R

تمارين حول : الطاقة الحرارية والانتقال الحراري .

تمرين 1

يحتوي مسعر ، نعتبره معزولا حراريا على كمية من ماء بارد كتلتها $m_1 = 300g$ ، ودرجة حرارتها $\theta_1 = 20°C$.
نضيف إليها كمية من ماء ساخن كتلتها $m_2 = 400g$ ودرجة حرارتها $\theta_2 = 61°C$. وبعد ذلك نلاحظ أن درجة حرارة الخليط تستقر عند $\theta = 42°C$.

1 ـ أعط تعبير تغير الطاقة الداخلية للمجموعة { المسعر ، الماء البارد} . واستنتج الطاقة الحرارية Q_1 المكتسبة من طرف الماء البارد

2 ـ أعط تعبير تغير الطاقة الداخلية للماء الساخن واستنتج الطاقة الحرارية Q_2 التي فقدها الماء الساخن .

3 ـ بتطبيق المبدأ الأول للتيرموديناميك أحسب الطاقة الحرارية المكتسبة من طرف المسعر .

4 ـ أستنتج السعة الحرارية للمسعر . نعطي الحرارة الكتلية للماء $C_e = 4180J.kg^{-1}K^{-1}$ و الكتلة الحجمية للماء :

تمرين 2

يحتوي مسعر سعته الحرارية $\mu_C = 190JK^{-1}$ ، على كمية من الماء كتلتها $m_1 = 200g$ ودرجة حرارته $\theta_1 = 20°C$ ، توجد المجموعة في توازن حراري .

ندخل في المسعر قطعة من النحاس ، كتلتها $m_2 = 50g$ ودرجة حرارتها $\theta_2 = 70°C$.

بعد قليل تستقر درجة الحرارة داخل المسعر عند القيمة $\theta = 20,9°C$.

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

تمرين 3

ندخل كمية من الماء كتلتها $m_1 = 200g$ ودرجة حرارتها $\theta_1 = 15°C$ إلى مبرد درجة حرارته $\theta_2 = -5°C$.

أحسب كمية الحرارة التي فقدتها هذه الكمية من الماء خلال تحولها إلى قطعة جليد .

نعطي : الحرارة الكتلية للماء $C_e = 4180J.kg^{-1}K^{-1}$ و $L_{fus} = 335kJ.kg^{-1}$ الحرارة الكامنة لانصهار الجليد .

تمرين 4

1 ـ ينصهر الرصاص ، تحت الضغط الجوي الاعتيادي عند درجة الحرارة $327°C$. ما هي كمية الحرارة اللازمة لانصهار $50kg$ من الرصاص عند نفس درجة الحرارة ؟

2 ـ أحسب كتلة الجليد المأخوذ عند درجة الحرارة $0°C$ والذي يمكن انصهاره بنفس كمية الحرارة ,

نعطي : الحرارة الكامنة لانصهار الجليد : $L_{fus} = 335kJ.kg^{-1}$ و الحرارة الكامنة لانصهار الرصاص : $L_{fPb} = 23kJ.kg^{-1}$

تمرين 5

نأخذ قطعة من جليد ، كتلتها $m = 50g$ ، عند درجة الحرارة $\theta_1 = -20°C$. ونزودها بكمية من الحرارة $Q = 5,45kJ$.

1 ـ أحسب كتلة الماء السائل الذي ظهر .

2 ـ ما هي كمية الحرارة اللازمة للحصول على ماء عند درجة الحرارة $\theta_2 = 20°C$ ؟

نعطي الحرارة الكتلية للجليد : $C_g = 2,10kJ.kg^{-1}K^{-1}$ الحرارة الكتلية للماء : $C_e = 4,18kJ.kg^{-1}K^{-1}$ الحرارة الكامنة لانصهار الجليد : $L_{fus} = 335kJ.kg^{-1}$

الأجوبة : $m' = 10g$ و $Q = 23,0kJ$

تمرين 6

1 ـ ندخل في مسعر سعته الحرارية $\mu = 200J.K^{-1}$ ودرجة حرارته θ_0 ، كتلة $m_1 = 100g$ من الماء درجة حرارته $\theta_1 = 25°C$. تحت ضغط جوي عند التوازن الحراري تكون درجة حرارة المجموعة { المسعر + الماء } هي : $\theta_f = 24°C$.

1 ـ 1 بين أ، المسعر اكتسب طاقة حرارية ، تم اعط تعبيرها بدلالة μ, θ_0, θ_f .

1 ـ 2 اعط تعبير الطاقة الحرارية التي فقدتها كتلة الماء بدلالة $m_1, \theta_1, \theta_f, C_e$ (الحرارة الكتلية للماء)

1 ـ 3 استنتج قيمة θ_0 درجة حرارة المسعر البدئية .

2 ـ نعتبر قطعة من الجليد كتلتها $m_g = 80g$ ودرجة حرارته $\theta_g = -10°C$ تحت الضغط الجوي .

2 ـ 1 احسب الطاقة الحرارية الدنوية واللازمة**للانصهار الكلي** لقطعة الجليد .

2 ـ 2 ندخل في المسعر السابق الذي يحتوي على $m_2 = 200g$ من الماء عند درجة حرارة $\theta_2 = 20°C$ قطعة الجليد السابقة التي درجة حرارتها $\theta_g = -10°C$ ، تحت الضغط الجوي ، عند التوازن الحراري تستقر درجة الحرارة عند $\theta'_f = 0°C$. بين أن قطعة الجليد تنصهر جزئيا . واستنتج كتلة الجليد المتبقي عند التوازن
نعطي : الحرارة الكتلية للجليد : $C_g = 2,10kJ.kg^{-1}K^{-1}$ والحرارة الكتلية للماء : $C_e = 4,18kJ.kg^{-1}K^{-1}$
والحرارة الكامنة لانصهار الجليد $L_{fus} = 335kJ.kg^{-1}$

تمرين 7

نريد الحصول على 1ℓ من الماء درجة حرارته $\theta = 40°C$ بمزج كميتين من الماء كتلتاهما m_1 و m_2 ودرجة حرارتهما على التوالي $\theta_1 = 20°C$ و $\theta_2 = 80°C$ في إناء كظيم .
1 ـ أحسب الكتلتين m_1 و m_2 . نعطي الكتلة الحجمية للماء السائل : $\rho_{eau} = 1kg/\ell$.
2 ـ نسخن 1ℓ من الماء درجة حرارته $\theta = 40°C$ إلى أن يتبخر كليا عند درجة الحرارة $\theta_e = 100°C$. أحسب كمية الحرارة المكتسبة من طرف 1ℓ من الماء خلال هذه العملية .
3 ـ نجعل كمية بخار الماء المحصل عليه عند درجة الحرارة $\theta_e = 100°C$ تتكاثف في إناء كظيم به $m_0 = 500g$ من الحليب ، فنلاحظ ارتفاع درجة حرارة الحليب من $\theta_1 = 20°C$ إلى $\theta_2 = 80°C$. أحسب الكتلة m' للبخار المتكاثف ، علما أن الإناء اكتسب $Q_C = 1000J$
الحرارة الكتلية للماء أو الحليب : $C_e = 4,18kJ.kg^{-1}K^{-1}$ والحرارة الكامنة لتبخر الماء : $L_V = 2250.10^3 J.kg^{-1}$

تمرين 8

1 ـ نتوفر على إناء معدني يحتوي على 1ℓ من الماء عند درجة حرارة $\theta_1 = 18°C$ ولتسخين هذا الماء نضع الإناء على صفيحة كهربائية ، قدرتها $P = 1200J$. إذا كان مردود التسخين هو 65% ، احسب مدة التسخين اللازمة لجعل الماء في حالة الغليان ($100°C$ تحت الضغط الجوي)
2 ـ نوصل الغليان لمدة $5\,min$ قبل رفع الإناء من فوق الصفيحة . أحسب حجم الماء المتبقي في الإناء .
الحرارة الكتلية للماء: $C_e = 4,18kJ.kg^{-1}K^{-1}$ والحرارة الكامنة لتبخر الماء : $L_V = 2250.10^3 J.kg^{-1}$