**Samenvatting Chemie Overal 3 havo Hoofdstuk 1 Stoffen**

* 1. Zwart goud

Aardolie, aardgas en steenkool heten ook wel fossiele brandstoffen. Bij verbranding komt veel energie vrij, maar er ontstaan ook schadelijke stoffen zoals koolstofdioxide en zwaveldioxide. Voorlopig zijn we nog afhankelijk van fossiele brandstoffen voor onze energievoorziening, maar we moeten op zoek naar alternatieven. Aardolie is een mengsel van meer dan 100 000 verschillende stoffen. In een olieraffinaderij wordt aardolie gescheiden in zeven mengsels van een kleiner aantal stoffen. Die mengsels heten aardoliefracties en het proces dat hiervoor wordt gebruikt heet gefractioneerde destillatie. Aardolie heet ook wel zwart goud, omdat het wordt gebruikt als bron voor brandstoffen, maar ook als een grondstof voor het maken van plastics, wasmiddelen, kleurstoffen en medicijnen.

1.2 Veilig onderzoeken

Veiligheidsregels

1 Draag altijd een bril.

2 Draag altijd een laboratoriumjas en knoop deze dicht.

3 Bind lange haren bij elkaar.

4 Neem zo min mogelijk spullen mee het practicumlokaal in.

5 Werk rustig en geconcentreerd.

6 Houd je stipt aan de proefvoorschriften.

7 Twijfel je ergens aan, raadpleeg dan je docent.

8 Richt een reageerbuis nooit op jezelf of op een ander.

9 Proef niet van stoffen, tenzij het uitdrukkelijk is toegestaan.

10 Raak stoffen niet met je handen aan.

11 Als je moet ruiken aan stoffen, ruik dan heel voorzichtig.

12 Eet en drink niet in het practicumlokaal.

13 Was na afloop van het practicum goed je handen.

Voorschriften

Er zijn ook regels voor de inrichting van het lokaal: veiligheidsvoorzieningen zoals deuren, nooduitgangen, brandblussers, bluszand, branddeken, oogdouche, douche, jassen, brillen, enzovoort.

Practicumhulpmiddelen

Als je proeven doet, gebruik je hulpmiddelen.

Gasbrander :Een gele vlam kun je niet gebruiken om stoffen mee te verhitten. Je laat de brander alleen met deze goed zichtbare vlam branden als je hem een tijdje niet nodig hebt. De gele vlam wordt daarom ook wel pauzevlam genoemd. Een (vrijwel) kleurloze vlam gebruik je meestal als je een kleine hoeveelheid stof voorzichtig moet verwarmen, bijvoorbeeld een beetje vloeistof in een reageerbuis. Een ruisende vlam met blauwe kern gebruik je als je een grote hoeveelheid stof sterk moet verhitten.

Spuitfles met water: In een spuitfles zit nooit kraanwater, omdat de daarin opgeloste stoffen kunnen storen tijdens een experiment. Het is gedestilleerd water (hier zijn alle opgeloste stoffen uitgehaald) of demiwater (hier is alleen de opgeloste kalk uitgehaald).

Experiment

Een proef of experiment verloopt altijd op dezelfde manier. Je doet iets en dat noem je een handeling, je gebruikt daar je handen bij. Daarna kun je iets zien, horen, voelen of ruiken en dat noem je een waarneming, daar heb je je zintuigen bij nodig. Ten slotte kun je door na te denken over je waarnemingen een conclusie trekken, hierbij gebruik je je verstand. Je moet zelf experimenten uitvoeren, want:

•je krijgt dan een zekere handigheid

• je leert veilig omgaan met stoffen en met eenvoudige hulpmiddelen;

• je leert veel over het gedrag van stoffen;

• je onthoudt alles beter dan wanneer je er alleen over leest;

• je leert systematisch werken en nadenken.

Natuurwetenschappelijk onderzoek

Natuurwetenschappelijk onderzoek verloopt altijd volgens hetzelfde schema.

• Eerst moet je precies weten wat het probleem is.

• Daar volgt een onderzoeksvraag uit.

• Op die onderzoeksvraag probeer je een antwoord te voorspellen: je hypothese of aanname.

• Je bedenkt een experiment om te ontdekken of je aanname klopt.

• Daar maak je een werkplan voor.

• Nu ga je dit experiment uitvoeren.

• Het resultaat van je experiment kan leiden tot de conclusie dat je aanname juist was, dan is je hypothese voorlopig aanvaard.

• Het kan ook zijn dat je aanname niet of niet helemaal juist was. Dan bedenk je een nieuwe hypothese, die je weer gaat onderzoeken met een nieuw experiment. Je houdt een logboek bij en schrijft een verslag.

Extra stof Modellen en simulaties

Om bepaalde processen beter te kunnen bestuderen, maken we in de natuurwetenschappen gebruik van modellen. Een model is een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid. Je maakt de werkelijkheid op deze manier hanteerbaar. Bedenk wel dat je de werkelijkheid altijd een beetje geweld aandoet als je er een model van maakt. Je kent natuurlijk het voorbeeld van de weersvoorspelling met behulp van computermodellen.

• Soms moet je de werkelijkheid ‘verkleinen’ om experimenten uit te kunnen voeren, zoals in het Waterloopkundig Laboratorium.

• Soms is het niet haalbaar om een onderzoek direct uit te voeren omdat het te belastend is.

• Soms moet je de werkelijkheid ‘vergroten’, zoals bij molecuulmodellen.

1.3 Stoffen en hun eigenschappen

Een stof is iets wat massa heeft. Jijzelf en alles om je heen bestaan uit stoffen. Een stofeigenschap is een eigenschap die bij een stof hoort. Voorbeelden van stofeigenschappen zijn: kleur, smaak, oplosbaarheid, brandbaarheid en fase bij kamertemperatuur. Als je maar genoeg eigenschappen van een stof kent, dan weet je met welke stof je hebt te maken. Elke stof heeft een unieke combinatie van stofeigenschappen. Een stofeigenschap die je met een getal kunt aangeven, gevolgd door een eenheid, heet een stofconstante.

Voorbeelden:

• het kookpunt van water is 100 °C (100 is het getal en °C is de eenheid).

• de dichtheid van een stof 🡪 Dichtheid = Massa : Volume.

Als eenheid kun je kg/m3 of g/cm3 gebruiken.

Sommige stofeigenschappen maken dat een stof gevaarlijk is. Je moet de betekenis van de meest voorkomende gevarentekens of pictogrammen goed kennen. Waarschuwingen voor bijzondere gevaren heten R-zinnen, veiligheidsaanbevelingen heten S-zinnen. Internationaal worden dezelfde symbolen en gevaaraanduidingen gebruikt. Of een stof gevaarlijk is en waar het gevaar uit bestaat, kun je terugvinden in boeken zoals ‘Veilig practicum’ of in ‘Chemiekaarten’. Daar kun je ook de R-zinnen en S-zinnen vinden. Op een chemiekaart kun je niet alleen de fysische eigenschappen van een stof terugvinden, maar ook gegevens over de giftigheid, brandbaarheid, enzovoort. Je ziet hoe je ongelukken bij het werken met de stof kunt voorkomen en ook wat je in geval van een noodsituatie moet doen.

Stoffen waar je iets van kunt maken, noemen we ook wel materialen. Materialen kun je onderverdelen in vier groepen:

• metalen;

• natuurlijke polymeren, zoals cellulose, zetmeel, eiwit, rubber, enzovoort;

• synthetische polymeren, zoals plastics, kunstrubber, enzovoort;

• composieten. Een composiet is een mengsel van twee of meer materialen door elkaar.

1.4 De bouwstenen van stoffen

In de scheikunde is een zuivere stof één stof. Als er twee of meer stoffen door elkaar zijn gemengd, spreken we in de scheikunde van een mengsel. De meeste stoffen bestaan uit moleculen. Een zuivere stof is één stof en bestaat uit dezelfde moleculen. Er bestaan tientallen miljoenen verschillende stoffen, dus ook tientallen miljoenen soorten moleculen. In de scheikunde maken we soms een molecuultekening. Moleculen bestaan uit atomen. In een molecuul azijnzuur en een molecuul alcohol zitten dezelfde soorten atomen, namelijk koolstofatomen (zwart), zuurstofatomen (rood) en waterstofatomen (wit). Maar de aantallen atomen van elke soort zijn verschillend. Er bestaan circa 110 verschillende soorten atomen. Twee of meer atomen samen vormen een molecuul. Een molecuul bestaat uit atomen van één soort of van verschillende soorten.

1.5 Fasen, faseveranderingen en scheiden van mengsels

Een stof kan in drie fasen voorkomen: de vaste, de vloeibare en de gasvormige fase. Elke stof heeft zijn eigen smeltpunt en kookpunt. De fase van een stof wordt bepaald door de temperatuur van de stof (en de druk). Een stof is vast bij een temperatuur die lager is dan het smeltpunt. Een stof is vloeibaar bij een temperatuur die tussen het smeltpunt en het kookpunt in ligt. Een stof is gasvormig bij een temperatuur die hoger is dan het kookpunt. De fase waarin een stof voorkomt, kun je aangeven met een letter tussen haakjes.

• vaste fase = (s) (= solidum of solid).

• vloeibare fase = (l) (= liquidum of liquid).

• gasvormig = (g) (= gas). De letters s, l en g noemen we toestandsaanduidingen.

De temperatuur in °C + 273 is de temperatuur in kelvin. De temperatuur in kelvin − 273 is de temperatuur in °C

De fase van een stof wordt bepaald door:

• de afstand tussen de moleculen;

• de plaats van de moleculen. In elke fase zijn de moleculen precies hetzelfde. Elke stof kan veranderen van de ene fase in de andere door de stof te verwarmen of af te koelen.

De temperatuur waarbij een stof smelt of verdampt, hangt samen met de sterkte van de aantrekkingskrachten tussen de moleculen: de vanderwaalskrachten. Hoe zwaarder de moleculen, des te sterker zijn de vanderwaalskrachten en des te hoger is het kookpunt van de stof.

Je laat de stof die je wilt onderzoeken, smelten of koken. Je meet de temperatuur tijdens het smelten of tijdens het koken. Een zuivere stof heeft een smeltpunt en een kookpunt. Een mengsel heeft een smelttraject en een kooktraject.

Een mengsel kun je weer uit elkaar halen. Na afloop heb je dan de zuivere stoffen in handen waaruit het mengsel was samengesteld. Dit noem je het scheiden van een mengsel. Hierbij veranderen de stoffen niet en ook hun stofeigenschappen blijven gelijk. De moleculen veranderen dus ook niet. Bij het scheiden van een mengsel ben je bezig met het sorteren van de moleculen. De stoffen waaruit een mengsel bestaat, verschillen in een aantal stofeigenschappen. Van deze verschillen maak je gebruik als je een mengsel gaat scheiden.

Voor het scheiden van een mengsel heb je meer practicumhulpmiddelen nodig. Een mengsel van twee vaste stoffen kun je scheiden door te extraheren. Je maakt gebruik van het verschil in oplosbaarheid. Het gebruikte oplosmiddel heet het extractiemiddel. Een mengsel van een niet-opgeloste vaste stof en een vloeistof kun je scheiden door te filtreren. Je maakt gebruik van verschil in deeltjesgrootte. De vloeistof die door het filter heenloopt, heet het filtraat, de vaste stof in het filter heet het residu. Een mengsel van een opgeloste vaste stof en een vloeistof kun je scheiden door in te dampen. Je maakt gebruik van verschil in kookpunt.

1.6 Atoomsoorten, elementen en verbindingen

Elke atoomsoort heeft een eigen naam en een eigen symbool. Je moet de Nederlandse namen en de symbolen van de meest voorkomende atoomsoorten goed uit je hoofd leren. Onthoud ook of een atoomsoort bij de metalen of de niet-metalen hoort. De symbolen van alle atoomsoorten staan gerangschikt in een overzicht dat we het periodiek systeem noemen. Je kunt hierin ook zien waar de symbolen van de metalen en waar de symbolen van de niet-metalen staan. De verticale kolommen in het periodiek systeem noemen we groepen. De horizontale rijen in het periodiek systeem heten perioden. Atoomsoorten die in dezelfde groep staan, dus onder elkaar, lijken in eigenschappen sterk op elkaar.

Elementen, niet-ontleedbare stoffen, zijn stoffen waarvan de bouwstenen bestaan uit één atoomsoort. Verbindingen, ontleedbare stoffen, zijn stoffen waarvan de bouwstenen bestaan uit twee of meer verschillende atoomsoorten. Er bestaan tientallen miljoenen verbindingen. Er zijn maar ongeveer 110 elementen bekend. In de natuur komen maar enkele elementen voor, bijvoorbeeld de stof zwavel of de stoffen goud, koolstof, stikstof en zuurstof. De meeste stoffen die je in de natuur kunt vinden, zijn verbindingen. Bijvoorbeeld de stof aluminiumoxide die in bauxiet zit of de stof cellulose die in planten voorkomt.

De meest gebruikelijke indeling van de elementen is die in metalen en niet-metalen. Alle metalen: • hebben een glimmend oppervlak;

• geleiden warmte en elektrische stroom;

• kunnen worden vervormd, vooral als ze heet zijn;

• kunnen in gesmolten toestand worden gemengd met andere metalen.

Op grond van hun corrosiegevoeligheid onderscheiden we edele metalen, halfedele metalen, onedele metalen en zeer onedele metalen. Lichte en zware metalen Je kunt ook letten op verschillen in dichtheid. Metalen met een kleine dichtheid noemen we lichte metalen. Zware metalen hebben een grote dichtheid en hun verbindingen zijn heel erg giftig. Denk hierbij aan verbindingen waarin de atoomsoorten cadmium, kwik, thallium en lood voorkomen. Een zuiver metaal kun je gemakkelijk vervormen. Door het mengen van verschillende metalen veranderen de eigenschappen. Een afgekoeld mengsel van samengesmolten metalen heet een legering. Een legering heeft soms een laag smeltpunt.

Een niet-metaal is een stof waar maar één atoomsoort in voorkomt. Het is dus een element. Er bestaan ongeveer twintig stoffen die we niet-metalen noemen.