

Tání a tuhnutí

Úloha 1

Vypočtete teplo potřebné k roztavení hliníkového předmětu o hmotnosti 10 kg a počáteční teplotě 20°C . Teplota tání hliníku je 660°C , měrná tepelná kapacita hliníku $896\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ a měrné skupenské teplo tání hliníku $400\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$.

Úloha 2

Jak se změní vnitřní energie roztavené mědi o hmotnosti 5 kg zahřáté na teplotu tání, jestliže se přemění z kapalného skupenství na pevné téže teploty? Měrné skupenské teplo tání mědi je $204\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$.

Úloha 3

Do kalorimetru, v němž je voda o hmotnosti 4 kg a teplotě 80°C , vložíme led o hmotnosti 1 kg a teplotě 0°C . Určete skupenství a teplotu látky v kalorimetru po dosažení rovnovážného stavu. Měrná tepelná kapacita vody je $4180\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, měrné skupenské teplo tání ledu je $334\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$. Tepelnou kapacitu kalorimetru a tepelné ztráty do okolí neuvažujte.

Úloha 4

Do kalorimetru, ve kterém je voda o hmotnosti 0,5 kg a teplotě 50°C , vložíme led o hmotnosti 1 kg a teplotě 0°C . Určete skupenství a teplotu látky v kalorimetru po dosažení rovnovážného stavu. Měrná tepelná kapacita vody je $4180\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, skupenské teplo tání ledu je $334\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$. Tepelnou kapacitu kalorimetru a tepelné ztráty do okolí neuvažujte.

Úloha 5

V kalorimetru je voda o hmotnosti 2 kg a teplotě 17°C . Určete hmotnost ledu o teplotě -10°C , který je třeba vložit do vody, aby se její teplota po dosažení rovnovážného stavu snížila na 7°C . Tepelnou kapacitu kalorimetru a tepelné ztráty do okolí neuvažujte. Měrná tepelná kapacita vody je $4180\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, měrná tepelná kapacita ledu $2100\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ a měrné skupenské teplo tání ledu je $334\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$.

Úloha 6

Určete minimální rychlost olověné střely, při které se po nárazu na pancéřovou desku zcela roztaví. Předpokládáme, že při nárazu střela neodevzdala žádnou energii okolí. Počáteční teplota střely je 27°C , teplota tání olova 327°C , měrná tepelná kapacita olova $129\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ a měrné skupenské teplo tání olova $23\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$.

Úloha 7

V elektrické peci o účinnosti 62 % byl roztaven kovový šrot o hmotnosti 5 t. Určete, jakou energii je třeba při tomto ději odebrat ze sítě. Počáteční teplota šrotu je 16°C , teplota tání 1300°C , měrná tepelná kapacita šrotu $460\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ a měrné skupenské teplo tání $82\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ a měrné skupenské teplo tání $82\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$. energii odebranou ze sítě vyjádřete v $\text{kW}\cdot\text{h}$.

Úloha 8

Určete teplo potřebné na přeměnu ledu o hmotnosti 1 kg a teplotě -20°C na páru o teplotě 100°C . Měrná tepelná kapacita ledu je $2100 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, měrné skupenské teplo tání ledu $334 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$, měrná tepelná kapacita vody $4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ a měrné skupenské teplo vypařování vody při teplotě 100°C je $2,26 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Úloha 9

V kalorimetru s vodou o hmotnosti 0,5 kg a teplotě 16°C zkapalněla sytá vodní pára o hmotnosti 75 g a teplotě 100°C . Určete výslednou teplotu soustavy po vytvoření rovnovážného stavu. Měrná tepelná kapacita vody je $4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, měrné skupenské teplo kondenzační vodní páry při teplotě 100°C je $2,26 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$. Tepelnou kapacitu kalorimetru neuvažujte.

Úloha 10

Do nádoby, ve které je voda o objemu 4,6 l a teplotě 20°C , bylo vloženo ocelové těleso o hmotnosti 10 kg a teplotě 500°C . Voda se po dosažení rovnovážného stavu zahřála na teplotu 100°C a její část se přeměnila v páru. Určete hmotnost vypařené vody. Měrná tepelná kapacita vody je $4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, měrná tepelná kapacita oceli $460 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ a měrné skupenské teplo vypařování při teplotě 100°C je $2,26 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$. Tepelnou kapacitu nádoby a tepelné ztráty do okolí neuvažujte.

Úloha 11

V kalorimetru je voda o hmotnosti 200 g a led o hmotnosti 40 g. Počáteční teplota soustavy je 0°C . Do kalorimetru zavedeme vodní páru o hmotnosti 10 g a teplotě 100°C . Určete výslednou teplotu soustavy po vytvoření rovnovážného stavu. Měrné skupenské teplo kondenzační vodní páry při teplotě 100°C je $2,26 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$, měrné skupenské teplo tání ledu $334 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ a měrná tepelná kapacita vody $4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Tepelnou kapacitu kalorimetru a tepelné ztráty neuvažujeme.

Úloha 12

Voda o počáteční teplotě 10°C se začala na elektrickém vařiči vařit za pět minut. Za jakou dobu počítanou od začátku varu vody se voda úplně vypaří? Měrná tepelná kapacita vody je $4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, měrné skupenské teplo vypařování vody při teplotě 100°C je $2,26 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Úloha 13

Určete hmotnost uhlí, které je třeba spálit v parním kotli, aby se voda o hmotnosti $6 \cdot 10^3 \text{ kg}$ a teplotě 10°C zahřála na teplotu 100°C a aby se část vody o hmotnosti 10^3 kg přeměnila v páru. Účinnost parního kotle je 70 %, měrná tepelná kapacita vody $4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, měrné skupenské teplo vypařování vody při teplotě 100°C je $2,26 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ a výhřevnost uhlí $30 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.