

Variërend bruisen

1. Oriënteren

a) *Onderzoeksvraag*

Hoe kunnen we een pulserende gasoplossing maken?

b) *Hypothese*

- Er gebeurt niets
- De gasontwikkeling neemt toe
- De gasontwikkeling neemt af
- De gasontwikkeling varieert

2. Voorbereiden

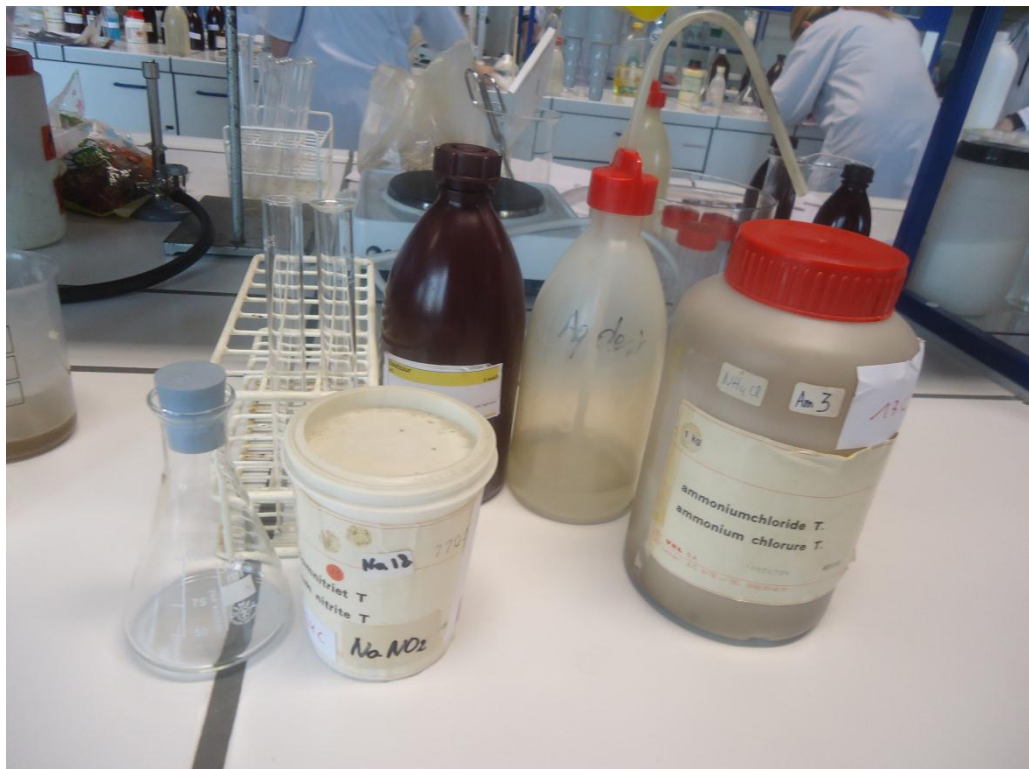
a) *Materiaal*

- 3 Erlenmeyers 50 à 100 ml met stop
- 2 reageerbuizen

b) *Stoffen*

- Zoutzuur (2 mol/l)
- Ammoniumchloride
- Natriumnitriet
- Gedestilleerd water

c) *Opstelling (foto)*



d) *H/P-zinnen*

- **Zoutzuur**

H314: veroorzaakt ernstige brandwonden

H335: kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken

P261: inademing van stof/rook/gas/nevel/damp/spuitnevel vermijden

P280: beschermende handschoenen/ beschermende kleding/ oogbescherming/ gelaatsbescherming dragen

P305 + P351 + P338: bij contact met de ogen: voorzichtig afspoelen met water gedurende een aantal minuten; contactlenzen verwijderen indien mogelijk; blijven spoelen

P310: onmiddellijk een antigifcentrum of een arts raadplegen

- **Ammoniumchloride**

H302: schadelijk bij inslikken

H319: veroorzaakt ernstige oogirritatie

P305 + P351 + P338: bij contact met de ogen: voorzichtig afspoelen met water gedurende een aantal minuten; contactlenzen verwijderen indien mogelijk; blijven spoelen

- **Natriumnitriet**

H272: kan brand bevorderen; oxiderend

H301: giftig bij inslikken

H400: zeer giftig voor in het water levende organismen

P220: van kleding/.../brandbare stoffen verwijderd houden/ bewaren

P273: voorkom lozing in het milieu

P301 + P310: na inslikken: onmiddellijk een antigifcentrum of een arts raadplegen

3. Uitvoeren

a) *Werkwijze*

1. Maak oplossing A door in een erlenmeyer 2,5 ml zoutzuur (2M) te verdunnen tot 0,2M door 22,5 ml ged. water toe te voegen en dan er 5,35 gram ammoniumchloride in op te lossen
2. Maak oplossing B in een erlenmeyer door 6,90 gram natriumnitriet op te lossen in 25 ml water.
3. Doe 2 à 3 ml van oplossing A in een reageerbuis en voeg (onder de zuurkast) evenveel ml van oplossing B toe.
4. Kwispel goed met de reageerbuis of schenk even om in een andere reageerbuis
5. Zet daarna de reageerbuis in een erlenmeyer met koud water om te koelen
6. Laat de oplossing zo enige minuten staan en kijk wat er gebeurt

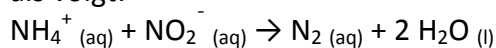
b) *Foto's proeven*



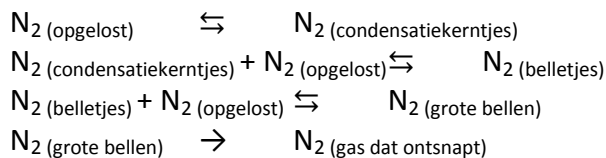
4. Reflecteren

Verklaring:

De reactie betreft de ontbinding van opgelost ammoniumnietriet, volgens prof. B.Shakhashiri als volgt:



Het oscilleren van het bruisen bij deze reactie berust op een natuurkundig proces van evenwichten tussen oplossingen, condensatiekernen, kleine en grote belletjes en gasvormig stikstof:



Met constante snelheid wordt opgelost stikstof gevormd in de eerste reactie. Als de oplossing verzadigd raakt en vervolgens oververzadigd, wordt er stikstof omgezet in condensatiekerntjes. Dit verbruikt slechts weinig stikstof; ze blijven ontstaan in de oplossing die verzadigd blijft.

Doordat er nog steeds stikstof gevormd wordt, groeien de kerntjes uit tot kleine belletjes en die weer tot grotere die bruisend stikstof uit de oplossing drijven. Nu is de oplossing niet meer verzadigd; de bellen stijgen op en verdwijnen, en nieuw gevormde stikstof lost op tot de oplossing verzadigd raakt, et cetera. Als de stoffen nagenoeg zijn opgebruikt, wordt de vorming van stikstof te traag voor het oscillerend effect.

Bronnen:

<http://77.175.23.174/www/lab/proeven/Proef56.wmv>

<http://www.csun.edu/~ms4288/695B/kit/oscillator.htm>