

4. Übungsserie - Experimentalphysik für Chemiker

Abgabe bis 9 Uhr am 21.12.2020 per E-Mail an veronica.lopez.marcos@uni-jena.de

Alle Aufgaben müssen gerechnet werden und sind in der Vorlesung schriftlich abzugeben. Zu jeder Lösung gehört eine oder im Bedarfsfall auch mehrere Skizzen, die den Sachverhalt verdeutlichen!

1.

Auf der Wasseroberfläche eines Sees wirke der Atmosphärendruck $p_{\text{at}} = 101 \text{ kPa}$.

- (a) In welcher Höhe über dem See herrscht ein halb so großer Druck? In welcher Höhe über dem See ist der Druck nur noch ein Drittel von p_{at} ? Benutzen Sie die Barometrische Höhenformel um die Ergebnisse herzuleiten.
- (b) In welcher Wassertiefe ist der Druck gleich dem doppelten Atmosphärendruck?
- (c) Der Druck an der Oberfläche eines Quecksilberbehälters sei ebenfalls p_{at} . In welcher Tiefe ist hier der Druck gleich $2p_{\text{at}}$?

2.

Bei sehr heftigen Stürmen kann der Atmosphärendruck innerhalb eines Hauses das Dach anheben, da außerhalb der Druck stark vermindert ist. Berechnen Sie die resultierende Kraft auf ein quadratisches Flachdach mit 10 m Kantenlänge, wenn die Windgeschwindigkeit 30 m/s beträgt (die Gewichtskraft soll in diesem Fall vernachlässigt werden).

3.

Eine bestimmte Menge Eis ($m_{\text{E}} = 100 \text{ g}$, spezifische Wärmekapazität $c_{\text{E}} = 2.09 \text{ kJ}/(\text{kgK})$, spezifische Schmelzwärme $q_{\text{s}} = 334 \text{ kJ}/\text{kg}$) wird in ein Messingkalorimeter ($m_{\text{Me}} = 300 \text{ g}$, $c_{\text{Me}} = 0.385 \text{ kJ}/(\text{kgK})$) gebracht, das $m_{\text{W}} = 350 \text{ g}$ Wasser ($c_{\text{W}} = 4.19 \text{ kJ}/(\text{kgK})$) der Temperatur $\vartheta_{\text{W}} = 90^\circ\text{C}$ enthält. Als Mischungstemperatur wird $\vartheta_{\text{M}} = 54^\circ\text{C}$ bestimmt. Welche Temperatur hatte das Eis?

Zusatzfragen:

(sind nicht schriftlich abzugeben, sondern dienen als Orientierung beim Lernen)

- 1.) Was besagt die Barometrische Höhenformel?
- 2.) Wie groß ist der Schweredruck einer Flüssigkeit? In welche Richtung wirkt er?
- 3.) Unter welcher Bedingung gilt die Kontinuitätsgleichung? Was sagt sie aus?
- 4.) Was besagt die Bernoulli-Gleichung?
- 5.) Erläutern Sie den Prozess der Phasenumwandlung von Eis zu Wasserdampf. Welche Arten von Wärmemengen sind für die Phasenumwandlungen relevant?