

Inwerking van zuren op metalen

O van OVUR-methode

Onderzoeksvraag

Werken zuren in op metalen?

Hypothese

Ja, er treden diverse reacties op.

Nee, er gebeurt niets.

Ja, sommige zuren reageren met metalen, anderen niet.

Ja, alle zuren reageren met metalen.

Ja, alle zuren reageren met een bepaald metaal.

V van OVUR-methode

Theorie

Begrippen

Zuur: Een zuur is in de scheikunde een stof die protonen (H^+ -ionen) af kan staan. Wat er overblijft is de negatieve zuurrest.

Metaal:

Chemische reactie: Een chemische reactie is een proces waarbij bepaalde verbindingen (moleculen) of atomen via niet-fysische weg worden omgezet in andere verbindingen via het vormen dan wel breken van chemische bindingen

Veiligheidsetiketten

Koper(II)sulfaat (5 aq)
CuSO₄.5H₂O 1 %

H 412
P 273

CAS 7758-99-8

WGK 2 KHLim Diepenbeek

Salpeterzuur
HNO₃



Gevaar

H 272-314
P 260-280.1+3+7-301+330+331-305+351+338

CAS 7697-37-2

WGK 1 KHLim Diepenbeek

Zoutzuur
HCl 6 N



Gevaar

H 314-335
P 280.1+3+7-301+330+331-305+351+338

CAS 7647-01-0

WGK 1 KHLim Diepenbeek

Zwavelzuur
H₂SO₄ 6 N



Gevaar

H 314
P 280.1+3-301+330+331-305+351+338

CAS 7664-93-9

WGK 1 KHLim Diepenbeek

Aluminium (geen poeder)
Al

CAS 7429-90-5

WGK 0 KHLim Diepenbeek

IJzer (geen poeder)
Fe

CAS 7439-89-6

WGK 0 KHLim Diepenbeek

Koper
Cu

CAS 7440-50-8

WGK 0 KHLim Diepenbeek

Zink (korrels of stukken)
Zn

CAS 7440-66-6

WGK 0 KHLim Diepenbeek

Afvalbehandeling

HCl: WGK 1

H₂SO₄: WGK 1

HNO₃: WGK 1

CuSO₄: WGK 2

Alle stoffen worden ingezameld en in de desbetreffende afvalbak geloosd. Stoffen met WGK 1 mogen mits een concentratie lager dan 1 M geloosd worden via de gootsteen

Materiaal (+ berekeningen van oplossingen)

- ✓ verdund HCl 6N
- ✓ verdund H₂SO₄ 6N
- ✓ geconcentreerd salpeterzuur 12N
- ✓ kleine maatcilinder met 1 ml CuSO₄-oplossing 1%
- ✓ proefbuisrekje met zes proefbuizen
- ✓ bunsenbrander, lucifers, houtspaander
- ✓ 6 cm magnesiumlint
- ✓ 1 koperplaatje
- ✓ papier met mespunt ijzerpoeder
- ✓ ijzernagels
- ✓ zinkplaatjes
- ✓ 3 aluminiumplaatjes

Bereidingen

HCl 6N vertrekkend vanuit geconcentreerde HCl:

Molecuulmassa HCl = 36 g/mol

Voor een 6 N-oplossing hebben we dus $6 * 36$ g/mol nodig.

Voor 1 l oplossing heb je dus 216 gram HCl © nodig

1 ml HCl © bevat 0,35 gram zuivere HCl.

We hebben dus $21,6/0,35$ HCl © nodig. Voor 100 ml oplossing

Voor 100 ml HCl 6 N hebben we dus 61,71 ml HCl © nodig en 38,29 ml H₂O

H₂SO₄ 6 N vertrekkend vanuit geconcentreerd H₂SO₄

Molecuulmassa H₂SO₄ = 98,1 g/mol

Voor een 6 N-oplossing hebben we dus $6 * 98,1$ g/mol nodig.

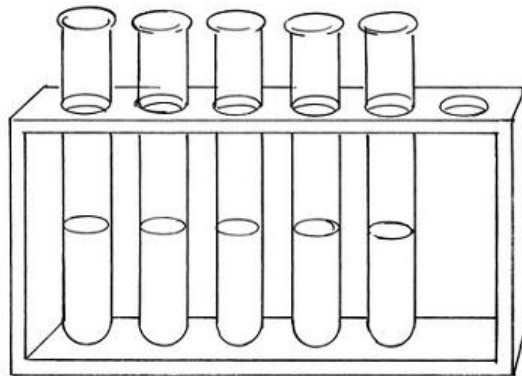
Voor 1 l oplossing heb je dus 588,6 gram H₂SO₄ © nodig

1 ml H₂SO₄ © bevat 0,98 gram zuivere H₂SO₄

We hebben dus $58,9/0,98$ H₂SO₄© nodig. Voor 100 ml oplossing

Voor 100 ml H₂SO₄ 6 N hebben we dus 60,1 ml H₂SO₄© nodig en 39,9 ml H₂O

Opstelling

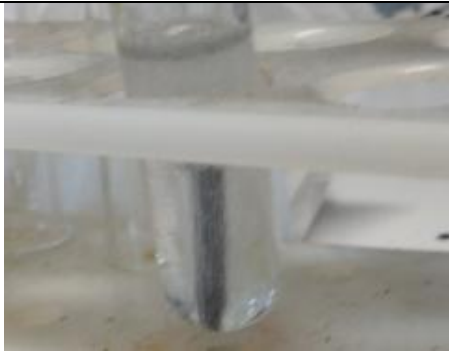


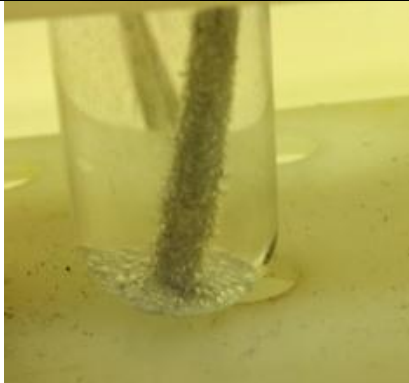



U van OVUR-methode

Werkwijze

- ✓ Breng in 5 pb telkens 5 ml verdund HCl.
- ✓ Voeg tegelijkertijd de volgende vijf metalen bij het zuur, elk in een afzonderlijke proefbuis: koperplaatje, ijzernagel, aluminiumplaatje, zinkplaatje en magnesiumlint.
- ✓ Onderzoek met een brandende houtspaander de brandbaarheid van het gas.
- ✓ Breng telkens bij 2 proefbuizen met 5 ml verdund HCl 6N een even groot stukje zuiver aluminium. Voeg dan bij één van de twee proefbuizen 1 ml kopersulfaatoplossing.
- ✓ Breng in twee proefbuizen telkens 5 ml verdund HCl 6N. Voeg bij de ene een ijzeren nagel en bij de andere een mespunt ijzervijlsel.
- ✓ Breng telkens een stukje zink in 5 ml oplossing van verdund zwavelzuur 6N en geconcentreerd salpeterzuur 12N.

Waarneming

Koper en HCl	Geen reactie	
Zink en HCl	Er treedt een chemische reactie op, waarbij een gas, namelijk H ₂ vrijkomt	
Ijzer en HCl	Op het eerste moment lijkt er niets te gebeuren. Dit komt doordat er op het ijzer een beschermend laagje zit waardoor de reactie eerst niet lijkt plaats te vinden. Maar na verloop van tijd treedt er toch een chemische reactie op waarbij een gas H ₂ gevormd wordt.	
Magnesium en HCl	Er treedt een chemische reactie op, waarbij een gas, namelijk H ₂ vrijkomt	
Aluminium en HCl	Op het eerste moment lijkt er niets te gebeuren. Dit komt doordat er op het aluminium een beschermend laagje zit waardoor de reactie eerst niet lijkt plaats te vinden. Maar na verloop van tijd treedt er toch een chemische reactie op waarbij een gas H ₂ gevormd wordt.	

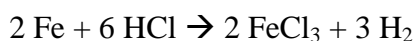
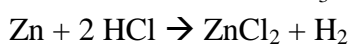
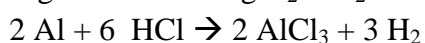
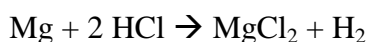
<p>HCl + nagel – HCl + ijzervijlsel</p>	<p>De reactie met het ijzervijlsel treedt veel sneller op en is veel heftiger. Dit komt doordat het oppervlak van het vijlsel veel groter is dan dat van de nagel. Er komt H₂ gas vrij. Bij het ijzervijlsel komt er veel meer H₂ gas vrij dan bij de nagel, dit komt doordat de reactie heftiger is. Dit mengsel verkleurt ook naar zwart</p>	
<p>Aluminium, HCl en CuSO₄</p>	<p>Er treedt een chemische reactie op waarbij een gas vrijkomt, namelijk H₂. De oplossing verkleurt ook van lichtblauw naar zwart.</p>	

R van OVUR-methode

Vaststelling/besluit

We kunnen besluiten dat bepaalde metalen wel met water reageren en anderen niet. Elk metaal reageert anders wanneer het in contact komt met een zuur. Dit verschijnsel is te wijten aan de edelheid van metalen. De edelheid van metalen is niets anders dan een maat voor de reactiviteit van metalen met oxidatoren. Edele metalen reageren bijna niet, onedele metalen reageren wel. In ons voorbeeld kunnen we dus besluiten dat Mg het meest onedel is, gevolgd door Al, Zn, Fe en tot slot Cu. Cu is dus het meest edel en zal dus het minst reactief zijn.

Optredende reacties



EXTRA:

Didactische tips

- Werk onder de zuurkast
- Laat deze proeven niet door de leerlingen uitvoeren
- Gebruik bij het uitvoeren van deze proeven handschoenen, labojas en veiligheidsbril.
- Merk alle proefbuizen zodat je duidelijk de verschillende metalen kan onderscheiden
- Laat de leerlingen de waarnemingen doen (metalen)

COS brochure

Lijst met stoffen en bijbehorende codes

Legenda

D: demonstratieproeven, uitgevoerd door de leerkracht

L: leerlingenproeven in richtingen waarin chemie niet als een hoofdvak kan beschouwd worden

LT: leerlingenproeven waarin chemie een hoofdvak is (Techniek-Wetenschappen, Chemie, Biotechnische wetenschappen, ...)

1, 2, 3, - : de cijfercodes in de kolommen D, L, LT geven de laagste graad aan waarvoor de stof positief geadviseerd wordt (D2 betekent dat geadviseerd wordt de stof pas te gebruiken vanaf de 2^{de} graad voor demonstratieproeven). Een '-' betekent dat de stof een negatief advies krijgt voor de betreffende kolom.

GVS en R- en S-codes: zie pagina 41

WGK: watergevaarklasse (zie pagina 19 voor meer informatie hierover)

De lijst met opmerkingen waarnaar verwezen wordt in de laatste kolom wordt achteraan de lijst met adviezen afgedrukt.

Naam	Formule	D	L	LT	GVS	R-codes	S-codes	WGK	Opm.
Zoutzuur (conc>=25%)	HCl	2	-	3	C	34-37	26-45	1	9
Zoutzuur (10%=<conc<25%)	HCl	2	3	3	Xi	36/37/38	26		9
Zoutzuur (conc<10%)	HCl	1	1	1					
Zwavelzuur (conc>=15%)	H ₂ SO ₄	2	3	3	C	35	26-30-45	1	9
Zwavelzuur (5%=<conc<15%)	H ₂ SO ₄	1	2	2	Xi	36/38	26		
Zwavelzuur (conc<5%)	H ₂ SO ₄	1	1	1					
Salpeterzuur (conc>70%)	HNO ₃	2	-	-	O, C	8-35	23-26-36-45	1	
Salpeterzuur (20%=<conc<70%)	HNO ₃	2	-	3	C	35	23-26-36-45		9
Salpeterzuur (5%=<conc<20%)	HNO ₃	1	2	2	C	34	23-26-36-45		
Salpeterzuur (conc<5%)	HNO ₃	1	1	1					
Koper(II)sulfaat	CuSO ₄	1	1	1	Xn, N	22-36/38-50/53	22-60-61	2	
IJzer (geen poeder)	Fe	1	1	1				0	3
IJzer (poeder)	Fe	1	1	1	F	11		0	

2.7 Magnesiumpoeder

niet gestabiliseerd (pyrofoor)

Etikettering

F; R 15-17; S 7/8-43

gestabiliseerd of magnesiumkrullen (-lint)

Etikettering

F; R 11-15; S 7/8-43

Preventiemaatregelen

Opslag en verpakking

- Bij vernieuwing voorraad de gestabiliseerde vorm bestellen
- Niet gestabiliseerd (pyrofoor) poeder verwijderen
- Opslag niet in de buurt van waterige oplossingen

Behandeling van het product

- Poeder niet verstuiwen in de buurt van een open vlam
- Nooit rechtstreeks in de vlam kijken bij verbranding van het metaal

Blusmiddel

- D-poederblusser of zand (aanwezig in de opslagplaats en in het les- en practicumlokaal)
- Nooit blussen met CO₂ of water!

Zie veiligheidsinformatieblad voor meer gedetailleerde informatie over het product.

2.1 Aluminiumpoeder

niet gestabiliseerd (pyrofoor)

Etikettering

F; R 15-17; S 7/8-43

gestabiliseerd

Etikettering

R 10-15; S 7/8-43

Preventiemaatregelen

Opslag en verpakking

- Enkel de gestabiliseerde vorm in voorraad
- Opslag niet in de buurt van waterige oplossingen
- Waterdichte verpakking

Behandeling van het product

- Poeder niet verstuiwen in de buurt van een open vlam

Blusmiddel

- D-poederblusser of zand (aanwezig in de opslagplaats en in het les- en practicumlokaal)
- Nooit blussen met CO₂ of water!

Zie veiligheidsinformatieblad voor meer gedetailleerde informatie over het product.

2.10 Zinkpoeder

pyrofoor

Etikettering

F; R 15-17; S 7/8-43

gestabiliseerd

Etikettering

R 10-15; S 7/8-43

Preventiemaatregelen

Opslag en verpakking

- Pyrofoor zinkpoeder verwijderen
- Opslag niet in de buurt van waterige oplossingen

Behandeling van het product

- Poeder niet verstuiven in de buurt van een open vlam

Blusmiddel

- D-poederblusser of zand (aanwezig in de opslagplaats en in het les- en practicumlokaal)
- Nooit blussen met CO₂ of water!

Zie veiligheidsinformatieblad voor meer gedetailleerde informatie over het product.

Bronnen // filmfragmenten

Voorbeelden uit dagelijkse leven

- <http://nl.wikipedia.org/wiki/Corrosie>
- <http://www.vecom.nl/documentatie/tb/prd200409ned.pdf>

Filmpjes:

- <http://www.feo.hvu.nl/ict/Nastec/Begripspracticum/WerkbladEdelheid.pdf>
- <http://www.youtube.com/watch?v=qbVH3oweoGM>
- <http://www.youtube.com/watch?v=h6m4ieu42G4>
- <http://www.youtube.com/watch?v=IJd6IGRtGYY>
- <http://www.youtube.com/watch?v=3kX32vRHdDc>
- http://www.youtube.com/watch?v=afxwDTz_JTk
- http://www.youtube.com/watch?v=QT_QLnsOUec
- <http://www.youtube.com/watch?v=PqUOGc6P05c>
- <http://www.youtube.com/watch?v=oQz5YEsx7Fo>
- <http://www.youtube.com/watch?v=3ijmhYXpBBM>
- <http://www.youtube.com/watch?v=mGL4QWkx0l4>
- <http://www.youtube.com/watch?v=CfrsElKZaLU>
- www.youtube.com/watch?v=HxiW2iPUZiw
- <http://www.youtube.com/watch?v=Oo95chE7NTI>