

Name: _____ Übungsgruppenleiter: _____

Matr.-Nr.: _____ Studiengang: _____

Physik als Nebenfach
Wintersemester 2013/2014

Prof. Dr. W. Kuch

8. Übungsblatt

(nicht für Studierende der Bachelorstudiengänge Biochemie und Chemie nach neuer Studienordnung)

Abgabe: 10.12.13, vor der Vorlesung

(oder bis 19 Uhr am Montag 09.12.13 Einwurf in Kasten zwischen R. 1.2.40 und 1.2.38, Arnimallee 14)

29. Adiabatische Expansion* (3 Punkte)

0,1 mol eines zweiatomigen idealen Gases (5 Freiheitsgrade) werden reversibel adiabatisch von einem Volumen $V_1 = 1,0 \ell$ auf ein Volumen $V_2 = 2,0 \ell$ expandiert. Vor der Expansion hat das Gas eine Temperatur von 20°C .

- Wie ist der Druck vor und nach der Expansion?
- Auf welche Temperatur kühlt sich das Gas bei der Expansion ab?
- Wie würde sich diese Temperatur ändern, wenn die Expansion teilweise irreversibel ablaufen würde?

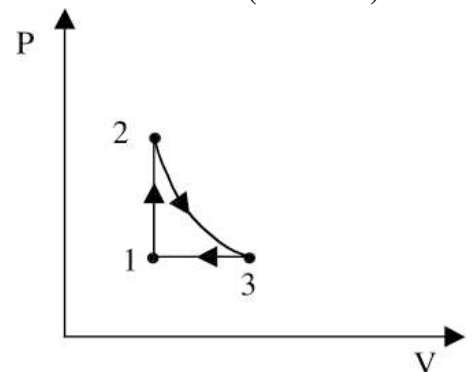
30. Carnot-Prozess* (3 Punkte)

Eine nach dem Carnotschen Kreisprozess arbeitende ideal reversibel laufende Wärmekraftmaschine verrichtet in einem Zyklus eine mechanische Arbeit von 2000 J . Die Temperatur der Wärmequelle beträgt 100°C , die Temperatur des unteren Wärmereservoirs 20°C .

- Wie groß ist der Wirkungsgrad der Wärmekraftmaschine?
- Welche Wärmemenge wird der Maschine pro Zyklus von der Wärmequelle zugeführt und welche Wärmemenge an das Kühlsystem abgegeben?

31. Kreisprozess* (3 Punkte)

Der reversible Kreisprozess in der Abbildung wird mit $1,0 \text{ mol}$ eines zweiatomigen idealen Gases (5 Freiheitsgrade) durchgeführt. Zu Anfang beträgt der Druck $P_1 = 1,0 \text{ bar}$ und die Temperatur $T_1 = 0^\circ\text{C}$. Das Gas wird bei konstantem Volumen auf $T_2 = 150^\circ\text{C}$ aufgeheizt und anschließend adiabatisch expandiert, bis der Druck wieder $1,0 \text{ bar}$ beträgt. Schließlich wird es bei konstantem Druck auf das Anfangsvolumen komprimiert. Ermitteln Sie die Zustandsgrößen V_1, P_2, V_3 und T_3 .



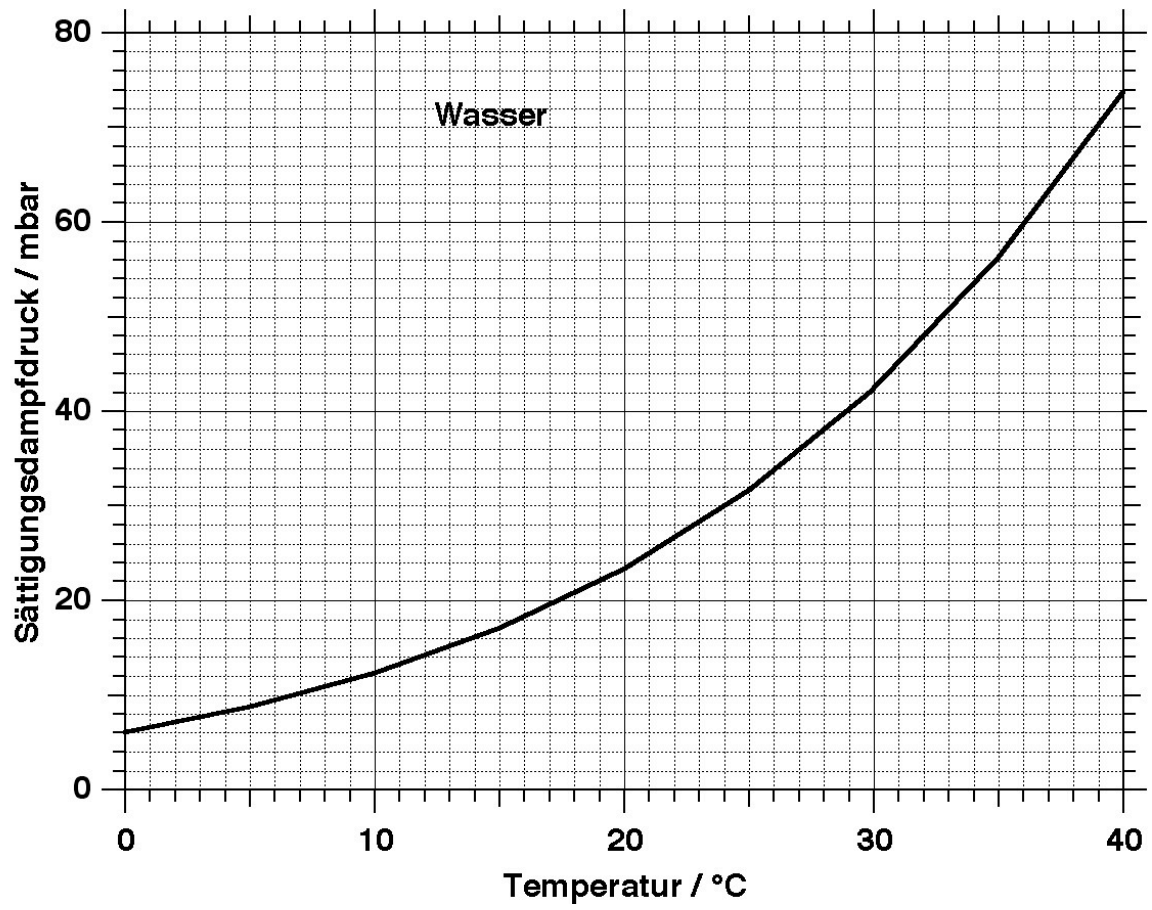
32. Taupunkt-Hygrometer*

Mit einem Taupunkt-Hygrometer (eine spiegelnde Oberfläche, deren Temperatur kontrolliert erniedrigt und gemessen werden kann) beobachten Sie in einem Raum mit einer Lufttemperatur von 23°C , dass sich unterhalb einer Oberflächentemperatur von 10°C ein Feuchtigkeitsniederschlag auf der Oberfläche bildet.

- Wie groß ist der Partialdruck des Wassers in der Raumluft?
- Wie groß ist die relative Feuchte?
- Wenn Sie das gasförmige Wasser als ideales Gas betrachten: Wie viel Gramm Wasser sind in einem Kubikmeter Raumluft enthalten?

Als Hilfe zur Lösung der Aufgabe finden Sie auf der Rückseite eine Auftragung des Sättigungsdampfdrucks von Wasser. Die Molmasse von Wasser beträgt 18 g/mol .

*: nicht für Studierende der Bachelorstudiengänge Biochemie und Chemie nach neuer Studienordnung



Zu Aufgabe 32.