Salpetersäure HNO_3

Wasserfreie, reine Salpetersäure ist eine farblose Flüssigkeit mit einem Siedepunkt von 84,1 °C.

Am Licht zersetzt sie sich teilweise in das Gas Stickstoffdioxid **NO_2** und färbt sich dadurch gelb bis rot. Salpetersäure wird deshalb in lichtschützenden, braunen Flaschen aufbewahrt **(Bild 36/1)**.

Beim Öffnen eines Gefäßes mit konzentrierter Salpetersäure bildet sich ein rotbrauner Rauch. Diese, sogenannte *rauchende Salpetersäure*, enthält etwa 95% HNO_3. Die konzentrierte Salpetersäure im Labor ist etwa 70%ig.

Beim Verdünnen konzentrierter Salpetersäure in Wasser, entsteht eine saure Lösung mit Hydroniumionen und Nitrationen:

$$HNO_3 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + NO_3^-$$

Bild 36/1: Salpetersäure

Salpetersäure ist eine starke Säure. Viele Metalle, wie z. B. Zink, Kupfer und Silber, werden von ihr aufgelöst (Bild 36/1). Eisenwerkstoffe, Chrom und Aluminium bilden eine undurchlässige Oxidschicht (Passivierung). Gold und Platin werden nicht angegriffen, Salpetersäure kann deshalb zum Trennen von Gold und Silber verwendet werden (Scheidewasser).

Zum Auflösen der Edelmetalle Gold und Platin verwendet man sogenanntes **Königswasser**, eine Mischung aus 1 Teil konzentrierter Salpetersäure und 3 Teilen konzentrierter Salzsäure.

Salpetersäure ist ein sehr starkes Oxidationsmittel. Sie oxidiert organische Stoffe, wie z. B. Stroh, Papier, Holz, Textilien und erwärmt sich dabei so stark, daß die Stoffe in Brand geraten. Dabei entstehen giftige *nitrose Gase*. Beim Umgang mit Salpetersäure ist deshalb große Vorsicht geboten. Sie ätzt die Haut und die Schleimhäute. Spritzer auf der Kleidung führen erst zu gelben Flecken und dann zu Löchern.

Phosphorsäure H_3PO_4

Das Anhydrid der Phosphorsäure ist Phosphor(V)-oxid P_4O_{10}, ein weißer, kristalliner Feststoff, der bei +39 °C schmilzt. Er ist stark hygroskopisch und bildet durch Wasseraufnahme flüssige Phosphorsäure. Die im Chemielabor verwendete flüssige, konzentrierte Phosphorsäure ist eine farblose, ölartige Flüssigkeit mit einem Massenanteil von ca. 85% Phosphorsäure **(Bild 36/2)**. Ihre Dichte beträgt ca. 1,7 g/cm³.

Phosphorsäure wird aus Phosphor(V)-oxid P_4O_{10} durch Lösen in Wasser hergestellt:

$$P_4O_{10} + 6\ H_2O \longrightarrow 4\ H_3PO_4$$

Phosphorsäure ist eine schwache bis mittelstarke Säure. Sie enthält Hydroniumionen H_3O^+ und die Säurerestionen Phosphat PO_4^{3-}, Hydrogenphosphat HPO_4^{2-} und Dihydrogenphosphat $H_2PO_4^-$.

Phosphorsäure ist ungiftig und aufgrund ihres geringen Protolysegrades nicht ätzend.

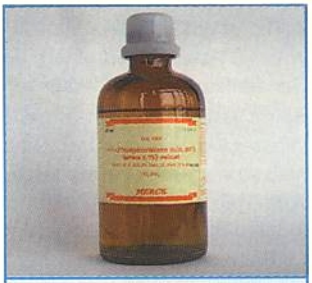

Bild 36/2: Phosphorsäure

Flußsäure HF

Fluorwasserstoffsäure, meist Flußsäure genannt, entsteht durch Lösen von HF-Gas in Wasser:

$$HF + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + F^-$$

Flußsäure ist eine mittelstarke Säure. Sie reagiert mit Metallen schwach. Flußsäure greift Quarz und Glas an, sie wird deshalb zum Glasätzen verwendet. Flußsäure darf nicht in Glasgefäßen aufbewahrt werden **(Bild 36/3)**. Flußsäure und Flußsäuredämpfe verätzen die Haut. Mit ihr darf nur im Abzug unter besonderen Schutzmaßnahmen gearbeitet werden.

Bild 36/3: Flußsäure