

Zuur/Base-Reacties

Labo 4NWE2 Chemie

16+17/05/2024

1 Samenvatting

Je leert in dit labo:

- begrippen: zuur = protonendonor; base = protonenacceptor
- reactievergelijkingen: zuur, base, geconjugeerde zuur, geconjugeerde base
- autoprotolyse van water
- pH en berekening
- indicator
- neutralisatie
- titratie

2 Waarschuwing



Zuren en basen zijn gevaarlijk! (corrosief)

Ze kunnen jouw huid bij contact onmiddellijk vernietigen of onherstelbaar beschadigen (brandwonden).

Zie hier:

- <https://www.youtube.com/watch?v=oipksRhISfM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=HD39bC5AEAc>

Gebruik altijd labo-jas, bril, handschoenen!

3 Theorie

3.1 Definitie Zuur/Base

Definitie volgens Brønsted-Lowry (zie ook hier):

- Een **zuur** is **protonendonor** (gaat protonen afstaan).
- Een **base** is **protonenacceptor** (gaat protonen opnemen).

Geen zuur zonder base!

- De “donor” moet ook een “acceptor” hebben!
- Dit kan bv. water zijn, dan ontstaat een **Hydroxonium-ion** (H_3O^+)

- De “acceptor” krijgt zonder “donor” geen proton!
- Dit kan bv. water zijn, dan ontstaat een **Hydronium-ion** (OH^-)

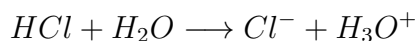
Geen reactie zonder omkeerreactie!

- In de omkeer wisselen donor/acceptor, we spreken van **geconjugeerde zuur** en **geconjugeerde base**.

Schrijf hier het voorbeeld “mierenzuur”:

3.2 Voorbeelden

3.2.1 zoutzuur



- zuur: HCl
- base: H_2O

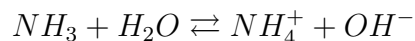
omkeer:



- geconjugeerde zuur: H_3O^+
- geconjugeerde base: Cl^-

We moeten de omkeerreactie niet schrijven, maar de geconjugeerde paren benoemen!

3.2.2 ammoniak

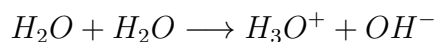


- zuur:
- base:
- geconjugeerde zuur:
- geconjugeerde base:

3.2.3 water

autoprotolyse van water

- <https://youtu.be/iqINYjHyimY>



- zuur:
- base:
- geconjugeerde zuur:
- geconjugeerde base:

3.3 Meting Zuurtegraad: pH

Het **Hydroxonium-ion** (H_3O^+) is voor alle praktische toepassingen hetzelfde als water met een extra **proton**.



Een Hydronium-ion is een water met een proton minder.

Wij meten de **protonenconcentratie** om de **zuurtegraad** te bepalen!

Gebruikelijk is de **pH-schaal**, het tegengestelde van de logaritme met grondtal 10 van de concentratie H_3O^+ .

$$pH = -\log_{10} [H_3O^+] = -\log_{10} (c(H_3O^+))$$

- De schaal gaat van 0 (zuur) tot 14 (basisch); neutraal is 7.
- Er is ook een $pOH = -\log_{10} [OH^-] = 14 - pH$.
- De pH heeft geen eenheid.
- Verder lezen: <https://nl.wikipedia.org/wiki/pH>,
<https://chem.libretexts.org/@go/page/359221>

3.4 Berekening pH

- Bereken de pH van $1,0 \frac{mol}{L}$ zoutzuur.
- Bereken de pH van $0,1 \frac{mol}{L}$ zoutzuur.
- Bereken de pH van $0,01 \frac{mol}{L}$ zoutzuur.
- Bereken de pH van $0,1 \frac{mol}{L}$ natronloog.

(Veronderstel dat de zuur volledig dissocieerd.)

3.5 Meten van een Concentratie

In principe twee praktische opties:

- meten van de geleidbaarheid (zie glaselektrode)
- **indicator**: concentratieafhankelijke reactie, referentie met bv. kleurschaal

4 Toepassing

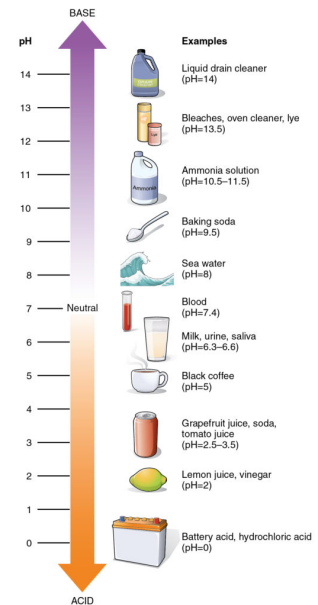
Opdracht: Maak je eigen pH-indicator aan met sap van **rode kool!** ¹

Meet van de pH van

- zoutwater
- citroen
- melk, karnemelk
- zeepwater
- zuikerwater
- zuurkool
- wasmiddel

of:

- bekende hoeveelheid zoutzuur
- bekende hoeveelheid natronloog



¹bron afbeelding: <https://bio.libretexts.org/@go/page/10674>

5 Neutralisatie en Titratie

5.1 Neutralisatie

Bij het vermengen van een zuur en base ontstaat soms water.

- door toevoegen van zuur aan een base (of omgekeerd) kan je de oplossing neutraliseren.

5.2 Titratie

² Het stapwijs zuur-base-neutraliseren tot op een bekende omslagpunt (bv. equivalentiepunt) noemen we **Titratie**.

- <https://nl.wikipedia.org/wiki/Titratie>
- Door gebruik van een titrant met bekende concentratie kan je de onbekende concentratie bepalen.

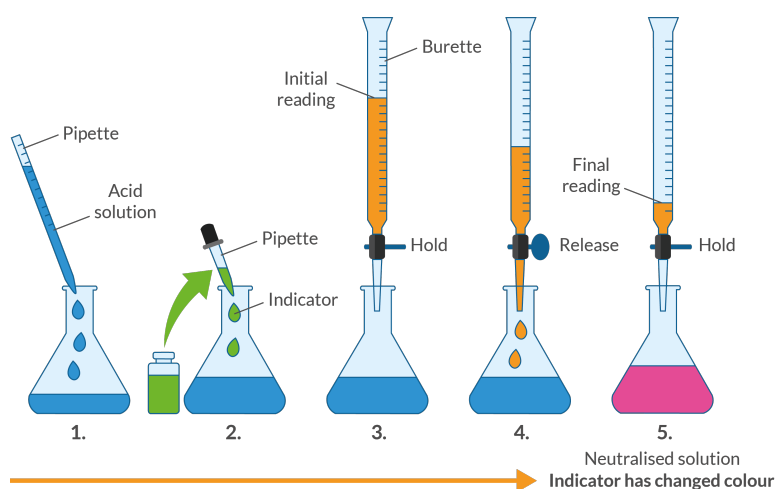
5.3 Oefening

Je collega heeft de fles met zoutzuur niet goed gelabeld, en jij moet de concentratie bepalen.

Je gebruikt 50ml van de zoutzuur met onbekende concentratie, en als indicator Fenolftaleïne.

Na druppelsgewijs toevoegen van 20ml Natronloog ($0,1\frac{\text{mol}}{\text{L}}$) registreert je de omslagpunt ($\text{pH} \approx 8$).

Bereken de oorspronkelijke concentratie en de pH van HCl !



²bron afbeelding: <https://www.chemicals.co.uk/blog/a-breakdown-of-titration-experiments-in-chemis>

6 Check-Out

- markeringen zuur/base/geconjugeerde zuur/ geconjugeerde base
- berekening pH
- indicatorschaal rode kool
- oefening titratie