تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

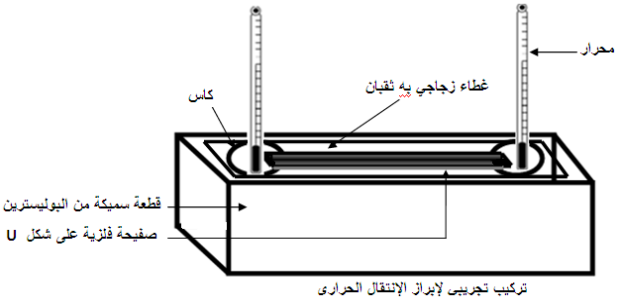
الطاقة الحرارية : الإنتقال الحراري
Energie thermique : Transfert thermique

➢ نشاط تجريبي 1: الإبراز التجريبي للإنتقال الحراري

رأينا في الدرس السابق أن إنتقال الطاقة بالشغل يمكن أن يغير درجة حرارة مجموعة (شغل قوى الإحتكاك) أو أن يغير حالتها الفيزيائية ... فهل الشغل هو الشكل الوحيد لإننتقال الطاقة أم هناك أشكال أخرى لإنتقال الطاقة ؟

❖ تجربة 1 : الإنتقال الحراري بالتوصيل Transfert de chaleur par conduction

لإبراز هذا الإنتقال الحراري ، نحتاج الى العدة التجريبية التالية : كأسان ، قطعة سميكة من البولبسترين ، محراران ، صفيحة فلزية على شكل U ، غطاء زجاجي به ثقبان



تركيب تجريبي لإبراز الإنتقال الحراري

- نصب في إحدى الكاسين ماء باردا وفي الأخرى ماءا ساخنا بحجمين متساويين ، ثم ندخل كل كأس في حيز من قطعة البوليسترين لها نفس أبعاد الكاس .
- نغمر في في كل كأس محرارا ثم نعين درجة الحرارة θ_1 للماء في الكأس الأول ، ودرجة الحرارة θ_2 للماء في الكأس الثانية فنجد $\theta_1 = 20°C$ و $\theta_2 = 61°C$
- نغمر الصفيحة الفلزية في الكأسين ، ونضع عليها الغطاء الزجاجي . وبعد مدة زمنية نعين درجة الحرارة θ_f للماء في الكأسين فنجد نفس القيمة $\theta_f = 40°C$

1. ما هو دور قطعة البوليسترين والغطاء الزجاجي
2. قارن بين درحتي حرارة الماء في كل كاس في الحالتين البدئية والنهائية. ماذا تستنتج ؟
3. تم إنتقال للطاقة من كأس الى أخرى . حدد شكل ومنحى هذا الإنتقال ، ثم بين الدور الذي تلعبه الصفيحة الفلزية في هذا الإنتقال
4. عند تسخين الماءالمقطر ، يحدث إرتجاج جزيئات الماء ، فترتفع درجة حرارته ، وعند الإستمرار في التسخين ، تستمر درجة الحرارة في التصاعد حتى تصل الى القيمة 100°C فيبدأ الماء في التبخر حدد مفعول إنتقال الطاقة بالحرارة في الحالة 1 والحالة 2

❖ تجربة 2 : الإنتقال الحراري بالحمل Transfert de chaleur par convection

5. عرفنا من السؤال 3 أنه لنقل الطاقة الحرارية من كأس الى أخر يتم عن طريق التوصيل (صفيحة فلزية) . ويتم ذلك بإنتقال الطاقة فقط دون إنتقال المادة (دون إنتقال الذرات نفسها) ، فكيف يتم تسخين الماء(أو تدفئة الهواء) أو بعبارة أخرى ما وجه الإختلاف بين إنتقال الطاقة الحرارية في الماء والهواء وإنتقالها بالتوصيل في المعادن (الموصلات الحرارية)
6. الريح هو هواء متحرك ، لكن كيف يتمكن الهواء من التحرك ؟

❖ تجربة 3 : الإنتقال الحراري بالإشعاع Transfert de chaleur par rayonnement

7. لتتكون السحب ، تسقط حرارة الشمس على البحر فيتحول جزء منه الى بخار الماء , وتيارات الحمل الهوائية تدفع البخار الى أعلى حيث درجة الحرارة اقل , فيتكثف البخار في شكل قطرات دقيقة من الماء وعندما تتجمع هذه القطرات تكون السحب .
   أ. كيف حدث إنتقال الطاقة الحرارية من الشمس الى البحر علما أنه يوجد فراغ بين الشمس والأرض
   ب. حدد مفعول الإنتقال الحراري في هذه الحالة

➢ نشاط تجريبي 2 : تعبير كمية الحرارة في حالة عدم تغير الحالة الفيزيائية للمجموعة

الإنتقال الحراري هو إنتقال الطاقة بالحرارة من جسم ساخن (أو مجموعة ساخنة)الى جسم بارد(أو مجموعة باردة) تسمى الطاقة الحرارية **énergie thermique**
يهدف هذا النشاط الى تحديد كل من تعبير كمية الحرارة المكتسبة Q من طرف مجموعة في حالة عدم تغير حالتها الفيزيائية و كذا السعة الحرارية μ للمجموعة

❖ تجربة 1 : تحديد تعبير كمية الحرارة Q المكتسبة من طرف مجموعة

- نغمر المقاومة المسخنة والمحرار في كمية من الماء موجودة في كأس ، ننتظر بعض الوقت ثم نسجل درجة الحرارة البدئية θ_0
- نشغل في آن واحد جهاز التسخين والميقت ونسجل درجة الحرارة بعد مرور كل دقة فنحصل على الجدول الموجود أسفله

t (min)	0	1	2	3	4	5	6	7
	18,0	21,1	24,3	27,4	30,6	33,7	36,8	40,0

1. لماذا ننتظر لمدة معينة لنعين درجة الحرارة البدئية θ_0 بعد إدخال المقاومة المسخنة والمحرار
2. كيف تتغير درجة حرارة الماء مع الزمن عند تشغيل جهاز التسخين
3. مثل منحنى تغيرات درجة حرارة الماء بدلالة الزمن ، ثم إستنتج تعبير θ (t) بدلالة الزمن
4. بأعتبار المجموعة (S) { كمية الماء ، الكأس }
   أ. هل هناك تبادل طاقي بالشغل بين المجموعة (S) والوسط الخارجي ؟
   ب. حدد شكل الإنتقال الطاقة بين المجموعة (S) والوسط الخارجي
5. نقبل أن الطاقة المكتسبة من طرف مجموعة (S) تكتب على الشكل $Q = b\ t$
   أ. بين أن Q تتناسب إطرادا مع الفرق ($\theta - \theta_0$)
   ب. نسمي معامل التناسب السعة الحرارية (capacité thermique) للمجموعة (S) ونرمز لها ب μ ، أكتب تعبير Q من جديد
   ج. حدد وحدة السعة الحرارية باستعمال التحليل البعدي ثم إستنتج مدلولها الفيزيائي
6. هل تساوي الطاقة الممنوحة من طرف جهاز التسخين الطاقة المكتسبة من طرف المجموعة (S) ؟ علل جوابك

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

❖ **تجربة 2 : كمية الحرارة المكتسبة و Q وكتلة المجموعة m**

نأخذ ثلاث كميات من الماء ($m_1 = 100\ g$, $m_2 = 200\ g$, $m_3 = 300\ g$) ونسخنها بكيفية منتظمة ونسجل مدة التسخين Δt بالنسبة لتغير درجة حرارة ثابت مثلا $\Delta\theta = 20°C$ ، فنحصل على النتائج التالية الممثلة في الجدول أسفله

m (g)	100	200	250	300
t (min)	2	4	5	6

1. مثل الدالة $m = g(t)$ باختيار سلم مناسب ، وإستنتج العلاقة بين m و t
2. كيف تتغير كمية الحرارة المكتسبة Q من طرف الماء مع الكتلة m علما أن كمية الحرارة المكتسبة Q من طرف الماء تتناسب مع الزمن أي Q = b t
3. ماذا تستنتج ؟

❖ **تجربة 3 : كمية الحرارة المكتسبة و Q وطبيعة المجموعة**

ناخد كميتين متساويتين $m = 100\ g$ من الزيت والماء . نسخن كل واحدة بكيفية منتظمة ونسجل مدة التسخين Δt بالنسبة لتغير درجة حرارة كل منهما ثابت مثلا $\Delta\theta = 20°C$. فنحصل على النتائج التالية :

طبيعة الجسم	الماء	الزيت
	4 min	2 min

1. ماذا تستنتج ؟
2. إنطلاقا من التجارب السابقة 1 و 2 و3 يمكن أن نعبر عن كمية الحرارة المكتسبة Q من طرف مجموعة كتلتها m بالعلاقة التالية :

$Q = m\,C\,\Delta\theta = m\,C\,(\theta_f - \theta_i)$ حيث C ثابتة تتعلق بطبيعة الجسم وتسمى بالسعة الحرارية الكتلية (capacité thermique massique) أو الحرارة الكتلية (chaleur massique) للجسم

أ. حدد وحدة السعة الحرارية الكتلية C في النظام العالمي للوحدات

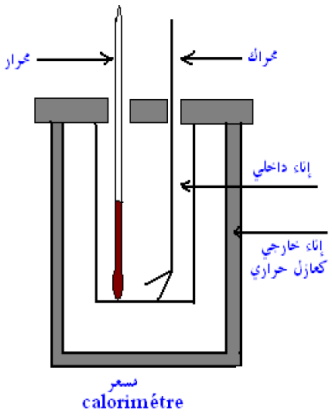
ب. في حالة $\theta_f - \theta_i = 1\ °C$ و $m = 1\ Kg$ حدد الطاقة المكتسبة ثم إستنتج تعريف السعة الحرارية الكتاية C

ج. أدرس إشارة Q ماذا تستنتج في كل حالة ؟

➢ **نشاط تجريبي 2 : تحديد السعة الحرارية لمسعر**

أثناء الإنتقال الحراري بين جسمين ، غالبا ما تحدث تسربات حرارية . وللتقليل من هذه التسربات ، يتم إستعمال جهاز خصص لهذ الغرض وهو المسعر calorimètre ، حيث تكون التبادلات الحرارية بين داخل وخارج المسعر بطيئة جدا (أي التبادلات الحرارية بين أجسام داخل المسعر والوسط الخارجي مهملة) وبالتالي يشكل المسعر حافظة كظيمة (مجموعة معزولة حراريا) . نعطي C_e السعة الحرارية الكتلة للماء : $C_e = 4{,}18.10^3\ J\ Kg^{-1}\ K^{-1}$

يهدف هذا النشاط الى تحديد السعة الحرارية μ_C للمسعر



نصب كمية من الماء كتلتها $m_1 = 300\ g$ في المسعر ونعين درجة حرارتها فنجد $\theta_1 = 20\ °C$. نضيف بسرعة كمية من الماء الساخن كتلتها $m_2 = 400$ ودرجة حرارتها $\theta_2 = 61\ °C$. نحرك المزيج لمدة معينة بواسطة المحراك ونعين درجة الحرارة لهذا المزيج فنجد $\theta_{eq} = 42°C$

1. ماذا نقصد بمجموعة معزولة حراريا
2. ما شكل إنتقال الطاقة الذي تبرزه هذه التجربة ؟ حدد منحى الإنتقال
3. أكتب تعبير كل من Q_1 كمية الحرارة المكتسبة من طرف الماء البارد m_1 ، Q_C كمية الحرارة المكتسبة من طرف المسعر ولوازمه و Q_2 كمية الحرارة المفقودة من طرف الماء الساخن m_2
4. إستنتج تعبير كل من ΔU_1 تغير الطاقة الداخلية للمجموعة { المسعر والمار البارد } و ΔU_1تغير الطاقة الداخلية للمجموعة { الماء الساخن }
5. أعط تعبير تغير الطاقة الداخلية للمجموعة { المسعر والمار البارد والماء الساخن }
6. أوجد قيمة السعة الحرارية μ_C للمسعر

➢ **نشاط تجريبي 3 : تحديد السعة الحرارية الكتلية لفلز**

نغمر قطعة من الحديد كتلتها $m = 100\ g$ في كاس بها يحتوي على الماء مع الحرص على أن لايكون هناك تماس بين قطعة الحديد وجوانب الكاس . ثم نسخن محتوى الكأس .

نأخذ المسعر ونضع فيه كتلة $m_1 = 300\ g$ من الماء البارد وننتظر حتى يتحقق التوازن الحراري داخل المسعر ثم نعين درجة الحرارة فنجد $\theta_1 = 19{,}9\ °C$ ندخل قطعة الحديد بسرعة في المسعر مباشرة بعد قياس درجة حرارتها $\theta_2 = 76\ °C$ في الماء الساخن ، نحرك بواسطة المحراك لمدة معينة حتى نحصل على التوازن الحراري ثم نعاين درجة الحرارة النهائية فنجد $\theta_f = 22{,}1°C$

نعطي : السعة الحرارية للمسعر $\mu_C = 100\ J.K^{-1}$ ، السعة الحرارية الكتلة للماء : $C_e = 4{,}18.10^3\ J\ Kg^{-1}\ K^{-1}$

1. حدد المجموعة الساخنة والمجموعة الباردة
2. اكتب تعبير الطاقة الحرارية Q_1 المكتسبة من المجموعة الباردة
3. أكتب تعبير الطاقة الحرارية Q_2 الممنوحة من المجموعة الساخنة
4. أوجد تعبير الحرارة الكتلية للحديد C_f ثم أحسب قيمتها