تمارين الانتقال الحراري

تمرين 1:

يحتوي مسعر ، نعتبره معزولا حراريا على كمية من ماء بارد كتلتها m_1=300g ، درجة حرارتها θ_1=20°C .نضيف إليها كميةمن ماء ساخن كتلتها m_2=400g ودجة حرارتها θ_2=61°C . وبعد التوازن الحراري تستقر درجة حرارة الخليط عند القيمة θ=42°C .

1- أعط تعبير الطاقة الداخلية للمجموعة {المسعر الماء البارد} واستنتج الطاقة الحراية Q_1 المكتسبة من طرف الماء البارد .
2- أعط تعبير تغير الطاقة الداخلية للماء الساخن واستنتجالطاقة الحرارية Q_2 التي فقدها الماء الساخن .
3- بتطبيق المبدأ الأول للتيرموديناميك أحسب الطاقة الحرارية المكتسبة من طرف المسعر .
4- استنتج السعة الحرارية للمسعر .

نعطي :

الحرارة الكتلية للماء C_e=4180J.kg^{-1}.K^{-1}

الكتلة الحجمية للماء ρ_{eau}=1g.cm^{-3}

تمرين 2 :

نصب في مسعر سعته الحرارية μ_C ودجة حرارته θ_0 ، كمية من الماء كتلتها $m_1 = 150g$ ودرجة حرارتها $\theta_1 = 40°C$.

تستقر درجة حرارة المجموعة عند القيمة $\theta_f = 35°C$ بعد التحريك .

1- أحسب قيمة μ_C .
2- ندخل في المسعر ومحتواه ، عند درجة الحرارة θ_f قطعة فلزية كتلتهاm=200g ودرجة حراتها $\theta_2 = 83°C$ ، عند التوازن الحراري تكون درجة حرارة المجموعة هي $\theta'_f = 40°C$.
   2.1- أحسب كمية الحرارة المكتسبة من طرف المسعر ومحتواه .
   2.2- أوجد قيمة الحرارة الكتلية C للفلز وتعرف عليه من خلال الجدول التالي :

الفلز	النحاس	الحديد	الألومنيوم
الحرارة الكتلية (J.kg^{-1}.K^{-1})	3,80.10^2	4,60.10^2	9,10.10^2

نعطي الحرارة الكتلية للماء : $c_e = 4180J.kg^{-1}.K^{-1}$

تمرين 3 :

يحتوي مسعر ذو سعة حرارية مهملة على خليط مكون من $m_1=1kg$ من الماء درجة حات $\theta_1 = 18°C$ و $m_2 = 1kg$ من الجليد درجة حرارته $\theta_2 = -10°C$ فتستقر درجة الحرارة الخليط عند $\theta_2 = 0°C$.

1- أحسب الطاقة الحرارية Q التي يفقدها الماء .
2- أحسب الطاقة الحرارة التي يكتسبها الجليد ، واستنتج m كتلة الجليد المنصهرة .

نعطي : الحرارة الكتلية للماء: $C_e = 4{,}18.10^3 J.kg^{-1}.K^{-1}$

الحرارة الكتلية للجليد : $C_g = 2{,}1kJ.kg^{-1}.K^{-1}$

الحرارة تاكامنة لانصهار الجليد : $L_f = 355.10^3 J.kg^{-1}$

تمرين 4:

ندخل في مسعر كظيم درجة حرارته $\theta_1 = 30°C$ كمية من الماء كتلتها $m_1 = 200g$ ودرجة حرارتها $\theta_2 = 60°C$ عند التوازن الحراري تصبح درجة الحرارة $\theta_3 = 50°C$.

1- أعط تعبير كمية الحرارة Q_1 المفقودة من طرف الماء واحسب قيمتها .
2- استنتج كمية الحرارة Q_2 المكتسبة من طرف المسعر ، وبين أن سعته الحرارية هي : $\mu_C = 418J.K^{-1}$.
3- نضع بعد ذلك في المسعر وعند درجة الحرارة $\theta_3 = 50°C$ قطعة من الجليد كتلتها $m_2 = 10g$ ودجة حرارتها $\theta_0 = 0°C$ ، فتصبح درجة الحرارة عند التوازن هي θ_4.
   3.1- أكتب تعبير كمية الحرارة Q_1 اللازمة لانصهار قطعة الجليد كليا ، واحسب قيمتها .
   3.2- أكتب تعبير كمية الحرارة Q_4 المكتسبة من طرف قطعة الجليد .
   3.3- باعتبار التوازن الحراري ، أحسب درجة الحرارة θ_4 .

يعطى:

الحرارة الكتلية للجليد : $L_f = 335kJ.K^{-1}.kg^{-1}$

الحرارة الكتلية للماء : $c_e = 4180J.kg^{-1}.k^{-1}$

تمرين 5:

يحتوي مسعر سعته الحرارية $\mu = 210J.kg^{-1}$ على كمية من الكحول كتلتها $m = 500g$ ودرجة حرارتها $\theta_1 = 50°C$.

ندخل في المسعر تحت الضغط الجوي قطعة من الجليد كتلتها $m_1 = 100g$ ودرجة حرارتها $\theta_2 = 0°C$عند التوازن الحراري درجة حرارة محتوى المسعر $\theta_3 = 20°C$.

نعطي :

- درجة حراة أنصهار الجليد تحت الضغط الجوي النظامي $P_0=10^5$ Pa هي : 0°C
- الحرارة الكتلية للكحول : $c_a = 2{,}4.10^3 J.kg^{-1}.K^{-1}$.
- الحراة الكتلية للماء : $c_e = 4180J.Kg^{-1}.K^{-1}$.

1- أحسب كمية Q المفقودة من طرف المجموعة {الكحول + المسعر }.
2- استنتج كمية الحرارة Q’ المكتسبة من طرف الجليد لتصبح درجة حرارته θ_3 . استنتج قيمة L_f .
3- لتكن t_1لحظة إدخال قطعة الجليد الى المسعر و t_2 لحظة الحصول على التوازن الحراري . أحسب خلال المدة $\Delta t = t_2 - t_1$ تغير الطاقة الداخلية للمجموعات التالية :
   3.1- {المسعر+الكحول }.
   3.2- {الجليد }.