

Aufgabe 3.1

Welche Dichte hat gasförmiges Fluor unter Normalbedingungen (Annahme: ideales Gas)?

Aufgabe 3.2

Eine Gasprobe hat ein Volumen von 79.5 ml bei 45 °C. Welches Volumen hat die Probe bei 0°C und konstant gehaltenem Druck?

Aufgabe 3.3

Ein Behälter mit einem Volumen von 10 Litern wird bei 0°C mit einem (idealen) Gas auf einen Druck von 200 kPa gefüllt. Bei welcher Temperatur steigt der Druck auf 250 kPa?

Aufgabe 3.4

Das Volumen einer Gasprobe beträgt 462 ml bei 35°C und 115 kPa. Welches ist das Volumen bei Normalbedingungen?

Aufgabe 3.5

Wie viel Mol CO sind in einer Probe von 500 ml bei 50°C und 1.50 bar enthalten?

Aufgabe 3.6

400 mg Natriumazid $\text{NaN}_3(\text{s})$ werden durch Erhitzen zersetzt. Es entsteht festes Natrium und Stickstoff. Welches Volumen nimmt der entstandene Stickstoff (ideales Gas) bei 25°C und 99.3 kPa ein?

Aufgabe 3.7

Ein Gemisch von 40.0 g Sauerstoff und 40.0 g Helium hat einen Druck von 90.0 kPa. Wie groß ist der Partialdruck des Sauerstoffs?

Aufgabe 3.8

Eine 10 Liter Bombe ist mit Helium bei 150 bar gefüllt. Wie viele Luftballons mit einem Inhalt von 1.50 Litern können damit aufgeblasen werden? Der Druck in den Luftballons beträgt 1.0 bar und in der Bombe verbleibt ein Restdruck von 1.0 bar.

Aufgabe 3.9

Welche Last (einschließlich seines eigenen Gewichts) kann ein Ballon von 12 m³ Inhalt tragen, der mit Helium gefüllt ist? Das Helium und die umgebende Luft haben einen Druck von 95,0 kPa bei 15°C. Nehmen Sie für Luft eine mittlere Molmasse von 28.9 g/mol an.

Aufgabe 3.10

Der Dampfdruck von Nitrobenzol beträgt 1.38 kPa bei 85°C und 5.17 kPa bei 115°C. Wie groß ist die molare Verdampfungsenthalpie von Nitrobenzol in diesem Temperaturbereich?

Aufgabe 3.11

Verwenden Sie folgende Zahlenwerte, um das Phasendiagramm von Wasserstoff zu skizzieren: normaler Schmelzpunkt 14.01 K, normaler Siedepunkt 20.38 K, Tripelpunkt 13.95 K und 7.1 kPa, kritischer Punkt 33.3 K und 1.30 MPa, Dampfdruck bei 10 K 0.10 kPa.

Aufgabe 3.12

Benzol, C_6H_6 und Toluol, C_7H_8 bilden ideale Lösungen. Bei $90^\circ C$ hat reines Benzol einen Dampfdruck von 134.3 kPa und reines Toluol einen Dampfdruck von 53.9 kPa.

a) Wie groß ist der Stoffmengenanteil von Toluol in einer Lösung, die bei $90^\circ C$ und 101.3 kPa siedet?

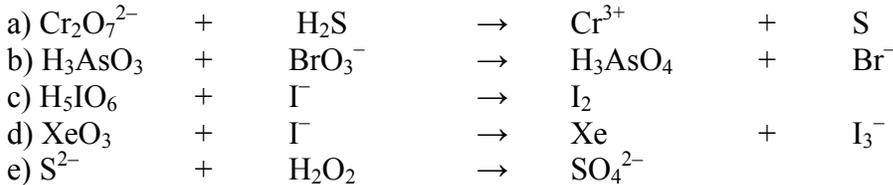
b) Welchen Dampfdruck hat eine Lösung aus 70.0 g Benzol und 10.0 g Toluol bei $90^\circ C$?

Aufgabe 3.13

Kaliumhydrogenphthalat $KHC_8H_4O_4$ ist eine einprotonige Säure. Eine Probe von 1.46 g von unreinem $KHC_8H_4O_4$ erfordert 34.4 ml Natronlauge mit $c(OH^-) = 0.145 \text{ mol/l}$ zur Neutralisation. Wie viel Prozent $KHC_8H_4O_4$ enthält die Probe?

Aufgabe 3.14

Vervollständigen Sie folgende Reaktionsgleichungen, die in saurer wässriger Lösung ablaufen:

**Aufgabe 3.15**

Vervollständigen Sie folgende Reaktionsgleichungen, die in basischer wässriger Lösung ablaufen:

**Aufgabe 3.16**

In einem Volumen von 1 Liter befindet sich $HI(g)$; es wird bei $425^\circ C$ bis zur Gleichgewichtseinstellung belassen. Welche Konzentrationen von $H_2(g)$ und $I_2(g)$ befinden sich im Gleichgewicht mit $0.5 \text{ mol/l } HI(g)$, wenn die Gleichgewichtskonstante K_c den Wert 54.5 hat? Hinweis: Reaktionsgleichung: $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$

Aufgabe 3.17

Für die Reaktion $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ist $K_p = 1.46 \cdot 10^{-9} \text{ kPa}^{-2}$ bei $500^\circ C$. Wie groß ist K_c bei dieser Temperatur?

Aufgabe 3.18

Bariumsulfat hat bei 25°C ein Löslichkeitsprodukt von $L = 1.5 \cdot 10^{-9} \text{ mol}^2/\text{l}^2$. Wie viel Gramm Bariumsulfat lösen sich in einem Liter reinen Wassers und in einem Liter einer wässrigen Natriumsulfatlösung der Konzentration 0.050 mol/l.

Aufgabe 3.19

Welchen pH-Wert haben die folgenden Lösungen?

a) HCl in Wasser: $c = 0.01 \text{ mol/l}$

b) HCl in Wasser: $c = 1 \text{ mol/l}$

c) NH_3 in Wasser: $c = 0.3 \text{ mol/l}$; $K_B = 1.8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l}$

d) H_2CO_3 in Wasser: $c = 0.12 \text{ mol/l}$; $K_S = 1.2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l}$

Aufgabe 3.20

Wie viel Mol Chlorige Säure (HClO_2), $K_S = 1.1 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$ benötigt man, um 500 ml einer Lösung mit dem $\text{pH} = 2.60$ herzustellen?

Aufgabe 3.21

Welchen pH-Wert hat eine Lösung, die aus 100 ml Salzsäure mit $c(\text{HCl}) = 0.15 \text{ mol/l}$ und 200 ml einer Lösung von Anilin ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$) mit $c(\text{Anilin}) = 0.2 \text{ mol/l}$ hergestellt wurde ($\text{p}K_B(\text{Anilin}) = 9.34$).

Aufgabe 3.22

Eine Säure HA ist bei $c_0(\text{HA}) = 0.15 \text{ mol/l}$ zu 0.10% dissoziiert. Bei welcher Konzentration ist sie zu 1.0% dissoziiert?