

## Physik für Medizinische Biologen

WS 2016/17

### Übungsblatt 7

#### Aufgabe 35

In einem Tank (Volumen  $V = 160 \text{ l}$ ) soll Wasser von  $12^\circ\text{C}$  auf  $70^\circ\text{C}$  erhitzt werden. Die Wärme zum Aufheizen wird von einer Heizschlange mit einer Leistung von  $1,8 \text{ kW}$  geliefert. Wieviel kostet das Heizen dieser Menge Wasser, wenn der Preis von Strom  $0,27 \text{ Euro/kWh}$  beträgt? (Vernachlässigen Sie Wärmeverluste an die Umgebung, spezifische Wärme Wasser  $c_{\text{Wasser}} = 4,2 \text{ kJ/(kg K)}$ , Dichte Wasser:  $\rho_{\text{Wasser}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ )

- a) 2,92 Euro      b) 16,58 Euro      c) 0,64 Euro      d) 29,16 Euro      e) 4,03 Euro

#### Aufgabe 36

In einem Durchlauferhitzer soll Kaltwasser (Temperatur  $T = 15^\circ\text{C}$ ) auf  $45^\circ\text{C}$  erhitzt werden. Wieviel Leistung muss der Durchlauferhitzer liefern, damit  $10 \text{ l}$  Warmwasser pro Minute zur Verfügung stehen? (Vernachlässigen Sie Wärmeverluste an die Umgebung/Armaturen)

- a) 10,3 kW      b) 21 kW      c) 3,5 kW      d) 0,35 kW      e) 7,33 kW

#### Aufgabe 37

Ein Hamburger einer Schnellrestaurantkette hat einen Nährwert von  $250 \text{ kcal}$ . Um wieviel Grad Celcius könnte damit  $1 \text{ l}$  Wasser erhitzt werden, wenn diese Energiemenge in Heizwärme umgewandelt werden könnte?

- a)  $95^\circ\text{C}$       b)  $250^\circ\text{C}$       c)  $30^\circ\text{C}$       d)  $5^\circ\text{C}$       e)  $170^\circ\text{C}$

#### Aufgabe 38

Ein Student hat einen Nagel (Masse:  $20 \text{ g}$ , spezifische Wärmekapazität:  $0,46 \text{ kJ/(kg K)}$ ) mit einem Bunsenbrenner erwärmt. Zum Abkühlen wirft er den Nagel in  $200 \text{ ml}$  Wasser der Temperatur  $10^\circ\text{C}$ . Nach Temperaturnausgleich hat das Wasser eine Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ . Wie hoch war die Temperatur des Nagels vor dem Abkühlen?

- a)  $1201 \text{ K}$       b)  $505^\circ\text{C}$       c)  $1250^\circ\text{C}$       d)  $1505 \text{ K}$       e)  $800 \text{ K}$

#### Aufgabe 39

In einem Topf befindet sich  $1 \text{ kg}$  Eis in  $1 \text{ Liter}$  Wasser. Wie lange dauert es, bis das Eis geschmolzen ist, wenn der Topf mit einer Heizleistung von  $1 \text{ kW}$  geheizt wird? (Schmelzwärme Eis  $c_{\text{Schmelz}} = 3,3 \times 10^5 \text{ J/kg}$ )

- a) 530 s      b) 3 min 10 s      c) 480 s      d) 220 s      e) 5 min 30 s

#### Aufgabe 40

Zum Kochen von Spaghetti setzen Sie einen Topf mit  $1,5 \text{ l}$  Wasser einer Temperatur von  $15^\circ\text{C}$  auf eine Herdplatte mit einer Leistung von  $1,5 \text{ kW}$ . Sie verlassen die Küche, um zu telefonieren. Nach dem Telefonat gehen Sie zum Herd zurück und stellen fest, dass das ganze Wasser verkocht ist. Wie lange hat Ihr Telefonat, während dessen das Wasser vollständig verdampft ist, nun mindestens gedauert?

(spezifische Wärmekapazität:  $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4,2 \text{ kJ/(kg K)}$ , Verdampfungswärme  $c_{\text{Siede}} = 2,3 \times 10^6 \text{ J/kg}$ )

- a) 40 min 50 s      b) 2657 s      c) 50 min 30 s      d) 256 s      e) 10 min 10 s