PROFILFACH PHYSIK – AUGABENSERIE WÄRMEÜBERTRAGUNGEN

1. Analysieren Sie die Aufgaben dieses Arbeitsblattes hinsichtlich der auftretenden physikalischen Größen! Erstellen Sie eine Übersicht über diese Größen! (Formelzeichen, Einheit, ggf. Definitionsgleichung , Bedeutung)

2. Nennen Sie die Grundgleichung der Wärmelehre! Wie heißen die in dieser Gleichung auftretenden Größen? Interpretieren Sie diese Gleichung!

3. Skizzieren Sie den prinzipiellen zeitlichen Verlauf eines Temperaturausgleiches zweier Wassermengen mit unterschiedlichen Anfangstemperaturen ohne Vermischung! Welcher energetische Prozess findet hierbei statt?

4. Leiten Sie eine Gleichung zur Bestimmung der Wärmekapazität eines Kalorimeters her!

5. Berechnen Sie die Mischungstemperaturen, die sich einstellen, wenn je 100 g Wasser ($c = 4{,}19\ J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$) von 80°C einmal in eine dickwandige Tasse ($m = 180$ g, $c = 0{,}84\ J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$) und dann in ein dünnwandiges Glas ($m = 105$ g, $c = 0{,}7\ J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$) von 20°C gegossen werden (ohne Verluste)!

6. Wie viele Kilogramm Wasser von 20°C und von 90°C muss man mischen, um 5 kg Wasser von 36°C zu bekommen?

7. Um die spezifische Wärmekapazität von Aluminium im Schülerversuch zu ermitteln, werden in einem wärmeisolierten Gefäß aus Styropor, dessen Wärmeaufnahme vernachlässigt wird, 25 g Aluminiumgranulat von 20°C und 50 g Wasser von 40°C gemischt. Die Endtemperatur stellt sich bei 38°C ein. Berechnen Sie c_{al}! Welche Mischungstemperatur stellt sich bei gleichen Anfangsbedingungen ein, wenn das Gefäß (Kalorimeter) eine Wärmekapazität von $35\ J \cdot K^{-1}$ besitzt?

8. In einem Papprohr von 80 cm Länge befinden sich 250 g Bleischrot ($c = 0{,}13\ J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$) von 20°C. Das Rohr wird nun von einer Versuchsperson 220 mal so gedreht, dass der Schrot die Länge des Rohres nach unten fallen kann und sich so allmählich erwärmt. Welche Endtemperatur wird sich bei 50% Wärmeverlust einstellen?

9. Berechnen Sie, wie viele Kilogramm Dieselöl ($H_M = 42\ MJ \cdot kg^{-1}$) ein Schiffsmotor in 24 h bei einer kontinuierlichen Leistungsabgabe von 6000 kW und einem Wirkungsgrad von 36% verbraucht!

10. Die Heizung einer Spülmaschine hat einen Wirkungsgrad von 70%. Wie lange dauert es demnach, bis 15 l Wasser des Hauptwaschgangs von 15°C auf 65°C erwärmt werden, wenn eine Heizleistung von 2 kW installiert ist?

11. Ein Tauchsieder hat einen Widerstandswert von 150 Ω und eine Betriebsspannung von 220 V. Welche Temperatur haben 500 g Wasser nach 7 min bei einem Wärmeverlust von 32 %, wenn die Anfangstemperatur 20°C beträgt?

12. Durch eine Kupferspule mit einer Masse von 200 g und einem Widerstand von 0,8 Ω fließt für 10 min ein Strom von 4 A. Berechnen Sie die Endtemperatur der Spule für eine Anfangstemperatur von 20°C und einem "Energieverlust" von 40 %!

13. In einen Versuch sollen 400 g Wasser mit einem Tauchsieder von 300 W Leistung von 20°C zum Kochen (99°C) gebracht werden. Der Wirkungsgrad des Aufbaus liegt bei 70 %. Berechnen Sie die Dauer dieses Versuches!

14. Ein Wasserkraftwerk hat eine Leistung von 4 Millionen kW. Wie viel Braunkohle müsste in einem Dampfkraftwerk bei 40 % Wirkungsgrad je Stunde verfeuert werden, um die gleiche Leistung zu erzeugen?

15. In einem Teller (Porzellan) von 20°C und 300 g Masse sollen 250 g Suppe (Wärmekapazität siehe Wasser) von 70°C geschöpft werden. Welche Temperatur wird die Suppe annehmen? (Ohne Wärmeverluste an die Umgebung!)

16. An einem Lagerfeuer sollen zur Zubereitung einer Suppe 10 kg Wasser um 80 K erwärmt werden. Wie viel Brennholz braucht man bei einem realen Wirkungsgrad von 5 %?

17. Ein größerer Dieselmotor ist 22 min lang mit Volllast in Betrieb. Bei einem Wirkungsgrad von 34 % verbraucht er in dieser Zeit genau 30 kg Dieselöl. Berechnen Sie die Leistung dieser Maschine?

18. Eine Bleileitung ändert bei einer Erwärmung um 200K ihre Länge um 5,8 cm. Berechnen Sie die Länge der Leitung!