
Musterlösung zu CP 10: Halogene – Herstellung von Iod und Chlorwasserstoff

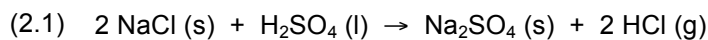
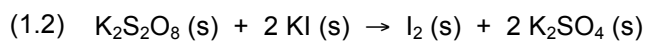
(1.1) Schmelzpunkt: 114 °C, Siedepunkt: 183 °C

Bereits beim Mischen von Kaliumiodid und Kaliumperoxodisulfat in der Reibschale bildet sich Iod (vgl. Aufg. 1.2). Das Iod liegt feinst verteilt in fester Form vor, da Zimmertemperatur vorliegt, und färbt das Gemisch gelb bis braun. Nach kurzem Erhitzen sublimiert das feste Iod zu einem Gas. Es gibt also keine flüssige Phase. Das Iodgas setzt sich nun an kalten Stellen ab (Kristallisation) und wird wieder zu festem Iod (Resublimation).

Flüssiges Iod würde man übrigens nur unter rascher und starker Temperaturerhöhung beobachten, insbesondere wenn eine grössere Iodmenge erhitzt wird. Bei kleineren Iodmengen müsste der Umgebungsdruck erhöht werden, was durch Erhitzen in einem kleinen geschlossenen Gefäss (Ampulle) erreicht werden kann.

Sublimierende Stoffe verdampfen auch unter dem Schmelzpunkt, da sie einen hohen Dampfdruck aufweisen. So verschwindet ein kleiner Iodkristall auf der Laborarbeitsfläche innerhalb von einer halben Stunde, wie das ja bei Eis knapp unter 0 °C auch beobachtet werden kann.

Unter dem *Dampfdruck* versteht man denjenigen Druck, den ein über seinem Bodenkörper (flüssige oder feste Phase) befindlicher Dampf auf die ihn umschließenden Wände ausübt. Der Dampfdruck ist allein von der Temperatur abhängig und steigt mit dieser an. Leicht vergasende Flüssigkeiten mit niedrigem Siedepunkt haben einen hohen Dampfdruck, schwer vergasende, hochsiedende Flüssigkeiten (Quecksilber, Öle usw.) dagegen einen niedrigen.



(2.2) Methylorange wird als pH-Indikator benutzt und zeigt die Bildung einer Säure an.

Methylorange ist im basischen Bereich gelb (= Startbedingung RG, durch Zugabe von Natronlauge zum Wasser), im neutralen Bereich ebenfalls gelb (= Startbedingung Becherglas, nur Wasser) und im sauren Bereich rot (nachdem sich Chlorwasserstoffgas sowohl im Wasser im Becherglas als auch im RG löste und Salzsäure bildete).

(2.3) Aus der Dichte 1.2 g/ml folgt: 1000 ml konz. Salzsäure = 1200 g = 100 %

40.4 % davon ist gelöstes HCl-Gas: $40.4 / 100 \cdot 1200 \text{ g} = 484.8 \text{ g}$

Mit $M_{\text{HCl}} = 36.46 \text{ g/mol}$ folgt: $484.8 \text{ g} / 36.46 \text{ g mol}^{-1} = 13.30 \text{ mol}$

Die Salzsäure ist 13.3-molar, d.h., sie weist eine Konzentration von 13.30 mol HCl pro Liter Säure auf.