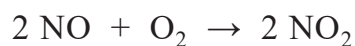


Salpeterzuur

Salpeterzuur is een grondstof voor onder meer kunstmest en kleurstoffen. De productie van salpeterzuur verloopt in drie stappen:

stap 1: Ammoniak reageert met zuurstof tot stikstofmono-oxide en water. Om deze reactie te laten verlopen wordt gebruikgemaakt van een katalysator die bestaat uit een legering van platina en rhodium.

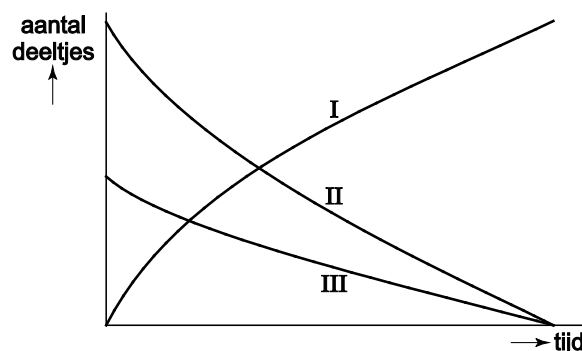
stap 2: Stikstofmono-oxide wordt vervolgens met zuurstof omgezet tot stikstofdioxide volgens de vergelijking:



stap 3: Tenslotte wordt de stikstofdioxide door een overmaat water geleid, waarbij de stikstofdioxide met het water reageert tot salpeterzuur. Hierbij ontstaat ook stikstofmono-oxide, dat wordt hergebruikt.

- 3p 14 Geef de vergelijking van de reactie die plaatsvindt in stap 1.
- 2p 15 Leg uit of de katalysator nog aanwezig is na de reactie die plaatsvindt in stap 1.
- 1p 16 Tot welke soort stoffen behoort rhodium?
- A edelgassen
 - B halogenen
 - C metalen
 - D verbindingen

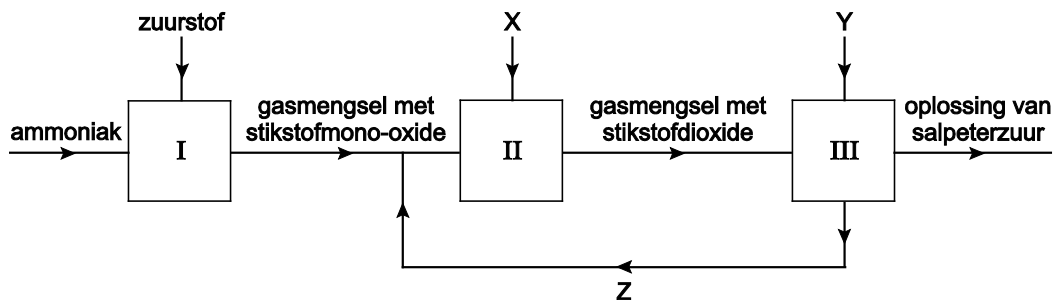
In het diagram hiernaast is schematisch weergegeven hoe het aantal deeltjes van de deelnemende stoffen verandert tijdens de reactie die plaatsvindt in stap 2.



- 2p 17 Geef voor elke lijn (I, II en III) aan welke stof deze lijn betreft: stikstofmono-oxide, zuurstof of stikstofdioxide. Geef je antwoord als volgt:
- lijn I : ...
- lijn II : ...
- lijn III : ...

- 1p 18 In stap 3 ontstaat een oplossing van salpeterzuur.
 Wat is de notatie van een oplossing van salpeterzuur?
- A $\text{H}^+ (\text{aq}) + \text{NO}_3^- (\text{aq})$
 B $\text{HNO}_3 (\text{aq})$
 C $\text{HNO}_3 (\text{l})$
 D $\text{HNO}_3 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{aq})$
 E $\text{HNO}_3 (\text{l}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

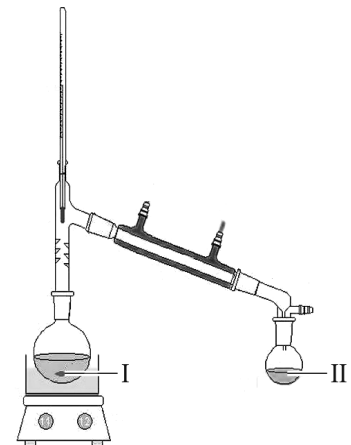
De productie van salpeterzuur is hieronder schematisch en vereenvoudigd in een blokschema weergegeven. Dit blokschema is nog niet volledig: de namen van drie stoffen ontbreken.



- 2p 19 Geef aan welke namen moeten staan op de plaatsen X, Y en Z.
 Geef je antwoord als volgt:
- X = ...
 Y = ...
 Z = ...

De concentratie salpeterzuur in de oplossing kan worden verhoogd met behulp van destillatie. Hieronder zijn een destillatieopstelling en enige gegevens van salpeterzuur weergegeven.

	(zuiver) salpeterzuur
dichtheid (g/mL)	1,5
kookpunt (°C)	83
smeltpunt (°C)	-42
molecuulmassa (u)	63,0
oplosbaarheid	goed



- 1p 20 Waar zal na afloop van de destillatie de grootste concentratie salpeterzuur aanwezig zijn?
- A bij I, dit is het destillaat
 B bij I, dit is het residu
 C bij II, dit is het destillaat
 D bij II, dit is het residu