|  |  |
| --- | --- |
|  | Gehalte citroenzuur in ontkalker |
|  |  |
|  | David de Koning & Mees Veldhuijs  Scheikunde  10/10/21 |

Inhoudsopgave

[Experiment | Titratie: Citroenzuur 2](#_Toc84792388)

[1. Leg uit welke titratievorm er is gebruikt; een directe of terugtitratie. 2](#_Toc84792389)

[2. Leg uit waarom er bij een directe titratie gebruik wordt gemaakt van de indicator fenoltaleïne (FF). 2](#_Toc84792390)

[3. Leg uit of je de maatkolf voorspoelt met HG ontkalker of met demi-water. 2](#_Toc84792391)

[4. Leg uit of je de inhoud van de erlenmeyer tijdens een titratie wel/niet mag verdunnen met demi-water. 2](#_Toc84792392)

[5. Reactievergelijkingen 2](#_Toc84792393)

[a. Geef de reactievergelijking tussen citroenzuur en natronloog. 2](#_Toc84792394)

[b. Geeft de reactievergelijking die optreedt tijdens de titratie. 2](#_Toc84792395)

[6. Bereken het gehalte citroenzuur in HG ontkalker in . 2](#_Toc84792396)

# Experiment | Titratie: Citroenzuur

Bepaal het gehalte citroenzuur in HG ontkalker in .

## Leg uit welke titratievorm er is gebruikt; een directe of terugtitratie.

We hebben bij dit experiment gebruikgemaakt van een terugtitratie. Bij een terugtitratie wil je de concentratie van een bepaalde stof in een oplossing te weten komen. Om dat te doen, voeg je eerst een bekende overmaat sterk zuur of base toe aan de oplossing. De stof met de onbekende concentratie zal hier volledig mee reageren. Er blijft vervolgens een deel van de overmaat zuur of base over. Deze titreer je vervolgens met respectievelijk een base of zuur. Als het pH-omslagpunt van deze reactie is bereikt, kan je met het gebruikte volume van de titrant waarvan je de concentratie weet, de hoeveelheid getitreerde stof berekenen. Ten slotte kan je, omdat de gebruikte overmaat van de getitreerde stof bekend is, de hoeveelheid stof met onbekende concentratie berekenen en daarmee de concentratie ervan bepalen. Wij wilden de concentratie van citroenzuur in HG ontkalker berekenen. We hebben hier een bekende overmaat natronloog aan toegevoegd en die getitreerd met zoutzuur. Dit was dus een terugtitratie.

## Leg uit waarom er bij een directe titratie gebruik wordt gemaakt van de indicator fenoltaleïne (FF).

*Vragen in de les.*

## Leg uit of je de maatkolf voorspoelt met HG ontkalker of met demi-water.

Er blijft altijd een kleine hoeveelheid van het spoelmiddel over in de maatkolf. Als je de HG ontkalker als spoelmiddel zou gebruiken, zou daardoor de uiteindelijke concentratie ontkalker in de maatkolf hoger zijn dan verwacht en zouden je berekeningen niet kloppen. Je spoelt de maatkolf dus voor met demiwater. Als dit overblijft in de maatkolf is er namelijk niks aan de hand, want je vult deze bij met demiwater tot 100 mL, het heeft dus geen invloed op de uiteindelijke concentratie.

## Leg uit of je de inhoud van de erlenmeyer tijdens een titratie wel/niet mag verdunnen met demi-water.

Als je demiwater toevoegt aan de inhoud van de erlenmeyer, zullen de concentraties van alle stoffen in de erlenmeyer verlaagd worden. Dit is geen probleem, aangezien het aantal mol van deze stoffen gelijk blijft en dus het aantal mol hydroxide dat reageert met citroenzuur, evenals het aantal mol zoutzuur dat reageert met het overige hydroxide, niet zal veranderen. Daarnaast rekenen we alleen met concentraties (afhankelijk van het volume) als het gaat om de concentratie van het citroenzuur in de ontkalker bij de eerste stap, maar ook dit wordt niet beïnvloed door de concentratie in de erlenmeyer. Verder heeft het toevoegen van demiwater wel invloed op de pH van de oplossing, het brengt deze namelijk een heel klein beetje richting 7, maar dit heeft geen invloed op de hoeveelheid zoutzuur die nodig is om het omslagpunt te bereiken, aangezien het aantal zuur- en basedeeltjes gelijk moet zijn om een neutrale pH-waarde te bereiken. Als je heel veel water zou toevoegen, zou dit wel invloed hebben op je meetresultaten, omdat de pH dan al bij de 7 zou komen, en de indicator van kleur zou veranderen. Als je een beetje demiwater toevoegt, maakt dit echter weinig verschil. Het toevoegen van demiwater aan de inhoud van de erlenmeyer heeft dus geen invloed op onze berekeningen. Je mag de inhoud van de erlenmeyer tijdens een titratie dus wel verdunnen met demiwater, bijvoorbeeld om titrant aan de zijkant van de erlenmeyer naar beneden te spoelen.

## Reactievergelijkingen

### Geef de reactievergelijking tussen citroenzuur en natronloog.

### Geeft de reactievergelijking die optreedt tijdens de titratie.

## Bereken het gehalte citroenzuur in HG ontkalker in .

Aan de verdunde ontkalkoplossing voegen we 25,00 mL 0,1645 M natronloog toe, dat geeft de volgende chemische hoeveelheid hydroxide:

Vervolgens reageert de overmaat hydroxide met het citroenzuur uit de verdunde ontkalker (reactie 5a.). De overgebleven hoeveelheid hydroxide reageert tijdens de titratie met het toegevoegde zoutzuur tot het omslagpunt. We hebben deze titratie in duplo uitgevoerd, dit waren onze resultaten:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Titratie | 1 | 2 |
| Eindstand (mL) | 9,15 | 21,51 |
| Beginstand (mL) | 0,31 | 10,47 |
| Verbruik (mL) | 8,84 | 11,04 |

Het gemiddelde gebruik van de 0,0995 zoutzuuroplossing van de twee titraties is:

Dit komt neer op een chemische hoeveelheid van:

De molverhouding (reactie 5b.), dus er heeft gereageerd. Het aantal mol van de overmaat dat niet heeft gereageerd met het zoutzuur, is het aantal mol dat heeft gereageerd met het citroenzuur:

De molverhouding (reactie 5a.), dus heeft er

gereageerd. Omdat de hoeveelheid gebruikte verdunde ontkalkoplossing 10,00 mL van de 100 mL was, zat er in de 100 mL:

.

De 100 mL was verdund vanaf 10,00 mL, dus zat er in de oorspronkelijke 10,00 mL ook . De concentratie citroenzuur in HG ontkalker was dus:

De molmassa van citroenzuur is:

Het gehalte citroenzuur in HG ontkalker in is dus: