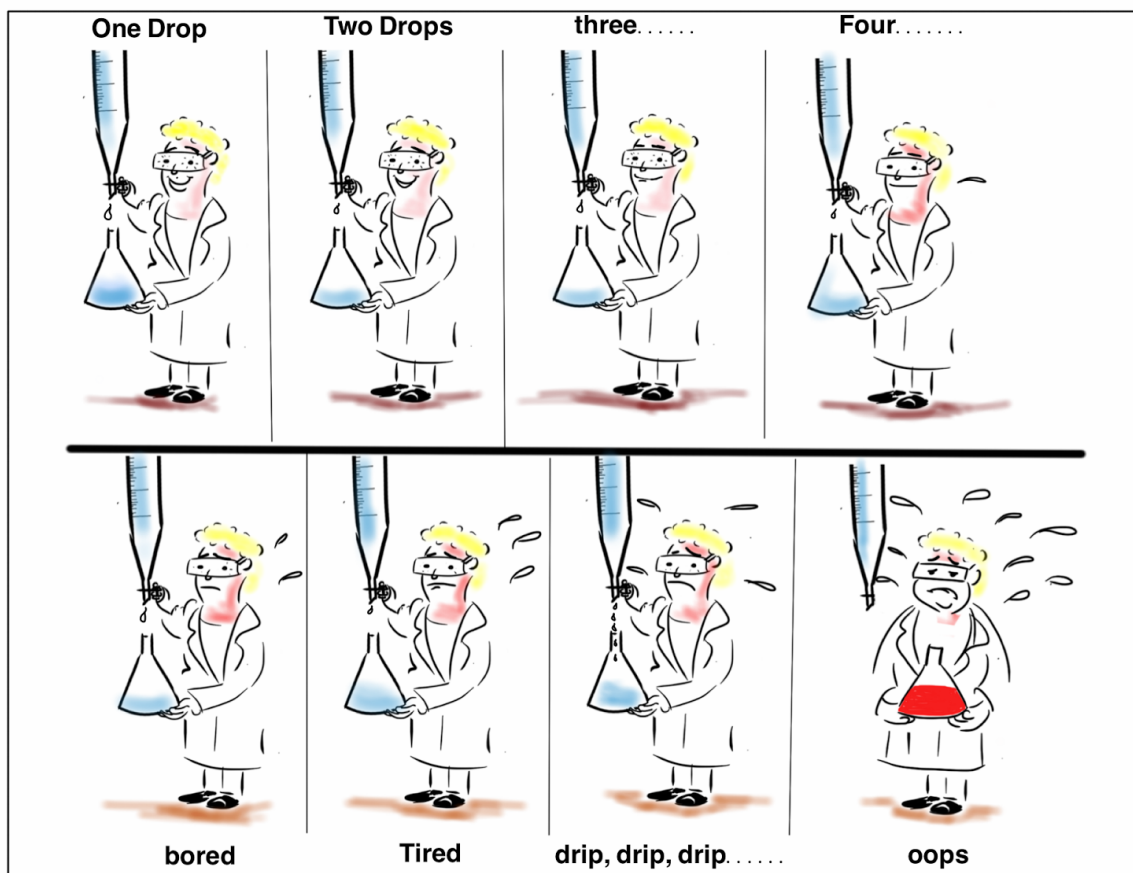


Concentratie van onbekende ammonia-oplossing bepalen

SCITOONS BY NAVNEET DOGRA



Inhoudsopgave:

Onderzoeksvraag:
3

Hypothese:
5

Materiaal:
5

Werkwijze:
6

Resultaten:
7

Discussie:
11

Conclusie:
12

Bronnenlijst:
13

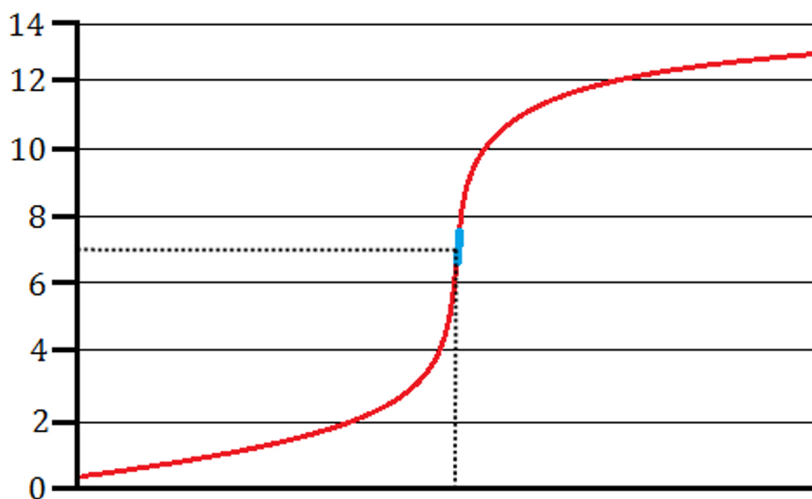
Inleiding:

Bij dit onderzoek wordt er onderzocht of in een nog onbekende concentratie ammonia-oplossing voldoet aan de warenwet over huishoudammonia. In die wet staat dat in huishoudammonia 4,0 massaprocent NH_3 moet zitten, die waarde van 4,0% is een richtlijn waar een afwijking in mag zitten van 0,2 procentpunt. Deze eisen zijn gesteld zodat mensen in het dagelijks leven dit product hun gezondheid niet in gevaar mag brengen, deze wetten worden gecontroleerd door de NVWA (de Nederlandse voedsel- en warenautoriteit), om te controleren of de gezondheid van de Nederlandse bevolking niet in gevaar komt als er niet aan deze wet wordt gehouden.

Huishoudammonia is een oplossing van ammoniak in water. Het is een base, wat betekent dat de pH van deze oplossing groter is dan 7. Bij dit onderzoek wordt gekeken door middel van een sterk zuur met een bekende concentratie te titreren met een indicator in de ammonia, zodat je naderhand kan berekenen door middel van de resultaten hoe groot de concentratie van de ammonia was.

Bij een titratie wordt meestal gebruik gemaakt van een kleur indicator, die verandert afhankelijk van de pH, dus als de juiste indicator wordt gebruikt kan je zien of alle deeltjes van de onbekende stof hebben gereageerd met die van de bekende stof. Als de titratie op dat punt is dan heet dat het equivalentiepunt. Als het equivalentiepunt is bereikt dan is de stof geneutraliseerd, als bij de titratie de stof dicht bij dat punt komt, gaat het heel snel en kan de pH ineens heel veel dalen. Het is dus belangrijk dat aan het einde van de titratie dat je heel voorzichtig bent met het toevoegen van het zuur.

Dit komt omdat het pH-traject gaat volgens een logaritmische functie. Als er meer protonen worden toegevoegd aan de base als de pH rond de 7, stijgt de pH erg daalt erg snel al er maar een paar waterstofionen worden toegevoegd. Door deze formule: $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$.

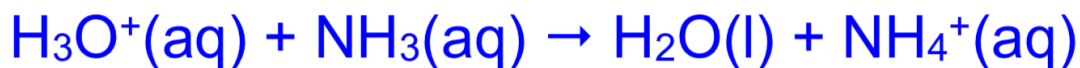


afbeelding: een titratiecurve met equivalentiepunt

Het blauwe stukje in deze grafiek geeft het equivalentiepunt aan.

Onderzoeksvraag:

Bij dit onderzoek wordt er een titratie uitgevoerd met ammonia en zoutzuur en daar komt deze reactie uit voort:



Hier zie je dat de H_3O^+ reageert met de NH_3 uit de ammonia, de reactie producten uit deze reactie zijn water en NH_4^+ . Dat is een neutrale oplossing als alle ammonia-deeltjes met het zuur hebben gereageerd, maar als er ook maar een beetje te veel zuur wordt toegevoegd, dan is het niet meer neutraal.

Formules:

- $n = m / M$ (aantal mol = massa in kg / relatieve atoommassa in gram per mol)

De bovenstaande formule kan gebruikt worden om het aantal mol uit te rekenen, door het aantal kilogram te delen door de molmassa. Molmassa is een getal die aangeeft hoeveel gram 1 mol weegt van een bepaalde stof. Deze eenheid verschilt per stof.

- $C = \frac{n}{v}$ (mol per L = aantal mol/Liter)
molariteit (of concentratie) = aantal mol / volume

Deze formule is te gebruiken om de molariteit/concentratie te berekenen, dus hoeveel mol van een bepaalde stof er in een liter oplosmiddel zit, deze oplosmiddel bij dit experiment is water. Om dit te berekenen moet je de mol delen door het aantal liter.

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

Deze formule is te gebruiken om de pH te bepalen door middel van de concentratie waterstofionen.

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

Deze formules is de tegenovergestelde formule van die daar boven staat.

Voldoet deze ammonia-oplossing aan de Nederlandse warenwet?

Hypothese:

De hypothese is dat deze oplossing voldoet aan de warenwet, deze wet is namelijk gemaakt zodat mensen geen gevaar lopen en een product hebben van goed kwaliteit. Als deze huishoudammonium niet voldoet kan het bedrijf die dit maakt, dus verantwoordelijk is in problemen komen, doordat ze dat schuldig zijn aan het in gevaar brengen van de bevolking.

Materiaal:

De materialen die bij dit onderzoek zijn gebruikt zijn:

- Buret
- Pipet (5 mL)
- Erlenmeyer (100 mL)
- Statief
- Buretklem
- Maatbeker (100 mL)
- Maatkolf (100 mL)
- Broomthymolblauw
- Tissue
- Pipetteerballon
- Volumepipet
- Wit papiertje
- Demi water
- Spuutfles
- Zoutzuur oplossing (0,1005 M)
- Huishoudammonia (al twee keer verdund)

Werkwijze:

- Zet de proef opstelling klaar.
- Verdun de al 2 keer verdunde ammonia oplossing nog 10 keer, dus doe 10 ml oplossing met een volume pipet in de maatkolf.
- Vul de rest van de maatkolf met demi water, en spoel tijdens het vullen de rand af, zodat alles van de oplossing in de verdunning zit met de spuitfles. Als je bijna bij het einde bent druppel verder met het pipet.
- Pipetteer 10 ml met de volume pipet in de erlenmeyer.
- Vul de erlenmeyer tot 50 ml met de spuitfles.
- Voeg 5 druppels broomthymolblauw toe.
- Zet erlenmeyer onder de buret opstelling.
- Lees de stand van de buret af.
- Voeg druppelsgewijs de zoutzuuroplossing toe, totdat de de kleur is veranderd.
- Lees de stand van de buret opnieuw af.

De opstelling die benoemd is bij de eerste stap staat hier:



Resultaten:

Titratienummer	Proef
Indicator	Broomthymolblauw
Gepipetteerd	10,00 ml
Buret voor	2,48
Buret na	10,22
Verbruik	7,74 ml

Titratienummer	1
Indicator	Broomthymolblauw
Gepipetteerd	10,00 ml
Buret voor	10,22
Buret na	17,56
Verbruik	7,34 ml

Titratienummer	2
Indicator	Broomthymolblauw
Gepipetteerd	10,00 ml
Buret voor	17,56
Buret na	25,07
Verbruik	7,51 ml

Titratienummer	3
Indicator	Broomthymolblauw
Gepipetteerd	10,00 ml
Buret voor	25,07
Buret na	32,41
Verbruik	7,34 ml

Titratienummer	4
Indicator	Broomthymolblauw
Gepipetteerd	10,00 ml
Buret voor	32,41
Buret na	39,92
Verbruik	7,51 ml

Titratienummer	5
Indicator	Broomthymolblauw
Gepipetteerd	10,00 ml
Buret voor	39,92
Buret na	46,51
Verbruik	6,59 ml

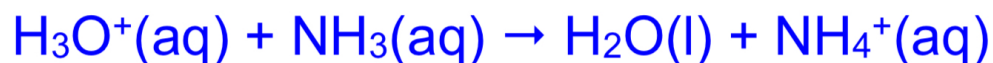
Titratienummer	6
Indicator	Broomthymolblauw
Gepipetteerd	10,00 ml
Buret voor	2,87
Buret na	8,79
Verbruik	5,92 ml

Berekening van de massapercentage:

Ik ga hier rekenen met de waardes van de eerste, tweede en derde titratie.

(Eerste titratie)

$n=c \cdot V = 7,34 \text{ mL} \cdot 0,1005 \text{ mmol/mL} = 0,73767 \text{ mmol H}_3\text{O}^+$



Molverhouding $\text{H}_3\text{O}^+:\text{NH}_3 = 1:1$, dus

$n = 0,73767 \text{ mmol NH}_3$

$M_w = 17,031 \text{ gram/mol}$

$m = n \cdot M_w = 0,73767 \cdot 17,031 = 12,6 \text{ mg NH}_3 = 0,0126 \text{ gram}$

Massa ammonia-oplossing van 10,00 mL is 9,98 gram, de gewogen oplossing is 20 keer verdund, wat betekent dat de massa van de niet-opgeloste huishoudammonia is 0,499 gram.

Massapercentage = $0,0126 / 0,499 \cdot 100\% = 2,52\%$

De tweede en derde titratie zijn op de zelfde manier doorgerekend, de resultaten zijn:

1: 2,52%

2: 2,58%

3: 2,52%

Waarnemingen tijdens de titratie:

De ammonia oplossing als 2 keer verdund zijnde kleurloos en helder.

Na de ammonia nog 10 keer verdunnen is de oplossing kleurloos en helder.

De zoutzuur oplossing in de buret is kleurloos en helder.

Na de broomthymoolblauw toegevoegen aan de ammonia oplossing is de oplossing blauw en helder.

Na de omslag van de btb is de oplossing licht geel en helder.



Ammonia oplossing na toevoegen van broomthymolblauw.

Discussie:

De resultaten kunnen niet helemaal kloppen, doordat na de eerste titratie het glas werk niet is omgespoeld, dus bij de eerste echte titratie kan het zijn dat er meer ammonia-oplossing in de erlenmeyer zat dat gegeven staat bij gepipetteerd.

Ook is de kleur van de indicator te ver doorgeschoten bij meerdere titraties, wat aangeeft dat er te veel zoutzuur is toegevoegd aan de ammonia-oplossing. Dus dat kan ook een reden zijn van afwijking.

Natuurlijk kan een fout in de aflezing ook meer hebben gespeeld met onjuiste resultaten.

Deze titratie proef moet zeer nauwkeurig uitgevoerd worden als hier een fout wordt gemaakt bij het afmeten, afwegen of aflezen kan dit effect hebben op resultaten.

Dit experiment "maar" zes keer is uitgevoerd, als dit vaker was uitgevoerd zouden de resultaten betrouwbaarder geweest zijn.

Een ander factor wat de resultaten zou kunnen hebben beïnvloed is dat niet bij elke titratie hetzelfde aantal druppels btb is toegevoegd. Wat al voor de toevoeging van zoutzuur een verandering in de pH heeft kunnen brengen en als dit niet bij elke titraties gelijk is kan dit verschil maken.

Ook kan bij opening van het schoonmaakmiddel wat van de effectieve stof ontvluchten, dus dan zou uiteindelijk mindert effectieve stof in de oplossing zitten wat dus invloed zou kunnen hebben op de resultaten.

Ten slotte de resultaten mochten bij het verbruik maar 1% verschillen, deze resultaten verschillen helaas meer, dat kan een indicator zijn dat de uitvoering niet helemaal betrouwbaar is.

Conclusie:

De conclusie is dat deze huishoudammonia niet voldoet aan de warenwet, aangezien de wet zegt dat de massapercentage ammonia in de huishoudammonia 4,0% moet zijn met maximaal 0,2 procentpunt afwijking. Volgens de berekeningen die uit dit experiment komen zit er ergens rond de 2,5 tot 2,6 massaprocent ammonia in de oplossing. Dit voldoet lange na niet aan de wet, dit zou dan niet bepaald gevaarlijk zijn voor de volksgezondheid, aangezien de dosis niet te hoog is, maar het voldoet niet aan de kwaliteit die je zou verwachten als je dit product koopt, omdat er niet genoeg effectieve middelen in dit product zitten.

De hypothese die aan het begin van dit onderzoek is gesteld kan verworpen worden, want de hypothese was dat de ammonia wel zou voldoen aan de warenwet, wat die niet doet. Het zou dus goed zijn om verder te kijken naar deze ammonia of dit wel aan de eisen voldoet, want het is vrij onwaarschijnlijk dat de punten bij de discussie genoemd zo veel invloed hebben gehad dat de uitslag is dat de massapercentage ongeveer 1,5 procentpunt onder het vereiste zit.

Bronnenlijst:

- Chemie Overal (Vijfde editie, Vol. 2021). (2021). Noordhoff.
- NVON-commisie. (2013). BINAS (De 6e editie, Vol. 2015). Noordhoff.
- pH: hoe zuur of basisch is een oplossing? | Mr. Chadd Academy. (z.d.). Mrchadd.nl. Geraadpleegd op 18 november 2021, van <https://www.mrchadd.nl/academy/vakken/scheikunde/ph>
- Voedingscentrum. (z.d.-a). Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA). Voedingscentrum.nl. Geraadpleegd op 16 november 2021, van <https://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/nederlandse-voedsel-en-warenautoriteit.aspx>
- Voedingscentrum. (z.d.-b). Warenwet. Voedingscentrum.nl. Geraadpleegd op 17 november 2021, van <https://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/warenwet.aspx>
- Wikipedia-bijdragers. (2021a, januari 4). Volumepipet. Wikipedia. Geraadpleegd op 15 november 2021, van <https://nl.wikipedia.org/wiki/Volumepipet>
- Wikipedia-bijdragers. (2021b, juli 8). Laboratoriumglaswerk. Wikipedia. Geraadpleegd op 15 november 2021, van <https://nl.wikipedia.org/wiki/Laboratoriumglaswerk>
- Wikipedia-bijdragers. (2021c, september 15). Ammonia. Wikipedia. Geraadpleegd op 17 november 2021, van <https://nl.wikipedia.org/wiki/Ammonia>
- Wikipedia-bijdragers. (2021d, oktober 13). Titratie. Wikipedia. Geraadpleegd op 15 november 2021, van <https://nl.wikipedia.org/wiki/Titratie>
- Wikipedia-bijdragers. (2021e, oktober 22). Base (scheikunde). Wikipedia. Geraadpleegd op 15 november 2021, van [https://nl.wikipedia.org/wiki/Base_\(scheikunde\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Base_(scheikunde))
- Renkema, W. (2017, 17 oktober). Titratie bepaling massapercentage ammoniak in ammonia [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=YjdWgPGW958&feature=youtu.be>