**Doel**

Het doel van de titratie is antwoord geven op de vraag ‘Wat is de concentratie citroenzuur in het gebruikte citroensap?’

**Benodigdheden**

* Tafel
* Labjas
* Citroensap
* Spuitfles met demiwater
* Bekerglas
* Buret met natronloog
* Volumepipet, 10,00 ml
* Erlenmeyer
* Maatkolf met passend dopje, 100 ml
* Maatkolfdroogmaakstokje met Maatkolfdroogmaakpapiertje
* Druppelpipet
* Druppelpipet met fenolfthaleïne
* Pipetpuntdroogmaakpapiertjes
* Gootsteen
* Geduld

**Uitvoering**

De volledige proef wordt in triplo uitgevoerd.

*Verdunnen*

Als eerste wordt er een verdunning gemaakt, hiervóór moet de pipet uit zeepoplossing gehaald worden en goed gespoeld worden met de spuitfles demiwater, het ‘afvalwater’ loopt weg in de gootsteen. Na het spoelen met water dient de pipet niet gespoeld te worden met citroensap. Vervolgens wordt er ongeveer 15 ml citroensap in het bekerglaasje gedaan en wordt de pipet volgezogen tot boven de maatstreep waarna het puntje drooggemaakt wordt met een pipetpuntdroogmaakpapiertje. Hierna wordt de vinger van de pipet afgehaald en ervoor gezorgd dat de meniscus mooi op de streep ligt, waarna men de pipet in een hoek van 45 graden leeg laat lopen in de maatkolf en tien seconden laat uitlopen. De volgende handeling is het spoelen van de binnenkant van de maatkolf met demiwater, hierbij wordt gezorgd dat de hals ook gespoeld is. Na het spoelen dient de maatkolf tot iets onder de streep gevuld te worden met demiwater waarna de hals drooggemaakt wordt met het maatkolfdroogmaakstokje en het maatkolfdroogmaakpapiertje(dit zonder de vloeistof aan te raken!). Vervolgens wordt de maatkolf met de druppelpipet gevuld tot de meniscus op de streept ligt, waarna de dop op de maatkolf gaat en deze acht keer gehomogeniseerd wordt.

*Titreren*

De eerste stap van het titreren is de pipet opnieuw schoonspoelen met demiwater, hierna spoel je deze ook nog drie keer met een deel van de verdunde vloeistof door deze op te zuigen uit een bekerglas en weg te laten lopen in de gootsteen. Vervolgens wordt het bekerglas droog gemaakt en er een beetje van de verdunde vloeistof in geschonken, maar wel genoeg om de pipet vol te kunnen zuigen. Daarna wordt de pipet volgezogen met de verdunde vloeistof en er opnieuw voor gezorgd dat de meniscus op de streept licht, hierna laat men de pipet onder een hoek van 45 graden leeglopen in een schone erlenmeyer(deze is ook gespoeld) en laat men de pipet 10 seconden uitlopen. Na deze handelingen dient hals van de erlenmeyer gespoeld te worden met demiwater en worden er enkele druppels fenolfthaleïne in de erlenmeyer gedaan. Voordat men kan beginnen met titreren moet de dop van de buret afgehaald worden en gecontroleerd worden of er geen luchtbellen in de uitlooptuit zitten. Vervolgens zet men de erlenmeyer onder de buret en lees men de beginstand af, hierna wordt er druppelsgewijs natronloog toegevoegd aan de erlenmeyer totdat deze kleuromslag bereikt(de erlenmeyer moet wel gezwenkt worden!). Wanneer de vloeistof ongeveer tien seconden licht roze is gebleven wordt de eindstand afgelezen. De stappen vanaf het opnieuw volzuigen van de pipet worden nog twee keer herhaald zodat de titratie in triplo is uitgevoerd.

**Resultaten**

De reactie tussen citroenzuur en natronloog ziet er als volgt uit:

C₆H₈O₇(aq) + 3NaOH(aq) 🡪 Na₃C₆H₅O(aq) + 3H₂O(l)

En de zuur-basereactie:

3H+(aq) + 3OH-(aq) 🡪 3H2O(l)

Hieronder staan de resultaten van de titratie.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Beginstand | Eindstand | Verschil + gemiddelde |
| Eerste titratie | 2,30 ml | 9,92 ml | 7,62 ml |
| Tweede titratie | 9,92 ml | 17,51 ml | 7,59 ml |
| Derde titratie | 17,51 ml | 25,05 ml | 7,54 ml |
| 7,58 ml |

Het citroenzuur is verdund met een 1:10 verhouding en voor de titratie is 0,0987M natronloog gebruikt. Uit de bovenstaande tabel blijkt dat er 7,55 ml natronloog nodig is voordat de indicator zichtbaar wordt.

De gebruikte hoeveelheid natronloog is dus:

(7,58 \* 10^-3)L \* 0,0987M = 7,48 \* 10^-4 mol

De molverhouding is 1:3, de hoeveelheid verdund citroenzuur is dus:

7,48 \* 10^-4 mol / 3 = 2,49 \* 10^-4 mol

Per milliliter:

2,49 \* 10^-4 mol / 10 = 2,49 \* 10^-5 mol

Dus per liter:

2,49 \* 10^-5 mol \* 1000 = 0,0249 mol

Dus 0,0249 mol per liter voor de verdunning, de concentratie voor de onverdunde stof is 10x zo groot, dus 0,249 mol/L

**Conclusie**

*Wat is de concentratie citroenzuur in het gebruikte citroensap?*

De concentratie van het gebruikte citroensap is 0,249 mol per liter.