

Physikalische Chemie I — Übung 1

Abgabetermin 19.4.2018 *vor* der Vorlesung

Aufgabe 1

2P

Überprüfen Sie, ob es sich bei der Funktion

$$z(x, y) = \tanh(2x + y) + \cos(y^2 - 2x)$$

um eine Zustandsfunktion handelt. Bestimmen Sie gegebenenfalls das totale Differential dz .

Aufgabe 2

2P

Überprüfen Sie, ob die van der Waals-Gleichung

$$\left(p + \frac{a}{V_m^2}\right)(V_m - b) = RT$$

mit den stoffabhängigen Konstanten a und b eine Zustandsfunktion ist. Formulieren Sie gegebenenfalls das totale Differential dp .

Aufgabe 3

2 P

In einem Glaskolben mit dem Volumen $V = 3.73 \text{ L}$ werden 0.743 g H_2 und 1.87 g N_2 bei $\theta = 25^\circ\text{C}$ gemischt. Wie groß sind die Partialdrücke von H_2 und N_2 und der Gesamtdruck, wenn sich die Gase ideal verhalten?

Aufgabe 4

2 P

Berechnen Sie mit dem idealen Gasgesetz den Druck, unter dem Toluoldampf bei 130°C steht, wenn seine Dichte $\varrho = 9.551 \times 10^{-3} \text{ g cm}^{-3}$ beträgt.

Aufgabe 5

2 P

Wieviel m^3 Kohlendioxid fallen beim Brennen von 100 t Kalkstein bei einer Temperatur von 25°C und einem Barometerstand von 765 mm Hg an?

Aufgabe 6

2 P

1.3882 g einer unzersetzt verdampfenden organischen Verbindung der Zusammensetzung $(\text{C}_4\text{H}_4\text{O})_n$ liefert bei 220°C und 747 torr 420.0 cm^3 Dampf. Wie groß ist die Molmasse und wie lautet die Summenformel der Verbindung?

Aufgabe 7**2 P**

Mit spektroskopischen Methoden wurde bestimmt, dass bei $\theta = 49.7^\circ\text{C}$ und $p = 182.7\text{ torr}$ N_2O_4 zu 68% in NO_2 zerfallen ist. Wie groß ist die Massendichte des vorliegenden Gasgemisches unter den angegebenen Bedingungen, wenn beide Gase sich ideal verhalten?

Aufgabe 8**2 P**

Wie groß muss das Volumen eines mit Helium gefüllten Ballons mindestens sein, wenn bei einer Eigenmasse von 200 kg und einem Luftdruck von 1 atm sowie bei einer mittleren Temperatur beider Gase von 20°C eine Tragfähigkeit von 1 t erzielt werden soll?

Aufgabe 9**2 P**

Auf welche mittlere Temperatur müsste man Luft in einem Heißluftballon erwärmen, um auf das Gasvolumen normiert die gleiche Tragfähigkeit zu erreichen wie mit Helium bei 20°C ?