**Hoofdstuk 1; scheiden en reageren**

§1.1 Chemie om je heen

Scheidingstechnieken worden gebruikt bij het winnen van drinkwater uit zeewater en bij het verwijderen van drukinkt uit oud papier, maar ook bij nog veel andere dingen.

§1.2 Zuivere stoffen en mengsels

*Zuivere stoffen:*

Een zuivere stof:

* Is één stof en heeft zijn eigen unieke combinatie van stofeigenschappen.
* Bestaat uit allemaal dezelfde bouwstenen 🡪 één soort moleculen of één soort atomen.

De meeste stoffen bestaan uit **moleculen** 🡪 gevormd uit twee of meer atomen.

Als een stof uit maar één atoom bestaat, dan heet dat een **element** (bv. Goud, zwavel, koolstof, zuurstof, etc.) en als de stof uit twee of meer atomen bestaat, dan heet de stof een **verbinding** (bv. Aluminiumoxide).

*Mengsels:*

Een mengsel:

* Bestaat uit twee of meer stoffen, dus ook uit twee of meer moleculen.

Aan uiterlijk is niet te zien of het een mengsel is of een zuivere stof, om daar achter te komen kun je een proefje uitvoeren.

🡪 Je laat de stof die je wilt testen smelten/koken en meet de temperatuur tijdens het smelten/koken.

Je ziet dan het volgende:

* De temperatuur blijft gelijk 🡪 het is een zuivere stof 🡪 een zuivere stof heeft een smelt- en kookpunt.
* De temperatuur loopt langzaam op 🡪 het is een mengsel 🡪 een mengsel heeft een smelt- en kooktraject.

*Verschillende soorten mengsels:*

Er zijn meerdere soorten mengsels, drie moet je kennen:

* **Oplossingen** 🡪 dit is een mengsel van vloeistoffen en vaste stoffen, waarvan de bouwstenen volledig zijn gemengd 🡪 altijd helder en doorzichtig, kan gekleurd zijn.
* **Suspensie** 🡪 dit is een mengsel van een vaste stof en een vloeistof, waarbij de vaste stof niet is opgelost 🡪 altijd troebel en ondoorzichtig 🡪 is wit of gekleurd.
* **Emulsie** 🡪 dit is een mengsel van twee vloeistoffen die niet mengen 🡪 altijd troebel 🡪 door het verschil in dichtheid ontstaat er een **tweelagensysteem** (de ene vloeistof drijft op de ander)

**Hydrofiel** = stoffen die goed of redelijk mengen met water.

**Hydrofoob** = stoffen die slecht of niet mengen met water.

*Emulgator:*

Een **emulgator** zorgt ervoor dat een emulsie niet ontmengt.

Een emulgatormolecuul heeft:

* Een lange “**staart**” 🡪 bestaande uit C- en H-atomen 🡪 hydrofoob
* Een kleine “**kop**” 🡪 waar O-atomen in voorkomen 🡪 hydrofiel

§1.3 Scheidingsmethoden

*Scheiden van een mengsel:*

Bij het scheiden van een mengsel ben je bezig met het **sorteren** van de moleculen. Om een mengsel te scheiden maak je gebruik van de verschillende **stofeigenschappen** van die stoffen.

Verschillende eigenschappen:

* Verschil in deeltjesgrootte

🡪 Suspensie 🡪 **filtreren** 🡪 de vloeistof heet het **filtraat** en de vaste stof heet het **residu**.

* Verschil in dichtheid

🡪 Suspensie 🡪 als de dichtheid van de vaste stof groter is dan die van de vloeistof kun je die laten **bezinken**.

🡪 Proces versnellen door te centrifugeren.

🡪 Emulsie 🡪 tweelagensysteem🡪 grootste dichtheid vormt de onderste laag.

* Verschil in kookpunt

🡪 Oplossing 🡪 een stof kookt bij een lager temperatuur dan de ander, je maakt gebruik van het kookpunt 🡪 deze scheidingsmethode heet **indampen**.

**Destillatie** 🡪 vloeistof die verdampt, wordt opgevangen 🡪 niet verdampte gedeelte heet **residu**, de opgevangen vloeistof heet **destillaat**.

\*\*Mengsels van twee of meer vloeistoffen kun je alleen door destilleren scheiden als de verschillende vloeistoffen kookpunten hebben die vrij ver uit elkaar liggen.

* Verschil in oplosbaarheid

🡪 Mengsel van twee vaste stoffen 🡪 je voegt een oplosmiddel toe, waarin de een wel oplost en de ander niet 🡪 dit heet **extraheren** 🡪 het oplosmiddel het **extractiemiddel**.

* Verschil in adsorptievermogen

🡪 Oplossing 🡪 verwijder de moleculen van de opgeloste kleur-, geur- en smaakstoffen met behulp van koolstof 🡪 dit heet **adsorptie** 🡪 de koolstof heet het **adsorptiemiddel**.

* Verschil in adsorptievermogen en oplosbaarheid

Chromatografie maakt gebruik van deze twee verschillen 🡪 voorbeeld **papierchromatografie** 🡪 sommige stoffen lossen beter op in de loopvloeistof dan anderen. Sommige stoffen **adsorberen** sterker aan het papieroppervlak dan andere 🡪 dit veroorzaakt een scheiding.

🡪 Bij deze methode is het mogelijk om de stoffen in het mengsel te herkennen.

Iedere stof heeft een **Rf-waarde**, om die te bepalen, meet je twee afstanden op een chromatogram:

1. Afstand van waar je de kleurstof(fen) hebt opgebracht tot waar een kleurstof is blijven steken 🡪 deze afstand heet A.
2. Afstand van waar je de kleurstof(fen) hebt opgebracht tot de loopvloeistof is opgetrokken 🡪 deze afstand heet B.

De Rf-waarde is A/B 🡪 in tabellen is na te gaan welke stof bij die Rf-waarde hoort.

§1.4 Chemische reacties

*Kenmerken van een chemische reactie:*

* Bij elke chemische reactie verdwijnen de beginstoffen en ontstaan er reactieproducten 🡪 de bouwstenen van de beginstoffen veranderen dan ook.
* Bij elke chemische reactie is de totale massa van de beginstof gelijk aan dat van het reactieproduct.
* Stoffen reageren en ontstaan in een vaste massaverhouding.
* Er is altijd een **reactietemperatuur** (minimale temperatuur die nodig is voor de reactie) 🡪 die is bij iedere reactie anders.
* Bij elke chemische reactie is er een energie-effect 🡪 soms komt er energie vrij, soms is er energie nodig.

*Het energie-effect van een reactie:*

Alle stoffen bevatten **chemische energie**, de hoeveelheid verschilt per stof.

**Exotherme reactie** 🡪 een reactie waarbij energie vrijkomt 🡪 de beginstoffen staan een deel van hun chemische energie af aan de omgeving 🡪 die wordt dan **omgezet** in een andere energievorm 🡪 reactieproduct bevat dus minder chemische energie dan beginstof.

🡪 Alle verbrandingsreacties zijn exotherm.

**Endotherme reactie** 🡪 een reactie die energie nodig heeft 🡪 de beginstoffen nemen energie op uit de omgeving 🡪 die energie wordt **omgezet** in chemische energie van het reactieproduct 🡪 reactieproduct bevat dus meer chemische energie dan beginstof.

🡪 Ontledingsreacties zijn endotherm.

Een energie-effect treedt ook op tijdens **faseveranderingen** en tijdens het **oplossen** van veel stoffen in water.

*Activeringsenergie:*

De **activeringsenergie** is de energie die een exotherme of endotherme reactie nodig heeft om op gang te komen.

*Energiediagrammen:*

In een energiediagram wordt het energie-effect van een chemische reactie weergegeven.

Het diagram:

Verticale as 🡪 hoeveelheid energie 🡪 drie niveaus 🡪 voor de beginstoffen, reactieproducten en voor de **geactiveerde toestand** (= wanneer er genoeg energie is dat de reactie kan starten) van de beginstoffen.

**Reactie-energie** 🡪 verschil tussen de hoeveelheid energie van de beginstof en het reactieproduct.

De energiedrempel = de activeringsenergie 🡪 hoe hoger de activeringsenergie, des te trager verloopt de reactie.

§1.5 De snelheid van een reactie

*Reactietijd en reactiesnelheid:*

**Reactietijd** = de tijd die is verstreken tussen het mengen van de stoffen en het einde van de reactie 🡪 je kunt de reactietijd meten met een stopwatch.

**Reactiesnelheid** = de snelheid waarbij een reactie verloopt 🡪 een maat voor de reactiesnelheid is de hoeveelheid stof per seconde en per liter reactiemengsel ontstaat of verdwijnt.

*Welke factoren bepalen de snelheid van een reactie?*

De reactiesnelheid wordt bepaald door vijf factoren:

1. De **verdelingsgraad** 🡪 hoe groter de verdelingsgraad, des te sneller verloopt de reactie.
2. De **soort stof** 🡪 de soort stof heeft ook een invloed op de reactiesnelheid.
3. De **concentratie** 🡪 als de concentratie groter wordt, neemt de reactiesnelheid toe.
4. De **temperatuur** 🡪 als de temperatuur hoger wordt, wordt de reactiesnelheid groter.
5. Een **katalysator** 🡪 dit is een stof die een reactie sneller laat verlopen zonder bij die reactie verbruikt te worden.

Een **enzym** 🡪 dit is een katalysator die een biologische reactie versnelt.

§1.6 Het botsende-deeltjesmodel

*Effectieve botsingen:*

In vloeibare en gasvormige toestand kunnen de kleinste deeltjes van een stof bewegen en botsen.

🡪 Een **effectieve botsing** is een botsing tussen deeltjes die tot een reactie leidt 🡪 hoe groter het aantal botsingen per seconde en per liter, des te groter is het aantal effectieve botsingen en des te sneller verloopt de reactie.

Als de concentratie, temperatuur of verdelingsgraad verandert, verandert het aantal effectieve botsingen ook 🡪 het **botsende-deeltjesmodel** is opgesteld om de invloed van die factoren te verklaren.

*Modelvoorstelling van een reactie:*

Met het botsende-deeltjesmodel kunnen we de invloed van drie factoren op de reactiesnelheid verklaren:

1. Invloed van de concentratie

Vergroot concentratie 🡪 aantal botsingen per seconde neemt toe.

Hoe meer deeltjes in een bepaald volume 🡪 des te groter is de kans dat de deeltjes botsen 🡪 aantal effectieve botsingen per seconde neemt toe 🡪 de reactiesnelheid dus ook.

🡪 Geldt alleen voor **homogene mengsels** 🡪 mengsels waarvan de stoffen tot op de kleinste deeltjes zijn gemengd en waarbij ze een volledige bewegingsvrijheid hebben.

1. Invloed van de temperatuur

Hogere temperatuur 🡪 reagerende deeltjes bewegen sneller 🡪 vergrote kans voor botsen 🡪 aantal botsingen neemt toe 🡪 botsingen zijn heftiger, want deeltjes bewegen sneller 🡪 percentage effectieve botsingen neemt toe 🡪 per 10 graden temperatuurstijging verdubbelt de reactiesnelheid.

1. Invloed van de verdelingsgraad

Grotere verdelingsgraad 🡪 groter contactoppervlak 🡪 meer botsingen per seconde aan het opp.

Verdelingsgraad speelt een rol bij **heterogene mengsels** met grensvlak.