

# Amoniak

# Kaj je amoniak?

Amoniak - ( $\text{NH}_3$ ) je plin z značilnim ostrim vonjem, zelo dobrno topen v vodi, hidroioskopen, je reducent.

Z vodo protolitsko reagira:



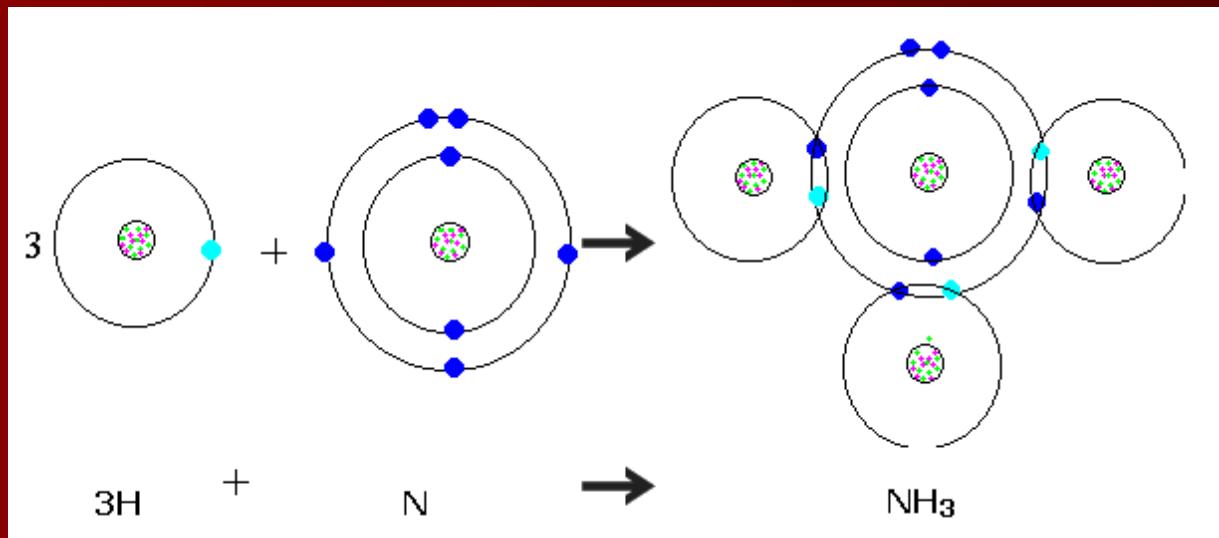
z mnogimi kovinskimi solmi pa kompleksne spojine:  $\text{CuSO}_4 + 4 \text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$

Tekoči amoniak je vodi priborljivo topilo. V njem reagirajo amonijeve soli kot kisline, amidi pa kot base. Neutralizacija poteka po enotrični reakciji:  $\text{NH}_4^+ + \text{NH}_3 \rightarrow 2 \text{NH}_2^-$ .

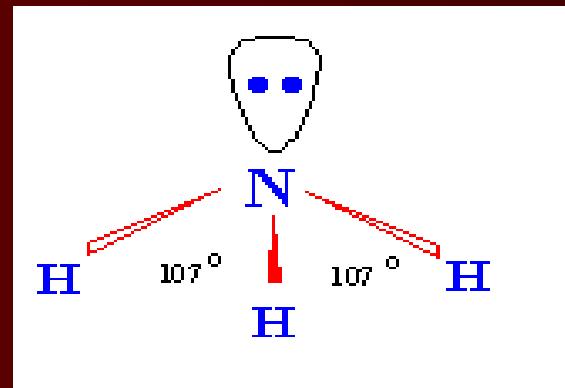
V tekočem sta reaktivji tudi alkalijske in zemeljske kisline. Molekula  $\text{NH}_3$  je polarna in je dobrotočilo za polarne spojine, voda tudi vodljivoce vezil in je v trdi in tekoči obliki podobna vodi.

# Zgradba amoniaka

Amoniak spada med polarne molekule. Zgrajen je iz atoma dušika in treh atomov vodika. Med njimi nastopa kovalentna polarna vez.



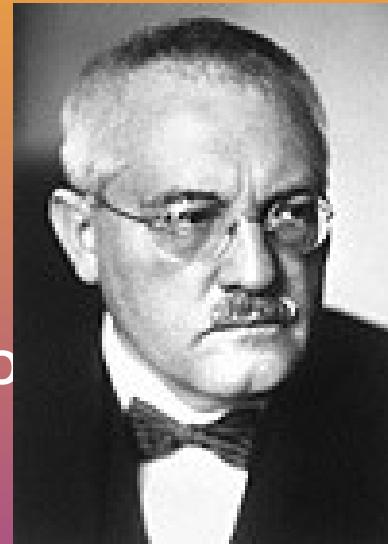
**Amoniak vsebuje le en nevezni elektronski par. Zgradba molekule se spremeni zaradi tega, ker nevezni elektronski par povzroči negativni naboj na dušikovem atomu. Negativni naboj odbija elektronski par v vezi dušik - vodik. Spojina ima piramidalno obliko.**



# Pridobivanje

Tehnično se amoniak pridobiva po tako imenovanem Haber-Boschevem postopku.

Reakcijsko zmes dobimo v plinskem generatorju na razžarjeni koks z izmeničnim vpihavanjem zrak:  $4\text{N}_2 + \text{O}_2 + 2\text{C} \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{CO}$   
in vodno paro :  $\text{H}_2\text{O} + \text{C} \rightarrow \text{H}_2 + \text{CO}_2$

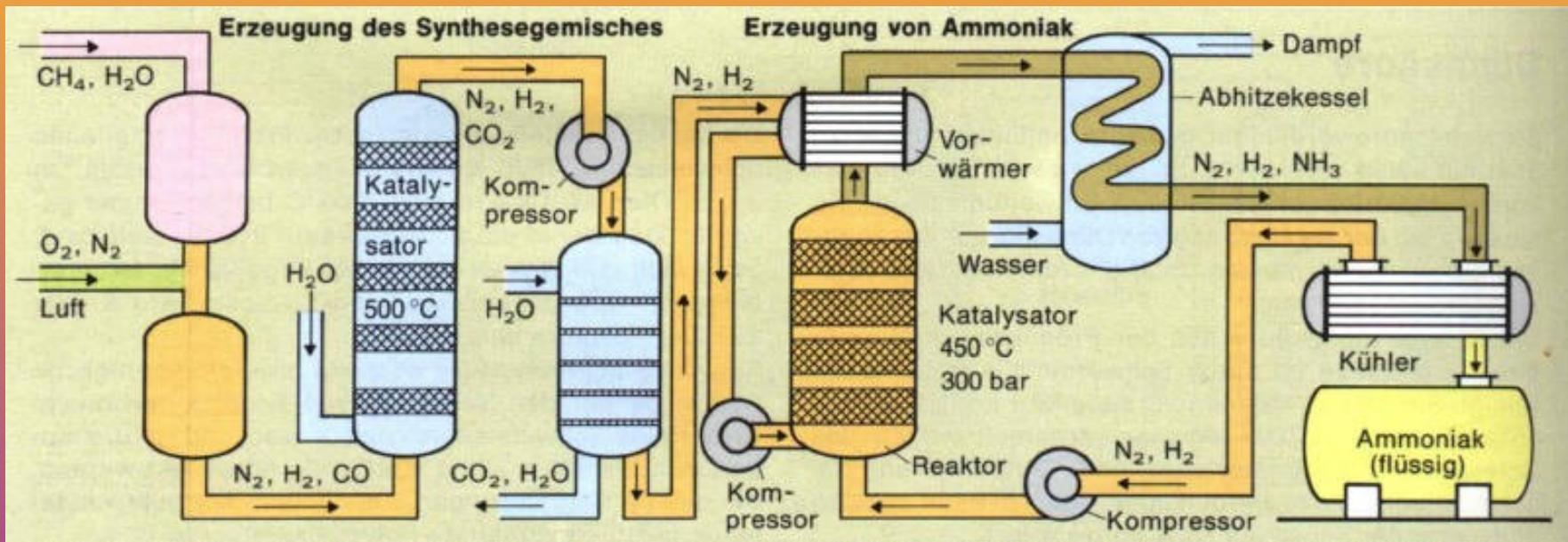


Nastali  $\text{CO}_2$  nato raztopimo v vodi pri povišanem tlaku. Amoniak nastaja po ravnotežni reakciji:  $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ , kjer so optimalni pogoji relativno visok tlak in relativno nizka temperatura, kot katalizator se uporablja železo.

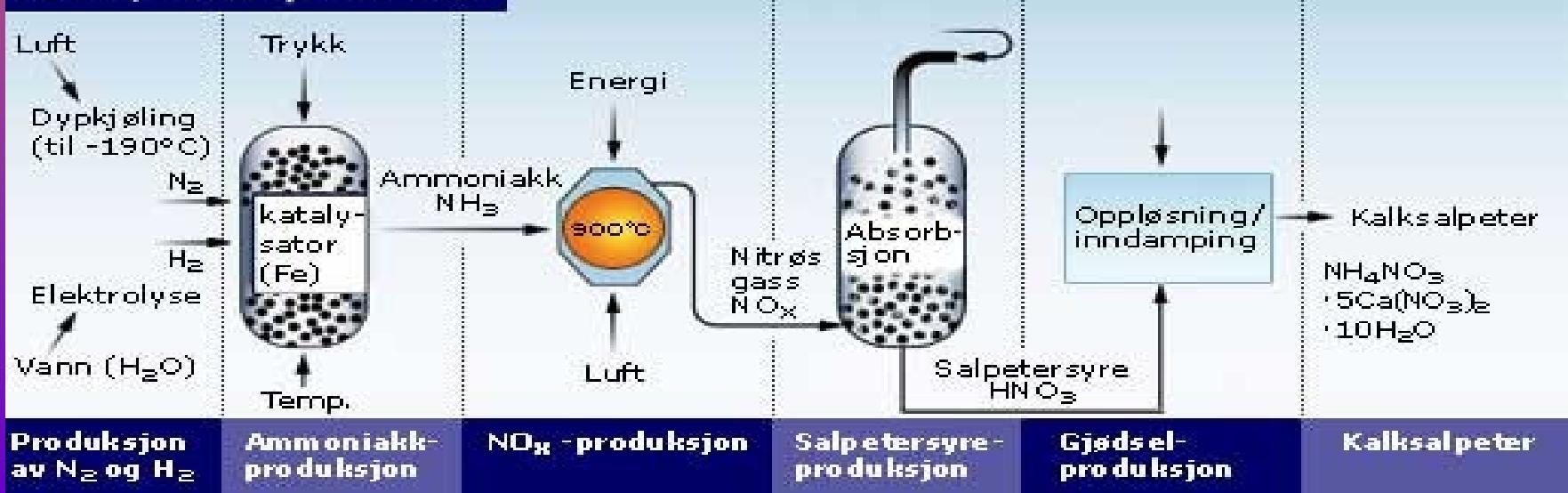
V laboratoriju dobimo amoniak s predvidenim segrevanjem amonijevih soli s hidroksidi:  
 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$



# Haber- Boschev postopek



## Haber/Bosch-prosessen:



# Uporaba

Uporablja se za kemijske sinteze: za pridobivanje dušikove(V) kisline in njenih derivatov (gnojil, eksploziv, barvil,...), za amonijeve soli, sečnino, vodikov cianid, amine in amide ipd.

*Raztopina amoniaka v vodi* obstaja v ravnotežju:  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ , vsebuje ione amonijevega hidroksida ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ). Je šibka baza, iz katere nastajajo amonijeve soli. Uporablja se za nevtralizacijo kislin, kot sredstvo za raztopljanje CuO v čistilih za kovine, za umetna gnojila.



# Amonijeve spojine

**Amonijev klorid - ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ )** ; bela vodotopna, kristalinična, trdna snov. Nastaja pri reakciji amonijevega hidroksiada in klorovodikove kislino:  $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$  .

Uporablja se pri spajkanju, za suhe galvanske člene, kot gnojilo, v medicini kot zdravilo proti bronhialnemu katarju.

**Amonijev sulfat - ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ )** ; bela, vodotopna, kristalinična, trdna snov, ki nastaja v reakciji med amoniakom in žveplovo(VI) kislino. Uporablja se kot vir dušika za pridobivanje kvasa in za zaščito papirja pred ognjem.

**Amonijev nitrat - ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ )** ; bela, vodotopna, kristalainična, trdna snov, ki se tvori pri reakciji amonijevega hidroksida z razredčeno dušikovo(V) kislino. Pri segrevanju oddaja  $\text{N}_2\text{O}$  (smejalni plin). Uporablja se kot surovina za gnojila in eksploziva.

**Hidrazin - ( $\text{H}_2\text{N-NH}_2$ )** ; je tekočina, ki nastane pri oksidaciji amoniaka z natrijevim kloratom(I); prisotnost kovinskih ionov usmeri reakcijo v nastanek  $\text{N}_2 : \text{NH}_3 + \text{NaOCl} \rightarrow \text{NH}_2\text{-NH}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ .

Je močnejši reducent od amoniaka, šibkejša dvoprotonska baza od amoniaka. Hidrazin je obstojna spojina , tvori obstojni hidrat, ki se meša z vodo, pri višjih temperaturah eksplozivno razpade. V zmesi z vodikovim peroksidom in ali dušikovim tetraoksidom se uporablja kot raketno gorivo.

**Vodikov azid - ( $\text{HN}_3$ )** ; Pri sobni temperaturi je tekočina, šibka kislina, ki tvori soli *azide* :  $\text{HN}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{N}_3^-$ ; Kislina rada eksplodira:  $2 \text{HN}_3 \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{N}_2$ , tudi azidi težkih kovin, kot sta  $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$  in  $\text{AgN}_3$ . Je oksidant :  $\text{Cu} + 3 \text{HN}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{N}_3)_2 + \text{N}_2 + \text{NH}_3$ . Dobimo ga pri oksidaciji hidrazina z dušikovo(III) kislino:  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{N}_2 \rightarrow \text{HN}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$  ; pri reakciji dušikovega oksida z natrijevim amidom:  $\text{NaN}_3 + \text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{NaN}_2 + \text{N}_2$ .

# Viri:

www.google.com

<http://www2.arnes.si/~ssplfabr/amoniak.htm>

[http://projekti.svarog.org/periodni\\_sistem/elementi/007.htm](http://projekti.svarog.org/periodni_sistem/elementi/007.htm)

Lawrie Ryan: Kemija- Preproste razlage kemijskih pojavov