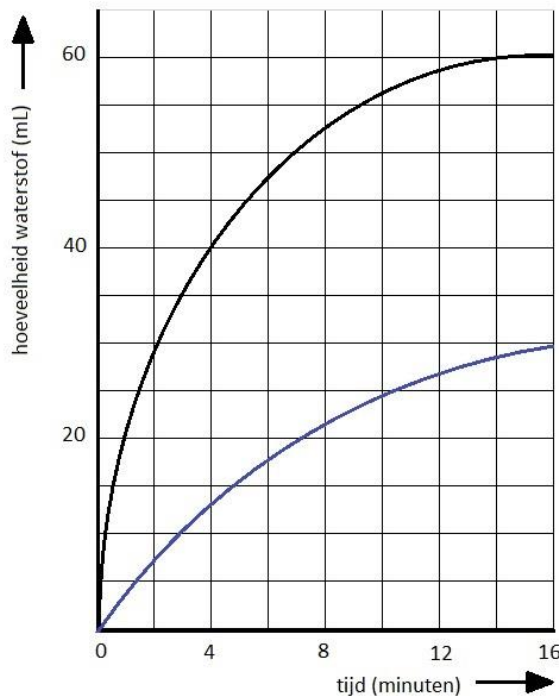


Reactiesnelheid

Bij de reactie tussen zink en verdund zoutzuur (een oplossing van HCl in water) ontstaat waterstofgas. Men overgiet een *overmaat zinkpoeder* met 50 ml 0,1 M zoutzuur en meet om de minuut de totale hoeveelheid waterstofgas die is ontstaan. De meetwaarden worden in een diagram uitgezet. Het resultaat vind je hieronder.



- Leg uit na hoeveel tijd de reactie is afgelopen.
Na 14 / 15 minuten, omdat er dan geen H₂ meer ontstaat
- Door welke oorzaak is de reactie na die bepaalde tijd afgelopen?
Alle zoutzuur heeft gereageerd, omdat Mg in overmaat aanwezig was.
- Bereken de gemiddelde reactiesnelheid in cm³ waterstofgas per seconde tijdens de tweede en de zesde minuut.
2 min: 28 mL : 120 s = 0,23 mL/s 6 min: 47,5 mL : 360 s = 0,13 mL/s
- Leg met behulp van het botsende-deeltjesmodel uit waarom de reactiesnelheid tijdens het verloop van de reactie afneemt.
Door de reactie wordt het aantal deeltjes minder, dus minder kans op (effectieve) botsingen (waardoor de reactiesnelheid afneemt).
- Schets in de grafiek hierboven het verloop als men een zinkstaafje van dezelfde massa overgiet met 50 ml 0,1 M zoutzuur.
- Verklaar het verschil tussen de twee krommen met het botsende-deeltjesmodel.
Bij deze proef is de reactiesnelheid lager, omdat het Zn minder fijn verdeeld is, (waardoor er minder kans op (effectieve) botsingen is).
- Leg uit welke invloed het toevoegen van een katalysator voor deze reactie heeft op
 - de totale reactietijd,
Een katalysator verhoogt de reactiesnelheid, dus is de reactie eerder afgelopen.
 - de totale hoeveelheid waterstof die ontstaat.
Een katalysator heeft hier geen invloed op; deze verandert dus niet.
De hoeveelheid H₂ verandert niet, omdat deze bepaald wordt door de hoeveelheid zoutzuur.

Natronloog

Anne heeft 0,5 liter oplossing waaraan 15,0 gram natriumhydroxide is toegevoegd.

- 8 Bereken de $[\text{OH}^-]$ in deze oplossing.
 $15,0 \text{ g NaOH} \div 40,00 \text{ g/mol} = 0,3750 \text{ mol NaOH} / 0,5 \text{ L} = 0,750 \text{ mol } [\text{OH}^-] / 0,5 \text{ L} = 1,50 \text{ mol/L}$
- 9 Bereken de pH van deze oplossing.
 $\text{pOH} = -\log 0,750 = 0,12 \quad \text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 0,12 = 13,88$
Aan deze oplossing wordt 5,5 liter water toegevoegd.
- 10 Bereken de pH van de oplossing na verdunning met water.
 $[\text{OH}^-]_{\text{na verdunnen}} = 0,375 \text{ mol} / 6,0 \text{ L} = 0,0625$
 $\text{pOH} = -\log 0,0625 = 1,20 \quad \text{pH} = 12,80$

Demonstratieproef

Tijdens een demonstratieproef heeft jullie leraar onder meer de pH gemeten van 1,0 M ethaanzuuroplossing en 1,0 M zoutzuur. In de ethaanzuuroplossing bleek een pH van 2,4 te hebben en die in het zoutzuur was 0,0.

- 11 Leg uit waarom de pH van 1,0 M zoutzuur 0,0 en die van 1,0 M ethaanzuur hoger is dan 0,0. Zoutzuur is een sterk zuur en zodoende volledig in ionen gesplitst, dus 1,0 mol HCl geeft 1,0 mol H^+/L en de $\text{pH} = 0,0$. Ethaanzuur is een zwak zuur, dus niet volledig in ionen gesplitst; 1,0 mol geeft dus minder dan 1,0 mol H^+/L . Als $[\text{H}^+] < 1,0$ is de pH groter dan 0,0
- 12 Bereken de $[\text{H}^+]$ in de ethaanzuuroplossing.
 $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2,4} = 4,0 \cdot 10^{-3}$
- 13 Bereken hoeveel procent van de ethaanzuurmoleculen in de oplossing in ionen is gesplitst.
In ionen gesplitst = $4,0 \cdot 10^{-3} : 1,0 \times 100\% = 0,40\%$
- 14 Geef de notatie van beide oplossingen.
zoutzuur: $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ en ethaanzuur: $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$

Titratie

In een bekersglas bevindt zich 50 mL 0,10 molair natronloog.

- 15 Bereken de pH van de oplossing.
 $[\text{OH}^-] = 0,10 \text{ mol/L} \rightarrow \text{pOH} = 1,0 \quad \text{pH} = 13,0$
Erik voegt een druppel van de indicator fenolrood aan de natronloog toe.
- 16 Welke kleur heeft fenolrood in deze oplossing?
rood ($\text{pH} > 8$)
Erik schenkt geleidelijk 25 mL 0,1 molair zoutzuur bij de natronloog.
- 17 Geef de vergelijking van de reactie die dan plaatsvindt.
 $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- 18 Welke deeltjes bevinden zich in de oplossing als alle zoutzuur is toegevoegd? Leg je antwoord duidelijk uit.
Tegenover de OH^- ionen staan de Na^+ ionen en door toevoegen van de HCl oplossing komen er Cl^- ionen bij. Na toevoegen van 25 mL 0,10 M zoutzuur heeft de helft van de OH^- ionen gereageerd. In de oplossing zijn dus aanwezig: OH^- , Cl^- en Na^+ ionen.
- 19 Wat is de kleur van fenolrood als al het zoutzuur is toegevoegd?
Nog steeds rood, omdat de oplossing nog steeds een hogere pH heeft dan 7.

Barietwater

Reinier maakt 1,0 liter barietwater met $\text{pH} = 10,50$.

- 20 Bereken de molariteit van bariumhydroxide in het barietwater.

- 21 Hoeveel gram bariumhydroxide moet Reinier oplossen in 80 mL oplossing om een pH van 10,5 te krijgen?

Kaliumacetaat

Het zout kaliumacetaat (kaliumethanoaat) wordt opgelost in water.

- 22 Geef de oplosvergelijking.
- 23 Bevat de oplossing een zuur of een base? Zo ja, geef dan de vergelijking van de reactie tussen het zuur of de base met water. Rens voegt aan de oplossing van kaliumacetaat wat zoutzuur toe. Dan ruikt de oplossing plotseling naar azijn (ethaanzuur).
- 24 Geef een verklaring voor deze waarneming. Licht je antwoord toe met een reactievergelijking.

Zuur-base reacties

Geef de reactievergelijking van de reactie die optreedt bij het mengen van de volgende stoffen:

- 25 Bariumnitraatoplossing wordt bij verdund zwavelzuur gevoegd.
- 26 Vast calciumcarbonaat wordt overgoten met zoutzuur.
- 27 Je voegt een oplossing van ammoniumnitraat samen met azijn (een oplossing van ethaanzuur).