

Ammoniumnitrat (AN)

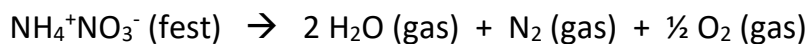
Fact-Sheet der Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.

Foto: nordroden - stock.adobe.com



Fakten: Ammoniumnitrat (AN), $\text{NH}_4^+\text{NO}_3^-$ ist das Ammonium-Salz der Salpetersäure. Es ist Hauptbestandteil vieler Düngemittel (z.B. „Blaukorn“). Früher wurde es auch in Airbags als Gas-erzeugende Komponente eingesetzt, da es preiswert und sicher zu handhaben ist und in guter Ausbeute nicht-toxische Gase (hauptsächlich H_2O , N_2 und O_2) erzeugt. Heute wird es in Airbags nicht mehr verwendet, da es hygroskopisch (wasserziehend) ist

und nahe Raumtemperatur mehrere Phasenübergänge (d.h. das AN existiert in verschiedenen Kristallformen mit unterschiedlicher Dichte) aufweist. In der Synthesechemie dient es in der Umsetzung mit Dicyandiamid, $(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}=\text{N}-\text{CN}$, unter intermediärer Ausbildung von Guanidinium-Nitrat, $\text{C}(\text{NH}_2)_3^+\text{NO}_3^-$, zur Herstellung von Nitroguanidin, $(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}=\text{N}-\text{NO}_2$ (Komponente in homogenen, aus verschiedenen Substanzen aufgebauten, Treibladungspulvern). Aufgrund seiner positiven Sauerstoffbilanz (+20%) wird es auch als Komponente in (meist zivilen) Sprengstoffen (z.B. Emulsionssprengstoffen, suspendierte Tröpfchen einer wässrigen AN-Lösung in Öl) verwendet. Die Explosion von reinem AN verläuft nach der folgenden Gleichung:



Problem: Obwohl AN als brandfördernd gilt und sich beim Erhitzen ab dem Schmelzpunkt von 170°C bis 210°C zersetzt, gehört es nicht zu den explosionsgefährlichen Stoffen im Sinne des Sprengstoffgesetzes. Allerdings kann diese Zersetzung explosionsartig erfolgen, insbesondere dann, wenn die Lagerung großer Mengen (Tonnen) zur (Selbst-)Verdämmung führt und wenn oxidierbare Verunreinigungen (Öl, Benzin, Sägestaub, Getreide, Mehl, ...) hinzukommen. („Verdämmung“ bedeutet, dass ein Explosivstoff von einer festen Hülle eingeschlossen wird, was im Allgemeinen die Detonationswirkung gegenüber dem harmloseren Abbrennen des Stoffes verstärkt.) Es hat in der Geschichte schon viele schwere Unfälle mit AN gegeben, hierzu zählen Oppau (1921, 400 t ASN, 559 Tote), Texas City (1947, ca. 500 Tote) und zuletzt Beirut (2020, 2750 t, mind. 150 Tote).

Problemlösung: Wegen der oben angesprochenen möglichen Gefahren, sollte AN in Düngemitteln nur noch gemischt mit nicht-oxidierbaren Substanzen wie Kalk (ca. 30%) gelagert und eingesetzt werden. Bei der Lagerung von reinem AN ist besonders auf oxidierbare Verunreinigungen sowie mögliche Zündquellen zu achten.

Autor:

Prof. Dr. Thomas M. Klapötke, Department Chemie, Ludwig-Maximilians-Universität München

Link: <https://faszinationchemie.de/wissen-und-fakten/news/ammoniumnitrat-an>