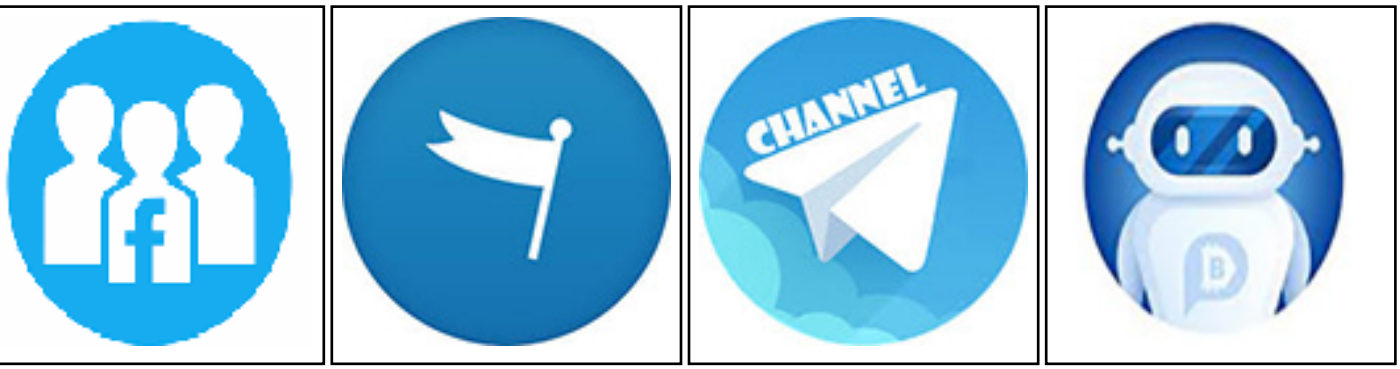
تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

almanahj.com/kw

موقع المناهج الكويتية

الملف الوحدة الثانية الدرس الثاني القياسات الحرارية مع شرح وتطبيقات

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر العلمي



روابط مواد الصف الحادي عشر العلمي على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر العلمي والمادة فيزياء في الفصل الثاني

1	مراجعات نهائية
2	المعلق في الفيزياء
3	الموضوعات التي تم تعليقها في الفترة الثانية
4	دفتر متابعة الطالب
5	ورقة تقويمية

الدرس الثاني :- القياسات الحرارية

- يقوم مبدأ تحديد وحدة قياس الطاقة الحرارية على تحديد كمية الحرارة اللازمة لإحداث تغير جديد في درجة الحرارة على تدريج معتمد لكتلة محددة من مادة محددة.

❑ وحدات الحرارة .

- تقاس كمية الحرارة بعدة وحدات منها:

(1) الجول (J): وهو الوحدة الدولية لقياس الحرارة.

(2) السعر الحراري (Cal): (أكثر الوحدات استخدامًا) ← اكثر الوحدات استخداما

(3) الكيلو سعر حراري (K Cal). ← وحدة تجارية تقيس المردود (المكافئ) الحراري للأغذية

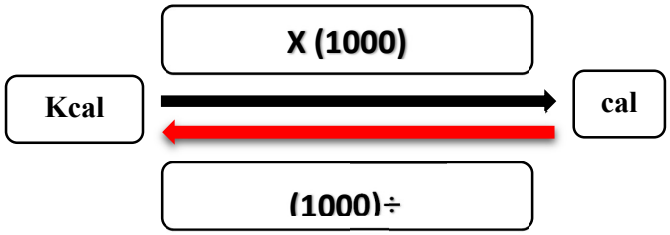
(2) يتم تحديد المردود (المكافئ) الحراري للأغذية عن طريق حرق كمية محددة من المادة وقياس كمية الحرارة الناتجة.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

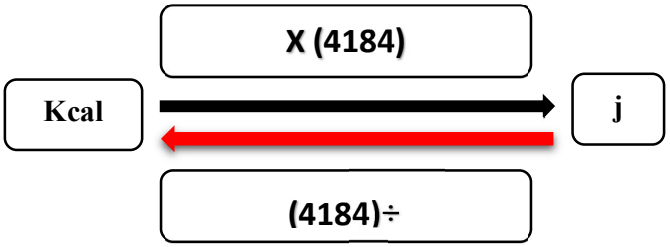
- ملاحظات هامة :

(1) العلاقة بين j و Cal و K cal .

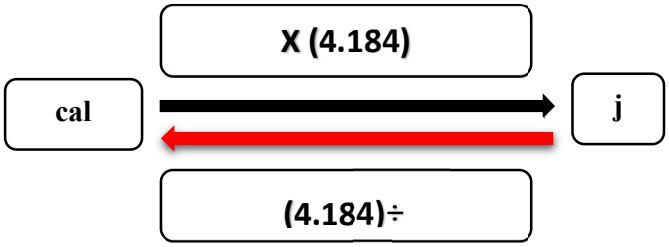
- K cal = 1000 cal.



- K cal = 4184 j



- Cal = 4.184 j . .



(2) 1 Cal = 4.184 j: ترفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سليزيوس.

(3) قارن بين:

السعر الحراري (Cal)	الكيلو سعر حراري (K Cal).
هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سليزيوس.	هو كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من الماء درجة واحدة سليزيوس

❑ تمارين علي وحدات الحرارة

1- كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة (1 g) من الماء بقدار (1 C^0) بوحدة السعر الحراري cal تساوي .....
و تكافئ ..... بوحدة الجول j

2- كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة (5 g) من الماء بقدار (1 C^0) بوحدة السعر الحراري cal تساوي .....
و تكافئ ..... بوحدة الجول j

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

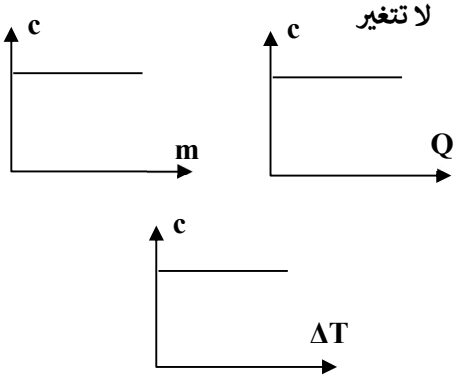
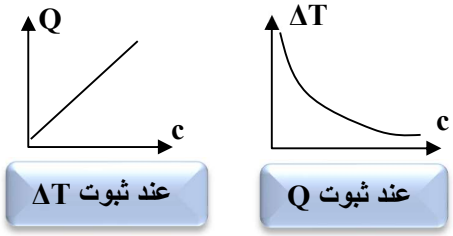
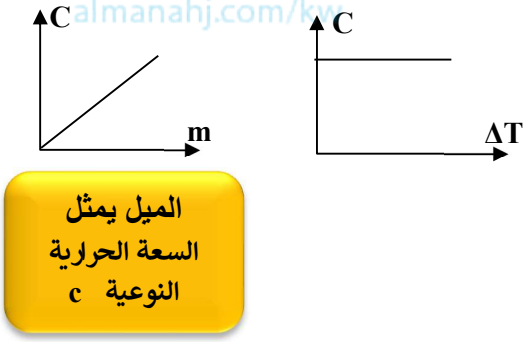
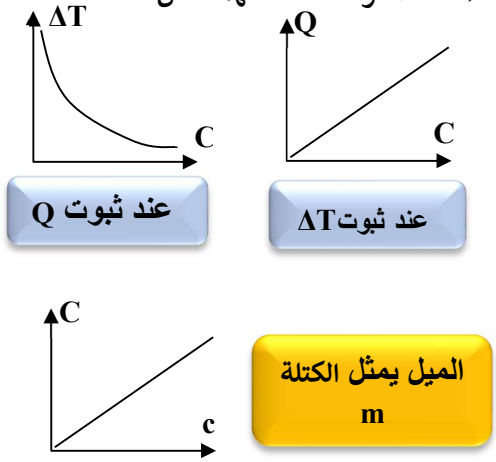
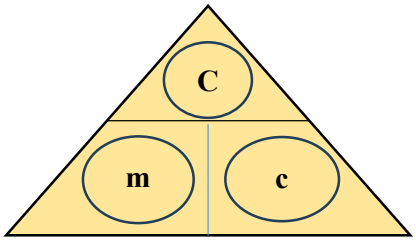
3- كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة (1 g) من الماء بقدار (10 C^0) تساوي ..... بوحدة السعر الحراري cal
و تكافئ ..... بوحدة الجول j

4- كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة (5 g) من الماء بقدار (4 c0) تساوي ..... بوحدة السعر الحراري cal
و تكافئ ..... بوحدة الجول j

5 - اذا كانت كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كتلة معينة من الماء تساوي (209.2 j) فان هذا المقدار من الطاقة بوحدة السعر الحراري cal يساوي.....

6 - عند تناولك مقدار g (35) من حبوب اليقطين تحتوي علي تساوي (200 Kcal) فستحصل علي مقدار من الطاقة بوحدة الجول j يساوي.....

❑ السعة الحرارية والسعة الحرارية النوعية:

وجة المقارنة	السعة الحرارية النوعية	السعة الحرارية
الرمز	c (small)	C (Capital)
التعريف	هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من مادة ما درجة واحدة سليزيوس.	هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة مادة كتلتها (m) درجة واحدة سليزيوس.
وحدة القياس	j / Kg.k	j / K
العوامل التي يتوقف عليها	(1) نوع المادة. (2) حالة المادة.	(1) نوع المادة. (2) حالة المادة. (3) كتلة المادة.
اهم العلاقات البيانية	➢ السعة الحرارية النوعية لنفس المادة ثابتة لا تتغير  ➢ لعدة مواد مختلفة لهما نفس الكتلة 	➢ السعة الحرارية لنفس المادة و كتل مختلفة .  ➢ لعدة مواد مختلفة لهما نفس الكتلة 
العلاقة الرياضية التي تربط بينهما		

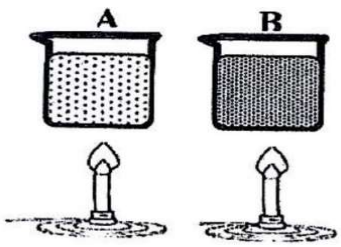
❑ ملاحظات هامة علي السعة الحرارية والسعة الحرارية النوعية .

- السعة الحرارية النوعية تعبر عن مقاومة الجسم للتغير في درجة حرارته لذلك تسمى بالقصور الذاتي الحراري للجسم.
- تتساوي السعة الحرارية النوعية لجسم والسعة الحرارية له عندما تكون كتلته تساوي 1 kg
- السعة الحرارية النوعية للحديد تساوي $\frac{1}{8}$ السعة الحرارية النوعية للماء (أي ان السعة الحرارية النوعية للماء تساوي ثمانية أمثال السعة الحرارية النوعية للحديد)
- السعة الحرارية النوعية للبابسة تساوي $\frac{1}{5}$ السعة الحرارية النوعية للماء (أي ان السعة الحرارية النوعية للماء تساوي خمسة أمثال السعة الحرارية النوعية للبابسة)
- كلما كانت السعة الحرارية النوعية كبيرة دل على أن المادة تسخن ببطء وتبرد ببطء وتختزن بقدر كبير من الطاقة
- كلما كانت السعة الحرارية النوعية صغيرة دل على أن الماء تسخن بسرعة وتبرد بسرعة وتختزن قدر صغير من الطاقة
- عند ثبوت كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة فإن السعة الحرارية النوعية تتناسب عكسيًا مع التغير في درجة الحرارة
- لعدة مواد مختلفة لهما نفس الكتلة.
- عند ثبوت درجة الحرارة فإن السعة الحرارية النوعية تتناسب طرديا مع كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة
- لعدة مواد مختلفة لهما نفس الكتلة.
- مفهوم السعة الحرارية النوعية للمواد المختلفة يعبر عن تغير درجات حرارتها بقادير مختلفة عند اكتسابها او فقدانها
- كميات متساوية من الحرارة
- مفهوم السعة الحرارية لكتل مختلفة من نفس المادة يعبر عن تغير درجات حرارتها بقادير مختلفة عند اكتسابها او
- فقدانها كميات متساوية من الحرارة
- السعة الحرارية النوعية للماء هي العظمي بين السوائل .
- السعات الحرارية النوعية للمواد السائلة اكبر من السعات الحرارية النوعية للمواد الصلبة .
- كيفية حدوث نسيم البحر والبر:- لسعة الحرارية النوعية للماء خمسة أضعاف السعة الحرارية النوعية للبابسة لذلك:-
  - ❖ في النهار تسخن البابسة بسرعة أكبر من الماء فيرتفع الهواء الساخن فوق البابسة ويحل مكانه هواء بارد آت من البحر فتبرد البابسة .
  - ❖ وفي الليل تبرد البابسة أسرع من ماء البحر فيرتفع الهواء البارد فوق البحر ويحل مكانه هواء بارد قادم من البابسة فيدفئ هواء البحر البابسة.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

❑ نشاط هام :-

مادتين (A , B) لهما الكتلة نفسها و نفس درجة الحرارة و سخنتا بنفس المصدر الحراري لمدة (خمس دقائق مثلا) فكانت درجة حرارة (A) تساوي ($40\ C^0$) و كانت درجة حرارة (B) تساوي ($30\ C^0$) فان :-



1- المادة (A) لها سعة حرارية اقل لان التغير في درجة حرارتها اكبر حيث ($\Delta T\ \alpha\ c$)

2- كلا المادتين اكتسبا نفس القدر من الطاقة الحرارية .

الدرس الثاني :- القياسات الحرارية

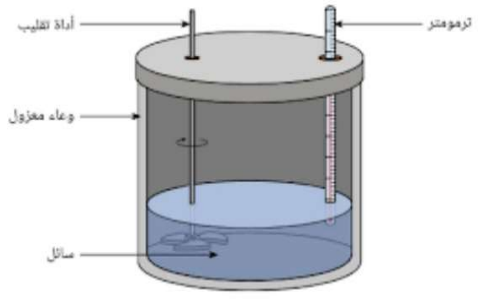
اهم التعليلات

(1) علل: تسمى السعة الحرارية النوعية بالقصور الذاتي الحراري للجسم. ج/ لأنها تعبر عن مقاومة الجسم للتغير في درجة حرارته.
(2) علل: تستطيع إزالة غطاء ألومنيوم بإصبعك ولكن لا تستطيع لمس الطعام الموجود فيها؟ ج/ لأن السعة الحرارية النوعية للألومنيوم صغيرة والسعة الحرارية للطعام كبيرة جدًا
(3) علل: يحتاج جرام من الماء إلى سعر حراري لترتفع درجة حرارته درجة واحدة سليزيوس بينما يحتاج $\frac{1}{8}$ جرام من الحديد لـ هذه الكمية من الحرارة. ج/ لأن السعة الحرارية النوعية للماء أكبر من السعة الحرارية النوعية للحديد. أو لأن حركة ذرات الحديد الاهتزازية تكون ذهابًا وإيابًا في حين تستهلك جزيئات الماء قدرًا من الطاقة في الحركة الدورانية وفي الحركة الاهتزازية للذرات وقدرًا آخر في استطالة الروابط.
(4) علل: يعتبر الماء سائل مثالي للتبريد والتسخين. (4) علل: يستخدم الأجداد زجاجات الماء الحارة لتدفئة أقدامهم في أيام الشتاء القارس. (4) علل: يتطلب الماء وقتا أطول من اليابسة ليسخن و يبرد . ج/ لأن السعة الحرارية النوعية للماء كبيرة؛ لذلك فهو يسخن ببطء ويبرد ببطء.
(5) علل: لا تعاني المدن الساحلية (القريبة من المسطحات المائية) من الفرق الكبير في درجات الحرارة على عكس المناطق الصحراوية. ج/ بسبب حدوث نسيم البر والبحر.
(6) علل: الكتل المتساوية من المواد المختلفة تحتاج الي كمية حرارة مختلفة لترتفع درجة حرارتها بالقدر نفسه . ج/ لان لها سعات حرارية نوعية مختلفة

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

❑ المسعر الحراري:

هو جهاز يعزل الداخل عن المحيط الخارجي ويسمح بتبادل الحرارة أو انتقالها بين مادتين أو أكثر داخلة من دون أي تأثير من المحيط أي أنه يشكل نظامًا معزولاً.



- يحتوي المسعر الحراري على:

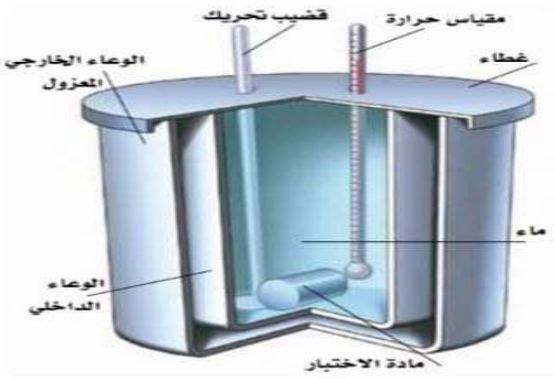
(1) ترمومتر لمراقبة تغير درجة حرارة النظام.

(2) خلاطًا يساعد على خلط السوائل للحصول على نظام متجانس

- يستخدم المسعر الحراري في :-

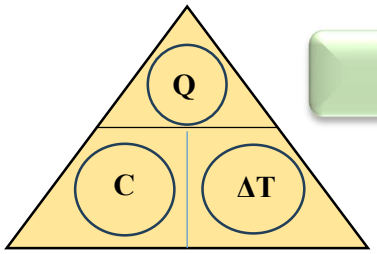
1- حساب مقدار الطاقة الحرارية المفقودة و المكتسبة .

2- حساب السعة الحرارية النوعية لمادة ما .



- يعتمد عمل المسعر الحراري علي مبدأ حفظ الطاقة في النظام المعزول .

❑ حساب الطاقة المفقودة أو المكتسبة:

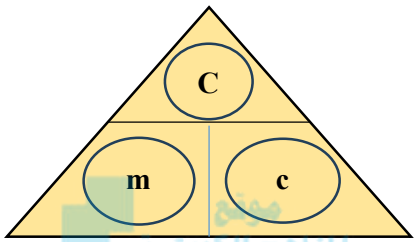


$$Q = C\,\Delta T$$

$$Q = m\,c\,\Delta T$$

حيث:

Q : كمية الحرارة المفقودة أو المكتسبة بوحدة الجول (J).
m : كتلة المادة بوحدة kg.
C : السعه الحرارية بوحدة j/k . و تحسب من العلاقة
c : السعة الحرارية النوعية للمادة بوحدة J/kg.k. وتحسب من العلاقة
ΔT : هو الفرق (التغير) في درجات الحرارة بوحدة k^o أو c^o.
حيث: تتغير درجة حرارة الجسم من (T_i) إلى (T_f)



$$\Delta T = T_f - T_i$$

المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

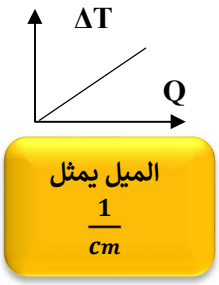
T_i: درجة الحرارة الابتدائية للمادة (التي كان عليها الجسم او المادة).
T_f : درجة الحرارة النهائية للمادة (التي وصل إليها الجسم او المادة).

❑ ملاحظات هامة:

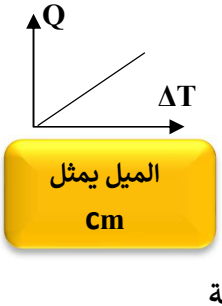
➢ تتوقف كمية الحرارة المفقودة أو المكتسبة على:

(1) نوع المادة (2) حالة المادة (3) كتلة المادة (4) الفرق في درجات الحرارة

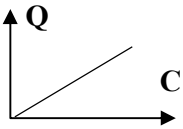
➢ اهم العلاقات البيانية :

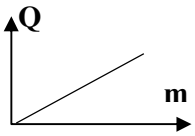


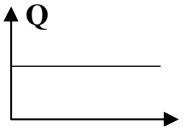
الميل يمثل $\frac{1}{cm}$



الميل يمثل cm





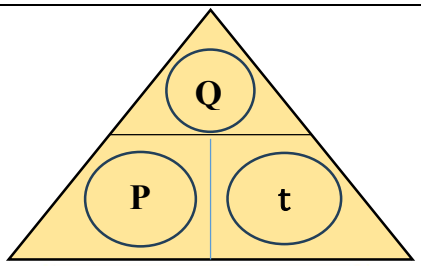


➢ عند تسخين المادة تكون الـ (Q) موجبة
❖ في هذة حالة تكون درجة الحرارة النهائية أكبر من درجة الحرارة الابتدائية
❖ وتكون المادة قد اكتسبت كمية من الحرارة ($T_i < T_f$ ⟵ $+Q > 0$)

➢ عند تبريد المادة تكون الـ (Q) سالبة
❖ في حالة كانت درجة الحرارة الابتدائية اكبر من درجة الحرارة النهائية
❖ وتكون المادة قد فقدت كمية من الحرارة ($T_i > T_f$ ⟵ $-Q < 0$)

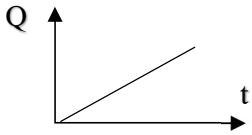
❑ يمكن حساب كمية الحرارة المفقود والمكتسبة من خلال قدرة الجهاز.

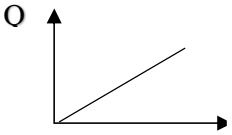
حيث: P : قدرة الجهاز بوحدة الواط (w).
t : زمن التشغيل بوحدة الثانية(S).



$$Q = P\,t$$

➢ تتوقف كمية الحرارة المفقودة أو المكتسبة من جهاز حراري على:
(1) قدرة الجهاز
(2) زمن التشغيل





ماذا يحدث مع التفسير

(1) ماذا يحدث لمقدار التغير في درجة حرارة اناء من الماء يتحتوي علي كتلة (m) مقارنة باناء من الزيت يتحتوي علي كتلة (m) علما بان لهما نفس درجة الحرارة الابتدائية عند اعطائهما نفس القدر من الحرارة.

- الحدث :- يكون التغير في درجة حرارة الماء بمقدار اقل او يسخن الماء ببطء
- التفسير :- لان السعة الحرارية النوعية للماء اكبر من السعه الحرارية من الزيت

حيث السعة الحراية النوعية تتناسب عكسيا مع الغير في درجة الحرارة عند ثبوت كمية الحرارة ($\Delta T \propto \frac{1}{c}$)

(2) ماذا يحدث لدرجة الحرارة النهائية لكل من الماء الساخن و الماء البارد عند مزجهما داخل مسعر حرارى .

- الحدث :- تصبح درجة حرارتيهما النهائية متساوية
- التفسير :- لان النظام وصل لحالة الاتزان الحراري .

❑ تمارين علي حساب الطاقة المفقودة أو المكتسبة:

(1) أثناء تحضير القهوة ترتفع درجة حرارة (250g) من الماء من (20 ºC) إلى (100 ºC)، علمًا بأن السعة الحرارية النوعية للماء هي c = (4186) J/kg.K

1- احسب السعة الحراية للمادة.

2- احسب الطاقة التي نحتاج إليها لإجراء هذا التسخين.

---

(2) أ- ما هي كمية الطاقة الحرارية التي يجب أن يكتسبها 4.11g من النحاس لترتفع درجة حرارته 3.8 ºC؟ علمًا أن السعة الحرارية النوعية للنحاس تساوي 390 J/kg.K

ب- ثم احسب السعة الحراية للمادة.

(3) اكتسب **(1)** لتر من الماء كمية معينة من الطاقة الحرارية فارتفعت حرارته إلى 2ºC، كم يكون الارتفاع في درجة **(2)** لتر من الماء عندما يكتسب الكمية نفسها من الحرارة

---

(4) ما هي كمية الحرارة التي نحتاجها لرفع درجة حرارة **(1)** لتر من الماء بمقدار 15 ºC إذا اكتسب الماء هذه الطاقة بواسطة ملف تسخين قدرته 1000W ما الوقت اللازم لرفع درجة حرارة الماء 15 ºC علمًا أن السعة الحرارية النوعية للماء تساوي 4180 J/kg.k.

almanahj.com/kw

---

(5) أ- احسب السعة الحرارية النوعية لقضيب من الألمونيوم كتلته 28.4 g علمًا أنه يحتاج إلى 207 J لترتفع درجة حرارته 8.1ºC

ب- ثم احسب السعة الحراية للمادة.

❑ قانون التبادل الحراري:

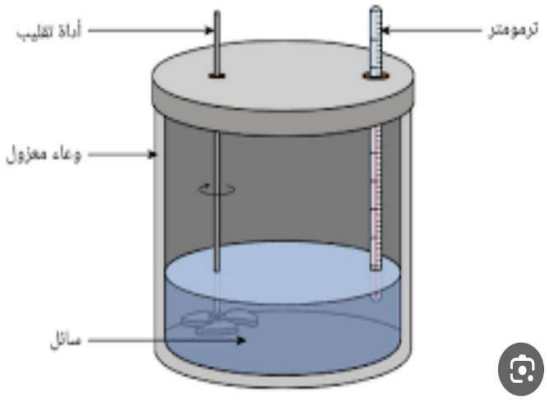
مجموعة الطاقة المفقودة والمكتسبة (المتبادلة) بين مكونات مسعر حراري (خليط) تساوي صفر.

$$\sum Q = 0$$

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

$$m_1 c_1 \Delta T_1 + m_2 C_2 \Delta T_2 + m_3 C_3 \Delta T_3 + \ldots = 0$$

$$m_1 c_1 (T_f - T_i) + m_2 C_2 (T_f - T_i) + m_3 C_3 (T_f - T_i) + \ldots = 0$$



موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

ملحوظة هامة: درجة الحرارة النهائية للخليط (كل المواد في المسعر) متساوية.

لان الخليط وصل لحالة الاتزان الحراري .

❖ **هام جدًا جدًا: مسألة التبادل الحراري مسألة أساسية في الامتحان وتحل كما يلي .**

(1) نعمل جدول كالآتي به المعطيات كل مادة من مواد الخليط.

(2) نلاحظ بعد إخراج المعطيات أن هناك مجهول واحد يحل بطريقة (x) بالحاسبة.

المعطيات	مادة 1	مادة 2	مادة 3
كتلة المادة (m) بوحدة kg			
السعة الحرارية النوعية (C)			
درجة الحرارة الابتدائية T_i			
درجة الحرارة النهائية T_f	تكون متساوية لجميع المواد		
حساب كمية الحرارة (Q)	$Q_1 = m_1 c_1 (T_f - T_i)$	$Q_2 = m_2 C_2 (T_f - T_i)$	$Q_3 = m_3 C_3 (T_f - T_i)$
قانون التبادل الحراري	$\sum Q = 0$ $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$		

❑ تمارين علي قانون التبادل الحراري:

(1) نضع (400g) من الماء عند درجة حرارة (40ºC) داخل مسعر، نضيف على هذه الكمية قطعة من الزجاج درجة حرارتها (25ºC) وكتلتها (300g) ثم نضيف (500g) من الألومنيوم درجة حرارته (37ºC). احسب درجة حرارة الماء عندما يصل النظام (ماء + زجاج + ألمونيوم) إلى الاتزان الحراري

علمًا أن: (cAl = (900 J/kg.K و (Cw = (4190 J/kg.K و (cg = (837 J/kg.K.

المعطيات			
كتلة المادة (m) بوحدة kg			
السعة الحرارية النوعية (C)			
درجة الحرارة الابتدائية T_i			
درجة الحرارة النهائية T_f			
حساب كمية الحرارة (Q)			
قانون التبادل الحراري			

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(2) يسخن قضيب من الألومنيوم كتلته 28.4 g حتى تصل درجة حرارته إلى 39.4ºC ثم يوضع داخل مسعر حراري يحتوي على 50g من الماء فترتفع درجة حرارة الماء من 21ºC إلى 23ºC. ما هي حرارة القضيب النهائية؟ علمًا أن السعة الحرارية النوعية للألمنيوم تساوي CAl = 8.99 × 102 J/kg.K وللماء cw = 4180 J/kg.k.

المعطيات			
كتلة المادة (m) بوحدة kg			
السعة الحرارية النوعية (C)			
درجة الحرارة الابتدائية T_i			
درجة الحرارة النهائية T_f			
حساب كمية الحرارة (Q)			
قانون التبادل الحراري			

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(3) تسخن قطعة من النحاس كتلتها 2.5g ثم توضع في مسعر حراري يحتوي على 65g من الماء، ترتفع حرارة الماء من 20ºC إلى 22.5ºC. احسب درجة الحرارة الابتدائية لقطعة النحاس قبل إدخالها المسعر الحراري علمًا أن السعة الحرارية النوعية للماء تساوي 4186 J/kg.k والسعة النوعية للنحاس هي 390 J/kg.K.

المعطيات		
كتلة المادة (m) بوحدة kg		
السعة الحرارية النوعية (C)		
درجة الحرارة الابتدائية T_i		
درجة الحرارة النهائية T_f		
حساب كمية الحرارة (Q)		
قانون التبادل الحراري		

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

مسعر مهمل سعته الحرارية النوعية يحتوي على Kg (0.1) من الزيت درجة حرارتهما ℃ (25) ،أضيف إليه قطعة من الألمونيوم كتلتها Kg(0.06) ودرجه حرارتها ℃(100) فأصبحت درجة حرارة الخليط ℃ (41.2)

فإذا علمت أن السعة الحرارية النوعية لمادة الألمونيوم تساوى J / Kg.k (899). احسب :

1- كمية الحرارة التي فقدتها قطعة الألمونيوم .

2- السعة الحرارية النوعية لمادة الزيت.

(4) نضع 250g من الماء درجة حرارته 10ºC في مسعر حراري ثم نضيف إليه قطعة من النحاس كتلتها 50g ودرجة حرارتها 80ºC وقطعة من معدن غير معروف كتلتها 70g ودرجة حرارتها 100ºC يصل النظام كله إلى الاتزان الحراري فتكون درجة حرارته 20ºC.
احسب السعة الحرارية النوعية للمعدن غير المعروف بشرط أن تهمل السعة الحرارية النوعية للمسعر الحراري وتعتبره لا يتبادل حرارة مع النظام وعلمًا أن السعة الحرارية النوعية للماء هي 4180 J/kg.K وأن السعة الحرارية النوعية للنحاس هي 386J/kg.K.

المعطيات			
كتلة المادة (m) بوحدة kg			
السعة الحرارية النوعية (C)			
درجة الحرارة الابتدائية T_i			
درجة الحرارة النهائية T_f			
حساب كمية الحرارة (Q)			
قانون التبادل الحراري			

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(5) نضع 250g من الماء درجة حرارته 10ºC في مسعر حراري ثم نضيف إليه قطعة من النحاس كتلتها 50g ودرجة حرارتها 80ºC وقطعة من معدن غير معروف كتلتها 70g ودرجة حرارتها 100ºC يصل النظام كله إلى الاتزان الحراري فتكون درجة حرارته 20ºC. علمًا أن السعة الحرارية النوعية للماء هي 4180 J/kg.K وأن السعة الحرارية النوعية للنحاس هي 386J/kg.K.

1- احسب مقدار الطاقة الحرارية التي يفقدها المعدن غير المعروف

المعطيات			
كتلة المادة (m) بوحدة kg			
السعة الحرارية النوعية (C)			
درجة الحرارة الابتدائية T_i			
درجة الحرارة النهائية T_f			
حساب كمية الحرارة (Q)			
قانون التبادل الحراري			

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

2- احسب السعة الحرارية النوعية للمعدن غير المعروف بشرط أن تهمل السعة الحرارية النوعية للمسعر الحراري وتعتبره لا يتبادل حرارة مع النظام