**§2.1 De aarde**

De aarde bestaat uit veel soorten stoffen en atomen. De meest voorkomende elementen zijn zuurstof, silicium, aluminium en ijzer. Stoffen die al van nature voorkomen in de aardkorst zijn **mineralen**.   
Ook zijn er **fossiele brandstoffen**, die komen uit de aardbodem, zoals aardgas, aardolie en steenkool. Aardgas en aardolie bestaan voornamelijk uit **koolwaterstoffen**. Dat zijn stoffen die alleen uit de C’tjes en H’tjes bestaan.   
Een andere groep van grondstoffen uit de aarde is die van de **ertsen**. Een erts is een gesteente waarin een andere stof is opgeslagen. Bijvoorbeeld zit in bauxiet aluminium en in hematiet ijzer.

**§2.2 Atomen**

*In een kerncentrale wordt er energie opgewekt door een splitsing van een uraniumverbinding. Het uraniumatoom verdwijnt dan en maakt plaats voor andere. Daarvoor is het model van Rutherford:*

Het atoom  
In een atoom zit een kern, waarin de positief geladen protonen en de neutraal geladen neutronen zitten. Buiten de kern zitten de negatief geladen elektronen in de ‘elektronenwolk’. Die elektronen wegen zo weinig, dat je ze niet mee hoeft te tellen bij de massa van een atoom. De massa van 1 neutron of proton is 1 u. De neutronen zorgen ervoor dat de kern stabiel blijft, omdat in principe de protonen zich van elkaar afstoten.

Het **atoomnummer** van een element is het aantal protonen. Het **massagetal** is het aantal protonen én neutronen van een element. Bij een **isotoop** van een element is de massa verschillend, wat betekent dat het aantal neutronen verschilt. Je kunt een isotoop noteren als: massagetalatoomnummer symbool.

Kernreactie  
Bij een **kernreactie** verandert de samenstelling van een atoom, door radioactieve straling. Er zijn twee soorten:  
- **Kernfusie**, er smelten twee kernen samen  
- **Kernsplijting**, een radioactief atoom zendt een radioactief deeltje weg en er ontstaat een nieuwe isotoop of een geheel ander element. Een radioactief atoom heeft geen stabiele kern. Uiteindelijk blijft er een stabiel atoom over. Wel blijft het aantal protonen en neutronen voor en na de kernreactie altijd gelijk.

Periodiek systeem  
Het **periodiek systeem** bestaat uit **groepen** (de kolommen met gemeenschappelijke eigenschappen) en **perioden** (rijen). Groep 1: **alkalimetalen** Groep 17:  **halogenen** Groep 18: **edelgassen**

**§2.3 Aardolie of aardgas?**

Het winnen van de fossiele brandstoffen  
Aardolie of aardgas wordt makkelijk gewonnen, er wordt een gat geboord, en door de druk van het aardgas/aardolie, gaat het vanzelf naar boven. Bij steenkool is dat moeilijker, door het graven van gangen en het vervoer naar boven is ook erg complex.

Kolenvergassing  
Bij **kolenvergassing** wordt steenkool omgezet in een mengsel van CO (g) en H2 (g) door het toevoegen van stoom en zuurstof. Dat mengsel wordt ook wel synthesegas genoemd. Het synthesegas is veel veiliger en makkelijker te vervoeren. Daarom wordt er in de mijnen steeds vaker kolenvergassing gebruikt.

Aardolie  
Aardolie bestaat uit heel veel verschillende koolwaterstoffen. Voordat het wordt het gebruikt wordt het gedestilleerd en daarna in heel veel verschillende **fracties** aardolie gescheiden. Hoe hoger het kookpunt van de fractie, hoe later en lager het uit de destillatietoren komt.

Koolwaterstoffen  
Stoffen die alleen bestaan uit de elementen waterstof en koolstof heten **koolwaterstoffen**. Een speciale groep daarbinnen, de **alkanen**, hebben een speciaal kenmerk: het ze voldoen aan de formule CnH2n+2. Elk volgend alkaan heeft 1 koolstofatoom meer en 2 waterstofatomen meer. Dat heet een **homologe reeks**. Bij zo’n reeks zie je dat hoe groter de moleculen zijn van een stof, hoe hoger het kookpunt van de stof wordt. Dat komt door de **vanderwaalsbinding**, die binding houdt de moleculen in vaste en vloeibare fase bij elkaar. Bij grotere moleculen zijn die bindingen sterker, en daardoor kost het meer energie om de vanderwaalsbinding te breken, wat je ziet aan het kookpunt.

Verbranden  
Een **verbranding** is een exotherme reactie waarbij je een brandstof laat reageren met zuurstof. Je kunt die onderscheiden in een **volledige verbranding** (er ontstaat alleen CO2 en H2O) en een **onvolledige verbranding** (er ontstaat CO en H2O).

**§2.4 Covalente binding**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Groep** | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| **Covalentie** | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

Bij een **atoombinding** zorgen twee elektronen ervoor dat hun atoomresten aan elkaar blijven zitten. De **covalentie** is het aantal bindingen dat een atoom kan maken met andere atomen, of ook wel hoeveel van de elektronen het atoom beschikbaar stelt voor het maken van een atoombinding (ook wel **covalente** **binding**).In het periodiek systeem is er een regelmaat te vinden bij de covalentie (zie hierboven).

**§2.5 Periodiek systeem**

Zuivere stoffen kun je onderverdelen in:  
- **Moleculaire stoffen**: geleiden nooit stroom, hebben atoombindingen en bestaat alleen uit niet-metalen.  
- **Metalen**, geleiden altijd stroom, bijvoorbeeld ijzer en zink. Bestaat uit atomen van metalen.  
- **Zouten**, geleiden stroom alleen in (aq) en (l), bestaat uit een metaalion én een niet-metaalion.  
**Ionen** hebben een negatieve of positieve lading, het verschil ligt in het aantal elektronen. Een metaalion is altijd positief geladen (1+, 2+ of 3+), en een niet-metaalion altijd negatief geladen (1- of 2-). Fe Fe2+ en Fe3+ zijn, dat geef je in de naam aan met de Romeinse II of III. De formule van een zout geef je weer als een **verhoudingsformule**, die maak je door te kijken naar de ladingen van de ionen, en ervoor te zorgen dat het gehele zout neutraal wordt.

Een stof zijn de deeltjes regelmatig op elkaar gestapeld, dat heet een **kristalrooster**. Ze worden verdeeld in:

* **Molecuulrooster**, door de vanderwaalsbinding blijven moleculen bij elkaar zitten.
* **Ionrooster**, De sterke **ionbinding** tussen de ionen zorgt ervoor dat alle zouten in de vaste fase zijn. In een ionrooster zitten positieve en negatieve ionen afwisselend op elkaar.
* **Metaalrooster**, metalen kunnen stroom geleiden doordat er sprake is van **vrije elektronen**, als er een atoom is met een elektron minder, is er een **positieve atoomrest** wat over blijft. De elektronen bewegen zich met een baan tussen de kernen door. De binding tussen de metalen heet een **metaalbinding**, waardoor ze in het metaalrooster blijven zitten.

**§2.6 Metalen**

Veel ijzers worden al heel lang gebruikt voor allerlei processen als de bouw en voor elektronica. Die kunnen bijvoorbeeld uit de bodem gehaald worden. De belangrijkste metalen zijn ijzer en aluminium.  
De eigenschappen waarop we metalen onderscheiden zijn onder andere de metaalglans van veel metalen, het koud aanvoelen, en de elektrische geleidbaarheid, en ook de goede geleider voor warmte.  
Ook hebben alle metalen een relatief hoog kookpunt. Alleen kwik is vloeibaar bij kamertemperatuur.