**Scheikunde Hoofdstuk 7 Duurzaamheid vwo 4**

7.2 fossiele brandstoffen

De belangrijkste fossiele brandstoffen zijn steenkool, aardgas (voornamelijk methaangas) en aardolie(voornamelijk koolwaterstoffen). Ze worden gebruikt voor de productie van warmte en elektrische energie. De verbrandingswarmte van een brandstof geeft aan hoeveel energie er vrijkomt bij de verbranding van 1 $m^{3}$ of 1 kg van een brandstof bij een bepaalde druk en temperatuur.

Aardolie wordt in een aantal fracties gescheiden door gefractioneerde destillatie. De naftafractie daarvan wordt door thermisch kraken en katalytisch reformen omgezet in grondstoffen voor de chemische industrie. Thermisch kraken houdt in dat een molecuul zo verhit wordt, dat de bindingen verbroken worden en dat er een mengsel van verzadigde en onverzadigde stoffen ontstaat. Katalytisch reformen houdt in dat aan aardolie een katalysator wordt toegevoegd, dat er voor zorgt dat er vertakte alkanen en aromatische verbindingen ontstaan.

Bij verbranding van fossiele brandstoffen ontstaan $CO\_{2}, SO\_{2} en NO\_{x}$ koolstofdioxide levert een grote bijdrage aan het broeikaseffect. Vermindering daarvan kan door energiebesparing en door opslaan ( injecteren in de zee) of het uitstrooien van olivijn.$ $

$$Mg\_{2}SiO\_{4}+CO\_{2}\rightarrow SiO\_{2}+2MgCO\_{3}$$

Zwaveldioxide wordt verwijderd met rookgasontzwavelingsinstallaties, stikstofoxiden met driewegkatalysatoren.

7.3 biobrandstoffen

Formule fotosynthese: $6CO\_{2}\left(g\right)+6H\_{2}O\left(l\right)\rightarrow C\_{6}H\_{12}O\_{6 }\left(s\right)+6O\_{2 }\left(g\right)$

Planten nemen $CO\_{2} $op uit de atmosfeer door fotosynthese. Door de verbranding van planten(resten) komt de $CO\_{2}$ in de atmosfeer om vervolgens weer door planten opgenomen te worden. Dit is de koolstofkringloop. De koolstofkringloop is een voorbeeld van een elementenkringloop.

In fossiele brandstoffen zit koolstof dat over miljoenen jaren door planten is opgenomen. De planten zijn dood, maar de koolstof is er nog. Omdat wij deze fossiele brandstoffen heel veel gebruiken en snel op maken, komt al deze koolstof in de atmosfeer terecht. Fotosynthese verloopt te langzaam om het proces van de verbranding bij te houden.

De koolstofkringloop is neutraal als al het koolstofdioxide dat uitgestoten wordt bij een verbranding weer wordt opgenomen door planten. Dit is het geval bij biobrandstoffen.

Bij de eerste generatie van biobrandstoffen worden voedselbrandstoffen gebruikt. Bio-ethanol wordt gemaakt van onder andere mais. Via vergisting wordt bio-ethanol uit suikers gemaakt:

$$C\_{6}H\_{12}O\_{6}\rightarrow 2C\_{2}H\_{5}OH+2CO\_{2}$$

Een productieproces geef je weer in een blokschema.

Biobrandstoffen van de tweede generatie gebruiken geen voedingsstoffen, maar organisch afval of speciaal daarvoor gekweekte planten. Cellulose in dit organisch afval kan worden afgebroken door bacteriën. Naast bio-ethanol en biodiesel wordt er ook biogas geproduceerd.

De derde generatie biobrandstoffen bestaat uit nieuwe ontwikkelingen, zoals algen en zeewier. De ideale alg voor brandstofproductie:

* Maakt zelf de oliën voor biodiesel
* Gaat efficiënt om met zonlicht
* Heeft een goede weerstand tegen ziektes
* Levert voldoende biodiesel

Het is helaas wel duur om de algen en de olie te scheiden.

Een genetisch gemanipuleerde bacterie kan zeewiersuikers afbreken en er meteen bio-ethanol van maken. Er zitten veel voordelen aan werken met zeewier, namelijk:

* Er is geen landbouwgrond nodig
* Er is geen kunstmest nodig
* En zijn geen zoetwaterbronnen nodig
* Er zijn geen nadelige gevolgen voor de voedselvoorraden

7.4 duurzame ontwikkelingen

Een ontwikkeling wordt duurzaam genoemd als:

* Het economisch haalbaar is
* Goed is voor het milieu
* Goed is voor de mens op sociaal-cultureel vlak
* Rekening houdt met de belangen van de toekomstige generaties.

Duurzame energie is energie uit bronnen die nooit opraken en waarbij de energieproductie geen schadelijke stoffen vrijkomen. Voorbeelden hiervan zijn wind-energie, zonne-energie, energie uit water en geothermische energie. Niet voor ieder gebied is elke soort energie-opwekking efficiënt.

In een stoffen-kringloop is een kringloop van een stof. Vaak is de kwaliteit van de stof als afvalproduct minder goed dan het was als beginproduct. Als er geen of heel weinig verlies is in kwaliteit, spreken we van een duurzame kringloop.

Cradle-to-cradle: materialen kunnen na gebruik weer nuttig worden gebruikt in een ander product.

Upcyclen en downcyclen zijn elkaars tegenovergestelden. Downcyclen is recyclen, alleen daarbij gaat de kwaliteit van de stof naar beneden. En stof komt niet meer terug in zijn eigen kringloop en gaat dus verloren. Upcyclen is recyclen, alleen daarbij gaat de kwaliteit van de grondstof niet achteruit.

Bij duurzaam ondernemen en consumeren houd je rekening met het milieu, de economie en de sociale omstandigheden.

7.5 evenwichten

Bij een evenwicht hebben twee tegengestelde verlopende reacties dezelfde snelheid. De tijd tussen het begin van de reactie en het intreden van de evenwichtstoestand heet de insteltijd. Een chemisch evenwicht geef je aan met een dubbele pijl. Een chemisch evenwicht kan homogeen zijn of heterogeen. Bij een homogeen evenwicht verloopt de reactie altijd in 1 fase. Bij een heterogeen evenwicht zijn stoffen in meerdere fasen aanwezig.

Voor elke evenwichtsreactie kun je een concentratiebreuk opstellen. In de evenwichtstoestand is de waarde van de concentratiebreuk constant. Deze waarde noemen we de evenwichtsconstante K. de evenwichtsvoorwaarde luidt: concentratiebreuk = K. De waarde van K is alleen afhankelijk van de temperatuur.

Vaste stoffen staan niet in de concentratiebreuk van een heterogeen evenwicht, omdat ze niet verdeeld zijn over een beschikbare ruimte en er is dus geen concentratie.

Verdelingsevenwichten en oplosevenwichten zijn voorbeelden van heterogene evenwichten.

7.6 verschuiving van een chemisch evenwicht

De samenstelling van een mengsel van reagerende stoffen in een evenwicht verandert als de concentratie van een van deze stoffen wordt veranderd. Door toevoegen van bijvoorbeeld een van de beginstoffen verschuift het evenwicht naar de kant van de reactieproducten.

De samenstelling van een mengsel van reagerende stoffen in evenwicht verandert als het volume wordt veranderd. Als het volume groter wordt, wordt de concentratie kleiner. Wordt het volume groter, dan verschuift het evenwicht naar rechts, wordt het kleiner, dan verschuift het naar links.

Een katalysator heeft geen invloed op de samenstelling van het evenwichtsmengsel. De insteltijd wordt kleiner.

Bij verandering van temperatuur verandert de waarde van de evenwichtsconstante K. bij temperatuurverhoging is de endotherme kant in het voordeel en verschuift het evenwicht daarheen.

Soms wordt een reactieproduct afgevoerd voordat de reactie zich om kan draaien: er ontstaat dan een aflopend evenwicht. Het evenwicht verplaatst zich geheel naar de kant van de reactieproducten.