Paragraaf 3.1, zouten in water

Als een zout oplost in water wordt het ionrooster afgebroken 🡪 ionbindingen worden verbroken 🡪 ionen zijn omringd met watermoleculen 🡪 negatieve kant watermolecuul richt zich op positieve kant ion en andersom.

Binding tussen ion en watermolecuul = **ion-dipoolbinding.** Ionen die omringd zijn door water zijn gehydrateerd = **hydratatie**

Oplossen is geen chemische reactie maar faseverandering

Oplosvergelijking: NaCl (s) 🡪 Na+ (aq) + Cl- (aq)

Indampvergelijking: Na+ (aq) + Cl- (aq) 🡪 NaCl (s)

Niet alle zouten lossen even goed op (zie tabel 45A)

Bij reageert met water reageert een oxide-ion met een watermolecuul en twee hydroxide-ionen ontstaan.

Na2O (s) + H2O (l) 🡪 2 Na+ (aq) + 2 OH- (aq)

|  |  |
| --- | --- |
| **Triviale naam** | **Chemische samenstelling** |
| Natronloog | Oplossing van NaOH in water |
| Kaliloog | Oplossing van KOH in water |
| Kalkwater | Oplossing van Ca(OH)2 in water |
| Barietwater | Oplossing van Ba(OH)2 in water |

Paragraaf 3.2, neerslagreacties

Als je 2 zoutoplossingen bij elkaar doet ontstaat soms een combinatie van ionen die een slecht oplosbaar zout vormen 🡪 neerslagreactie treedt op 🡪 **suspensie** wordt gevormd. De vaste stof die ontstaan is kan verwijderd worden door de suspensie te filtreren. In het residu blijft het neerslagzout over. De ionen in het **filtraat** vormen alleen combinaties van goed oplosbare zouten.

Met neerslagreacties kan je ionen uit een oplossing halen

**VB:** Al3+ (aq) + PO43- (aq) 🡪 AlPO4 (s)

Met neerslagreacties kan je (slecht oplosbare) zouten bereiden

Twee zoutoplossingen bij elkaar, neerslagreactie, suspensie filtreren en het residu met demiwater spoelen en drogen. Er kan het best gewerkt worden met natrium- en nitraatzouten om te voorkomen dat er een tweede zout neerslaat.

 Paragraaf 3.3, significante cijfers

* Wordt geteld vanaf het eerste cijfer dat geen 0 is.
* Het laatste cijfer is nog altijd onzeker 🡪 meerdere metingen doen
* Wetenschappelijke notatie: 40,8 = 4,08 x 101

Afwijking in **volumetrisch glaswerk** is vaak heel klein omdat het door de fabrikant **geijkt** is.

**Telwaardes** zijn **natuurlijke getallen**, het zijn altijd gehele getallen. Atoomnummer en massagetal zijn ook telwaardes. Bij metingen meet je **meetwaardes.**

1. Bij + en – wordt het eindantwoord afgerond op het aantal decimalen van de waarde met het minste aantal decimalen.

VB: 1,003 + 0,5 = 1,5

1. Bij delen en x wordt het eindantwoord afgerond op het aantal significante cijfers van de waarde met het minste aantal significante cijfers

VB: 3,34 x 5,026 = 16,8

1. Wanneer in de berekening zowel wordt opgeteld (of - ) als vermenigvuldigd (of /) treedt eerst regel 1 in werking en dan regel 2.
2. Volgt op het laatste significante cijfer een 0, 1, 2, 3 of 4, dan blijft het laatste cijfer staan. Volgt op het laatste significante cijfer een 5, 6, 7, 8 of 9, dan wordt het laatste cijfer met één verhoogd.
3. Verantwoord afronden tijdens de berekening betekent dat tussenantwoorden met minimaal twee significante cijfers méér opgeschreven worden dan het eindantwoord. Beter is het om tussendoor helemaal niet af te ronden.

Paragraaf 3.4, Gehaltes

Niet in gram per liter maar in mol per liter.

Mol per liter = **molariteit**

[ A ] = molarteit van deeltje A in mol per liter (mol/liter)

[ A ] = n/V

n = aantal mol

V = volume in Liters

1 mol Pb(NO3)2 bestaat uit 1 mol Pb2+ -ionen en 2 mol NO3- ionen.

**Vb.** Een oplossing calciumchloride heeft een concentratie van 0,85 M. Bereken de molariteit van de ionen in de oplossing.

**Antw:** De oplosvergelijking van calciumchloride luidt als volgt:

CaCl2 (s) 🡪 Ca2+ (aq) + 2 Cl- (aq)

Uit 1 mol CaCl2 (s) ontstaan 1 mol calciumionen en 2 mol chloride-ionen. Per liter oplossing geldt:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| In mol | CaCl2(s) | Ca2+ (aq) | Cl- (aq) |
| Begin | 0,85 | 0 | 0 |
| Verandering (delta) | -0,85 | +0,85 | +1,7 |
| Eind | 0 | 0,85 | 1,7 |

[Ca2+] = 0,85 M

[Cl-] = 1,7 M

**Vb.** Bij 450 mL 0,260 M natriumcarbonaatoplossing wordt 600 mL 0,35 M zilvernitraatoplossing geschonken Hoeveel gram neerslag ontstaat er?

**Antw:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | CO32- | NO3- |
| Na+ | g | g |
| Ag+ | s | g |

2 Ag+ (aq) + CO32- (aq) 🡪 Ag2CO3 (s)

Het neerslag dat ontstaat is zilvercarbonaat. Hoeveel neerslag er kan ontstaan, is afhankelijk van de hoeveelheid zilver- en carbonaationen in de oplossingen.

Aantal mol Ag+

n = [ Ag+ ] x V

n = 0,35 x 0,600 = 0,21 mol

Aantal mol CO32-

n = [CO32-] x V

n = 0,260 x 0,450 = 0,117 mol

Ag+ en CO32- reageren in molverhouding 2:1. Als alle zilverionen reageren, is er dus 0,21/2 = 0,105 mol carbonaat nodig. Er is 0,117 mol carbonaat aanwezig. De carbonaat-ionen zijn dus in overmaat aanwezig.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| In mol | Ag+ (aq) | CO32-  (aq) | Ag2CO3 (s) |
| Begin | 0,21 | 0,117 | 0 |
| Verandering (delta) | -0,21 | -0,105 | +0,105 |
| Eind | 0 | 0,012 | 0,105 |

De hoeveelheid zilvercarbonaat die ontstaat, is 0,105 mol. De molmassa van zilvercarbonaat bedraagt 275,7 g/mol (Binas 98). De massa van de neerslag is m= n x M, m= 0,105 x 275,7 =29 gram zilvercarbonaat.

Gehalte kan (behalve in molariteit) ook uitgedrukt worden in percentage (per 100), ook uitgedrukt worden in ppm (parts per million), of ppb (parts per billion).

**MAC-waarde:** aantal mg per m3 lucht

Verdunningsfactor = Cbegin / Ceind

**Vb.** Een oplossing wordt een op een met water verdund. Wat is de verdunningsfactor?

**Antw:** Aan x liter oplossing wordt x liter water toegevoegd, het eindvolume is dus 2x. De verdunningsfactor bedraagt 2x/x = 2. De concentratie van de verdunde oplossing is 2x zo laag als die van de oorspronkelijke oplossing.

Paragraaf 3.5, bijzondere zouten

**Kristalwater:** water dat ingebouwd is in een kristalrooster.

**Hydraat:** zout waarin zich kristalwater bevindt.

**Anhydraat**: hetzelfde zout zonder kristalwater.

Natriumsulfaatdecahydraat = Na2SO4 . 10H2O

Hydraten vormen sterke materialeen die niet oplossen in water, zoals gips.

Wit kopersulfaat wordt gebruikt als **reagens** voor water.

**Dubbelzout**: zout waarin drie verschillende ionsoorten aanwezig zijn.

Paragraaf 3.6, zeep en hard water

Zeep is ook een zout, met een lange hydrofobe staart en een negatief geladen hydrofiele kop.

Water plakt normaal gesproken liever aan zichzelf dan aan het te reinigen oppervlak door de sterke waterstofbruggen. Zeepionen dringen tussen de watermoleculen aan het oppervlak en verlagen zo de oppervlaktespanning van water.

Zeep kan, in tegenstelling tot water, olie en vet verwijderen. Dit kan doordat zeep **micellen** vormt.

Zeep werkt als **emulgator** 🡪 maakt van twee niet-mengbare vloeistoffen een stabiele **emulsie** (mengsel van niet-mengbare vloeistoffen)

Natuurlijke zepen vormen neerslag met calcium- en magnesiumionen 🡪 vorming **kalkzeep**

Bij een hoge concentratie leidingwater spreekt men van **hard water** 🡪 wordt uitgedrukt in Duitse hardheidsgraden. 1 °D is 7,1 mg Ca2+ per liter.