

Reaksies in Waterige Oplossings

Definisies

KONSEP/BEGRIP	DEFINISIE
Oplossing	‘n Eweredige homogene mengsel van twee stowwe.
Suspensie	
Versadigde oplossing	Oplossing wat oor die maksimum hoeveelheid opgeloste stof per volume-eenheid oplosmiddel by ‘n sekere temperatuur beskik.
Konsentrasie van ‘n oplossing	Hoeveelheid opgeloste stof wat per eenheid massa of eenheid volume opgelos is.
Polêre molekule	Molekule waarvan een kant meer negatief is, en die ander meer positief is.
Dipool	Enige materie wat teenoorgestelde pole het (positief/negatief, noord/suid).
Oplos	Proses waar vaste ioniese kristalle in water in ione opbreek.
Dissosiasie	Proses waartydens ione uit die ioniese kristalrooster gebreek word.
Hidrasie	Proses waar ione met watermolekule in ‘n wateroplossing omring word.
Ionisasie	Proses waartydens kovalente molekule (spesifiek sure en ammoniak) chemies reageer om ione te vorm.
Hidrolise	Proses waartydens water afbreek om waterstof en hidroksied ione vorm.
Elektroliet	Oplossing wat elektrisiteit kan gelei.
Elektrolise	Proses waartydens ione in ‘n oplossing beweeg en ladings oordra.
Geleidingsvermoë	Graad waartoe ‘n stof in staat is om elektrone en elektriese energie oor te dra.
Presipitaat	‘n Neerslag; Vorm wanneer ‘n kombinasie van ione ‘n sout (vastestof) vorm wat onoplosbaar is in water.
Konsentrasie	Die hoeveelheid daar van een stof teenwoordig is per eenheid van ‘n ander.

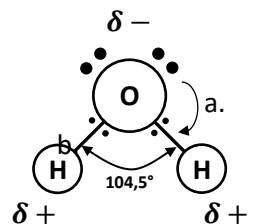
Ione in Waterige Oplossings

Water as Oplosmiddel

Polêre Aard van Water

Water

- Algemeenste oplosmiddel.
- Is ‘n **polêre molekule** omdat:
 - o Die molekule ‘n *hoekige vorm* het (veroorzaak deur die ongebonde elektrone, wat die elektrone in die bindings en dus ook die H-atome oneweredig afstoot (a.)).
 - o Die atome se *verskil in elektronegatiwiteit* (suurstof is meer elektronegatief en trek die elektrone in die bindings sterker aan (b.) en so word die molekule meer negatief (δ^-) aan die suurstof kant en meer positief (δ^+) aan die waterstof kant).
- Hierdie **onsimmetriese verspreiding van ladings** veroorsaak dat die molekule ‘n dipool vorm.
- **Los ioniese en polêre molekulêre stowwe op.**



Die Oplosproses

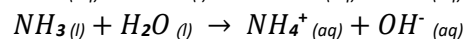
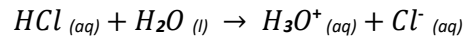
Oplossing van Ioniese Stowwe

- Positiewe en negatiewe ione in ioniese stowwe word deur **sterk elektrostatiese kragte** bymekaar gehou.
- Die kragte word oorkom deur die aantrekkingskragte van polêre water molekules.
- **Dissosiasie** vind plaas:
 - o Die bindings in die ioniese kristalle breek,
 - o en die ione versprei in die oplosmiddel.
 - o Hierdie is ‘n fisiese proses en nie ‘n chemiese proses nie.

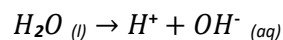
- **Hidrasie** vind plaas:
 - o Die negatiewe kante van die polêre water molekule oriënteer hulself na die los positiewe ione,
 - o die positiewe kante van die polêre water molekule oriënteer hulself na die los negatiewe ione.
 - o So word die ione (positief of negatief) omring met water.

Oplossing van Kovalente Stowwe

- Sommige stowwe (soos suiker) se deeltjies breek los van mekaar (sonder om ione te vorm) en versprei eweredig deur die oplossing.
 - o Hierdie is 'n fisiese proses.
- **Ionisasie** vind plaas:
 - o Sure en ammoniak *reageer chemies* met water om *ione te vorm*.
 - o Die polêre kovalente molekule en die polêre water molekule se teenoorgestelde pole trek mekaar aan.
 - o Die polêre kovalente molekule trek die waterstof van die water molekule so sterk aan, dat die waterstof wegbreek en 'n negatiewe hidroksied ion (OH^-) agterlaat.
 - o Die positiewe waterstof bind met die kovalente molekule om 'n positiewe ion (bv. NH_4^+) te vorm.
 - o Die ione versprei eweredig deur die oplossing.

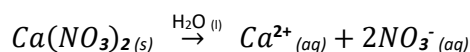
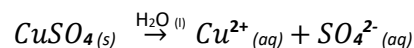
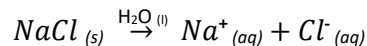


- **Hidrolise** vind plaas:
 - o Behels die afbreek van water



Voorstelling van die Oplosproses

- Geen chemiese reaksie vind tussen die ione en die water plaas nie, $\therefore$ is water nie 'n reaktant nie.
- Gehidrateerde ion aangedui deur (aq) na die ionformule.
- Bv.



Elektroliete en Geleidingsvermoë

Elektroliet

- Dien as geleier op om elektriese ladings te laat vloei van een punt na 'n ander.
- Besit nie vry **elektrone** nie.
- Bevat **ione** wat as lading-draers optree, $\therefore$ elektriese stroom oorgedra van een punt na 'n ander deur die ione wat in die oplossing beweeg (staan bekend as **elektrolise**).
- Goeie geleidende oplossing = *sterk elektroliet*
 - o Vorm baie ione, $\therefore$ besit 'n *hoë konsentrasie van ione*.
- Swak geleidende oplossing = *swak elektroliet*
 - o Vorm min ione, $\therefore$ besit 'n *laë konsentrasie van ione*.
- Geen geleidings vermoë = *nie-elektroliet*
 - o Vorm geen ione (net neutrale molekule)

Oplosbare ioniese- en net sommige molekulêre verbindings

Meeste molekulêre verbindings

Geleidingsvermoë

- Hang af van:
 - o Tipe stof (polêr of nie-polêr/ionies of kovalent)
 - o Oplosbaarheid van die stof (en dus temperatuur)
 - o Konsentrasie van ione

Soorte Chemiese Reaksies

Ioonuitruilingsreaksies

Positiewe ione ruil onderskeie negatiewe ione uit. $A^+B^- + C^+D^- \rightarrow A^+D^- + C^+B^-$

SOORT REAKSIE	DRYFKRAG
Presipitasiereaksie	Vorming van onoplosbare sout deur die uitruiling van metaalkatione.
Gasvormingsreaksies	Vorming van 'n gas (gewoonlik 'n reaksie met 'n suur).
Suur-Basis reaksie	Uitruiling van protone (positiewe ione) en die vorming van sout en water.

Presipitasie- of Neerslagreaksies

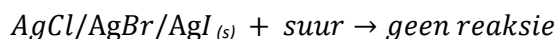
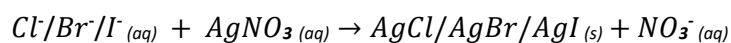
- Tipe ionuitruilingsreaksie by die reaksie van ioniese oplossings.
- Onoplosbare sout (vastestof) vorm tydens die reaksie en sak uit in die oplossing (vorm 'n neerslag).
- Teenoorgestelde van oplos.
- Bv. $NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} + NaNO_{3(aq)}$
- Gebruik om:
 - o Ione in oplossings te identifiseer.
 - o Ongewenste ione in die oplossing te verwyder.
 - o Sekere chemikalieë te vervaardig.
 - o Kwantitatiewe berekeninge te doen.

Oplosbaarheidsreëls

OPLOSBAAR	UITSONDERINGS	ONOPLOSBAAR	UITSONDERING
Alle Groep I soute (Li^+ , Na^+ en K^+)	-	Alle karbonaatsoute (CO_3^{2-})	Groep I, NH_4^+ en Ca^{2+}
Alle ammoniumsoute (NH_4^+)		Alle sulfiedsoute (S^{2-})	
Alle nitraatsoute (NO_3^-)		Alle fosfaatsoute (PO_4^{3-})	Groep I, NH_4^+
Alle soute van chloriede (Cl^-)		Alle hidroksiedsoute (OH^-)	Groep I, NH_4^+ , Ba^{2+} , Ca^{2+}
Alle soute van bromiede (Br^-)	Haliede	Alle oksiedsoute (O^{2-})	Groep I, Ba^{2+}
Alle soute van jodiede (I^-)			
Alle sulfaatsoute (SO_4^{2-})			

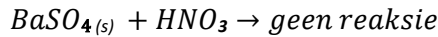
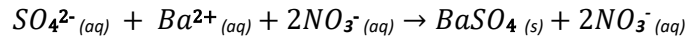
Toets vir spesifieke ione in 'n oplossing

- Toets d.m.v. ander ione by te voeg wat 'n neerslag behoort te vorm.
- D.w.s. indien geen neerslag vorm nie, is daardie ioon nie teenwoordig nie.
- Toets vir **haliede**:
 - o Voeg silwernitrat ($AgNO_3$) by (Ag^+ ione).
 - $AgCl$, $AgBr$ en AgI sal neerslaan
 - o Voeg dan 'n sterk suur by die neerslag.
 - Indien geen reaksie plaasvind nie, is dit haliede.



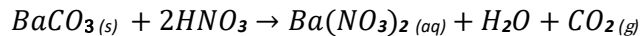
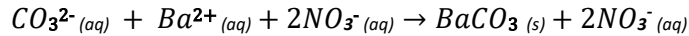
- Toets vir **sulfate**:
 - o Voeg $Ba(NO_3)_2$ by (Ba^{2+} ione)
 - $BaSO_4$ sal neerslaan.
 - o Voeg dan 'n gekonsentreerde suur by die neerslag.

- Indien geen reaksie plaasvind nie, is dit sulfates.



- Toets vir **karbonate**:

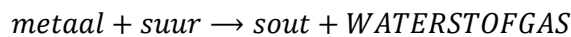
- Voeg $Ba(NO_3)_2$ by (Ba^{2+} ione)
 - $BaCO_3$ sal neerslaan.
- Voeg dan 'n gekonsentreerde suur by die neerslag.
 - Indien 'n reaksie plaasvind, en 'n gas vrygestel word, is dit 'n karbonaat.



Gasvormingsreaksies

- Tipe ionuitruilingsreaksie by die reaksie van ioniese oplossings.
- Vorming van 'n gas tydens die reaksie vind plaas.
- Gas wat vorm hang af van die reaktante wat gebruik word, bv. waterstof, koolstofdoksied, suurstof).

Reaksies



Toets vir gasse

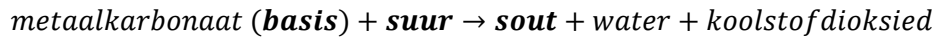
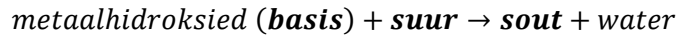
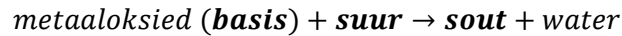
- Toets vir **waterstofgas**:
 - Brandende houtsplinter maak 'n plofgeluid.
- Toets vir **koolstofdoksied**:
 - Indien die gas deur 'n oplossing van helder kalkwater geborrel word, word die oplossing melkerig.
- Toets vir **suurstof**:
 - Gloeiende houtsplinter slaan weer aan die brand/ontvlam in suiwer suurstof.

Suur-basis Reaksies

- Tipe ionuitruilingsreaksie by die reaksie van ioniese oplossings.
- Staan ook bekend as 'n neutralisasie reaksie.
- **Behels die oordrag van protone (H^+)**
 - Bv. $HNO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + H_2O$ $\therefore H^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)} \rightarrow H_2O{}_{(l)}$
- Sure en basisse word op 'n skaal van 0 tot 14 gerangskik om suurheidsgraad aan te dui.
- Die konsentrasie van OH^- (basis) en H^+ (suur) ione in 'n oplossing bepaal of die oplossing 'n suur of 'n basis is.
- $\therefore$ het 'n neutrale oplossing ewe veel OH^- en H^+ ione.

Reaksies

- Een van die produkte sal 'n sout wees.
- Die tipe sout sal afhang van die suur wat gebruik word.
 - Waterstofchloried $\rightarrow$ chloriedsout
 - Waterstofsulfaat $\rightarrow$ sulfaatsout
 - Waterstofnitraat $\rightarrow$ nitraatsout ens.
- Tipes en hul produkte

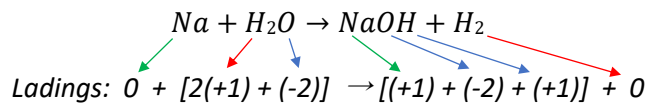


Redoksreaksies (Oksidasie-reduksie Reaksies)

- Behels die **oordrag van elektrone van een reaktant na 'n ander**.
 $\therefore$ verskil die ladings van atome en ione in 'n reaktant met die van dieselfde atome of ione in die produkte.
- o Die lading (of waarskynlike lading) van 'n atoom in 'n verbinding word daardie atoom se oksidasiegetal genoem en stem ooreen met die valensie van die atoom.
- 'n Redoksreaksie kan uitgedruk word aan die verandering van die lading van die atome/ione.
- Bestaan uit 'n **oksidatie- en reduksie**-halfreaksie, dié reaksies vind gelyktydig plaas.
- Stof wat **elektrone verloor** $\rightarrow$ ondergaan **oksidatie** (en word positief) en is die **reduseermiddel**.
- Stof wat **elektrone opneem** $\rightarrow$ ondergaan **reduksie** (en word negatief) en is die **oksideermiddel**.
- Bv.

- o Verplasing van **waterstof**

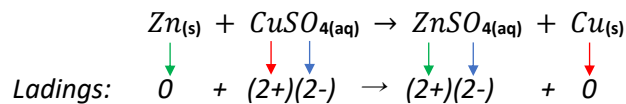
- H_2 in H_2O vervang **metaal** deur die uitruiling van elektrone.



- Na verloor 'n elektron (oksideer) en word Na^+ , $\therefore$ was 0, is nou +1.
- H^+ van H_2O neem die elektron op (reduseer) en word neutraal, $\therefore$ was +1, is nou 0.

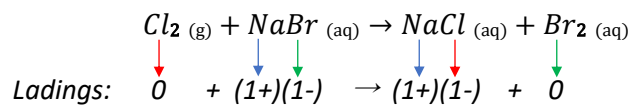
- o Verplasing van 'n **metaal**

- **Metaal** in 'n metaalsout vervang met 'n meer reaktiewe metaal.



- o Verplasing van 'n **halogeen**

- **Halogeen** in 'n sout vervang met 'n meer reaktiewe halogeen.



Let op!