درجة الحرارة :-

هو الكمية الفيزيائية التي يمكن من خلالها التعبير عن مدى سخونة الجسم أو برودته باستخدام مقياس معياري
« الترمومتر »

* شرط الترمومتر له مادة ترمومترية لها خاصية فيزيائية تتغير بانتظام بتغير درجة الحرارة

- مثل ترمومتر السوائل « الزئبق والكحول »
حيث المادة الترمومترية عبارة عن سائل في انبوبة شعرية (رفيعة) الخاصية الفيزيائية تغير طول عمود الزئبق بانتظام بتغير درجة الحرارة

« العلاقة بين درجة الحرارة والطاقة الحركية »

- جميع حالات المادة جزيئاتها في حالة حركة عشوائية مستمرة في جميع الاتجاهات اي لديها طاقة حركية فتسبب الاحساس بالدفء .
- في الغاز المثالي توجد علاقة تناسب بين درجة الحرارة والطاقة الحركية
- في الحالة السائلة والصلبة برغم وجود الطاقة الكامنة (طاقة الربط بين الجزيئات) توجد علاقة بين درجة الحرارة والطاقة الحركية
- درجة الحرارة هي
∴ متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد
لذا تعتبر درجة الحرارة هي المظهر الملموس لـ طاقة حركة الجزيء الواحد

مثال: اناء به لتر ماء مغلي — اناء به لتر ماء مغلي
الاشتراك لهما في

- درجة الحرارة
- متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد

والاشتراك يختلفان في

- الطاقة الحركية الكلية للجزيئات
- عدد الجزيئات

ملاحظة: • في المثال السابق اذا كان الماء بارد ولم نسخنه كلا منهما على حدة مع تساوي نفس القوة المسخنة
فإنها تكون درجة حرارته اقل اللتر الواحد له درجة حرارة اقل
وسبب ذلك ان كمية عدد الجزيئات ذا ومتوسط طاقة حركة الجزيء الواحد

Scanned by CamScanner

(2)

أنظمة قياس درجات الحرارة

	نظام سليزيوس °C	نظام كلفن K	نظام فهرنهايت °F
بداية التدريج تغطس مجرد الماء	0°C	273 K	32°F
نهاية التدريج تغطس غليان الماء	100°C	373 K	212°F
عدد الأقسام	100 قسم	100 قسم	180 قسم

العلاقة بين نظام سليزيوس ونظام كلفن

$$T(K) = t(^\circ C) + 273$$

$$t(^\circ C) = T(K) - 273$$

+273 : $T(K) \rightarrow t(^\circ C)$

-273 : $t(^\circ C) \rightarrow T(K)$

* درجة الحرارة على نظام سليزيوس ≠ درجة الحرارة على نظام كلفن ولكن التغير في درجة الحرارة على " " " " " = التغير في " " " " " (على) لهما عدد الأقسام متساوية

* التغير في درجة الحرارة على تدريج سليزيوس 27 فإن التغير في درجة الحرارة على تدريج كلفن يساوي

300	246	310	27 ✓

* درجة الصفر المطلق (صفر كلفن) هي درجة الحرارة التي تنعدم عندها الطاقة الحركية لجزيئات المادة نظرياً

وتساوي على تدريج سليزيوس $-273^\circ C$

Scanned by CamScanner

(3)

العلاقة بين نظامي سليزيوس وفهرنهايت

$$T(F) = \frac{9}{5}\, t(^\circ C) + 32$$

$$t(^\circ C) = \frac{5}{9}\, T(F) - 32$$

(-40) هي درجة الحرارة التي تتساوى عندها المقدار على نظامي سليزيوس وفهرنهايت

القانون العام بين انظمة القياس لدرجة الحرارة

$$\frac{T(K) - 273}{100} = \frac{T(^\circ F) - 32}{180} = \frac{t(^\circ C) - 0}{100}$$

اذا علمت أن درجة حرارة جسم الانسان 37°C كم تكون على نظام فهرنهايت

على نظام كلفن

$$T(K) = t(^\circ C) + 273$$

$$T(K) = 37 + 273$$

$$T(K) = 310\ K$$

على نظام فهرنهايت

$$T(F) = \frac{9}{5}\, t(^\circ C) + 32$$

$$T(F) = \frac{9}{5} \times 37 + 32$$

$$T(F) = 98{,}6\ ^\circ F$$

اذا علمت ان درجة حرارة المنزل 298K كم تكون على نظام فهرنهايت

$$\frac{T(K) - 273}{100} = \frac{T(F) - 32}{180}$$

$$\frac{298 - 273}{100} = \frac{T(F) - 32}{180}$$

$$T(^\circ F) = 77\ ^\circ F$$

Scanned by CamScanner

(الحرارة - كمية الحرارة) ⑨ تقدير الجول (J)

(1) هي سريان الطاقة من جسم ساخن لجسم بارد حتى يحدث بينهم الاتزان الحراري

شرط انتقال الحرارة { • انه يتلامس الجسمان
• وجود فرق بين الجسمين في درجة الحرارة او متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد.

مثال

	مسار مستخدم لدرجة الاحرار	حمام سباحة
(1) عدد الجزيئات	أقل	أكبر
(2) الطاقة الحركية الكلية	أقل	أكبر
(3) درجة الحرارة	أكبر	أقل
(4) متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد	أكبر	أقل

وعند الماء المسار في حمام السباحة تنتقل الحرارة من المسار الى حمام السباحة

اذا انه عملية انتقال الحرارة تعتمد على وجود فرق في درجة الحرارة وليس على الطاقة الحركية الكلية للجزيئات

ملاحظة

لا تنتقل الحرارة من جسم بارد الى جسم ساخن تلقائياً الا في وجود آلة تبذل شغل خارجي مثال (مروحة المكيف)

" العلاقة بين الحرارة والطاقة الحركية "

(2) الحرارة هي مجموع التغير في الطاقة الحركية الكلية للجزيئات

ملاحظة من الأفضل اطلاق مصطلح الطاقة الداخلية بدلاً من الحرارة حيث

الطاقة الداخلية هي: مجموع من الطاقات التي تشتمل على طاقة حركية انتقالية ودورانية وطاقة وضع تنتج من القوى الجزيئية

Scanned by CamScanner

" الاتزان الحراري "

هي تلك الحالة التي تكون عندها الأجسام المتلامسة مستوية في درجة الحرارة أو متوازنة حركة الجزيء الواحد

مثال) يجب وضع الترمومتر لفترة ما ثم القراءة بعد أخذها حرارته حتى يحدث عليه اتزان حراري بين المادة الزئبقية والجسم فيكون لهما نفس درجة الحرارة

مثال) يجب أن يكون حجم المادة الزئبقية أقل بكثير من حجم المادة الجراد حتى لا يمتص درجة حرارتها حتى لا يمتص الزئبق قدراً كبيراً من الطاقة حتى عليه المرد ويؤثر على عملية قياس درجة الحرارة

مثال) لا يمكن قياس درجة حرارة لطرقة سائل

لأنه تحتاج لحرارة الموجودة في لطرقة السائل فيركبل لمرد الزئبق

مثال) يمكن للزئبق أن يقيس درجة حرارة نفسه

لتلامس المادة الزئبقية مع الوسط الخارجي فيحدث بينهم توازن حراري فتكون لهما نفس درجة الحرارة .

" القياسات الحرارية "

السعر (Cal) الوحدة الكبرى

هو كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة (1)g من الماء درجة واحدة سليزيه

الكيلو سعر (السعر الكبير) = 1000 Cal

هو كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة (1)Kg من الماء درجة واحدة سليزيه .

الجول "J"

الكيلو جول = عددا جول

السعر = 4,18 جول

الجول = 1 / 4,18 سعر

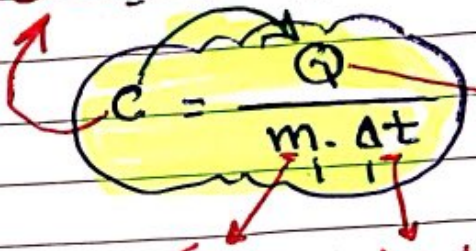
÷ 4,18

السعر ⇄ الجول

× 4,18

Scanned by CamScanner

السعة الحرارية النوعية c



هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة (1kg) من المادة درجة واحدة سليزيا او كلفنيه

وحدة القياس

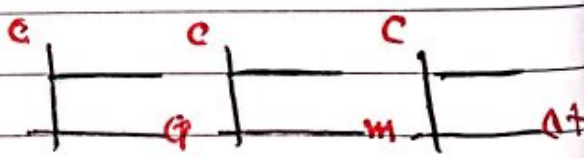
$J/kg.^{\circ}C$

$J/kg.K$

العوامل التي تتوقف عليها c

نوع المادة - حالة المادة

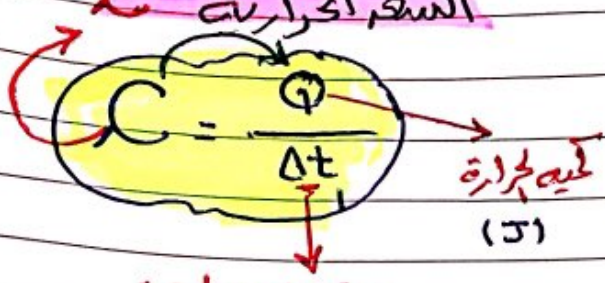
(نوع المادة وحالتها)



علل السعة الحرارية النوعية خاصية مميزة للمادة

لأنها تختلف باختلاف نوع المادة

السعة الحرارية C



هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الجسم كله درجة واحدة سليزية او كلفنيه

وحدة القياس

J/K

$J/^{\circ}C$

العوامل التي عليها C

نوع المادة - كتلة الجسم

(نوع المادة وكتلتها)

علل السعة الحرارية خاصية مميزة للجسم

لأنها تختلف باختلاف كتلة الجسم

العلاقة بين السعة الحرارية النوعية والسعة الحرارية

$$C = \frac{Q}{m\,\Delta t} \qquad C = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$c = \frac{C}{m} \qquad C = c\,m$$

تتساوى عددياً السعة الحرارية مع السعة الحرارية النوعية لنفس الجسم عندما تكون الكتلة (1) kg

Scanned by CamScanner

"تعليلات صابه"

ملاحظة) أكبر سعة حرارية نوعية لماده معلومه هي السعة الحرارية النوعية للماء تقدر بـ 4200 جول/كجم.سيلزيوس

كل كانت السعة الحرارية النوعية كبيره
تكتسب الماده قدراً كبيراً من الحراره
تحتاج الى كميه كبيره من الحراره

علل) يصعب إصابة الكتلتان الحبيبه بضربة الشمس
لان أجسام الكتلتان الحبيبه تحتوي على نسبه عاليه من الماء وكلما زادت السعة الحرارية النوعية للماء يجعل الجسم يحتاج لكميه كبيره جداً من الحراره لكي ترتفع درجة حرارته
لذا نرطب عليه صعبه

علل) يصعب لحس الطعام يخرج من الفم بالبيد بينما يمكن رفع اليوطا باليد
الطعام يحتوي على نسبه عاليه من الماء اي سعته الحراريه النوعيه كبيره فيفقد الحراره ببطء على عكس الارض فسعته الحراريه النوعيه أقل يفقد الحراره بسرعه لذا يصعب لحس الطعام وعكسه لمس الارض

علل) تحتاج الحراره اللازمه لرفع درجه حراره 1kg من كريد درجه واحدة 1/2 الكميه اللازمه لرفع نفس القدر من الماء درجه واحده.
لان كريد يستهلك نفس الطاقه فقط في زيادة حركة الاهتزازيه لذراته وصدأ وايا على عكس الماء تستهلك نفس الطاقه في زيادة حركة الاستطاله والدورانيه وكذلك استهلاك الروابط بين الجزيئات لكي ترتفع نفس الدرجه.

علل) تعتبر السعة الحرارية النوعية كمقدار ذاتي حراري
لان المادة تقاوم التغير في درجة حرارتها

علل) درجة حرارة الماء الغلي أكثر برودة من الماء المغلي
لان الماء الغلي يستهلك الطاقه الكامنه للتحول من سائل الى بخار على طاقه الماء المغلي تكون درجة الغليان اي ان طاقه البخار الداخليه أكبر من طاقه الداخليه للماء المغلي

Scanned by CamScanner

س) يستخدم الزجاد الماء الساخن في عمليات التقشيه
لانه السعه الحراريه النوعيه للماء كبيره
تحتفظ بكميه الحراره لفتره زمنيه طويله (تصرفها ببطء)
لذا يعلق التقشيه بها

لم تفسر نسيم البحر - نسيم البر

نسيم البحر
يحدث نهاراً
أشعه الشمس تسقط على اليابسه والبحر
ولكن اليابسه تسخن بسرعه
لصغر سعتها الحراريه النوعيه عن الماء
طبقه الهواء الملامسه لليابسه تسخن
تتمدد وتزداد حجمها. تقل كثافتها ترتفع لأعلى
يحل محلها هواء بارد قادم من سطح البحر
(نسيم البحر)

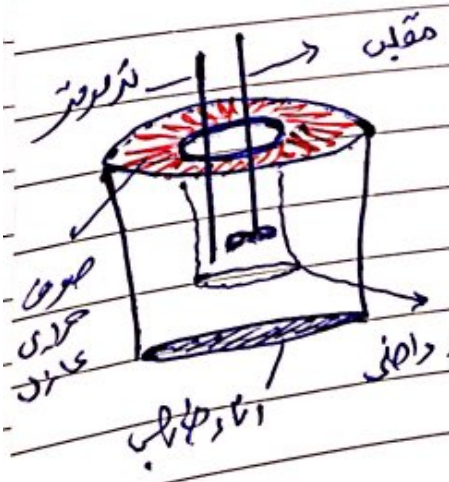
نسيم البر
يحدث ليلاً
درجه حراره البحر اكبر من اليابسه
لان السعه الحراريه النوعيه للماء كبيره
طبقه الهواء الملامسه للبحر تسخن
تتمدد يزداد حجمها تقل كثافتها
ترتفع لأعلى ويحل محلها هواء بارد
قادم من سطح اليابسه
(نسيم البر)

"المسعرات الحراريه"

اجهزه معزوله حراريه عن الوسط المحيط ويتم عليها
التفاعل الكيميائي بداخلها

(أنظر معزول)

تستخدم في: * حساب كميه الحراره المكتسبه او المفقوده
* حساب السعه الحراريه النوعيه



مقلب: يجعل الوسط مياس حرارياً
الترمومتر: لمتابعه التغير في درجه الحراره

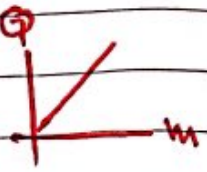
Scanned by CamScanner

(9)

العوامل التي تتوقف عليها كمية الحرارة المكتسبة او المفقودة Q

(1) كتلة الجسم (m) (2) التغير في الحرارة (Δt) (3) نوع المادة

$Q \propto m$



$Q \propto \Delta t$

$Q \propto m \cdot \Delta t$

$Q = c\, m \cdot \Delta t$

$Q = m \cdot c \cdot (T_f - T_i)$

- Q: كمية الحرارة
- m: كتلة الجسم
- c: السعة الحرارية النوعية
- T_f: الدرجة النهائية
- T_i: الدرجة الابتدائية

(قانون الاتزان الحراري)

$T_f > T_i$ المادة تكتسب حرارة $Q > 0$ موجبة

$T_f < T_i$ المادة تفقد حرارة $Q < 0$ سالبة

$T_f = T_i$ في حالة اتزان حراري ولا توجد كمية حرارة مستكسبة

أثناء عملية الخلط تكون احدى المواد ذات درجة حرارة اعلى والأخرى درجة حرارتها أقل (فقد واكتساب)

∴ النظام معزول حرارياً.

كمية الحرارة المفقودة = كمية الحرارة المكتسبة

$Q_1 = -Q_2$

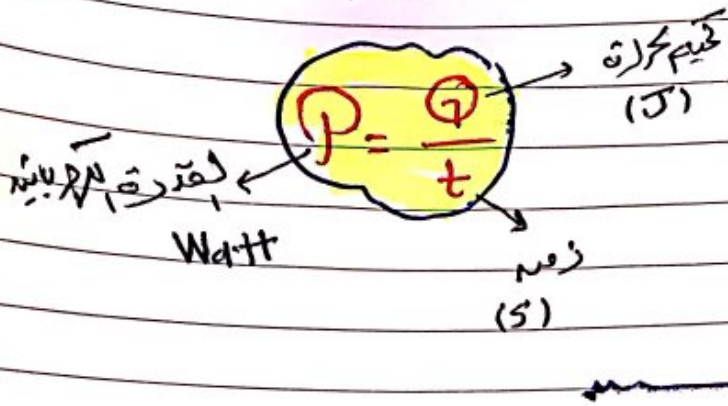
$Q_1 + Q = 0$

$\Sigma Q = 0$

Scanned by CamScanner

(10)

العلاقة بين كمية الحرارة المكتسبة او المفقودة والقدرة الكهربائية



$Watt = J/s$

$J = Watt \cdot s$

25 ص 2 Jالمسألة

الوسط AL	صاج g	ماء W	
0,5	0,3	0,4	m
37	25	40	t_1
900	857	4190	C
?	?	?	t_2

∴ النظام في حالة اتزان حراري

$$\sum Q = 0$$

$$Q_W + Q_g + Q_{AL} = 0$$

$$m C (T_f - T_i)_W + m \cdot c (T_f - T_i)_g + m \cdot c (T_f - T_i)_{AL} = 0$$

$$0,4 \times 4190 (T_f - 40) + 0,3 \times 857 (T_f - 25) + 0,5 \times 900 (T_f - 37) = 0$$

$$T_f = 37,846^\circ C$$

Scanned by CamScanner

(11)

28 سابعة

$C = ?$

$m = 28,4 \times 10^{-3}$ kg

$Q = 207$ J

$\Delta t = 8,1$ °c

$Q = m.c\,\Delta t$

$207 = 28,4 \times 10^{-3} \times C \times 8,1$

$C = 900$ J/kg.c

28,0 ثانية

X نحاس	Cu نحاس	W ماء	
$\frac{70}{1000}$	$\frac{50}{1000}$	$\frac{250}{1000}$	m
100	80	10	t
?	386	4180	c
20	20	20	t_2

$$\sum Q = 0$$

$$Q_W + Q_{Cu} + Q_X = 0$$

$$mc(T_f - T_i)_W + mc(T_f - T_i)_{Cu} + mc(T_f - T_i)_X = 0$$

$$0,25 \times 4180 \times (20-10) + 0,05 \times 386 (20-80) + 0,07 \times C \times (20-100) = 0$$

$$C = 1659,28 \text{ J/kg.c}$$

Scanned by CamScanner

(12)

سادساً ص 27 بالتقويم

$Q = ?$

$m = 1kg$

$\Delta t = 15^\circ C$

$P = 1000$

$t = ?$

$C = 4180$

$Q = m.c\Delta t$

$= 1 \times 4180 \times 15$

$Q = 62700\ J$

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

$1000 = \frac{62700}{t}$

$t = 62,7s$

(3) ص 27 بالهامش

ماء W	نحاس Cu	
$65 \times 10^{-3} kg$	$2,5 \times 10^{-3} kg$	m
20	?	t_1
4186	390	c
22,5	22,5	t_2

$\sum Q = 0$

$Q_1 + Q = 0$

$Q_W + Q_{Cu} = 0$

$mc(T_f - T_i)_W + mc(T_f - T_i)_{Cu} = 0$

$65 \times 10^{-3} \times 4186 (22,5 - 20) + 2,5 \times 10^{-3} \times 390 (22,5 - T_i) = 0$

$T_i = 720,2^\circ C$

Scanned by CamScanner