

Prüfung TBM 8B, Mittwoch, 5. April 2017

Wärmekapazität, Phasenübergänge und Gasgesetz

Es werden genaue Resultate erwartet. Rechnen Sie nicht mit gerundeten Zwischenresultaten weiter!

1. In einem Gefäss befinden sich 10 Liter Öl mit einer Temperatur von $16\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ein Werkstück aus Stahl mit einer Masse von 750 Gramm und einer Temperatur von $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ wird in das Öl gelegt. Berechnen Sie die Endtemperatur, die sich einstellt.
($\rho_{\text{Oel}} = 920\text{ kg/m}^3$, $c_{\text{Oel}} = 2'070\text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, $c_{\text{Fe}} = 450\text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)
2. In einem isolierten Behälter befindet sich 1 Liter Wasser mit einer Temperatur von $7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dem Wasser wird 500 Gramm Dampf mit einer Temperatur von $140\text{ }^{\circ}\text{C}$ hinzugefügt. Was wird geschehen? Berechnen Sie, wie viel Wasser resp. Dampf am Ende vorhanden sind.
3. Ein Gas hat bei einer Temperatur von $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ und einem Druck von 1.2 bar ein Volumen von 125 Litern. Berechnen Sie den Druck der gleichen Gasmenge bei einem Volumen von 25 Litern und einer Temperatur von $300\text{ }^{\circ}\text{C}$. Berechnen Sie ebenfalls die Gasmenge in Mol.
4. In einem Druckbehälter mit einem Volumen von 100 Litern wird 1 kg H_2O auf $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ erhitzt. Berechnen Sie den sich einstellenden Druck im Behälter.
5. Ein Taucher hat eine Druckluftflasche, welche ein Volumen von 20 Litern hat und bei einer Temperatur von $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ einen Druck von 100 bar. Er taucht in eine Tiefe von 50 Metern, wo eine Temperatur von $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ herrscht. Wie lange kann der Taucher unten bleiben, wenn er pro Minute 15 Atemzüge à 2 Liter Luft nimmt? Der Luftdruck über dem Wasser betrage 0.98 bar. Beachten Sie, dass die Luft, die ein Taucher atmet, den gleichen Druck haben muss wie der Druck in der Umgebung.
6. Ein Heissluftballon startet auf Meereshöhe bei einer Aussentemperatur von $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Die Luft im Ballon wird durch den Brenner auf $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ erhitzt. Berechnen Sie das minimale Volumen des Ballons, wenn dieser inklusive Ausrüstung eine Nutzlast von 400 kg haben soll. Die Luft hat auf Meereshöhe bei einer Temperatur von $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ eine Dichte von $\rho = 1.293\text{ kg/m}^3$.

Konstanten von Wasser siehe Rückseite

Wärmekapazitäten und Phasenübergänge von Wasser:

$$c_{\text{Eis}} = 2'100 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

$$c_{\text{Wasser}} = 4'182 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

$$c_{\text{Dampf}} = 1'863 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

$$L_s = 333'800 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1} \text{ (Schmelzwärme)}$$

$$L_v = 2'256'000 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1} \text{ (Verdunstungswärme)}$$

Aufgabe	Punkte
1.	4
2.	4
3.	4
4.	4
5.	4
6.	4

Viel Erfolg!