا المشوية بسرعة بعد خروجها من الفرن ولا يمكن أكل البصل المشوي لأن السعة الحرارية النوعية للبطاطا أقل من البصل المشوي وبالتالي فهي تخزن طاقة حرارية أقل من البصل المشوي .

2- يمكن نزع غطاء الألمنيوم المحيط بالطعام فور خروجه من الفرن ولكن لا يمكن لمس الطعام نفسه لأن السعة الحرارية النوعية للألمنيوم أقل من الطعام وبالتالي قطع الألمنيوم يخزن طاقة حرارية أقل من الطعام .

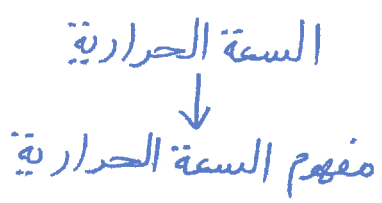
٣- يمكن تناول فطيرة التفاح ولكن حشو الفطيرة لا يمكن تناوله فور خروجه من الفرن لأن السعة الحرارية النوعية لفطيرة التفاح أقل من حشو الفطيرة وبالتالي فطيرة التفاح تخزن طاقة حرارية أقل من حشو الفطيرة .

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

٥- المدء الساحلية تكون درجة حرارتها دائماً معتدلة أي لا يحدث تغير كبير في درجة حرارتها لأن السعة الحرارية النوعية للماء أكبر من السعة الحرارية النوعية لرمال الشاطئ وبالتالي نهاراً ترتفع درجة حرارة الرمال أسرع من الماء وتنشأ رياح باردة من ناحية الماء في اتجاه اليابسة وليللاً تخزن المياه طاقة حرارية أكبر من اليابسة وبالتالي تنشأ رياح باردة من ناحية اليابسة في اتجاه الماء ويسمى ذلك بنسيم البر والبحر .

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

- السعة الحرارية :-



- مفهوم السعة الحرارية :-

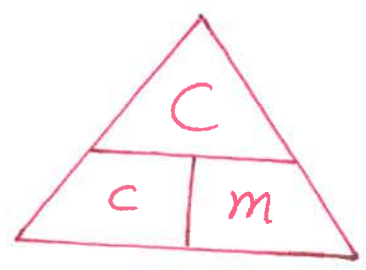
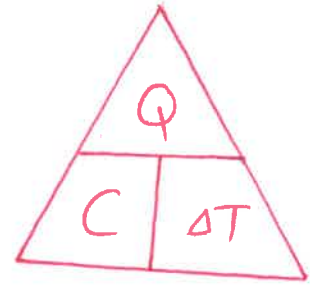
- هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها (m) درجة واحدة على تدرج سايزيوس ويُرمز لها بالرمز (C) وتُقاس بوحدة جول / كلفن (J/K) أو وحدة جول / سايزيوس (J/°C) ويُعبّر عنها رياضياً كالآتي :-

9

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

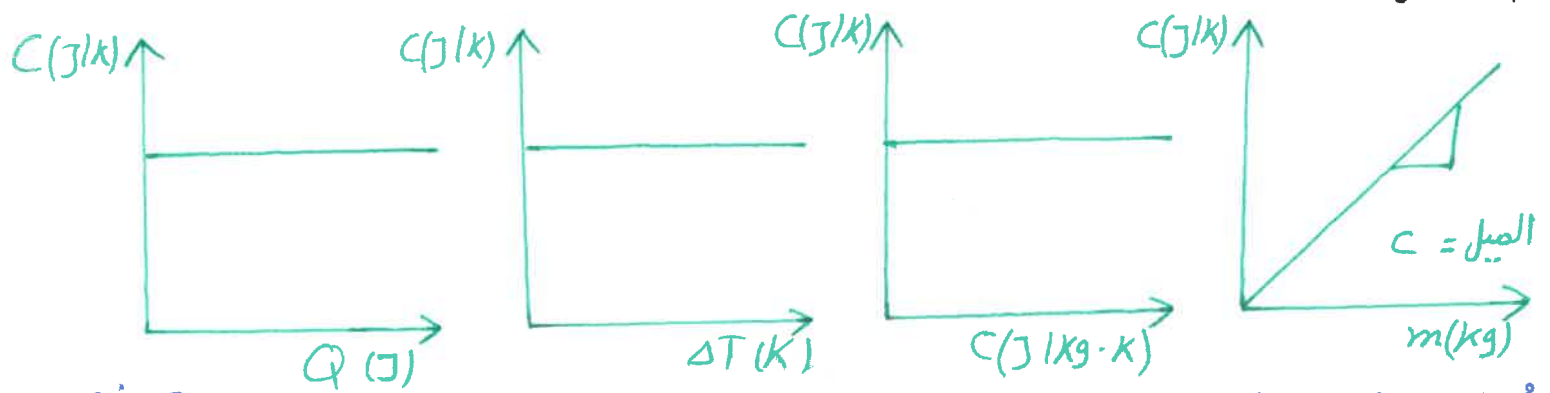
السعة الحرارية
J/K or J/°C
or

$$C = c m$$



العوامل التي تتوقف عليها السعة الحرارية (C) الآت :-

- ١- نوع المادة .
- ٢- كتلة المادة (m) .



تُقاس السعة الحرارية (C) في النظام الدولي بوحدة جول/كلفن (J/K) وهي تكافئ وحدة جول/سليزيوس (J/°C).

- تعتبر السعة الحرارية صفة مميزة للجسم لأنها تختلف باختلاف كتلة الجسم .
- تتساوى عددياً السعة الحرارية مع السعة الحرارية النوعية (C = c) لنفس الجسم عندما تكون الكتلة مساوية لكيلو جرام واحد (m = 1 kg) .

مثال :-

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

الحل :-

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

$$T_i = 50^\circ C$$

$$T_f = 80^\circ C$$

$$Q = 3000 J$$

$$C = ?$$

10

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

or

$$C = \frac{Q}{m \Delta T} = \frac{Q}{m (T_f - T_i)} = \frac{(3000)}{(300 \times 10^3) \times (80 - 50)} = 333.333 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$$

$$C = C m = (333.333) \times (300 \times 10^3) = 100 \text{ J/K} .$$

- المسعرات الحرارية :-

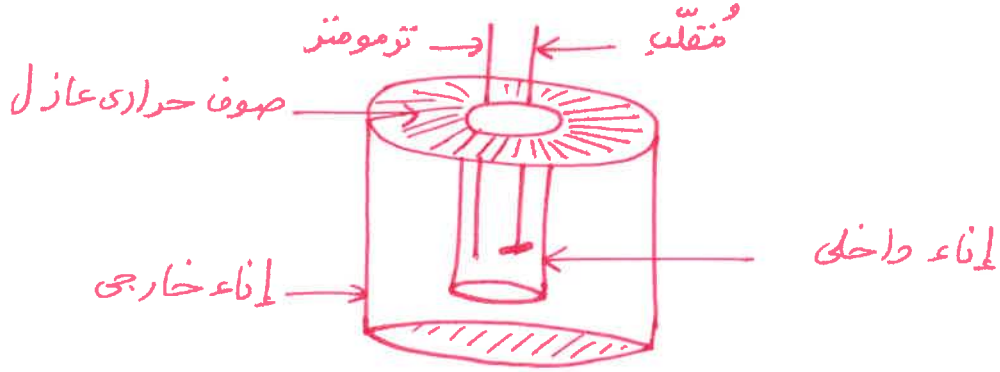
المسعرات الحرارية



مفهوم المسعرات الحرارية

- مفهوم المسعرات الحرارية :-

- هي أجهزة تغزل الداخل عن المحيط وتسمح بتبادل الحرارة وانتقالها بين مادتين أو أكثر داخلها من دون تأثير من المحيط أي لأنها تشكل أنظمة معزولة وتستخدم في حساب السعة الحرارية النوعية وحساب كمية الحرارة المفقودة أو المكتسبة ويوجد بالمسعر الحراري مقياس يجعل الوسط متجانس حرارياً وتزوم متر لمتابعة التغير في درجة الحرارة كالاتي :-



- قانون التبادل الحراري :-

- يحدث التبادل الحراري عندما ندمج مادتين أو أكثر ذات درجات حرارة مختلفة تشكل نظاماً معزولاً تدخل الحرارة في داخله من مادة لأخرى حتى يصل النظام إلى حالة الاتزان الحراري أي أنه كمية الحرارة المفقودة تساوي كمية الحرارة المكتسبة (المكتسبة = Q = المفقودة) كالاتي :-

III

$$\sum Q = 0$$

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

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

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

- أثناء عملية الخلط تكون إحدى المواد ذات درجة حرارة أعلى والأخرى درجة حرارتها أقل فيتم فقدواكتساب الحرارة حتى الوصول إلى الإتزان الحراري أي أن كمية الحرارة المفقودة تساوي كمية الحرارة المكتسبة (المكتسبة = المفقودة) كالآتي :-

$$Q_1 = -Q_2$$

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$\sum Q = 0$$

- يمكن تحديد نوع حرارة المادة من خلال إشارة ومقدار الحرارة (Q) كالآتي :-

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

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

٣- إذا كانت $T_f = T_i$ تكون $Q = 0$ إذاً المادة لا تفقد ولا تكتسب حرارة أي حالة

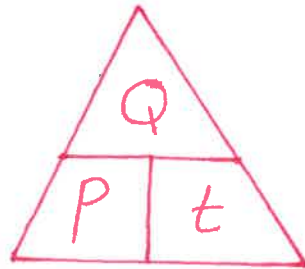
إتزان حراري (المكتسبة = المفقودة = Q).

- يمكن توضيح العلاقة بين الحرارة والقدرة الكهربائية رياضياً كالآتي :-

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

الزمن
s

القدرة الكهربائية
Watt or J/s



تُغمر 2 kg من البرونز الذي درجة حرارته 90°C في 1 kg في مسعر يحتوي على ماء درجة حرارته 20°C فإذا كانت الدرجة النهائية للخليط هي 32°C فأحسب السعة الحرارية النوعية لمادة البرونز إذا علمت أن $C_{\text{ماء}} = 4180 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$.

الحل :-

$$m (\text{البرونز}) = 2 \text{ kg}$$

$$m (\text{الماء}) = 1 \text{ kg}$$

$$T_i (\text{البرونز}) = 90^{\circ}\text{C}$$

$$T_i (\text{الماء}) = 20^{\circ}\text{C}$$

$$C (\text{البرونز}) = ?$$

$$C (\text{الماء}) = 4180 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$$

$$T_f (\text{الخليط}) = 32^{\circ}\text{C}$$

$$\Sigma Q = 0$$

$$Q (\text{البرونز}) + Q (\text{الماء}) = 0$$

محمد البلاطي
97523357

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

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

$$- 116 C (\text{البرونز}) + 50160 = 0$$

$$\frac{116 C (\text{البرونز})}{116} = \frac{50160}{116} = 432.41 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$$

مذكرات معهد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

$$C (\text{البرونز}) = 432.41 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$$

مثال :-

مسعر يحتوي على قطعة من النحاس كتلتها 0.47 kg وماء كتلته 0.5 kg قيست درجة حرارة الماء والنحاس فكانت 15°C ثم أُلقي بالماء قطع صغيرة من الألمنيوم كتلته 0.3 kg درجة حرارته 95°C وعند حدوث الاتزان وُجد أن الدرجة النهائية للخليط هي 19°C فأحسب السعة الحرارية النوعية للألمنيوم إذا علمت أن $C_{\text{الماء}} = 4180 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ و $C_{\text{النحاس}} = 387 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$.

الحل :-

$$m (\text{النحاس}) = 0.47 \text{ kg}$$

$$m (\text{الماء}) = 0.5 \text{ kg}$$

$$m (\text{الألمنيوم}) = 0.3 \text{ kg}$$

$$T_i (\text{النحاس}) = 15^{\circ}\text{C}$$

$$T_i (\text{الماء}) = 15^{\circ}\text{C}$$

$$T_i (\text{الألمنيوم}) = 95^{\circ}\text{C}$$

$$C (\text{النحاس}) = 387 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$$

$$C (\text{الماء}) = 4180 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$$

$$C (\text{الألمنيوم}) = ?$$

$$T_f (\text{الخليط}) = 19^{\circ}\text{C}$$

$$\Sigma Q = 0$$

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

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

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

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

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

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

$$\frac{22.8 C_{\text{(الألمنيوم)}}}{22.8} = \frac{9087.56}{22.8} = 398.5 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$$

$$C_{\text{(الألمنيوم)}} = 398.5 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$$

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

مثال :-

- نضع 250 g من الماء درجة حرارته 10°C في مسعر حراري ثم نصنّف إليه قطعة من النحاس كتلتها 50 g ودرجة حرارتها 80°C وقطعة من معدن غير معروف كتلتها 70 g ودرجة حرارتها 100°C يجعل النظام كله إلى الاتزان الحراري فتكون درجة حرارته 20°C أحسب السعة الحرارية النوعية للمعدن غير المعروف وأهمل السعة الحرارية النوعية للمسعر إذا كانت السعة الحرارية النوعية للماء تساوي $4180 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ وأن السعة الحرارية النوعية للنحاس تساوي $386 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$.

الحل :-

$$m_{\text{(الماء)}} = \frac{250 \text{ g}}{1000} = 0.25 \text{ kg} \quad m_{\text{(النحاس)}} = \frac{50 \text{ g}}{1000} = 0.05 \text{ kg} \quad m_{\text{(المعدن)}} = \frac{70 \text{ g}}{1000} = 0.07 \text{ kg}$$

$$T_i_{\text{(الماء)}} = 10^{\circ}\text{C} \quad T_i_{\text{(النحاس)}} = 80^{\circ}\text{C} \quad T_i_{\text{(المعدن)}} = 100^{\circ}\text{C}$$

$$C_{\text{(الماء)}} = 4180 \text{ J/kg}\cdot\text{K} \quad C_{\text{(النحاس)}} = 386 \text{ J/kg}\cdot\text{K} \quad C_{\text{(المعدن)}} = ?$$

$$T_f_{\text{(الخليط)}} = 20^{\circ}\text{C}$$

$$\Sigma Q = 0$$

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

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

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

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

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

$$\frac{5.6 \text{ C (المعدن)}}{5.6} = \frac{9292}{5.6} = 1659.2 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

$$C \text{ (المعدن)} = 1659.2 \text{ J/kg} \cdot \text{K}.$$

مثال :-

- مسعر يحتوي على ماء كتلته 0.7 kg قيسته درجة حرارة الماء فكانت 27°C ثم أُلقيَ بالماء قطع صغيرة من نحاس كتلته 0.1 kg درجة حرارته 35°C ثم أُلقيَ 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 $C \text{ (الماء)} = 4180 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ و $C \text{ (النحاس)} = 387 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$.

الحل :-

$$m \text{ (الماء)} = 0.7 \text{ kg}$$

$$m \text{ (النحاس)} = 0.1 \text{ kg}$$

$$m \text{ (الذهب)} = 0.125 \text{ kg}$$

$$T_i \text{ (الماء)} = 27^\circ \text{C}$$

$$T_i \text{ (النحاس)} = 35^\circ \text{C}$$

$$T_i \text{ (الذهب)} = 100^\circ \text{C}$$

$$C \text{ (الماء)} = 4180 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

$$C \text{ (النحاس)} = 387 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

$$C \text{ (الذهب)} = ?$$

$$T_f \text{ (الخليط)} = 27.5^\circ \text{C}$$

$$\sum Q = 0$$

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

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

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

$$1463 - 290.25 - 9.06 C \text{ (الذهب)} = 0$$

$$9.06 C \text{ (الذهب)} = 1463 - 290.25 = 1172.75$$

$$\frac{9.06 C \text{ (الذهب)}}{9.06} = \frac{1172.75}{9.06} = 129.44 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

$$C \text{ (الذهب)} = 129.44 \text{ J/kg} \cdot \text{K}.$$

- مثال :-

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

الحل :-

$$\begin{aligned} m_{(الماء)} &= \frac{400g}{1000} = 0.4 \text{ kg} & m_{(الزجاج)} &= \frac{300}{1000} = 0.3 \text{ kg} & m_{(الألمنيوم)} &= \frac{500}{1000} = 0.5 \text{ kg} \\ T_i_{(الماء)} &= 40^\circ \text{C} & T_i_{(الزجاج)} &= 25^\circ \text{C} & T_i_{(الألمنيوم)} &= 37^\circ \text{C} \\ C_{(الماء)} &= 4190 \text{ J/kg} \cdot \text{K} & C_{(الزجاج)} &= 837 \text{ J/kg} \cdot \text{K} & C_{(الألمنيوم)} &= 900 \text{ J/kg} \cdot \text{K} \\ T_f_{(الخليط)} &= ? \end{aligned}$$

$$\sum Q = 0$$

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

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

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

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

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

$$1676 T_f - 67040 + 251.1 T_f - 6277.5 + 450 T_f - 16650 = 0$$
$$2377.1 T_f - 89967.5 = 0$$

$$\frac{2377.1 T_f}{2377.1} = \frac{89967.5}{2377.1} = 37.8^\circ \text{C}$$

$$T_f = 37.8^\circ \text{C}$$

$$\text{or } T_f = \frac{\sum m c T_i}{\sum m c}$$

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

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

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

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

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

$$T_f = 37.8 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

محمد البلاطي
97023307

مثال :-

- تسخن قطعة من النحاس كتلتها 2.5 ج ثم توضع في مسعر حراري يحتوي على 65 ج من الماء ترتفع حرارة الماء من 20 إلى 22.5 درجة الحرارة الاية ثباتية لقطعة النحاس قبل ادخالها المسعر الحراري علماً بأن السعة الحرارية النوعية للماء تساوي 4186 J/kg.k والسعة النوعية للنحاس هي 390 J/kg.k.

الحل :-

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

$$T_i(\text{النحاس}) = ? \quad T_i(\text{الماء}) = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$C(\text{النحاس}) = 390 \text{ J/kg.k} \quad C(\text{الماء}) = 4186 \text{ J/kg.k}$$

$$T_f(\text{الخليط}) = 22.5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Sigma Q = 0$$

$$Q_{\text{النحاس}} + Q_{\text{الماء}} = 0$$

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

$$[m C (T_f - T_i)]_{\text{النحاس}} + [m C (T_f - T_i)]_{\text{الماء}} = 0$$

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

$$T_i = 720.2 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

مثال :-

- أحسب كمية الحرارة التي نحتاجها لرفع درجة 1 لنز من الماء بمقدار 15 ع
وإذا اكتسب الماء هذه الطاقة بواسطة ملف تسخين قدرة 1000 W أحسب
الوقت اللازم لرفع درجة حرارة الماء ع 15 علماً بأن السعة الحرارية النوعية للماء
تساوي 4180 J/kg.k .

الحل :-

$m = 1 \text{ kg}$
 $\Delta T = 15 \text{ }^\circ\text{C}$
 $P = 1000 \text{ W}$
 $C = 4180 \text{ J/kg.k}$

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
97523357

$Q = ?$
 $t = ?$

$Q = m C \Delta t = 1 \times 4180 \times 15 = 62700 \text{ J}$

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

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

س :- أكمل العبارات الآتية :-
1- يتم تحديد . المكافئ الحراري . بحرق كميات محددة من الأغذية والوقود بقياس كمية الحرارة الناتجة .

2- عندما تكون $T_f > T_i$ تكون $Q > 0$ أي أن المادة . يتكثف . حرارة .

3- عندما يكون النظام معزولاً كما هو الحال عندما يحدث التبادل الحراري داخل مسعر حراري يكون مجموع الحرارة المتبادلة بين مختلف مكونات المزيج مساوية . صفر .

س :- اختر الإجابة الصحيحة في العبارات الآتية :-

1- إذا علمت أن السعر يساوي 4.18 J فإن كمية من الحرارة قدرها 209 J تعادل بوحدة السعر

- 25 ()
- 50 (ك)
- 100 ()
- 209 ()

2- تتوقف السعة الحرارية النوعية للجسم على

- () كتلة الجسم
- () نوع المادة
- () حالة المادة
- (ك) نوع المادة وحالتها

٣- تتوقف السعة الحرارية للجسم على

(١) نوع مادة الجسم فقط

(٢) كتلة الجسم فقط

(٣) مقدار الارتفاع في درجة الحرارة فقط

(٤) كتلة الجسم ونوع مادته

س :- ضع علامة (✓) أو علامة (x) في العبارات الآتية :-

(✓) (١)

(✓) (٢)

(✓) (٣)

١- الفصول الذائت الحراري يعبر عن ممانعة الجسم للتغير في درجة حرارته

٢- وحدة قياس السعة الحرارية لمادة هي J/K

٣- وحدة قياس السعة الحرارية النوعية هي $J/Kg \cdot K$

س :- أكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات الآتية :-

١- كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سيليزيوس
(السعة الحرارية)

٢- كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلوجرام واحد من الماء درجة واحدة سيليزيوس
(الكيلوسعة الحرارية)

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

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

سيليزيوس

س :- علل لكل من العبارات الآتية :-

١- يعتبر الماء سائلاً مثالياً للتبريد والتسخين .

٢- يستخدم الأجود رُجانات الماء الحارة لتدفئة أقدامهم في أيام الشتاء القارس .

٣- لا تنامي المدن القريبة من المساحات المائية الكبيرة من فرق كبير في 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 أي 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 فإنه يفقد حرارته ببطء أو للماء سعة حرارية نوعية كبيرة جداً.

٣- 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 يبرد الهواء الساخن فوق البحر ويحل محله هواء بارد قادم من اليابسة فيدفع هواء البحر اليابسة أو للماء سعة حرارية نوعية كبيرة جداً.

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

مراجعة الدرس 1-2

أولاً - عرّف السعة الحرارية النوعية.

ثانياً - هل المواد التي ترتفع درجة حرارتها بسرعة لها سعة حرارية نوعية كبيرة أم صغيرة؟

ثالثاً - لماذا لا تعاني المدن القريبة من مساحات الماء فرقاً كبيراً في درجات الحرارة بين الليل والنهار؟

رابعاً - ما الفرق بين السعر والكيلوسعر؟

خامساً - اكتسب (1) لتر من الماء كمية معينة من الطاقة الحرارية

فارتفعت حرارته إلى 2°C . كم يكون الارتفاع في درجة

(2) لتر من الماء عندما يكتسب الكمية نفسها من الحرارة؟

سادساً - ما هي كمية الحرارة التي نحتاجها لرفع درجة (1) لتر من

الماء بمقدار 15°C ؟ إذا اكتسب الماء هذه الطاقة بواسطة

ملفّ تسخين قدرته $(1000)\text{W}$ ، ما الوقت اللازم لرفع درجة

حرارة الماء 15°C ؟ علماً أنّ السعة الحرارية النوعية للماء

تساوي $c = (4180)\text{J/kg.K}$.

مراجعة الدرس 1-2

سابعًا - أحسب السعة الحرارية النوعية لقضيب من الألومنيوم كتلته 28.4g علمًا أنه يحتاج إلى 207J لترتفع درجة حرارته 8.1°C .

ثامنًا - نضع 250g من الماء درجة حرارته 10°C في مُسعر حراري، ثم نضيف إليه قطعة من النحاس كتلتها 50g ودرجة حرارتها 80°C وقطعة من معدن غير معروف كتلتها 70g ودرجة حرارتها 100°C . يصل النظام كله إلى الاتزان الحراري فتكون درجة حرارته 20°C . أحسب السعة الحرارية النوعية للمعدن غير المعروف، بشرط أن تهمل السعة الحرارية النوعية للمُسعر الحراري وتعتبره لا يتبادل حرارة مع النظام، وعلمًا أن السعة الحرارية النوعية للماء هي 4180J/kg.K وأن السعة الحرارية النوعية للنحاس هي 386J/kg.K .

أولاً - السعة الحرارية النوعية هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلوجرام واحد من مادة ما درجة حرارة واحدة على مقياس سلسيوس.

ثانياً - صغيرة.

ثالثاً - أثناء النهار تسخن الشمس المياه أكثر من اليابسة وفي الليل تبرد اليابسة أسرع من المياه فيرتفع الهواء الساخن فوق البحر ويحل محله الهواء البارد القادم من اليابسة، ويدفئ هواء البحر اليابسة، وهذا ما يقلل الفرق في درجة حرارة اليابسة بين الليل والنهار.

رابعاً - الكيلوسعر = سعر 1000 = (4184)J

$$Q_1 = m_1 \cdot c \cdot \Delta T_1 \Rightarrow \Delta T_1 = \frac{Q_1}{m_1 \cdot c} \text{ - خامساً}$$

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

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

سادساً - $Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 1 \times 4180 \times 15 = (62700)J$

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

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

ثامناً - $\sum Q_i = 0$

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

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

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

$$= (1659)J/kg.K$$

الدرس ٢-١ 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. (..المسعور الحراري (Kcal))

٢ - كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من الماء درجة

واحدة سلسيوس.

(..الكيلوسعور الحراري (Kcal))

٣ - كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من مادة ما درجة حرارة

واحدة على تدرج سلسيوس .

(..المسعة الحرارية النوعية (c))

٤ - كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها m درجة واحدة على

تدرج 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 .

(..المسعور الحراري (..))

السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية بما تراد مناسباً :-

١ - الوحدة التي تستخدم في تقدير المكافئ الحراري للأغذية هي ..الكيلوسعور الحراري (Kcal) .

٢ - الوحدة التي تقاس بها الطاقة وفقا للنظام الدولي للوحدات (SI) هي ..الجول (J).....

٣ - الوحدة التي تكافئ (4.184) جول تسمى ..المسعور الحراري (Kcal) .

٤ - يتم تحديد المكافئ الحراري أو المدد ..بحرق كميات محددة من الأغذية و الوقود و قياس كمية الحرارة الناتجة .
الحراري٥ - يمكن حساب السعة الحرارية النوعية لمادة بالمعادلة التالية ..
$$C = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$$
٦ - يمكن حساب الطاقة المكتسبة أو المفقودة بالمعادلة التالية ..
$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$
 أو
$$Q = C \cdot \Delta T$$
.....٧ - يمكن حساب السعة الحرارية لمادة كتلتها m من العلاقة ..
$$C = m \cdot c$$
.....٨ - عندما تكون $T_r > T_i$ تكون $Q > 0$ أي أن المادة ..تكتسب ..حرارة مقدارها $|Q_i|$ ٩ - عندما تكون $T_r < T_i$ 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 ..صحيح (ص).....

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

الصحيحة علمياً في كل مما يلي :

- ١ - الفصور 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 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 = $4.18 J$ فإن كمية من الحرارة قدرها $209 J$ تعادل بوحدة السعر :

- 25
- 50
- 100
- 209

٥ - تتوقف السعة الحرارية للجسم على :

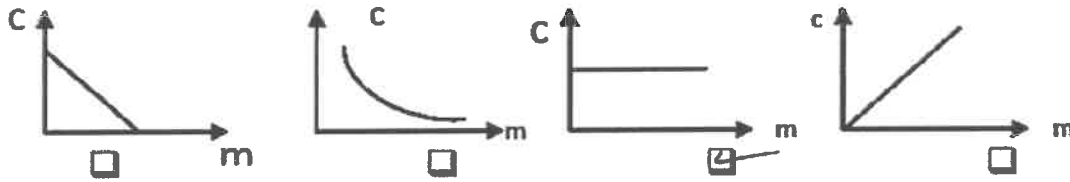
- نوع مادة الجسم فقط
- كتلة الجسم فقط
- مقدار الارتفاع في درجة الحرارة فقط
- كتلة الجسم ونوع مادته

٦ - كمية من الماء كتلتها $2 kg$ اكتسبت $21000 J$ من الحرارة فإذا كانت $C = 4200 J/kg K$ فإن مقدار الارتفاع

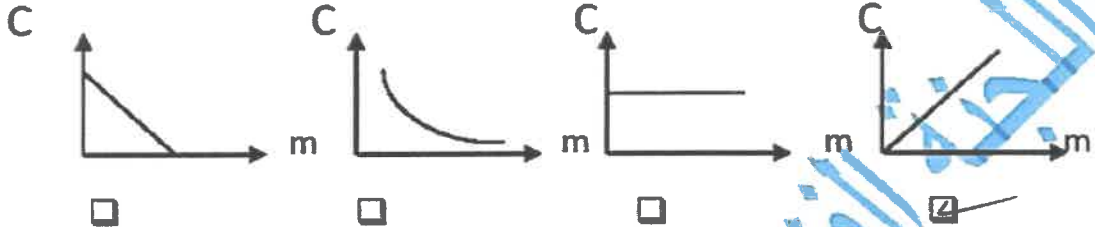
في درجة حرارة الماء تساوي :

- $100^{\circ}C$
- $50^{\circ}C$
- $2.5^{\circ}C$
- $10^{\circ}C$

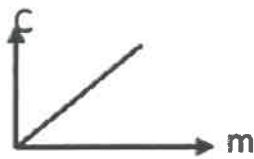
٧ - انسب خط بياني يوضح العلاقة بين السعة الحرارية النوعية للمادة وكتلتها هو :



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 السعة الحرارية النوعية درجة الحرارة 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 واحدة سلسيوس بينما يحتاج جرام

واحد من الحديد إلى (1/8) هذه الكمية.
 لأن السعة الحرارية النوعية للحديد تكفي لرفع درجة حرارته 8 درجات مئوية، بينما السعة الحرارية النوعية للماء تكفي لرفع درجة حرارته 1 درجة مئوية فقط. لذلك، لتسخين كمية من الماء بنفس مقدار تسخين كمية من الحديد، نحتاج إلى تسخين الماء تسخيناً أكبر من تسخين 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 السعة الحرارية النوعية للماء أكبر من السعة الحرارية النوعية للحديد. لذلك، لتسخين كتلة من الماء بنفس مقدار تسخين كتلة من الحديد، نحتاج إلى تسخين الماء تسخيناً أكبر من تسخين الحديد.

٣ - يعتبر الماء مرئلاً مثالياً للتبريد والتسخين. أو للماء سعة حرارية نوعية أكبر من الحديد.

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

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

٥ - تستطيع إزالة غطاء الألمونيوم عن صينية الطعام بإصبعك لكن من الخطورة لمس الطعام الموجود بها.

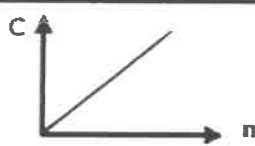

بسبب اختلاف قدرة المواد على اجتياز الزجاجارة. فالطعام الموجود بالصينية يكتسب طاقة حرارية أكبر من غطاء الألمونيوم.

٦ - لا تعاني المدن القريبة من المساحات المائية الكبيرة من فرق كبير في درجات الحرارة بين الليل والنهار على

عكس المدن البعيدة عن هذه المساحات كالصحاري.

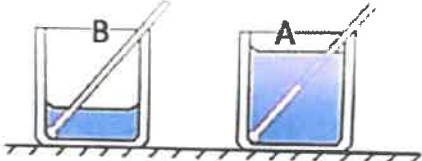
لأن الماء يمتص الحرارة بسرعة أكبر من الهواء. فيرتفع الهواء الساخن فوق اليابسة ويحل محله هواء بارد. فتتبدد الحرارة بسرعة أكبر من الهواء الساخن فوق البحر. فتتبدد الحرارة بسرعة أكبر من الهواء الساخن فوق البحر. فتتبدد الحرارة بسرعة أكبر من الهواء الساخن فوق البحر. فتتبدد الحرارة بسرعة أكبر من الهواء الساخن فوق البحر.

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 اللقدر نفسه من الحرارة .



يترفع درجة حرارة الكوبان (B) أكبر من الكوبان (A) لأن $\frac{1}{m} \propto \Delta T$ عند ...
 تنهت الطاقة الحرارية (Q) ونفع المادة ...
السؤال الثامن : ما المقصود بكل من :

- السعة الحرارية كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها m درجة واحدة على تدرج سيليزيوس ...
- السعة الحرارية النوعية كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من مادة ما درجة حرارة واحدة على ...
- المسعر جهاز يقيز الحرارة عن المحيط ويسمح بتبادل الحرارة وانتقالها بين مادتين أو أكثر داخله من دون أي تآثر من المحيط أي أنه يشكل نظاماً مغزولاً ...
- السعر الحراري كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سيليزيوس ...
- الكيلو سعر الحراري كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من الماء درجة واحدة سيليزيوس ...

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

١- كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة.

٢- مقدار التغير في درجة الحرارة (ΔT) ...

٣- نوع المادة ...

٤- كتلة الجسم (m) ...

٥- كتلة الجسم (m) ...

٦- نوع المادة ...

٧- السعة الحرارية النوعية ...

٨- نفع المادة ...

٩- 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 حرارة واحدة على ...
 ... تدرج سيليزيوس تساوي 4200 ج ...

٢- السعة الحرارية لجسم = $(2000 J.K)$

... كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها m درجة واحدة على تدرج سيليزيوس تساوي 2000 ج ...

السؤال الحادي عشر : حل المسائل التالية

١ - كرة من النحاس كتلتها $m = 50 \times 10^{-3} \text{ kg}$ عند درجة حرارة $T_1 = 200^\circ\text{C}$ رفعت درجة حرارتها إلى $T_2 = 220^\circ\text{C}$. احسب :

(أ) كمية الحرارة اللازمة لتسخينها . (علماً بأن السعة الحرارية النوعية للنحاس $(3.87 \times 10^2 \text{ J/kg.K})$)
 $Q = m \cdot c \cdot \Delta T = (50 \times 10^{-3}) \times (3.87 \times 10^2) \times (220 - 200) = 387 \text{ J}$

(ب) السعة الحرارية لكرة النحاس

$$C = m \cdot c = (50 \times 10^{-3}) \times (3.87 \times 10^2) = 19.35 \text{ J/kg.K}$$

٢ - سخنت قطعة من الألومنيوم كتلتها $m_1 = 28.4 \times 10^{-3} \text{ kg}$ إلى $T_{A1} = 39.4^\circ\text{C}$ ثم وضع داخل مسعر حراري يحتوي على 50 g من الماء درجة حرارته $T_{W1} = 21^\circ\text{C}$ فإذا وصل النظام لحالة الاتزان الحراري .

فإذا علمت أن : السعة الحرارية النوعية للألومنيوم $8.99 \times 10^2 \text{ J/kg.K}$ و السعة الحرارية النوعية للماء $4.18 \times 10^3 \text{ J/kg.K}$. بإهمال السعة الحرارية النوعية للمسعر .

احسب : درجة الحرارة النهائية للساق T_f

$$\sum Q = 0 \quad Q_i = Q_f$$

$$m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta T_1 = m_w \cdot c_w \cdot \Delta T_w$$

$$(28.4 \times 10^{-3}) \times (8.99 \times 10^2) \times (39.4 - T_f) = (50 \times 10^{-3}) \times (4.18 \times 10^3) \times (T_f - 21)$$

٣ - تسخن قطعة من النحاس كتلتها $m_{cu} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ kg}$ إلى درجة حرارة ما ، ثم توضع في مسعر حراري يحتوي على 65 g من الماء فارتفعت حرارة الماء من $T_{iw} = 20^\circ\text{C}$ إلى $T_{ifw} = 22.5^\circ\text{C}$ بعد ان وصل النظام لحالة الاتزان الحراري

فإذا علمت ان السعة النوعية للماء تساوي 4180 J/kg.k والسعة النوعية للنحاس هي 387 J/kg.K . وبإهمال السعة الحرارية النوعية للمسعر .

احسب : درجة الحرارة الابتدائية لقطعة النحاس T_{icu}

$$\sum Q = 0 \quad Q_i = Q_f$$

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

$$(2.5 \times 10^{-3}) \times (387) \times (T - 22.5) = (65 \times 10^{-3}) \times (4180) \times (22.5 - 20)$$

$$T = 442.74^\circ\text{C}$$

٤ - نضع 500 g من الماء درجة حرارته $T_{iw} = 15^\circ\text{C}$ في مسعر حراري ثم نضيف اليه قطعه من النحاس كتلتها $m_{cu} = 100 \times 10^{-3} \text{ kg}$ ودرجة حرارتها $T_{icu} = 80^\circ\text{C}$ وقطعة من معدن غير معروف سعتها الحرارية النوعية وكتلتها $m_{sub} = 70 \times 10^{-3} \text{ kg}$ ودرجة حرارتها $T_{isub} = 100^\circ\text{C}$

يصل النظام كله إلى الاتزان الحراري فتكون حرارته $T_f = 25^\circ\text{C}$ بإهمال السعة الحرارية النوعية للمسعر الحراري باعتباره لا يتبادل حرارة مع النظام . علماً بأن السعة الحرارية النوعية للماء هي 4180 J/kg.K

وأن السعة الحرارية النوعية للنحاس هي 386 J/kg.K . احسب : السعة الحرارية النوعية لقطعة المعدن C_{sub}

$$\sum Q = 0$$

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

$$[m_w \cdot c_w \cdot (T_f - T_{iw})] + [m_{cu} \cdot c_{cu} \cdot (T_f - T_{icu})] + [m_{sub} \cdot c_{sub} \cdot (T_f - T_{isub})] = 0$$

$$[(500 \times 10^{-3}) \times (4180) \times (25 - 15)] + [(100 \times 10^{-3}) \times (386) \times (25 - 80)] + [(70 \times 10^{-3}) \times (C_{sub}) \times (25 - 100)] = 0$$

$$C_{sub} = 3562.29 \text{ J/kg.K}$$

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