سما
SAMA

تدرّب مع سما

الفصل الثاني

الفيزياء

ج1

11

علمي

WWW.SAMAKW.NET/AR

i teacher
المعلم الذكي

www.samakw.com
samakw_net
60084568 /50855008/97442417
حولي مجمع بيروت الدور الأول

الدرس 1 : الحرارة والاتزان الحراري

*أذكر الإجراء اللازم اتخاذه عند إصابة شخص بحرق طفيف .
مع ذكر السبب ؟

❋ الإجراء : وضع موضع الحرق تحت تيار ماء بارد أو وضع الثلج عليه

❋ السبب : تخفيف الشعور بحرارة الحرق

( ) الكمية الفيزيائية التي تحدد مدى سخونة أو برودة جسم ما عند مقارنته بمقياس معياري

* أكمل الفراغات التالية :

1- تمتلك جزيئات المادة طاقة (حركية) بسبب .....

2- تمتلك جزيئات المادة طاقة كامنة (وضع) بسبب .....

3- ترتبط (درجة حرارة) المادة بالطاقة ..... لجزيئاتها .

4- كلما (زادت) الطاقة الحركية لجزيئات المادة ..... درجة حرارتها .

5- تعتبر درجة حرارة المادة مقياس لمتوسط الطاقة الحركية (أو السرعة) ..... في المادة .

6- (لا) تعتبر درجة حرارة المادة مقياس لمجموع طاقات الحركة (أو السرعة) ..... في المادة.

7- في الغازات درجة الحرارة تتناسب ..... مع متوسط الطاقة الحركية (أو السرعة) لكل جزئ .

* أكتب الاسم أو المصطلح العلمي :

1-( ) مجموع الطاقة الحركية (دورانية ، اهتزازية ، انتقالية ، ....) والطاقة الكامنة للجزيئات المكونة للمادة

2-( ) المظهر الخارجي الملموس ومقياس لمتوسط الطاقة الحركية (أو السرعة) للجزئ الواحد

- في الشكل المقابل :

دلو مملوء بالماء المغلي ، وقدح مملوء بالماء المغلي

والمطلوب :

(1) أيهما يحتوي على طاقة حركية أكبر ؟ ولماذا ؟

.....

(2) هل درجة الحرارة متساوية في الدلو والقدح ؟ ولماذا ؟

.....

وجه المقارنة	إناء يحتوي على 2 لتر ماء مغلي	إناء يحتوي على 1 لتر ماء مغلي
الطاقة الحركية الكلية للجزيئات		
الطاقة الكامنة الكلية للجزيئات		
الطاقة الداخلية		
الطاقة الحركية للجزئ الواحد		

*الإناء الذي يحوي على 2 لتر من الماء المغلي تكون فيه كمية من الطاقة ..... تلك الموجودة في إناء يحتوي على 1 لتر من الماء المغلي ، ودرجة الحرارة في الإناء الأول ..... درجة الحرارة في الإناء الثاني .

قياس درجة الحرارة

* نشاط : حضر ثلاثة أواني متشابهة وضع في الأول كمية من الماء الدافئ وفي الثاني كمية مساوية من الماء البارد وفي الثالث كمية مساوية من ماء الصنبور ثم ضع يدك اليمنى في الماء الدافئ واليسرى في الماء البارد واتركهما لعدة ثواني ثم انقلهما معاً إلى ماء الصنبور والمطلوب :

(1) ما الاحساس الذي تخبرك به يدك اليمنى ؟

.....

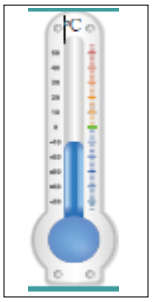
(2) ما الاحساس الذي تخبرك به يدك اليسرى ؟

.....

(3) ماذا تستنتج ؟

لا يمكن الاعتماد على حاسة اللمس لقياس درجة الحرارة

(.....) جهاز يستخدم لقياس درجة الحرارة



* كيف يقيس الترمومتر درجة الحرارة ؟

عن طريق تحرك خيط سائل يكون غالباً من الزئبق أو الكحول الملون داخل أنبوب شعري مدرج بحيث يتحرك لأعلى عند ارتفاع درجة الحرارة أو لأسفل عند انخفاضها .

التدريجات الحرارية

وجه المقارنة	تدريج سلسيوس (المئوي)	تدريج كلفن (المطلق)	تدريج فهرنهايت
درجة تجمد الماء	$(0)^{o}C$	$(273)K$	$(32)^{o}F$
درجة غليان الماء	$(100)^{o}C$	$(373)K$	$(212)^{o}F$
عدد الأقسام (بين درجة غليان الماء وتجمده)	100	100	180
درجة الحرارة التي تنعدم عندها نظرياً الطاقة الحركية لجزيئات المادة	$-(273)^{o}C$	$(0)K$	$-(459.4)^{o}F$

*أكمل الفراغات التالية :

1- التدريج (الدولي) لقياس درجة الحرارة هو تدريج ..... أو تدريج .....

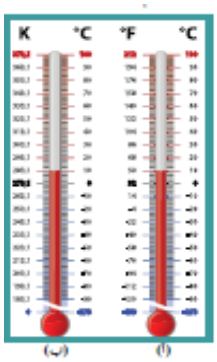
2- أشهر التدريجات الحرارية المستخدمة في (الحياة العملية) هو تدريج .....

3- التدريج الحراري المستخدم في (الأبحاث العلمية) هو تدريج .....

4- التغير في درجة الحرارة على تدريج سلسيوس ..... التغير في درجة الحرارة على تدريج كلفن أي أن (ΔT_C) ..... (ΔT_K)

5- درجة الحرارة على تدريج سلسيوس ..... درجة الحرارة على تدريج كلفن أي أن (T_C) ..... (T_K)

العلاقة بين التدريجات الحرارية



$$\frac{T_C}{100} = \frac{T_K - 273}{100} = \frac{T_F - 32}{180}$$

*للتحويل من الدرجة (السيليزية) إلى الدرجة (الكلفينية) أو العكس :

$T_C = T_K - 273$ أو $T_K = T_C + 273$

*للتحويل من الدرجة (السيليزية) إلى الدرجة (الفهرنهايتية) أو العكس :

$T_C = \frac{5}{9}(T_F - 32)$ أو $T_F = \frac{9}{5} T_C + 32$

* أكمل الفراغات التالية :

1- (تنعدم) نظرياً الطاقة الحركية لجزيئات المادة عند درجة الصفر .....

2- درجة الصفر المطلق تعادل ..... على التدريج السيليزي ،

وتعادل ..... على التدريج الفهرنهايتي

3- درجة الحرارة التي تتساوى عندها قراءة الترمومتر السيليزي مع قراءة الترمومتر الفهرنهايتي تساوي .....

4- درجة الحرارة التي (تنعدم)عندها نظرياً الطاقة الحركية لجزيئات المادة وتعادل -273^0C أو -459.4^0F هي .....

5- استعان طبيب بترمومتر لقياس درجة حرارة مريض فوجدها 38^0C فإن هذه الدرجة على ترمومتر آخر فهرنهايتي التدريج تساوي .....

مسائل

(1)إذا كانت درجة حرارة طفل مريض $(39)^0C$ احسب درجة حرارته على كل من

*تدريج كلفن :

*تدريج فهرنهايت :

* أذكر ماذا يحدث عندما تلمس بيدك سطحاً ساخناً :

تنتقل الحرارة ..... اليد

* أذكر ماذا يحدث عندما تلمس بيدك سطحاً بارداً (أو قطعة ثلج) :

تنتقل الحرارة ..... اليد

* ماذا تستنتج مما سبق ؟

تنتقل الحرارة من الجسم ..... إلى الجسم .....

( ) الطاقة المنتقلة بين جسمين نتيجة اختلافهما في درجة الحرارة

أو : الطاقة التي تسري من جسم له درجة حرارة مرتفعة إلى جسم آخر درجة حرارته أقل

أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

1–الوحدة الدولية لقياس الطاقة الحرارية هي .....

2–عندما تنتقل الطاقة الحرارية بين جسمين متلامسين يقال أن الجسمين في حالة .....

3–في حالة التلامس الحراري بين جسمين تنتقل الحرارة من الجسم ذو درجة الحرارة ..... إلى الجسم ذو درجة الحرارة .....

4–لا تنتقل الحرارة تلقائيا من جسم ..... إلى جسم آخر أكثر من في .....

5–من الخطأ القول أن الأجسام تحتوي على حرارة فقط ولكنها تحتوي على ..... من الطاقة .

وجه المقارنة	مسمار حديدي ساخن	حوض سباحة مملوء بالماء
الطاقة الحركية الكلية للجزيئات	أقل	أكبر
الطاقة الكامنة الكلية للجزيئات	أقل	أكبر
الطاقة الداخلية	أقل	أكبر
متوسط الطاقة الحركية للجزيء الواحد	أكبر	اقل
اتجاه انتقال الحرارة بينهما عند التلامس	منه	إليه

* أذكر ماذا عند إلقاء مسمار حديدي ساخن في حوض سباحة مملوء بالماء:

– تنتقل الحرارة من ..... إلى .....

– التفسير: لأن درجة حرارة المسمار أعلى من درجة حرارة ماء الحوض

[أو لأن متوسط الطاقة الحركية لكل جزئ في المسار أكبر من الماء]

ملاحظة

لا يتوقف انتقال الحرارة بين جسمين في حالة تلامس حراري على كل من :

1–الطاقة الحركية الكلية لجزيئات الجسمين

2–الطاقة الداخلية للجسمين

3–كتلة أو حجم الجسمين

* علام يتوقف انتقال الحرارة بين جسمين في حالة تلامس حراري ؟

.....

أو [متوسط الطاقة الحركية أو (السرعة) لكل جزئ في الجسمين]

* أذكر شروط انتقال الحرارة بين جسمين حالة تلامس حراري :

(أ) ..... (ب) .....

*اذكر بعض التغييرات التي تصاحب انتقال الحرارة بين جسمين في حالة تلامس حراري :

1-ارتفاع درجة حرارة الجسم البارد

2-انخفاض درجة حرارة الجسم الساخن

3-تغير في الطاقة الحركية الكلية لجزيئات لجسمين المتلامسين

4-تغير في الطاقة الحركية (السرعة) لكل جزء من الجسمين المتلامسين .

( ) مجموع التغير في الطاقة الحركية الكلية لجزيئات المادة

وجه المقارنة	الحرارة Q	درجة الحرارة T
تعريفها	الطاقة المنتقلة بين جسمين نتيجة اختلافهمافي درجة الحرارة	الكمية الفيزيائية التي يعبر عنها برقم على مقياس تدريج محدد K أوF أوC
أداة قياسها		
الوحدة الدولية لقياسها		
علاقتها بالطاقة الحركية للجزيئات	طردية مع الطاقة الحركية الكلية للجزيئات	طردية مع متوسط الطاقة الحركية للجزئ الواحد

( ) الحالة التى تتساوى فيها درجة حرارة أجسام فى حالة تلامس حرارى

أو : الحالة التى يتساوى فيها متوسط الطاقة الحركية (السرعة) لكل جزئ فى الاجسام المتلامسة

*أذكر ماذا يحدث عند حدوث اتزان حراري بين جسمين :

(أ) يتوقف (انتقال) الحرارة بين الجسمين

(ب) تتساوي درجة حرارة الجسمين أي أن ($T_1 = T_2$) [

أو [الفرق بين درجة حرارة الجسمين = صفر أي أن ($\Delta T = 0$)]

أو [يتساوى متوسط الطاقة الحركية (السرعة) لكل جزئ من الجسمين]

(ج) الطاقة الحرارية المفقودة = الطاقة الحرارية المكتسبة ($Q_{مفقودة} = Q_{مكتسبة}$)

* أذكر تطبيقات عملية على الاتزان الحراري :

1-استخدام ..... في قياس درجة حرارة الجسم.

2-استخدام ..... في قياس الحرارة والسعة الحرارية النوعية.

* أذكر فكرة عمل الترمومتر :

تعتمد فكرة عمل الترمومتر على حدوث (.....) بين الترمومتر والمادة المراد قياس درجة حرارتها

* اشرح كيفية عمل الترمومتر في قياس درجة حرارة جسم ما :

عندما يكون الترمومتر في حالة تلامس حراري مع الجسم يحدث تبادل حراري بينهما حتى يحدث اتزان حراري فتكون درجة حرارة الترمومتر تساوي درجة حرارة الجسم .

*قام طفل بإلقاء 200 g من الماء المغلي في إناء يحوي على لتر من الماء في درجة حرارة $(212)^0F$ هل تتغير درجة الحرارة ؟ ولماذا ؟

.....

.....

.....

.....

القياسات الحرارية

* أكمل الفراغات التالية :

1- الوحدة الدولية لقياس الطاقة الحرارية هي .....

2- الوحدات المستخدمة لقياس المردود (أو المكافئ) الحراري للأغذية هي وحدة ..... ووحدة .....

( ) هو كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سيليزية

( ) هو كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام من الماء درجة واحدة سيليزية

* كيف يتم قياس المكافئ (المردود) الحراري للأغذية ؟

بحرق كميات محددة من الأغذية وقياس كمية الحرارة الناتجة

العلاقة بين وحدات قياس الطاقة الحرارية

1 Cal = 4.184 J	1 K cal = 1000 Cal	1 K cal = 4184 J

* ماذا يحدث عند إضافة J (4.184) الى جرام واحد من الماء ؟

ترتفع درجة حرارة الماء بمقدار درجة واحدة سيليزية

* أكمل الفراغات التالية :

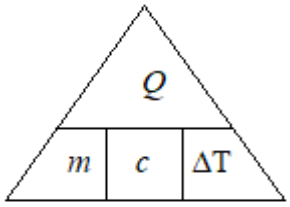
1- وحدة السعر تكافىء ..... جول .

2- وحدة الكيلو سعر تكافىء ..... سعر وتكافىء ..... جول .

3- وجبة غذائية تحوي طاقة حرارية مقدارها 100 Cal فإن تلك الطاقة بوحدة الجول تساوي ..... ، وبوحدة الكيلو سعر تساوي .....

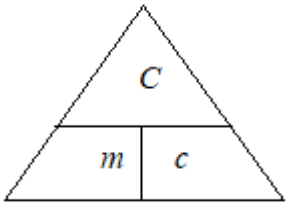
الدرس 2 : الطاقة الحرارية المكتسبة والمفقودة

* يمكن حساب الطاقة الحرارية المكتسبة (أو المفقودة) من العلاقة :



$Q = m\ c\ \Delta T = C\ \Delta T$ مفقودة أو مكتسبة

$\Delta T = (T_f - T_i)$



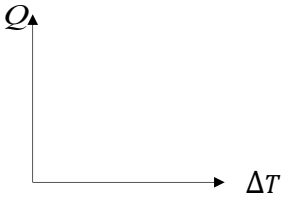
حيث : m الكتلة ، c السعة الحرارية النوعية ، C السعة الحرارية ، ΔT التغير في درجة الحرارة
T_i درجة الحرارة الابتدائية ، T_f درجة الحرارة النهائية

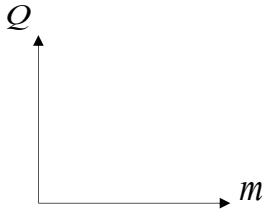
* أذكر العوامل التي تتوقف عليها كمية الطاقة الحرارية المكتسبة (أو المفقودة)

.....(1)

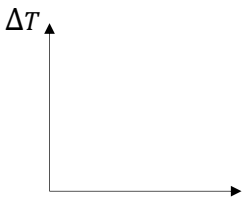
.....(2)

.....(3)

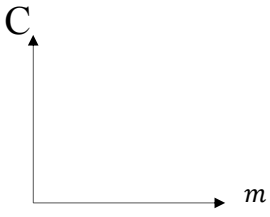




الميل =.....

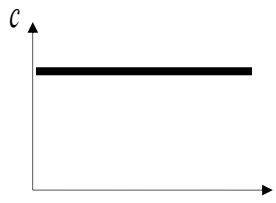
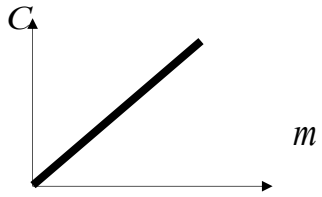


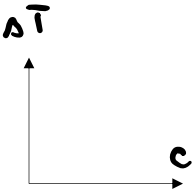
الميل =.....

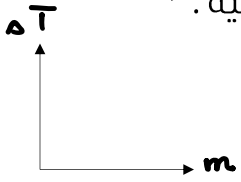


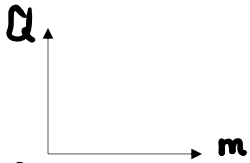
الميل =.....

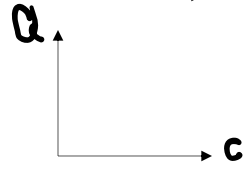
السعة الحرارية والسعة الحرارية النوعية

وجه المقارنة	السعة الحرارية النوعية c	السعة الحرارية C
تعريفها	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة وحدة الكتل(كيلو جرام) من المادة درجة واحدة سلسيوس	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الجسم كله درجة واحدة سلسيوس
قانون حسابها	$c = \frac{Q}{m \times \Delta T}$	$C = m \times c = \frac{Q}{\Delta T}$
وحدتها الدولية	($J/kg.K$) أو ($J/kg.^0C$)	(J/K) أو ($J/^0C$)
العوامل التي تتوقف عليها	(1) نوع المادة (2) حالة المادة	(1) نوع المادة (2) حالة المادة (3) كتلة المادة : $C \propto m$
مميزة أو غير مميزة للمادة	مميزة	غير مميزة
علاقتها بكتلة المادة	لا تتوقف على الكتلة 	تتوقف على الكتلة 









* أكمل الفراغات التالية :

1- عندما تكتيب كتل متساوية من مواد مختلفة الكمية نفسها من الحرارة فإن مقدار الاتفاع في درجة حرارتها يتناسب ..... مع السعة الحرارية النوعية .

2-عندما تكتسب كتل مختلفة من نفس المادة الكمية نفسها من الحرارة فإن مقدار الارتفاع في درجة الحرارة يتناسب ..... مع الكتلة .

3-كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كتل مختلفة من نفس المادة بنفس المقدار يتناسب ..... مع الكتلة .

4-كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كتل متساوية من مواد مختلفة بنفس المقدار يتناسب ..... مع السعة الحرارية النوعية .

أكمل الفراغات التالية :

1- مقاومة المادة للتغير في حالتها الحركية تسمى .....

2- مقاومة المادة للتغير في درجة حرارتها تسمى .....

3- تعتبر السعة الحرارية النوعية قصور ذاتي .....

4- كلما زادت السعة الحرارية النوعية للمادة فإن :

(أ) القصور الذاتي الحراري للمادة .....

(ب) مقاومة المادة للتغير في درجة حرارتها ..... ، وبالتالي تسخن ..... ، وتبرد .....

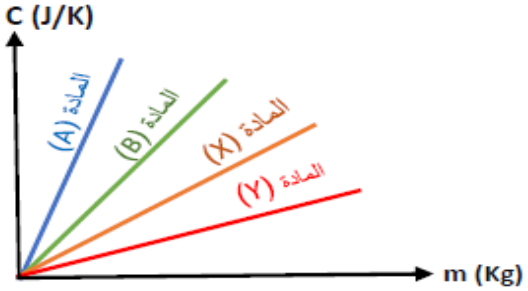
(ج) تختزن المادة طاقة حرارية .....

5- السعة الحرارية النوعية للماء ..... السعة الحرارية النوعية لأي مادة

(صلبة أو سائلة أو غازية)

- عند تسخين عدة سوائل مختلفة النوع لهم نفس الكتلة و درجة الحرارة الابتدائية بنفس المصدر الحراري لمدة دقيقتين، فإن المادة التي لها أعلى سعة حرارية نوعية من المواد التالية هي:

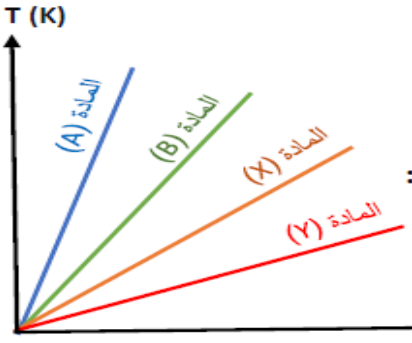
❑ ❑ ❑ ❑



-من خلال الشكل المقابل المادة التي لها أكبر سعة حرارية نوعية هي:

❑ المادة (A) ❑ المادة (B)

❑ المادة (X) ❑ المادة (Y)



-عند تسخين عينات متساوية الكتل ومختلفة النوع خلال فترة زمنية واحدة،
اعتماداً على الشكل المقابل فإن المادة التي لها أكبر سعة حرارية نوعية هي:

- ❑ المادة (A)
- ❑ المادة (B)
- ❑ المادة (X)
- ❑ المادة (Y)

*إذا علمت أن : السعة الحرارية النوعيه للبصل أكبر من السعه الحرارية النوعيه للبطاطا ووجدت حبة من البصل وأخرى من البطاطا عند نفس درجة الحرارة . أيهما تبرد أولا ؟ ولماذا ؟

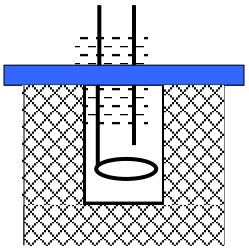
.....

.....

- صح أم خطأ :

الأجسام التي تبرد بسرعة تكون لها سعة حرارية نوعية أكبر ..... ( )

( ) جهاز يستخدم لقياس الحرارة والسعة الحرارية النوعية



( ) عند مزج مادتين (أو اكثر) مختلفة في درجة الحرارة يحدث التبادل الحراري بينهما حتى تصل المادتان إلى الاتزان الحراري.

* عند حدوث الاتزان الحراري تكون :

كمية الحرارة المفقودة = كميه الحرارة المكتسبة

أي أن : (مفقودة Q = مكتسبة Q)

أو : مجموع الحرارة المتبادلة = صفر

أي أن : $\sum Q = 0$

* عندما تتحول طاقة كهربائية إلى طاقة حرارية فإن :

الطاقه الكهربية = الطاقة الحرارية

$Q = E$

$m\,c\,\Delta T = P$ القدرة $\times$ t الزمن

(1) أثناء تحضير القهوة ترتفع درجة حرارة 250 g من الماء من 20^0C إلى 100^0C علما بأن السعة الحرارية النوعية للماء 4186 J/kg.K احسب الطاقة التى تحتاج إليها لإجراء هذا التسخين :

.....

.....

.....

(2) قطعة من النحاس كتلتها 500 g احسب :

(أ) كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارتها بمقدار 70^0C علما بأن السعة الحرارية لقطعة النحاس 780 J/kg :

.....

.....

(ب) السعة الحرارية النوعية للنحاس

.....

.....

(3) نضع 400 g من الماء عند درجة حرارة 40^0C داخل مسعر حرارى ثم نضيف على هذه الكمية قطعة من الزجاج درجة حرارتها 25^0C وكتلتها 300 g ثم نضيف 500 g من الألومنيوم درجة حرارته 37^0C احسب درجة حرارة الماء عندما يصل النظام إلى الاتزان الحراري

علماً بأن : ($c_{AL} = 900$ J/kg.K , $c_w = 4190$ J/kg.K , $c_g = 837$ J/kg.K)

.....

.....

.....

.....

.....

(4) تسخن قطعه من النحاس كتلتها 2.5 g ثم توضع في مسعر حراري يحتوي على 65g من الماء ترتفع درجة حرارة الماء من 20^0C إلى 22.5^0C احسب درجة الحرارة الابتدائية للنحاس قبل وضعها في المسعر علماً بأن :

[السعه الحرارية النوعية للماء 4186 J/kg.K ، والسعه الحرارية النوعية للنحاس 390 J/kg.K]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(5) اكتسب لتر واحد من الماء كمية من الطاقة الحرارية فارتفعت درجة حرارته بمقدار 2^0C كم يكون الاتفاع في درجة حرارة 2 لتر من الماء عندما تكتسب نفس كمية الحرارة ؟

.....

.....

.....

.....

.....

(6) نضع 250 g من الماء عند درجة 10^0C داخل مسعر حراري ثم نضيف 50 g من النحاس في درجة حرارة 80^0C ثم نضيف قطعة من معدن غير معروف كتلتها 70 g درجة حرارتها 100^0C ، احسب السعة الحرارية النوعية للمعدن إذا وصل النظام لدرجة حرارة 20^0C :

علما بأن السعة الحرارية النوعية للماء 4180 J/Kg.K والسعة الحرارية النوعية للنحاس 386 J/Kg.K

الدرس 3 : التمدد الحراري

أكمل الفراغات التالية :

1- جميع المواد (صلبة أو سائلة أو غازية) ..... بالحرارة .

2- تتمدد الغازات بمقدار ..... تمدد السوائل ،
وتتمدد السوائل بمقدار ..... تمدد المواد الصلبة .

ملاحظة : للأجسام الصلبة ثلاثة أنواع من التمدد (طولي وسطحي وحجمي)
لأن الأجسام الصلبة لها شكل أو أبعاد هندسية ثابتة (طول – عرض – ارتفاع) وعند رفع درجة حرارتها يحدث زيادة في الأبعاد الثلاثة .

( ) الزيادة الحادثة في طول الجسم الصلب عند رفع درجة حرارته
أو : التمدد الذي يحدث في اتجاه واحد للأجسام الصلبة

*يمكن حساب مقدار (التمدد الطولي) للساق من العلاقة :

أو

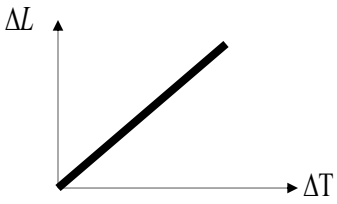
حيث : α معامل التمدد الطولي لمادة الساق و L الطول النهائي للساق

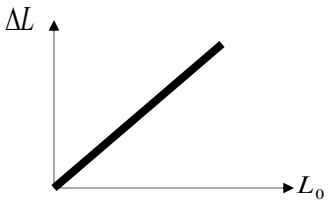
* أذكر العوامل التى يعتمد عليها مقدار التغير الطولي لساق معدنية :

(1) الطول الاصلى للساق :

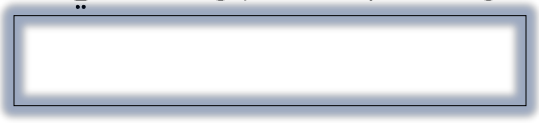
(2) التغير فى درجة حرارة الساق :

(3) نوع مادة الساق : (تتغير بتغير نوع المادة)





* يمكن حساب (الطول النهائي) للساق من العلاقة :



أو

( ) مقدار الزيادة في وحدة الأطوال من المادة عند رفع درجة حرارتها درجة واحدة سيليزية أو كلفينية.

$$\Delta L = L_0 \, \alpha \, \Delta T$$

*** أكمل الفراغات التالية :**

1- يتوقف معامل التمدد الطولي للمادة على ..... فقط

2- لا يتوقف معامل التمدد الطولي للمادة على كل من :

(أ) ..... (ب) .....

3- كلما كان معامل التمدد الطولي للمادة كبيراً فإن مقدار تمددها بالحرارة ، وانكماشها بالبرودة يكون .....

4- الوحدة الدولية لقياس معامل التمدد الطولي هي ..... أو .....

مثال 1 : تتكون سكة حديد من قضبان فولاذيه طول كل منها 12m يتمدد كل قضيب بمقدار 2.39 mm عندما ترتفع درجة حرارة الفولاذ 15^0C

احسب معامل التمدد الطولي للفولاذ [الإجابة : $(1.3277\times10^{-5})\ ^0C^{-1}$]

.....

.....

.....

مثال 2 : ساق من الألومنيوم يزيد طولها بمقدار 0.0033 m عند رفع درجة حرارتها من $20\ ^0C$ إلى $100\ ^0C$ ما الطول الأصلي للساق قبل تسخينها

علماً بأن معامل التمدد الطولي للألومنيوم $^0C^{-1}$ (23.1×10^{-6})

.....

.....

.....

مثال 3 : يتمدد الصلب طوليا بمعدل جزء لكل 100000 جزء من طوله عند رفع رفع درجة حرارته درجة سيليزية واحدة كم تبلغ الزيادة في طول جسر من الصلب طوله 1.5 Km عند ارتفاع درجة حرارته بمقدار $20\ ^0C$ ؟

.....

.....

.....

.....

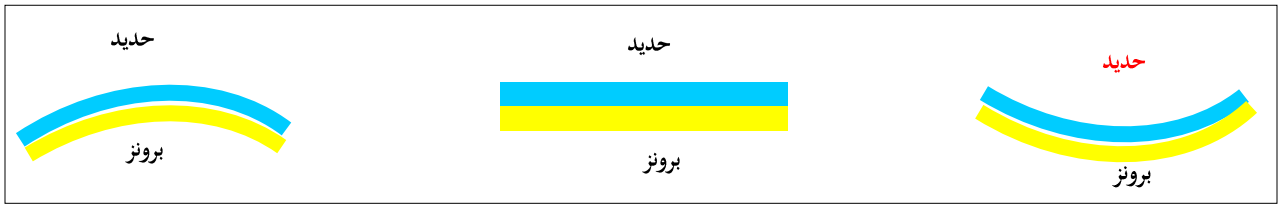
.....

.....

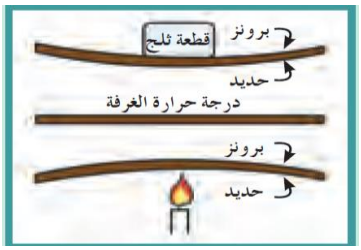
تطبيقات على التمدد الطولى

المزدوجة الحرارية

عبارة عن شريطين متساويين في الأبعاد من مادتين مختلفتين مثل (البرونز – الحديد)
أو : عبارة عن أداة تستخدم في فتح وغلق الدوائر الكهربائية



عند (رفع) درجة الحرارة | عند درجة حرارة الغرفة | عند (خفض) درجة الحرارة



* أكمل الفراغات التالية :

1– البرونز عبارة عن سبيكة من ..... ، .....

2– معامل التمدد الطولي للبرونز ..... معامل التمدد الطولي للحديد.

3– عندما تتغير درجة حرارة المزدوجة الحرارية يكون مقدار تمدد وانكماش البرونز ..... مقدار تمدد وانكماش الحديد

4– عندما ترتفع درجة حرارة المزدوجة الحرارية تنحني في اتجاه .....

5– عندما تنخفض درجة حرارة المزدوجة الحرارية تنحني في اتجاه .....

* تعتمد فكرة عمل المزدوجة الحرارية على :

(أ) تساوي أبعاد شريطي البرونز والحديد عند درجة حرارة الغرفة

(ب) اختلاف معامل التمدد الطولي للبرونز والحديد

* أذكر بعض استخدامات المزدوجة الحرارية :

(1) فتح وغلق الدوائر الكهربائية (2) صناعه أنواع معينة من الصمامات

(3) التحكم في درجة حرارة تبريد الثلاجات والمكيفات

(4) التحكم في درجة حرارة العديد من الأجهزة الكهربائية مثل الأفران الأوتوماتيكية والسخان الكهربائي

تطبيقات عملية على المزدوجة الحرارية

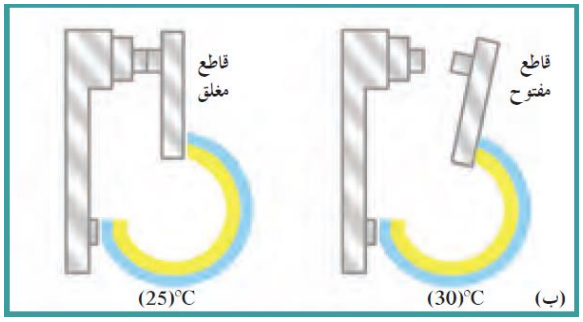
(1) الثرموستات (منظم الحرارة) (2) منظم الحرارة فى السخان الكهربى

* اشرح كيفية عمل الثرموستات ؟

(1) عندما (ترتفع) درجة الحرارة :

يتمدد البرونز أكثر من الحديد فتنحنى المزدوجة فى اتجاه الحديد

فتعمل على فتح الدائرة ويتوقف مرور التيار



(2) عندما (تنخفض) درجة الحرارة :

ينكمش البرونز أكثر من الحديد فتنحنى المزدوجة فى اتجاه البرونز

فتعمل على غلق الدائرة ومرور التيار الكهربى

* أذكر ماذا يحدث : إذا سخن أو برد أحد أجزاء قطعه من الزجاج بمعدل أكبر من جزء آخر مجاور له ؟

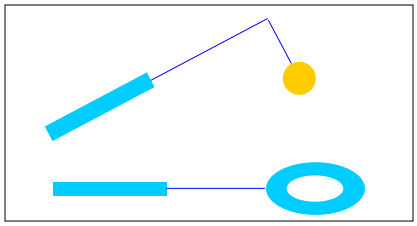
الحدث : ينكسر الزجاج

التفسير : لأن مقدار التمدد الحادث لمادة معينة يعتمد على التغير فى درجة حرارتها

( ) مقدار الزيادة الحادثة في حجم المادة عند رفع درجة حرارتها

*نشاط :

في تجربة الكرة والحلقة الموضحة في الشكل المقابل :



(1) أذكر ماذا يحدث للكرة قبل تسخينها ؟

.....

(2) أذكر ماذا يحدث للكرة بعد تسخينها ؟

.....

(3) ماذا تستنتج ؟

(أ) الكرة حدث لها تمدد فى جميع الاتجاهات (حجمي) لأنها احتفظت بشكلها

(ب) المواد الصلبة عند رفع درجة حرارتها يحدث لها تمدد في جميع الاتجاهات (الطول ، العرض ، الارتفاع)

*يمكن حساب مقدار (التمدد الحجمي) للساق من العلاقة :

أو

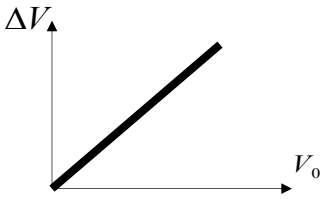
حيث : β معامل التمدد الحجمي لمادة الساق و V الحجم النهائي للساق

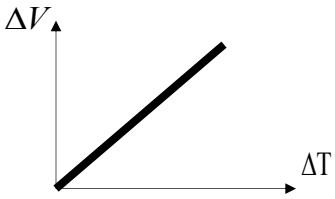
* أذكر العوامل التى يعتمد عليها مقدار التغير الحجمي لساق معدنية :

(1) الحجم الأصلى للساق :

(2) التغير فى درجة حرارة الساق :

(3) نوع مادة الساق : (تتغير بتغير نوع المادة)





* يمكن حساب (الحجم النهائي) للساق من العلاقة :

أو

( ) مقدار الزيادة في وحدة الحجوم من المادة عند رفع درجة حرارتها درجة واحدة سيليزية أو كلفينية .

$$\Delta V = V_0 \beta \Delta T$$

*** أكمل الفراغات التالية :**

1- يتوقف معامل التمدد الحجمي للمادة على ..... فقط

2- لا يتوقف معامل التمدد الحجمي للمادة على كل من :

(أ) ..... (ب) .....

3- الوحدة الدولية لقياس معامل التمدد الحجمي هي ..... أو .....

4- معامل التمدد الحجمي لأي مادة يساوي ..... أمثال معامل تمددها الطولي

أي أن β = ...

5- إذا كان معامل التمدد الحجمي للألومنيوم $^{0}C^{-1}$ (69×10^{-6}) فإن معامل التمدد الطولي للألومنيوم يساوي .....

مسائل

1- يسخن مكعب من الحديد فترتفع درجة حرارته من $20\ ^0C$ إلى $1000\ ^0C$ احسب :

(أ) معامل التمدد الحجمى للحديد إذا علمت أن حجمه يساوي $100\ cm^3$ عند درجة $20\ ^0C$ والتغير فى الحجم $3.3\ cm^3$:

.....

.....

.....

(ب) معامل التمدد الطولى للحديد :

.....

.....

.....

2- ترتفع درجة حرارة مكعب من الألومنيوم بمقدار $20\ ^0C$ فيصبح حجمه $1001.38\ cm^3$ احسب الحجم الأصلي لهذا المكعب علماً أن معامل التمدد الحجمى للألومنيوم يساوي $(\ 69 \times 10^{-6}\ )\ ^0C^{-1}$:

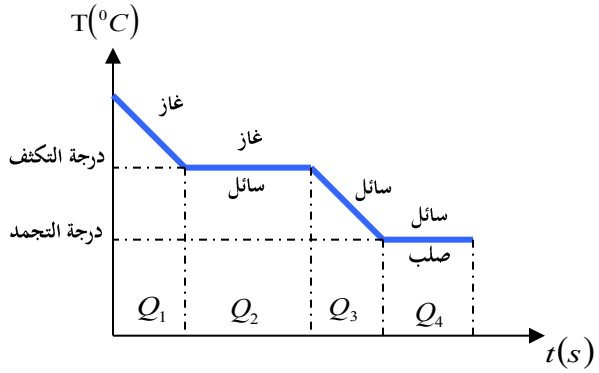
.....

.....

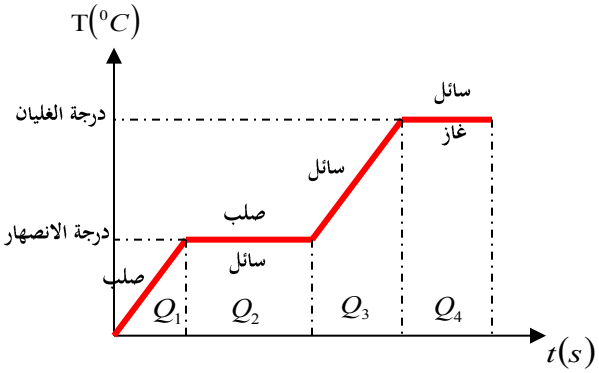
.....

الطاقة وتغيرات الحالة

( ) منحنى يوضح العلاقة بين درجة حرارة المادة وزمن التسخين أو التبريد



منحنى التبريد



منحنى التسخين

* من خلال منحنى التسخين ومنحنى التبريد نلاحظ الآتي :

(1) ترتفع درجة حرارة المادة عندما تكتسب طاقة حرارية . (علل)

لأن الطاقة الحرارية المكتسبة تعمل على زيادة طاقة حركة الجزيئات

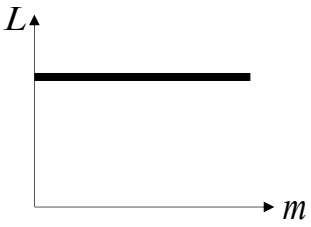
(2) لا تتغير درجة حرارة المادة أثناء تغير الحالة برغم اكتساب المادة طاقة حرارية . (علل)

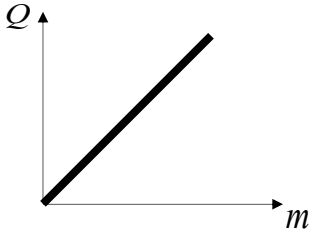
لأن الطاقة الحرارية المكتسبة تعمل على كسر الروابط بين جزيئات المادة لتبعدها عن بعضها البعض (أي تزداد طاقة الوضع) وتتحول المادة من حالة إلى أخرى

(3) تغير الحالة وتغير درجة الحرارة (لا يحدثان في آن واحد) .

(4) [درجة الانصهار = درجة التجمد] ، [درجة الغليان = درجة التكثيف]

وجة المقارنة	الحرارة اللازمة لتغير الحالة Q	الحرارة الكامنة L
تعريفها	كمية الحرارة اللازمة لتغير حالة المادة	كمية الحرارة اللازمة لتحول وحدة الكتل من المادة
قانون حسابها		
وحدتها الدولية		
العوامل التي تتوقف عليها	1- نوع المادة 2- كتلة المادة	نوع المادة فقط
مميزة أو غير مميزة لنوع المادة	غير مميزة	مميزة





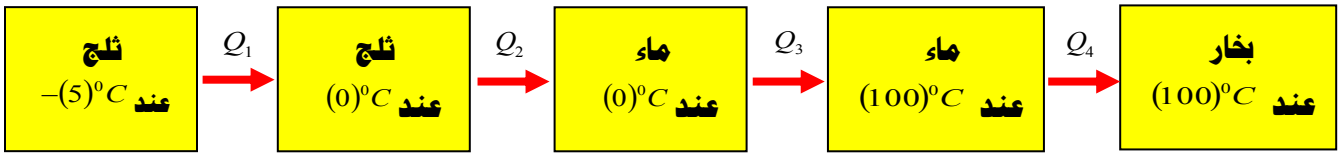
وجه المقارنة	الحرارة الكامنة للانصهار L_f	الحرارة الكامنة للتصعيد L_v
تعريفها	كمية الحرارة اللازمة لتحول وحدة الكتل من الحالة الصلبة إلى السائلة	كمية الحرارة اللازمة لتحول وحدة الكتل من الحالة السائلة إلى الغازية
قانون حسابها		
تفسير ثبات درجة الحرارة أثناء التحول	تعمل الحرارة على كسر الروابط بين جزيئات المادة الصلبة والسماح لها باتخاذ مواضع جديدة لتشكل الحالة السائلة	تعمل الحرارة على فصل جزيئات السائل القريبة من بعضها وإبعادها لتهرب من سطح السائل للتحول إلى الحالة الغازية

*الحرارة الكامنة لتصعيد أي مادة أكبر من الحرارة الكامنة للانصهار .

(لأن عند التصعيد تتكسر جميع الروابط لتحويلها إلى الحالة الغازية مما يلزم طاقة حرارية أكبر)

مخطط مراحل تغير الحالة

$Q_1 = mc\Delta T$ $Q_2 = mL_f$ $Q_3 = mc\Delta T$ $Q_4 = mL_v$



$$Q_{total} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

مثال 1: احسب كمية الحرارة اللازمة لتحويل قطعة من الثلج كتلتها 720 g درجة حرارتها $-10\ ^0C$ إلى ماء في درجة حرارة $15\ ^0C$ إذا علمت أن :

السعة الحرارية النوعية للثلج $c_{ice} = 2900$ J/Kg.K و الحرارة الكامنة لانصهار الثلج $L_f = 3.33 \times 10^5$ J/Kg

السعة الحرارية النوعية للماء $c_w = 4200$ J/Kg.K

مثال 2: احسب الطاقة اللازمة لتحويل قطعة من الثلج كتلتها 0.25 Kg درجة حرارتها $-40\ ^0C$ إلى ماء في درجة حرارة $0\ ^0C$ إذا علمت أن :

الحرارة الكامنة لانصهار الثلج $L_f = 3.33 \times 10^5\ J/Kg$

السعة الحرارية النوعية للثلج $c_{ice} = 2900\ J/Kg.K$

مثال 3: كتلة من الماء مقدارها 0.2 Kg درجة حرارتها 20 ^{0}C إذا علمت أن :

$L_v = 2.26 \times 10^6$ J/Kg حرارة التصعيد للماء

$c_w = 4200$ J/Kg.K السعة الحرارية النوعية للماء

احسب : 1-كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الماء إلى 100 ^{0}C :

.....

.....

.....

2-كمية الحرارة اللازمة لتحويل الماء إلى بخار ماء :

.....

.....

.....

مثال 4: قطعة من الجليد كتلتها 100 g درجة حرارتها 0 ^{0}C إذا علمت أن :

$L_f = 3.36 \times 10^5$ J/Kg الحرارة الكامنة لانصهار الجليد

$c_w = 4200$ J/Kg.K السعة الحرارية النوعية للماء

احسب : 1- كمية الطاقة الحرارية اللازمة لانصهار قطعة الجليد عند الدرجة 0 ^{0}C :

.....

.....

.....

2-كمية الطاقة الحرارية الكلية اللازمة لتحويل قطعة الجليد إلى ماء في الدرجة 40 ^{0}C:

.....

.....

.....