

المستوى: 2 ج ت + ت ر
السلسلة رقم: 04

الوحدة 04
الطاقة الداخلية

المجال:
الميكانيك و الطاقة

معطيات تستعمل في السلسلة :

النحاس	الحديد	الألمنيوم	الجليد	الماء	السعة الحرارية الكتلية (c) ($\frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$)
390	420	890	2090	4185	

* السعة الكتلية لانصهار الجليد تحت الضغط الجوي و عند $0^\circ C$: $L_f = 330 J / g$
* السعة الكتلية لتبخير الماء تحت الضغط الجوي و عند $100^\circ C$: $L_v = 2,26 \times 10^6 J / kg$
* الكتلة الحجمية للماء : $\rho = 1 kg / L$

التمرين 01 :

اختر الجواب الصحيح

- 1 - عند مزج مادتين درجة حرارتهما مختلفة يحدث التوازن الحراري عند تساوي :
أ - درجة حرارة المادتين . ب - سعة حرارة المادتين . ج - درجة حرارة وسعة حرارة المادتين .
2 - يحدث التبادل الحراري بين مادتين معزولتين عن الوسط الخارجي إذا كان التحويل الحراري المكتسب :
أ - اقل من التحويل المفقود . ب أكبر من التحويل المفقود . ج - يساوي الصفر د - يساوي التحويل المفقود
3 - لا يتعلق التحويل الحراري المكتسب أو المفقود :
أ - بالتغير في درجة الحرارة . ب بكتلة المادة . ج - بالكثافة الحجمية للمادة . د بالسعة الحرارية للمادة .
4 - التحويل الحراري :
أ - يصاحبه دائما تغير في درجة الحرارة . ب - يمكن أن يصاحبه تغير في درجة الحرارة .
ج - لا يصاحبه دائما تغير في درجة الحرارة .
5 - عندما نقوم باذابة الجليد فاننا :
أ - نعطي طاقة للجليد . ب - نزرع طاقة للجليد . ج - لا يحدث أي تبادل طاقي مع الجليد .

التمرين 02 :

يحدث تبادل طاقي بين جملة والوسط الخارجي بين اللحظتين $t_1 = 0$ و $t_2 = 10 s$ بتحويل :

$$W_{1 \rightarrow 2} = 6500 J$$

- * وتحويل حراري قدره $Q_{1 \rightarrow 2} = -2500 J$ حيث الإشارة ناقص (-) تشير الى ان الجملة قدمت للوسط الخارجي طاقة .
- 1 - هل الجملة معزولة ؟
 - 2 - مثل الحصية الطاقوية للجملة بين لحظتين t_1 و t_2
 - 3 - احسب استطاعة التحويل الميكانيكي

التمرين 03 :

- 1 - عرف استطاعة تحويل حراري ثم احسب الاستطاعة الحرارية المحولة إلى الوسط الخارجي لنصف لتر ماء تنخفض درجة حرارته من $80^\circ C$ إلى $20^\circ C$ خلال 20 دقيقة .
- 2 - احسب قيمة التحويل الحراري الذي تحوله مقاومة مسخنة استطاعتها 500 w للوسط الخارجي اذا بقيت مشغلة لمدة ساعة .

التمرين 04 :

- نريد تسخين قطعة من نحاس كتلتها 2 kg ودرجة حرارتها $10^\circ C$ إلى $200^\circ C$ عن طريق تحويل حراري .
- 1 - احسب قيمة هذا التحويل الحراري . ما شكل الطاقة المتغيرة في هذا التحويل ؟
 - 2 - عين استطاعة التحويل علما انه يستغرق 3 دقائق و5 ثوان .

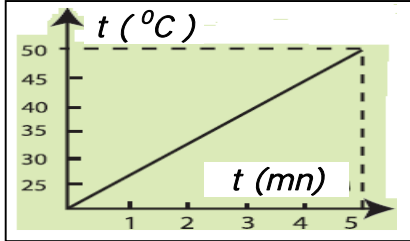
التمرين 05 :

يحتوي قدر من الألمنيوم كتلته $m = 450 g$ على لتر واحد من الماء وواحد كيلوغرام من الخضر التي نعتبر سعتها الحرارية الكتلية المتوسطة تساوي ثلثي السعة الحرارية الكتلية للماء وربع كيلوغرام من الزيت سعتها الحرارية الكتلية نصف السعة الحرارية الكتلية للماء درجة الحرارة الابتدائية للجمله هي $20^{\circ}C$.

- 1 - عين السعة الحرارية C للجمله (القدر + الماء + الخضر + الزيت)
- 2 - إذا استقبلت هذه الجمله طاقة بتحويل حراري قدره $270 kJ$ ، * احسب درجة الحرارة النهائية للجمله .

التمرين 06 :

بين الشكل التالي تغيرات درجة الحرارة مع الزمن عند تسخين لتر واحد من الماء بواسطة مصدر حراري استطاعته $P = 420 W$.
* أ حسب السعة الحرارية الكتلية للماء .



التمرين 07 :

مسعر حراري سعته الحرارية $C = 40 J/^{\circ}C$ يحتوي على كمية من الماء كتلتها $m = 200g$ درجة حرارتها $t_0 = 18^{\circ}C$ ، ندخل الى المسعر قطعة من الحديد كتلتها $m' = 50g$ درجة حرارتها $t_1 = 100^{\circ}C$.
* احسب درجة حرارة التوازن .

التمرين 08 :

مسعر حراري سعته الحرارية $C = 880 J/^{\circ}C$ درجة حرارته $t_0 = 20^{\circ}C$ ، ندخل الى المسعر قطعة من الجليد كتلتها $10g$ درجة حرارتها $t_1 = 0^{\circ}C$.
* احسب درجة حرارة التوازن علما أن قطعة الجليد ذابة كليا .

التمرين 09 :

مسعر حراري يحتوي على ماء و جليد ، ندخل كمية من بخار الماء كتلتها $m' = 40g$ و الذي يتميع داخل المسعر فيذيب قطعة الجليد ، ففي نهاية التجربة تبقى كمية من الجليد داخل المسعر . * ماهي كتلة قطعة الجليد m .

التمرين 10 :

نترك لمدة طويلة قطعة من الجليد كتلتها $75g$ ودرجة حرارتها $15^{\circ}C$ - داخل إناء في درجة حرارة الغرفة $20^{\circ}C$
1 - صف التحولات المتتالية التي تطرأ على القطعة الجليدية وما هي حالتها النهائية .
2 - احسب قيمة التحويل الحراري الذي امتصته القطعة الجليدية . درجة حرارة انصهار الجليد هي $0^{\circ}C$

التمرين 11 :

ما قيمة التحويل الحراري اللازم لرفع درجة حرارة قطعة من جليد كتلتها $20g$ ودرجة حرارتها $6^{\circ}C$ - الى ماء في درجة حرارة $30^{\circ}C$ ؟

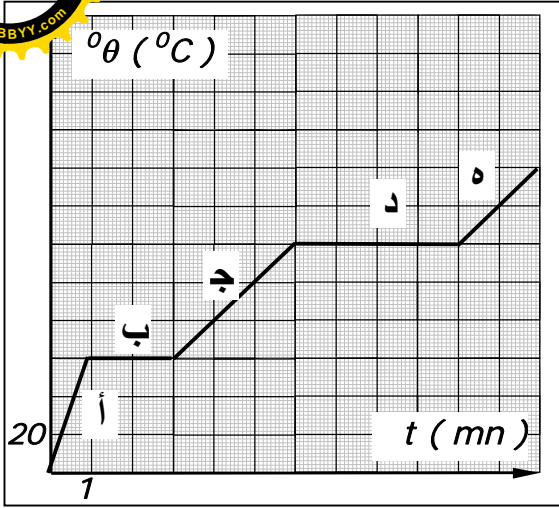
التمرين 12 :

يحتوي كأس على $250cm^3$ من ماء درجة حرارته $30^{\circ}C$. * حدد درجة حرارة التوازن في الحالات الاتية :
1 - عند اضافة كمية من الماء كتلتها $50g$ درجة حرارتها $0^{\circ}C$.
2 - عند اضافة قطعة من الجليد كتلتها $50g$ درجة حرارتها $0^{\circ}C$.
3 - عند اضافة قطعة من الجليد كتلتها $100g$ درجة حرارتها $0^{\circ}C$.
* في الحالة الأخيرة : أ - هل تذوب قطعة الجليد كليا ؟
ب - اذا كان الجواب ب لا فأحسب كتلة قطعة الجليد المتبقية عند التوازن .

التمرين 13 :

نضع قطعة من نحاس كتلتها $m = 300g$ ودرجة حرارتها $t_{Cu} = -25^{\circ}C$ داخل مسعر حراري مكافئه المائي $\mu = 125g$ يحتوي على كتلة $M = 500g$ من ماء درجة حرارته $15^{\circ}C$.
* عين الحالة النهائية للجمله علما أن درجة حرارة انصهار الجليد هي $0^{\circ}C$.

التمرين 14 :



- بين الشكل التالي تغيرات درجة الحرارة مع الزمن عند تسخين واحد كيلو غرام من مادة في حالتها الصلبة بواسطة مصدر حراري استطاعته $P = 400 W$ إلى أن يتم تحويلها إلى بخار .
- 1 - ماهي حالة هذه المادة في الفترات أ ، ب ، ج ، د ، هـ .
 - 2 - ماهي درجة حرارة انصهار المادة ؟ وماهي درجة غليانها ؟
 - 3 - احسب السعة الحرارية الكتلية للمادة في الحالة الصلبة وفي الحالة السائلة .
 - 4 - احسب السعة الكتلية لانصهار المادة والسعة الكتلية للتبخر .
 - 5 - فسر ماذا يحدث في الفترتين ب و د

التمرين 15 :

- مسعر حراري معزول حراريا يحتوي علي كتلة $m_1 = 500 g$ من الماء تحت درجة حرارة $t_1 = 19 C^0$.
نضيف له كتلة مقدارها $m_2 = 150 g$ من الماء تحت درجة حرارة $t_2 = 25.7 C^0$.
إذا كانت درجة حرارة النهائية هي $t_f = 20.5 C^0$.
- 1 - أحسب السعة الحرارية للمسعر .
 - 2 - نفس المسعر السابق يحتوي الآن على $m_3 = 750 g$ من الماء تحت درجة حرارة $t_3 = 19 C^0$ ، نضع بداخله قطعة من النحاس كتلتها $m_4 = 550 g$ درجة حرارتها $t_4 = 92 C^0$. فتصبح درجة الحرارة النهائية $t_f = 23.5 C^0$ *
أحسب السعة الحرارية الكتلية للنحاس C_{Cu}

التمرين 16 :

- مسعر حراري معزول حراريا في بداية كل تجربة من التجربتين الاتيتين يحتوي علي كتلة $m_1 = 1Kg$ من الماء تحت درجة حرارة $t_1 = 20 C^0$.
- 1 - نضيف له كتلة مقدارها $m_2 = 1Kg$ من الماء تحت درجة حرارة $t_2 = 60 C^0$.
إذا كانت درجة حرارة النهائية هي $t = 38.3 C^0$.
أحسب السعة الحرارية للمسعر .
 - 2 - نضع بداخله قطعة من الجليد كتلتها $m_3 = 30 g$ درجة حرارتها $t_3 = 0 C^0$.
فتصبح درجة الحرارة النهائية $t_f = 17.53 C^0$. أحسب السعة الكتلية لانصهار الجليد L_f

التمرين 17 :

- نريد تحضير حجم $V = 120 L$ من ماء للإستحمام درجة حرارته $t = 35 C^0$ من أجل ذلك نمزج حجم V_1 من ماء ساخن درجة حرارته $t_1 = 73 C^0$ مع حجم V_2 من ماء بارد درجة حرارته $t_2 = 16 C^0$ في حوض نعتبره مثاليا (لا يتبادل الحرارة مع الماء) .
- 1 - أكتب عبارة التحويل الحراري المكتسب Q_2 بدلالة V_2 .
 - 2 - أكتب عبارة التحويل الحراري المفقود Q_1 بدلالة V_1 .
 - 3 - أحسب حجم كل من V_1 و V_2 الذي يحقق هذا الغرض ؟ نهمل الضياع الذي يمكن أن يحدث في الحرارة مع الوسط الخارجي.
 - 4 - نضيف للمزيج المائي الناتج سائل رغوي و مطهر (L) كتلته m_L و درجة حرارته $t_L = 6 C^0$ وسعته الحرارية $C_L = 3000 J / C^0$ * أحسب الدرجة النهائية للمزيج الناتج عندئذ .

التمرين 18 :

- سخنت سامية $250 cL$ من الماء في إناء لتحضير مشروب الشاي .
بعد إضافة الشاي إلى الإناء كانت درجة حرارة المشروب الناتج $85 C^0$.
- 1 - ما هو حجم الماء عند الدرجة $20 C^0$ ، الواجب إضافته للمشروب السابق لتصبح درجة حرارته $55 C^0$ ؟
 - 2 - ماذا تصبح درجة الحرارة النهائية لمشروب الشاي لو أضفت سامية $50 cL$ من الماء عند الدرجة $4 C^0$ إلى $250 cL$ من مشروب الشاي عند الدرجة $85 C^0$ ؟