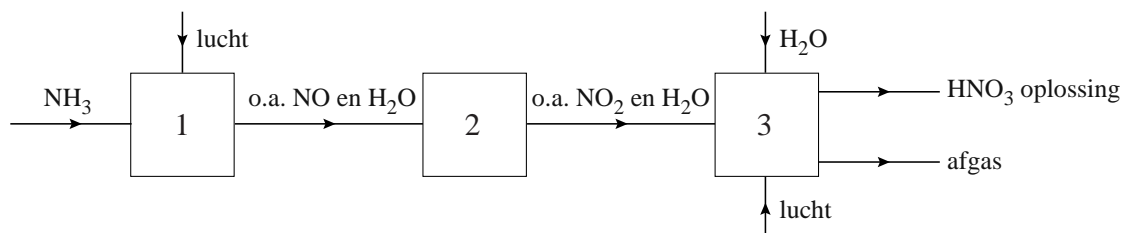


Salpeterzuur

Salpeterzuur (HNO_3) is een grondstof voor onder meer kunstmest, kleurstoffen, geneesmiddelen en springstoffen. Salpeterzuur wordt vaak geproduceerd via het zogenoemde Ostwaldproces. Dit proces is weergegeven in blokschema 1.

blokschema 1



In reactor 1 wordt ammoniak onder invloed van een platina katalysator verbrand tot stikstofmono-oxide en water(damp). De temperatuur in reactor 1 wordt op ongeveer $900\text{ }^\circ\text{C}$ gehouden.

In reactor 2 wordt het gasmengsel dat uit reactor 1 komt, gekoeld tot ca. $40\text{ }^\circ\text{C}$. Daardoor vindt de volgende reactie plaats:



- 2p **29** Leg uit dat uit de bovenstaande beschrijving van het Ostwaldproces blijkt dat zuurstof in overmaat aanwezig was in reactor 1.

In reactor 3 wordt NO_2 in een reactie met water en zuurstof omgezet tot een oplossing van salpeterzuur (ongeveer 60 massa%).

- 3p **30** Geef de vergelijking van de vorming van de salpeterzuuroplossing in reactor 3.

Uit reactor 3 komt ook een gasstroom (het zogenoemde afgas) die behalve uit een hoofdbestanddeel, bestaat uit kleinere hoeveelheden van een aantal schadelijke gassen die in het productieproces door nevenreacties zijn ontstaan.

- 2p **31** Geef de naam van het hoofdbestanddeel van het afgas dat uit reactor 3 komt. Licht je antwoord toe.

Een bepaalde salpeterzuurfabriek produceert per jaar $1,3 \cdot 10^6$ ton HNO_3 (1 ton = $1 \cdot 10^3$ kg). Bij dit productieproces kan in theorie per mol ingevoerd NH_3 één mol HNO_3 worden geproduceerd. Het rendement van de vorming van HNO_3 uit NH_3 is voor deze fabriek 95%.

- 3p **32** Bereken hoeveel ton NH_3 nodig is voor de jaarproductie van deze fabriek.