

Stickstoffverbindungen



Amine

Amine sind **Derivate des Ammoniaks** (NH_3). Je nachdem, wie viele Wasserstoffatome mit einem Kohlenwasserstoffrest ersetzt wurde, spricht man von primären, sekundären und tertiären Aminen.

[1]

Ähnliche wie die Bezeichnungen der Alkohole auf -ol enden, so benennt man Stickstoffverbindungen mit der Endung -amin.

[2]

Ethanamin

Amine sind Basen

Durch das freie Elektronenpaar am Stickstoffatom können Protonen gebunden werden. Amine sind deshalb mehr oder weniger starke Basen.

[3]

Wasserstoffbrückenbindung

Wiederum mit Alkoholen vergleichbar ist die Fähigkeit von Aminen, Wasserstoffbrücken auszubilden.

[4]

Typische Eigenschaften

Typisch für Amine ist ihr charakteristischer, scharfer, ammoniakähnlicher, teilweise fischartiger Geruch.

Bei der Zersetzung von tierischem Eiweiß entsteht darüber hinaus der Stoff **Cadaverin** (1,5-Diaminopentan), das den abartigen Verwesungsgeruch hervorruft.

[5]

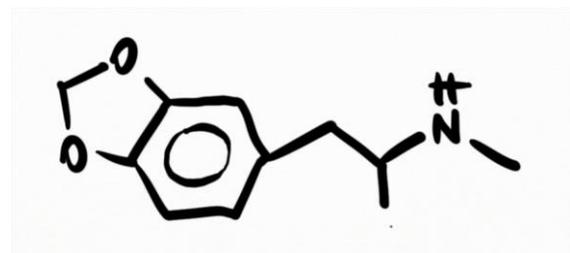
Wichtige Vertreter

1,6-Diaminohexan – Ausgangsstoff für die Herstellung von Nylon
[6]

Anilin (Benzenamin) – Ausgangsstoff für die Produktion von organischen (Azo-)farben.
[7]

EDTA (Ethylendiamintetraessigsäure) – Komplexbildende zur maßanalytischen Bestimmung von vielen Kationen.
[8]

Amphetamine – zu therapeutischen Zwecken entwickelt (Asthma, Depression, Appetitzügler), durch die euphorisierende Wirkung kam es bald zum Medikamentenmissbrauch bzw. zu Suchtverhalten.



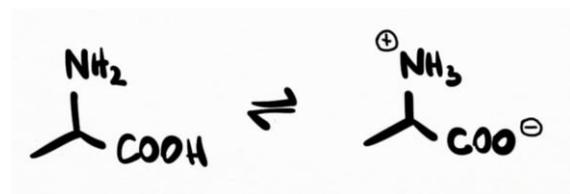
3,4-Methylenedioxy-N-methylamphetamin (MDMA, Ecstasy)

Aminosäuren

Aminosäuren sind die Grundbausteine der Proteine und Peptide. Sie besitzen zwei so genannte funktionelle Gruppen, erstens die Aminogruppe $-NH_2$ und zweitens die Carbonsäuregruppe $-COOH$.

Aminosäuren besitzen für organische Stoffe ungewöhnlich hohe Schmelzpunkte, manche Aminosäuren sind überhaupt nicht unzerstört schmelzbar.

Der Grund dafür ist die **salzartige Struktur** der Aminosäuren. Zwischen der basischen Aminogruppe und der sauren Carboxylatgruppe kommt es zu einer Protolysereaktion und damit großteils zu so genannten **Zwitterionen**.



Stickstoffverbindungen



Isoelektrischer Punkt

Aminosäuren sind aufgrund ihrer beiden Gruppierungen **Puffersubstanzen**, sie können sowohl basisch als auch sauer reagieren.

Im Sauren – Die Aminogruppe ist protoniert, die Aminosäure liegt als positiv geladenes Kation vor.

Im Basischen – Die Carboxylgruppe ist deprotoniert, die Aminosäure liegt als negativ geladenes Anion vor.

Bei einem von der jeweiligen Aminosäure abhängigen pH-Wert, den man den **isoelektrischen Punkt** nennt, ist die Aminosäure auch in Lösung ein Zwitterion. Dieser Punkt ist zugleich der Puffer-pH Wert der Aminosäure.

Keinesfalls liegen Aminosäuren allerdings in der Form der unprotonierten Aminogruppe und der protonierten Säuregruppe vor.

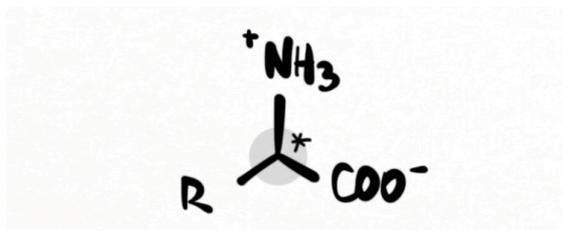
Chiralität der α -Aminosäuren

Als Bausteine der Proteine besitzen α -Aminosäuren ihre große Bedeutung.

[9]

Die Aminogruppe befindet sich am ersten C-Atom neben der Carboxylgruppe..

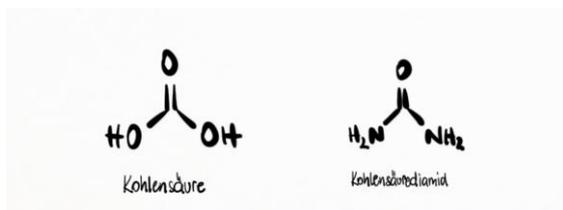
Bis auf die einfachste Aminosäure Glycin (R ... Wasserstoff, H) sind alle α -Aminosäuren chiral, das asymmetrische Zentrum befindet sich genau am α -C-Atom.



Amide

Amide sind Derivate der Carbonsäuren. Die $-OH$ Gruppe ist durch die $-NH_2$ Gruppe ersetzt.

Das berühmteste Amid ist ein **Diamid der Kohlensäure**, Harnstoff.

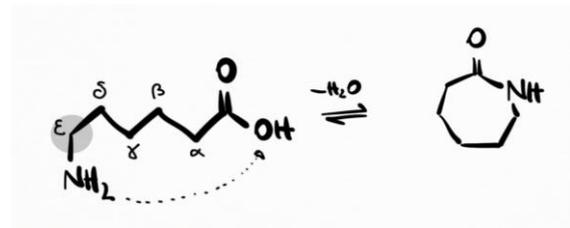


Harnstoff ist geschichtlich die erste organische Verbindung, die (von Friedrich Wöhler ca. 1825) synthetisiert werden konnte. Heute werden jährlich

etwa 180 Mio. Tonnen hergestellt. Harnstoff wird als Düngemittel und als Grundstoff für die Kunststoffherstellung verwendet.

Lactame

Aminosäuren können bei geeignetem Abstand zwischen Säure und Aminogruppe (nämlich einer zweiten, nicht der α -Aminogruppe) unter Wasserabspaltung cyclische Amide bilden.



Aus ϵ -Aminohexansäure wird ϵ -Caprolactam

Diese Verbindungen bezeichnet man als **Lactame**.

Nitroverbindungen

Nitroverbindungen enthalten die so genannte Nitrogruppe $-NO_2$, die direkt an ein C-Atom gebunden ist. Viele Verbindungen dieser Stoffklasse sind wichtige Sprengstoffe.

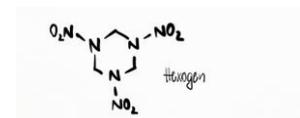
Die Explosionskraft entsteht durch die Kombination der exothermen Reaktion, dem intramolekularen Vorhandensein von Brennstoff ($-CH_2-$) und Brandbeschleuniger ($-NO_2$) und den bei der Reaktion entstehenden gasförmigen Produkten aus Sauerstoff und Stickstoff.

Wichtige Vertreter

TNT (Trinitrotoluen) – ist stoßunempfindlich und dadurch leicht zu handhaben.

[10]

Hexogen – Einsatz in Granaten und Minen



Salpetersäureester

Alkohole können mit Salpetersäure Ester bilden.



Wichtige Vertreter sind wiederum Spreng- und Explosivstoffe und sind bekannt unter **Nitroglycerin** (Glyceroltrinitrat) und **Nitropenta** (Pentaerythritetranitrat) oder **Schießbaumwolle** (Nitrocellulose).