Experimentalphysik III Prof. M. Bargheer	Übungen: Wouter Koopman, Marc Herzog, Matthias Rössle	WS 2016/17 Zum 17.1.17

Aufgabenblatt 11

I) Gelerntes wiedergeben

a) Beschreiben Sie physikalisch unter Zuhilfenahme des *p-T* Diagramms, was passiert, wenn man einen Wassertropfen der Temperatur 10 °C ins Weltall schubst. Beschreiben Sie, was an der Oberfläche des Tropfens passiert.
b) Wie groß ist die Verdampfungswärme bei einer Temperatur knapp unter dem kritischen Punkt?
c) Was ist eine unterkühlte Flüssigkeit? (nachlesen!)
d) Skizzieren Sie das p-V und p-T Diagramm eines van-der-Waals Gases. Zeichnen Sie die Isotherme bei der kritischen Temperatur T_k und bei einer Temperatur unterhalb $T_u < T_k$ und oberhalb $T_o > T_k$. in das p-V Diagramm ein.

II) Einfache Aufgaben

***II.22 a)** Leiten Sie aus der van-der-Waals Gleichung $(p_{real}-a/V^2)(V-b) = RT$ für reale Gase einen Ausdruck für den Druck her, an dem man sieht, dass er ungefähr der des idealen Gases ist: $p_{real}=p_{ideal}(1+\ldots..)$, wobei …. eine kleine Zahl ist. Beachten Sie, dass die van-der-Waals-Gleichung fast so aussieht wie das ideale Gasgesetz $p_{ideal}V = RT$ für ein Mol.
b) Was können Sie für großes V oder große T daraus ableiten?

II.23) Atome

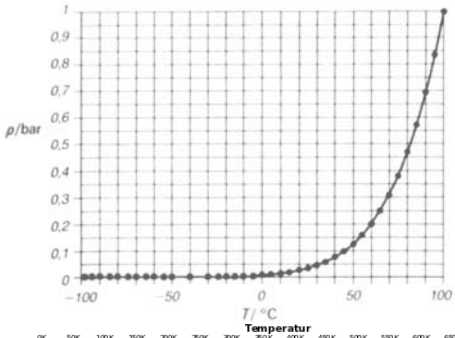
a) Welche Masse hat ein Mol Eisen? (Periodensystem hilft)
b) Welche Kantenlänge a hat ein Würfel Eisen dieser Masse? (Dichte nachsehen)
c) Wie oft kann man den Würfel in einer Richtung halbieren und wieder halbieren bis man eine dünnes quadratisches Blatt mit der Kantenlänge a erhält, das nur eine Atomlage dick ist?

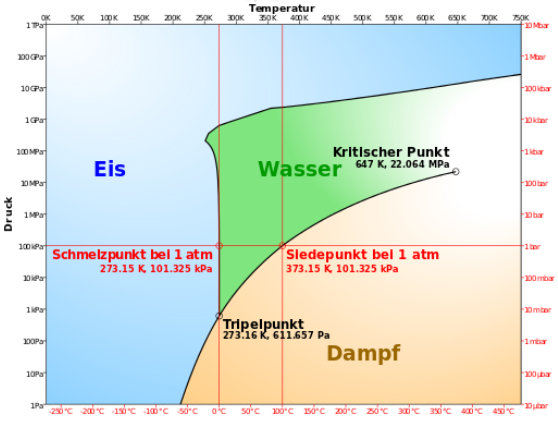
II.24) Bestimmen Sie in etwa die spezifische Wärme von Aluminium und Kupfer mit Hilfe des Experimentes aus der Vorlesung. Je 1 kg Al und Cu werden auf 100 °C erhitzt und in 220g Wasser bei 20°C geworfen. Die Endtemperaturen sind 40 °C für Cu und 55°C für Al.

III) Vertiefende Aufgaben

***III. 18) Verdampfungswärme von Wasser**

a) Bestimmen Sie aus den experimentellen Messwerten der oberen Abb. die Verdampfungswärme von Wasser mit Hilfe der Clausius-Clapeyron Gleichung bei T = 10, 50 und 100°C
b) Jetzt bestimmen Sie die Verdampfungswärme aus der unteren Abb. Bei 100 und 300 °C (Man findet diese Abb. in dem Wikipedia-Artikel über überkritisches Wasser) logarithmische y-Achse!
c) Was lernen Sie daraus?
d) Versuchen Sie die Steigung der Schmelzkurve abzulesen… Sie ist nach links geneigt. Was bedeutet das? Warum ist Sie so steil? Verwenden Sie die Clausius-Clapeyron-Gleichung bei der Argumentation. Die Schmelzwärme ist 333,5 kJ/kg und Verdampfungswärme ist 2257 kJ/kg.
e) Machen Sie sich klar, dass in der Dampfdruckkurve der Partialdruck des Gases steht, von dem eine Flüssigkeitsoberfläche mit dem Gas verbunden ist.





Formulieren Sie bis zum 18. 1. Fragen zur Vorlesung und den Übungen, indem Sie mit ihren Kommilitonen diskutieren. Geben Sie die Fragen an die Übungsleiter weiter!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!