



Analyse instrumenten
die weten wat u wilt meten

Zuurstof, van groot belang!

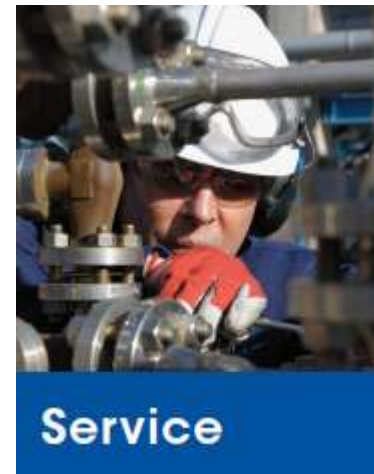
John Heidenreich
Inventech Benelux BV
20 juni 2017

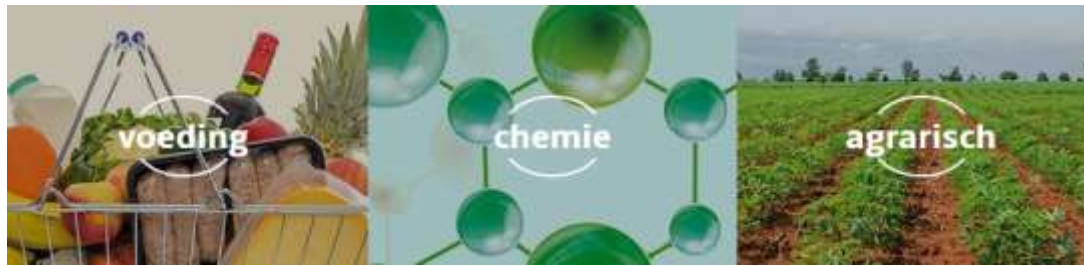


- ✓ Introductie
- ✓ Zuurstof
- ✓ Meettechnieken
- ✓ Applicaties en toepassingen
- ✓ Samenvatting



✓ Introductie





Systemintegratie

- Behuizingen
- Monsterconditionering
- Prefab verwarmde leidingen
- Sample take-off probes



✓ Zuurstof

- Ontdekking
- Eigenschappen
- Belang én gevaar van zuurstof



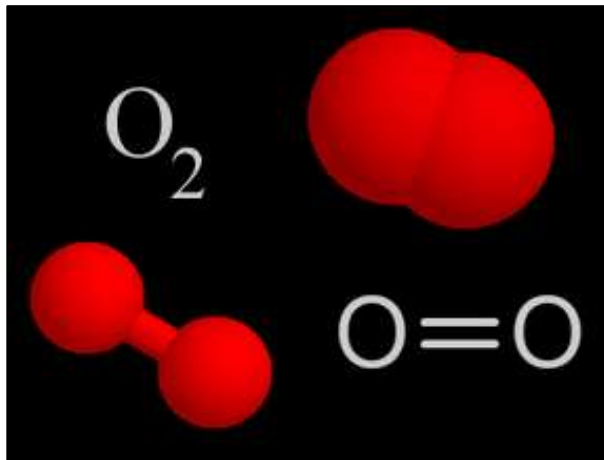
Ontdekking

- 1771 door Carl Wilhem Scheele, Chemische farmaceut
- Herontdekking in 1779 door Antoine Laurent Lavoisier. Wetenschappelijke naam: oxygenium (zuurvormer)



Eigenschappen

- Atoomnummer: 8
- Symbool: O
- Atoommassa: 16
- (di)zuurstof: O_2
- Gas, reukloos, kleurloos
- (tri)zuurstof (ozon): O_3
- 20.9% in lucht
- Ook in vloeibare vorm verkrijgbaar



Belang én gevaar van zuurstof

- Nodig voor mens én natuur
 - Overmaat: zuurstofvergiftiging (hyperoxie)
 - Tekort: flauw vallen, hersenletsel, dood
- Zuurstof is onderdeel van branddriehoek
- In veel processen nodig
- Explosiegevaar

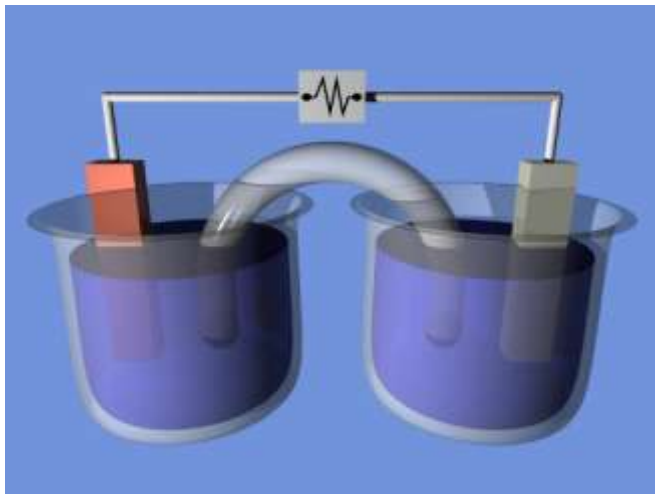


✓ Meettechnieken

- Elektrochemisch
- Paramagnetisch
- Zirkoniumoxide
- Tunable Diode Laser
-



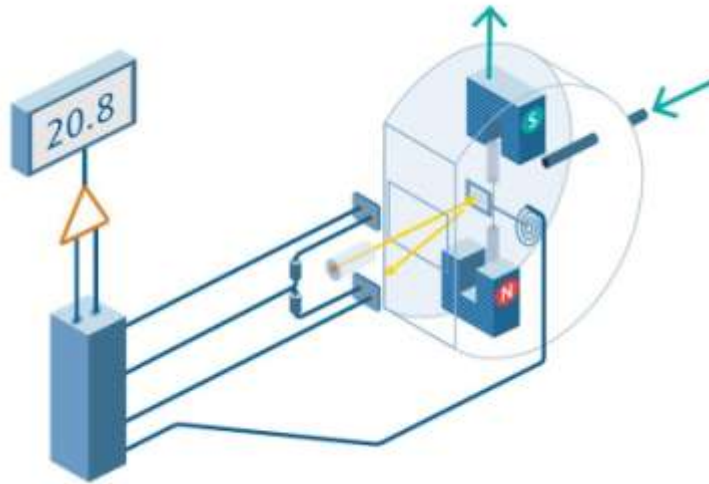
Elektrochemisch



- Oxidatie
- Vorming van elektronen
 - Maat voor de O_2 concentratie
- Druk afhankelijk
- Chemisch resistent
- Vervanging cel
- ppb tot %
- Snelle respons



Paramagnetisch



Bron: Linde

- Sterk magnetisch veld
 - Aantrekking O_2 moleculen
 - Halter met spiegel gaat roteren
 - Stroom voor nulpositie is maat voor O_2 concentratie
- Druk afhankelijk
- % applicaties
- Langere levensduur sensor



Zirkoniumoxide

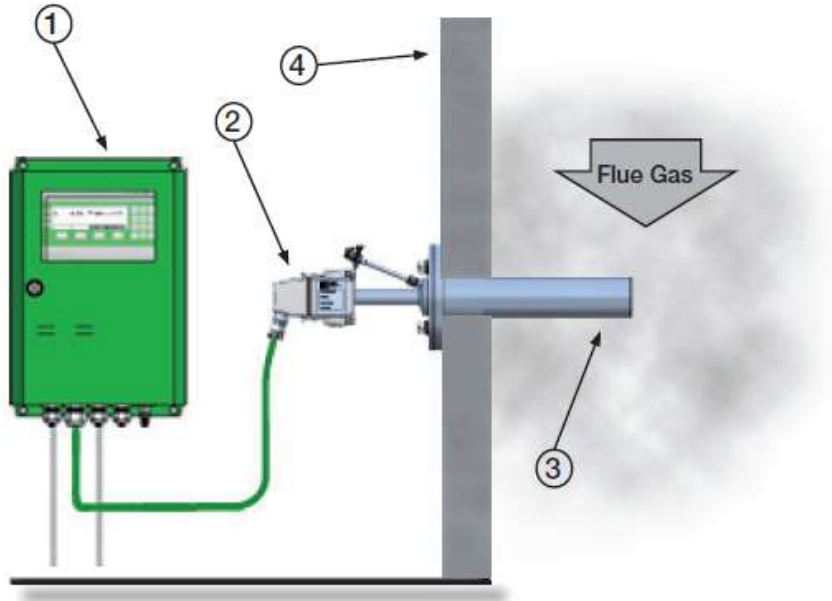


- Wet van Nernst
- Partiële druk
 - Procesgas (p_2)
 - Referentiegas (p_1)

$$V = K \times T \times \ln \frac{p_1}{p_2} + C$$



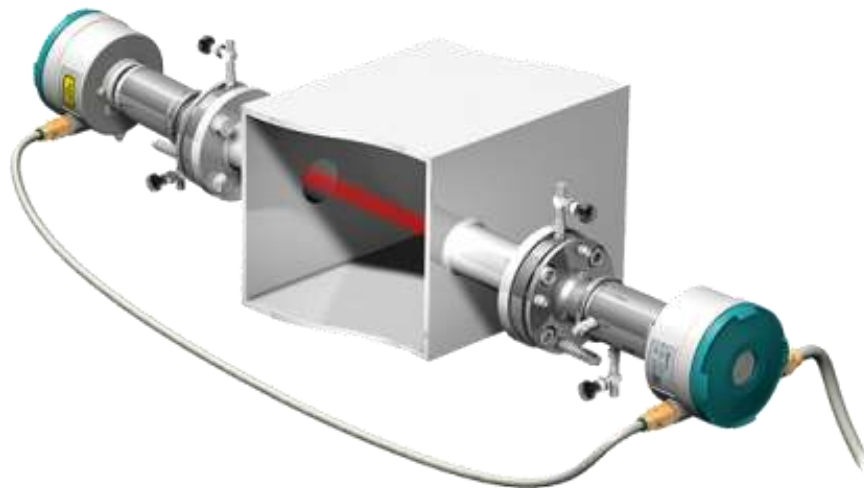
Zirkoniumoxide



- Vaak gebruikt bij hoge temperaturen
 - Insitu montage
- Mid ppm - % applicaties
- Langere levensduur sensor
- Interferentie andere componenten



Tunable Diode Laser



- Laserbron
- Absorptie = concentratie
- Insitu
- Interferentie
- Mid ppm - %
- Vervuiling



✓ Applicaties en toepassingen

- Lasgassen
- Medisch
- Staalproductie
- Verbrandingsefficiëntie
- Luchtsplitsing
- Verpakkingen



Lasgassen



ARGON	MENGGAS	ZUURSTOF	ACETYLEEN	STIKSTOF	HELIUM	KOOLZUUR
MIG/MAG Aluminium Cusi 3	MIG/MAG 85/15 Staal	AUTOGEEN In combinatie met acetyleen	AUTOGEEN In combinatie met zuurstof	AFPERSEN AIRCO Auto: 11 bar Industrie: 20 bar	BALLONNEN	AQUARIUM
TIG Aluminium Roestvaststaal Koper Staal	MIG/MAG 98/2 Roestvaststaal	HARDSOLDEER In combinatie met propaan		AUTOBANDEN		DRANKEN

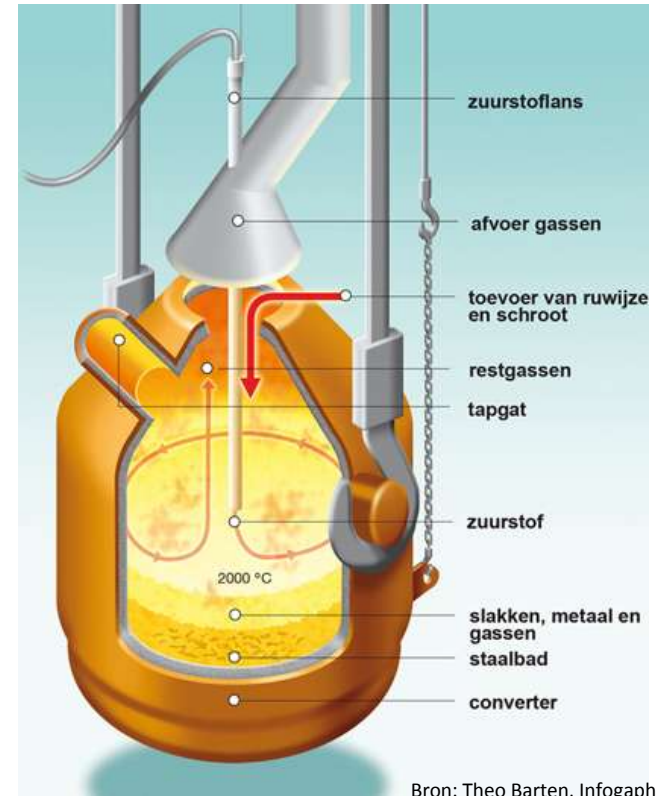
Medisch

- O₂ concentrator, draagbaar
- Gasflessen
- Bulkgas



Staalproductie (converter proces)

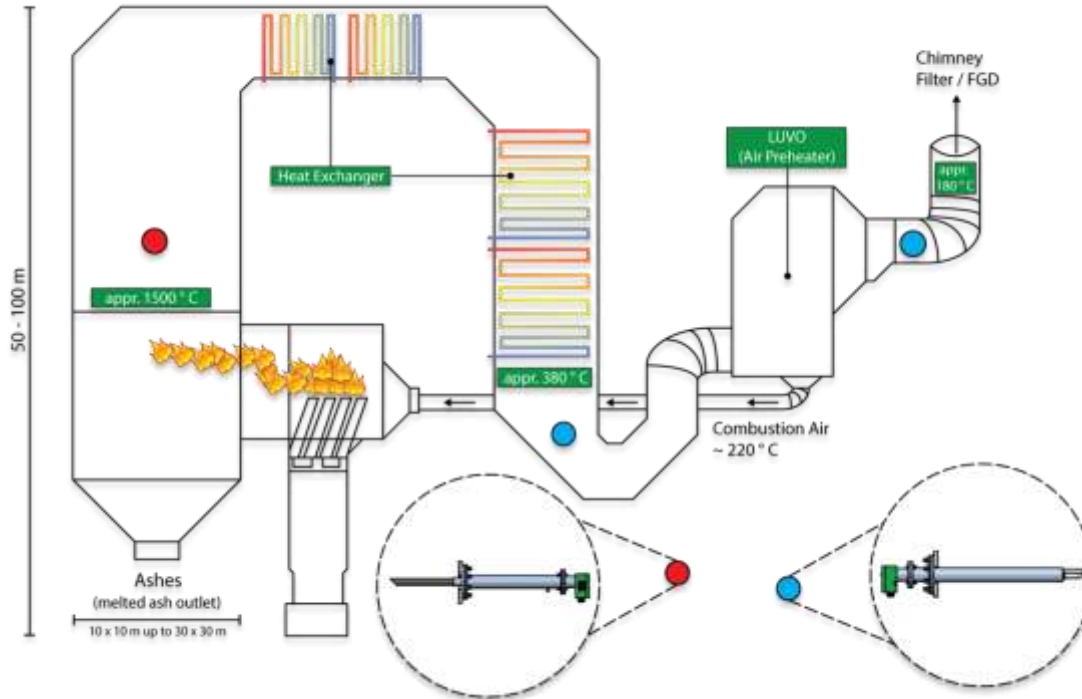
- Oxidatieproces koolstof
 - Reiniging/zuivering
- Pure O₂ toevoeging → CO₂ en CO



Bron: Theo Barten, Infographics



Verbrandingsefficiëntie



- Stoichiometrische verhouding
- Te weinig O₂ kan corrosie veroorzaken
- Te veel O₂ = toename emissie van NO_x



Luchtsplitsing

- N_2 , O_2 en Ar
- Cryogene destillatie
- PSA



Verpakking

- Bijvoorbeeld vlees en fruit
 - Tegengaan schimmelgroei
 - Behouden (rode) kleur
 - Kan ook averechts werken: houdbaarheid wordt verkort



✓ Samenvatting

- Zuurstof is zeer belangrijk in vele (natuurlijke) processen
- Er zijn veel technieken beschikbaar voor O₂ meting
- Elektrochemische technieken zijn het breedst inzetbaar qua bereik, reponstijd en chemische resistentie
- Zirkonium technieken worden voornamelijk toegepast bij hoge temperatuur processen.

- **Zuurstofmetingen zijn noodzakelijk en van groot belang!**

