

I. Basiskennis

1.1 Opbouw van de materie

- Zuivere stof*: Is materie die uit 1 stof bestaat en niet meer gescheiden kan worden door fysische scheidingstechnieken.
Voorbeeld:
- Mengsel*: Is materie die bestaat uit verschillende stoffen en die gescheiden kan worden d.m.v. fysische scheidingstechnieken.
Voorbeeld:
- Samengestelde stof*: Is een zuivere stof die bestaat uit een verbinding van verschillende elementen.
Voorbeeld:
- Enkelvoudige stof*: Is een zuivere stof die bestaat uit slechts 1 element.
Voorbeeld:
- Molecule: Is een verbinding van verschillende atomen.
Bij vloeistoffen en gassen is dit het kleinste deeltje van die stof, dat nog de eigenschappen van die stof bezit.
Bij vaste stoffen, zoals kristallen, spreken we liever van een binding tussen geladen deeltjes.
Voorbeeld:
- Componenten*: Zijn de bestanddelen van een mengsel.
Voorbeeld:
- Homogeen mengsel*: Is een mengsel met overal dezelfde samenstelling, zodat men de componenten niet kan onderscheiden.
Voorbeeld:
- Heterogeen Mengsel*: Is een mengsel waarvan men de componenten wel, met het blote oog, kan onderscheiden.
Voorbeeld:
- Atoom: Is de bouwsteen van alle materie, ook van moleculen.
M.a.w.: zegt iets over uit welke en hoeveel deeltjes een stof is opgebouwd.
Voorbeeld:
- Element*: Elementen zijn de bestanddelen van alle stoffen. In de natuur komen 92 elementen of atoomsoorten voor. Deze (symbolen) worden voorgesteld in het periodiek systeem van de elementen.
M.a.w.: zegt iets over uit welke deeltjes een stof is opgebouwd.
Voorbeeld:

- Index: Geeft het aantal atomen binnen een molecuule weer.
Voorbeeld:
- Voorgetal (coëfficiënt): Geeft het aantal moleculen van een stof weer.
Voorbeeld:

Oefening 1: * Geef de indeling van de materie.

Oefening 2: Vul onderstaande begrippen in, in de juiste kolom:

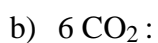
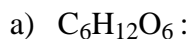
- a) suiker ($C_6H_{12}O_6$), waterstof (H), ijzer (Fe), ozon (O_3), fluorgas (F_2), koolstofdioxide (CO_2), kopermetaal (Cu)_v, waterstofgas (H_2), zoutzuur (HCl), fosfor (P), kwikmetaal (Hg)_{vl}, lood (Pb)

Element of atoomsoort	Enkelvoudige stof	Samengestelde stof

- b) vruchtenpulp, pekewater, gedestilleerd water, groentesoep, rijstpap, chocomelk

Zuivere stof	Homogeen mengsel	Heterogeen mengsel

Oefening 3: Geef van onderstaande vergelijkingen het aantal moleculen en atomen en de elementen waaruit die stof is opgebouwd:



1.2 symbolen en formules

A) Symbolen:

Alle elementen zijn ondergebracht in het periodiek systeem dat werd opgesteld door Mendelejev. Ze worden voorgesteld d.m.v. een symbool en zijn gerangschikt volgens stijgend atoomnummer (aantal protonen).

H		Cu		P	
Na		Au		S	
Mg		Al		Cl	
U		Zn		C	
Ag		Hg		N	
Mn		Sn		Pt	
O		F		I	
Ba		Pb		K	
Fe		Si		Ca	
Br		Cr		B	
Ne		Ar		Ni	

B) Formules:

Voor de voorstelling van één molecule van een stof gebruikte J. Berzelius een formule met indices, de molecuulformule. De molecuul- of bruto-formule van een chemische stof geeft aan uit welke atoomsoorten en hoeveel atomen deze molecule is opgebouwd.

De systematische naam van een **enkelvoudige stof** bekom je door de naam van het element te geven, vooraf gegaan door het Griekse telwoord dat het aantal atomen in een molecule aangeeft; het voorvoegsel mono vermeld je niet.

Voorbeelden :

formule	wetenschappelijke of systematische naam	Triviale- of gebruiksnaam
O ₂		zuurstofgas
O ₃		ozon
N ₂		stikstofgas
Cl ₂		chloorgas
H ₂		waterstofgas

nummer	telwoord
1	mono
2	di
3	tri
4	tetra
5	penta
6	hexa
7	hepta
8	octa
9	nona
10	deca

De systematische of wetenschappelijke naam van een **samengestelde stof** bekom je door de naam van de samenstellende elementen te geven, gevolgd door een specifieke uitgang (-ide). Men plaats hierbij de metalen links en niet-metalen rechts. Het aantal atomen in de molecule wordt weergegeven door het Griekse telwoord; het voorvoegsel mono vermeld je niet.

Voorbeelden :

Onderstaande formules moeten ook steeds gekend zijn :

CH ₄	methaan	aardgas
NH ₃	triwaterstofnitride	ammoniak
HCl		zoutzuur
NaCl		keukenzout
C ₆ H ₁₂ O ₆	glucose	(druive-) suiker

Opm : Voor een samengestelde stof die het element zuurstof bevat gebruikt men de uitgang oxide.

H ₂ O ₂	diwaterstofdioxide	waterstofperoxide
H ₂ O		water
CO ₂		x
CO		x
SiO ₂		zand

Met onderstaande formules (meeratomige ionen) en functionele groepen ga je dit schooljaar nog kennismaken en moeten dus ook steeds gekend zijn:

formule	naam
NO ₃ ¹⁻	
CO ₃ ²⁻	
SO ₄ ²⁻	
PO ₄ ³⁻	
NH ₄ ¹⁺	
OH ¹⁻	

Functionele groep	naam
- CH ₃	
- CH ₂ CH ₃	
- COOH	
- NH ₂	
- OH	

Voorbeeld :

formule	wetenschappelijke naam	gebruiksnaam
HNO ₃		salpeterzuur
CaCO ₃		kalksteen
H ₂ CO ₃		koolzuur
H ₂ SO ₄		zwavelzuur
H ₃ PO ₄		fosforzuur
NH ₄ Cl		salmiak
NaOH		bijtende soda (natronloog)

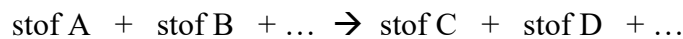
1.3 Chemische reactie

Bij een chemische reactie gebeurt een stofomzetting. Vaak is deze stofomzetting (= chemische reactie) zichtbaar door :

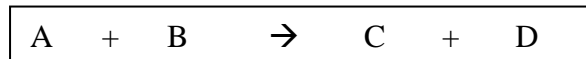
- De kleurverandering van een indicator.
- De vorming van een slecht oplosbaar zout of neerslag.
- De vorming van licht.
- Het vrijkomen (productie) van een gas.
- Het vrijkomen van warmte (verlies).



Hierbij worden één of meerdere uitgangsstoffen of reactanten, omgezet in één of meerdere eindstoffen of reactieproducten. Tijdens deze reactie verandert de samenstelling en structuur van de stoffen, de elementen worden hierbij anders gegroepeerd. Een chemische reactie kunnen we dus voorstellen als:

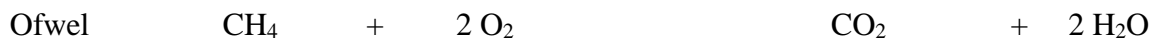


Kortweg:



met stof A & B de reactanten (of reagentia) en stof C & D de reactieproducten.

Voorbeeld: Volledige verbranding (aardgas)



- Duid in voorgaande reactie de reactanten en reactieproducten aan.
- Hoe kan je aantonen dat het hier gaat om een chemische reactie ?

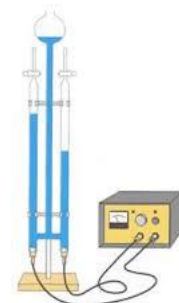
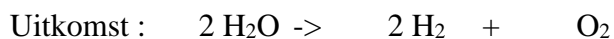
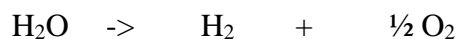
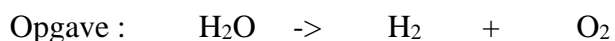
1.4 Chemische wetten

Bij een chemische reactie blijven de atoomsoorten en het aantal atomen behouden. Alle atoomsoorten die voorkomen in de reagentia zijn ook terug te vinden in de reactieproducten. Dat is de wet van behoud van atoomsoorten.

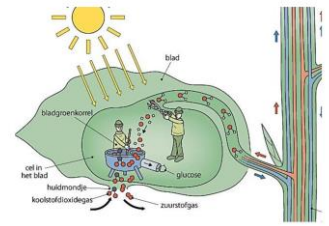
Deze wet vertelt ook dat het aantal atomen van elke soort evenveel moet bedragen voor en na de pijl. Er worden tijdens een reactie geen atomen aangemaakt of vernietigd, maar ze worden gegroepeerd in nieuwe moleculen. Het aantal atomen aanpassen in een reactie doet men niet door de index te veranderen, maar wel door gebruik te maken van voorgetallen.

M.a.w. het aantal atomen links in de reactie = het aantal atomen rechts in de reactie.

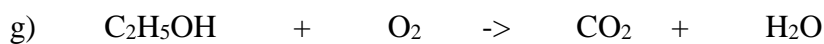
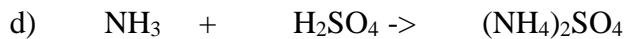
Voorbeeld : de elektrolyse van water



Voorbeeld : fotosynthese



Oefening 4 (= Wet van Lavoisier) : Werk volgende reactievergelijkingen verder uit:



2. Atoommodel

Een atoom bestaat uit een kern met daar rond een elektronenmantel. De atoomkern bevat twee soorten kerndeeltjes of nucleonen: protonen en neutronen. De elektronenmantel bevat uiterst snel bewegende elektronen. Protonen en elektronen hebben een gelijke maar tegengestelde lading. Dit in tegenstelling tot de neutronen die geen lading bezitten.

De diameter van de kern (10^{-13} cm) is meer dan 10.000 maal kleiner dan de diameter van een middelmatig atoom (10^{-8} cm). Er is dus veel lege ruimte, zodat een atoom kan beschouwd worden als een massief bolletje.

Een verdere studie van de elektronenmantel heeft uitgewezen dat de elektronen zich niet vrij bewegen in de mantel, maar op bepaalde banen rond kern: de schil. Elke schil wordt voorgesteld door een letter: K-, L-, M-, N-, O-, P- schil.

De massa van de elektronen ($9,11 \cdot 10^{-28}$ g) is 1840 maal kleiner dan de massa van de nucleonen ($1,67 \cdot 10^{-24}$ g) en de elektronenmassa is daarom te verwaarlozen. De kern bepaalt dus de massa van een atoom.

Plaats	atoomdeeltje	symbool	lading	relatieve massa
	proton			
	neutron			
	elektron			

Elke schil komt overeen met een bepaald energieniveau. De hoeveelheid energie zal stijgen, naarmate het elektron zich verder van de kern bevindt. Bij de overgang van één energieniveau naar een ander energieniveau, wordt energie opgenomen of afgegeven.

Een atoom is elektrisch neutraal, m.a.w. een ongeladen atoom bevat evenveel protonen (+ lading) als elektronen (- lading). Ionen ontstaan door elektronen op te nemen of af te geven en zijn dus niet meer elektrisch neutraal: ze zijn geladen.

Alle waarden van een atoom worden voorgesteld in de tabel van Mendelejev:

Z = atoomnummer =

A = atoommassa =

Electronenconfiguratie =

Voorbeeld:

11	2
Na	8
0,9	1
22,99	

Z =

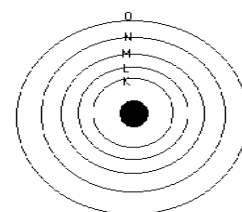
-> aantal protonen =

A =

-> aantal neutronen =

K- schil =

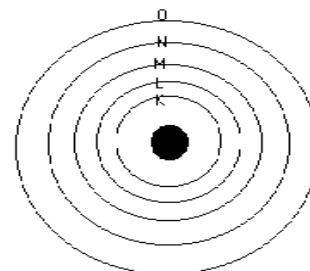
-> totaal aantal elektronen =



Oefening 5:

- a) Vul de waarden voor Ar verder aan en
- verklaar hun betekenis:

18	Ar
----	----



- Geef de elektronenconfiguratie van Argon weer :
- Wat stel je vast bij de edelgassen (zie ook Kr of Xe) :

- b) Vul onderstaande tabel verder aan :

Element	Aantal p	Aantal n	Aantal e	A	Z
fosfor					
	11				
			20		
ijzer					

- c) Bereken de molecuulmassa van :

- O₂ :
- CH₄ :
- H₂SO₄ :

Wat is Top!Score?

Top!score zorgt voor betere resultaten in klas

Hoevenen, Kapellen

Via het proefproject Top!score werkten de leerlingen van basisschool De Rekke en van de eerste graad van het atheneum Kapellen samen om beter te leren. Met succes, want het project wordt dit schooljaar voortgezet.

• “Top!score is een project van de lerarenopleiding van de KH Leuven en de vzw Eureka. Dit proefproject voor Vlaanderen selecteerde elf basis- en evenveel middenscholen. In onze regio zijn het Atheneum van Kapellen en de gemeentelijke basisschool De Rekke het enige duo waarbij een gemeenschapsschool en een gemeentelijke schoolsamenwerken”, zegt directrice Martine Smets van de Kapel-



De leerlingen krijgen een helpende hand van de leraars. FOTO W&F

se Middenschool.

“Toen we een jaar geleden hoorden van dit project, twijfelden we geen seconde en gingen zoek naar een partnerschool. De middenschool van het Atheneum reageer-

de meteen en de samenwerking was een feit”, zegt directrice Inge Coeckelbergs van De Rekke.

Het project start in het vierde leerjaar en wordt in de twee eerste jaren van het secundair voortgezet. De

bedoeling is om kinderen door succeservaring te motiveren om schoolwerk doelgericht en met de juiste studiemethode aan te pakken. Om dat waar te kunnen maken, werden ook de leerkrachten bijgeschoold.

“Elke klas legt de focus op leerstofonderdelen die belangrijk zijn voor de volgende schooljaren”, legt Philippe De Smet van De Rekke uit. “Zo wordt de basiskennis versterkt. Op een gegeven moment krijgen de leerlingen een overzichtstoets, maar tegelijkertijd ontvangen ze alle oplossingen. Daarmee gaan ze aan de slag om zowel in de klas als thuis te studeren. Uiteindelijk volgt een proeftoets. Hierop moeten de leerlingen minstens 85 procent halen. De punten tellen niet mee voor de eindexamen. Lukt dat niet, dan wordt nagegaan hoe dat komt en volgt een nieuwe kans tot het lukt.

Zo groeit bij de leerlingen de zelfkennis in verband met het verwerken van leerstof.”

Omdat het resultaat zowel bij leerlingen als leraren als waardevol werd beschouwd, wordt de manier van werken het komende schooljaar voortgezet.

Aida Vekemans, Robbe Rheinhard en Sarah Schouwaerts zitten in de vijfde klas van de basisschool. Hun rapportpunten zijn in vergelijking met vorig jaar sterk verbeterd. “Dat komt omdat we niet meer bang zijn voor een slechte toets. De punten van die eerste proeftoets tellen niet mee en dat geeft minder stress”, vinden Aida en Robbe.

De reden voor de betere resultaten is duidelijk. “Ik oefen meer thuis”, zegt Sarah. Robbe herhaalt meermalen Aida bekijkt nu veel aandachtiger de fouten uit de proeftoets. **EVDW**

Hoe werkt het?

- Er wordt een test opgesteld over een specifiek deel van de leerstof.
- De test bevat een aantal vragen die de leerlingen op voorhand krijgen samen met de oplossingen.
- Nadien krijgen de leerlingen de opdracht minstens 80% te halen op deze test. Alle leerlingen van de klas moeten dus 80% behalen, zoniet volgt er een herkansing (inhaaltoets).
- Bij iedere herkansing wordt de foutenmarge kleiner. Over de herkansingen heen worden kleine varianten van de test aangeboden.
- Tijdens het instuderen van de leerstof mogen de leerlingen samenwerken. De leerkracht voorziet hiervoor de nodige tijd tijdens zijn lessen. Herkansingen vallen mogelijk buiten de lessen (bv. De middagpauze).

VOORBEELDVRAGEN :**/4 Vraag 1: Verklaar volgende termen?**

- a) Homogeen mengsel:
- b) Element:

/1 Vraag 2: Geef van volgende term een (duidelijk) voorbeeld?

- a) Zuivere stof:

/4 Vraag 3: Vul verder aan:

symbool	element
Si	
P	
	Goud
	Chroom

/1 Vraag 4: Vul verder aan:

Naam	formule
	NH ₃

/5 Vraag 5: chemische reactie**a) Breng volgende reactievergelijking in orde (+ berekeningen):****b) Volgende reactievergelijking is gegeven: $4 NO_2 + O_2 + 2 H_2O \rightarrow 4 HNO_3$**

- Hoeveel en welke atomen bevat $4 NO_2$?
- Geef de index en de coëfficiënt in $4 HNO_3$.

NAAM:

/3 Vraag 6: plaats onderstaande begrippen in de juiste kolom:
ijzermetaal, kalksteen, aluminium, chloorgas, glucose

Element	Enkelvoudige stof	Samengestelde stof

/7 Vraag 7: Tabel van Mendeleev.

26	2
Fe	8
	14
	2
1,8	
	55,85

a) Wat bepaalt het atoomnummer Z?

b) Hoeveel elektronen kan de M-schil maximaal bevatten?

c) Vul in :

element	Aantal p	Aantal e	Aantal n	A	Z
Fe					

d) Bereken de massa van FeO :

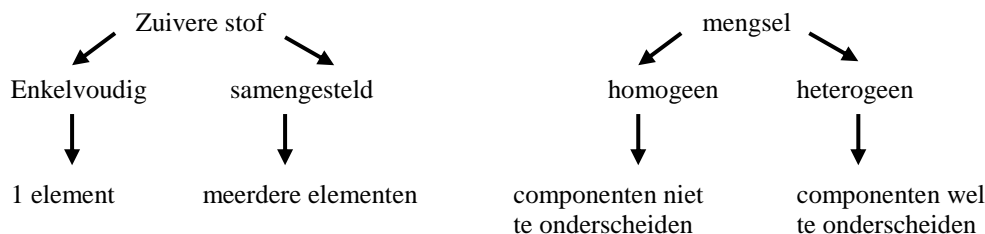
III. Modeloplossing

3.1 Opbouw van de materie

- Zuivere stof *: Is materie die uit 1 stof bestaat en niet meer gescheiden kan worden door fysische scheidingstechnieken.
Voorbeeld: diamant, zuurstofgas, gedestilleerd water,...
- Mengsel *: Is materie die bestaat uit verschillende stoffen en die gescheiden kan worden door middel van fysische scheidingstechnieken.
Voorbeeld: lucht, zeewater, modder,...
- Samengestelde stof *: Is een zuivere stof die bestaat uit een verbinding van verschillende elementen.
Voorbeeld: water (H₂O), keukenzout (NaCl), ...
- Enkelvoudige stof *: Is een zuivere stof die bestaat uit slechts 1 element.
Voorbeeld: zuurstofgas (O₂), kopermetaal (Cu), ...
- Homogeen mengsel *: Is een mengsel met overal dezelfde samenstelling, zodat men de componenten niet kan onderscheiden.
Voorbeeld: pekewater, lucht,...
- Heterogeen Mengsel *: Is een mengsel waarvan men de componenten wel kan onderscheiden.
Voorbeeld: mengsel van olie + water, modder, ...
- Componenten *: Zijn de bestanddelen van een mengsel.
Voorbeeld: zand en water zijn de componenten van modder.
- Molecule: Is een verbinding van verschillende atomen.
Bij vloeistoffen en gassen is dit het kleinste deeltje van die stof, dat nog de eigenschappen van die stof bezit.
Bij vaste stoffen, zoals kristallen, spreken we liever van een binding tussen geladen deeltjes.
M.a.w.: zegt iets over het aantal deeltjes van een stof.
Voorbeeld: 1 druppel water bevat 10²¹ moleculen water.
- Atoom: Is de bouwsteen van alle materie, ook van moleculen.
M.a.w.: zegt iets over uit welke en hoeveel deeltjes een stof is opgebouwd.
Voorbeeld: water (H₂O) bevat 2 atomen waterstof (2 H) en 1 atoom zuurstof (1 O).
- Element *: Elementen zijn de bestanddelen van alle stoffen.
In de natuur komen 92 elementen of atoomsoorten voor.
Deze (symbolen) worden voorgesteld in het periodiek systeem van de elementen.
M.a.w.: zegt iets over uit welke deeltjes een stof is opgebouwd.
Voorbeeld: water (H₂O) bevat de elementen waterstof (H) en zuurstof (O).

- Index: Geeft het aantal atomen binnen een molecule weer.
Voorbeeld: $3 \text{H}_2\text{O} \Rightarrow 2$ atomen H
- Voorgetal (coëfficiënt): Geeft het aantal moleculen van een stof weer.
Voorbeeld: $3 \text{H}_2\text{O} \Rightarrow 3$ moleculen H_2O

Oefening 1: * Geef de indeling van de materie



Oefening 2: Vul onderstaande begrippen in, in de juiste kolom:

- suiker ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), waterstof (H), ijzer (Fe), ozon (O_3), fluorgas (F_2), koolstofdioxide (CO_2), kopermetaal (Cu)_v, waterstofgas (H_2), zoutzuur (HCl), fosfor (P), kwikmetaal (Hg)_{vl}, lood (Pb)

Element of atoomsoort	Enkelvoudige stof	Samengestelde stof
waterstof (H), ijzer (Fe), fosfor (P) _{vl} , lood (Pb)	ozon (O_3), fluorgas (F_2), kopermetaal (Cu) _v , waterstofgas (H_2), kwikmetaal (Hg)	suiker ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), koolstofdioxide (CO_2), zoutzuur (HCl),

- vruchtenpulp, pekewater, gedestilleerd water, groentesoep, rijstpap, chocomelk

Zuivere stof	Homogeen mengsel	Heterogeen mengsel
gedestilleerd water	pekewater, chocomelk	Vruchtenpulp, groentesoep, rijstpap

Oefening 3: Geef van onderstaande vergelijkingen het aantal moleculen en atomen en de elementen waaruit die stof is opgebouwd:

- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$: 1 molecule glucose
 - > 6 atomen C -> koolstof
 - > 12 atomen H -> waterstof
 - > 6 atomen O -> zuurstof
- 6CO_2 : 6 moleculen koolstofdioxide
 - > $6 \cdot 1 = 6$ atomen C -> koolstof
 - > $6 \cdot 2 = 12$ atomen O -> zuurstof

3.2 symbolen en formules

A) Symbolen:

Alle elementen zijn ondergebracht in het periodiek systeem dat werd opgesteld door Mendelejev. Ze worden voorgesteld d.m.v. een symbool en zijn gerangschikt volgens stijgend atoomnummer (aantal protonen).

H	waterstof	Cu	koper	P	fosfor
Na	natrium	Au	goud	S	zwavel
Mg	magnesium	Al	aluminium	Cl	chloor
U	uranium	Zn	zink	C	koolstof
Ag	zilver	Hg	kwik	N	stikstof
Mn	mangaan	Sn	tin	Pt	platina
O	zuurstof	F	fluor	I	jodium
Ba	barium	Pb	lood	K	kalium
Fe	ijzer	Si	silicium	Ca	calcium
Br	broom	Cr	chroom	B	boor
Ne	neon	Ar	argon	Kr	krypton

B) Formules:

Voor de voorstelling van één molecule van een stof gebruikte J. Berzelius een formule met indices, de molecuulformule. De molecuul- of bruto-formule van een chemische stof geeft aan uit welke atoomsoorten en hoeveel atomen deze molecule is opgebouwd.

De systematische naam van een **enkelvoudige stof** bekom je door de naam van het element te geven, vooraf gegaan door het Griekse telwoord dat het aantal atomen in een molecule aangeeft; het voorvoegsel mono vermeld je niet.

Voorbeelden :

formule	wetenschappelijke of systematische naam	Triviale- of gebruiksnaam
O ₂	dizuurstof	zuurstofgas
O ₃	trizuurstof	ozon
N ₂	distikstof	stikstofgas
Cl ₂	dichloor	chloorgas
H ₂	diwaterstof	waterstofgas

nummer	telwoord
1	mono
2	di
3	tri
4	tetra
5	penta
6	hexa
7	hepta
8	octa
9	nona
10	deca

De systematische of wetenschappelijke naam van een **samengestelde stof** bekom je door de naam van de samenstellende elementen te geven, gevolgd door een specifieke uitgang (-ide). Men plaats hierbij de metalen links en niet-metalen rechts. Het aantal atomen in de molecule wordt weergegeven door het Griekse telwoord; het voorvoegsel mono vermeld je niet.

Voorbeelden :

Onderstaande formules moeten ook steeds gekend zijn :

CH ₄	methaan	aardgas
NH ₃	triwaterstofnitride	ammoniak
HCl	waterstofchloride	zoutzuur
NaCl	natriumchloride	keukenzout
C ₆ H ₁₂ O ₆	glucose	(druive-) suiker

Opm : Voor een samengestelde stof die het element zuurstof bevat gebruikt men de uitgang oxide.

H ₂ O ₂	diwaterstofdioxide	waterstofperoxide
H ₂ O	diwaterstofmonoxide	water
CO ₂	koolstofdioxide	x
CO	koolstofmonoxide	x
SiO ₂	siliciumdioxide	zand

Met onderstaande formules (meeratomige ionen) en functionele groepen ga je dit schooljaar nog kennismaken en moeten dus ook steeds gekend zijn:

formule	naam	Functionele groep	naam
NO ₃ ¹⁻	nitraat	- CH ₃	methyl
CO ₃ ²⁻	carbonaat	- CH ₂ CH ₃	ethyl
SO ₄ ²⁻	sulfaat	- COOH	carboxyl
PO ₄ ³⁻	fosfaat	- NH ₂	amino
NH ₄ ¹⁺	ammonium	- OH	hydroxyl
OH ¹⁻	hydroxide		

Voorbeeld :

formule	wetenschappelijke naam	gebruiksnaam
HNO ₃	waterstofnitraat	salpeterzuur
CaCO ₃	calciumcarbonaat	kalksteen
H ₂ CO ₃	diwaterstofcarbonaat	koolzuur
H ₂ SO ₄	diwaterstofsulfaat	zwavelzuur
H ₃ PO ₄	triwaterstoffosfaat	fosforzuur
NH ₄ Cl	ammoniumchloride	salmiak
NaOH	natriumhydroxide	bijtende soda (natronloog)

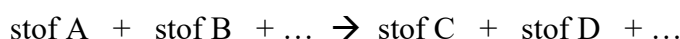
3.3 Chemische reactie

Bij een chemische reactie gebeurt een stofomzetting. Vaak is deze stofomzetting (= chemische reactie) zichtbaar door :

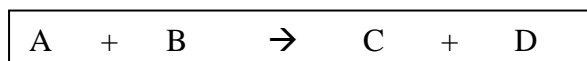
- De kleurverandering van een indicator.
- De vorming van een slecht oplosbaar zout of neerslag.
- De vorming van licht.
- Het vrijkomen (productie) van een gas.
- Het vrijkomen van warmte (verlies).



Hierbij worden één of meerdere uitgangsstoffen of reactanten, omgezet in één of meerdere eindstoffen of reactieproducten. Tijdens deze reactie verandert de samenstelling en structuur van de stoffen, de elementen worden hierbij anders gegroepeerd. Een chemische reactie kunnen we dus voorstellen als:



Kortweg:



met stof A & B de reactanten (of reagentia) en stof C & D de reactieproducten.

Voorbeeld: Volledige verbranding (aardgas)



- Duid in voorgaande reactie de reactanten en reactieproducten aan.
- Hoe kan je aantonen dat het hier gaat om een chemische reactie ?

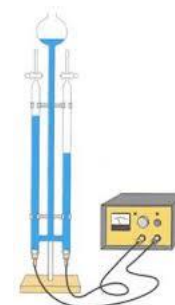
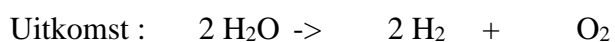
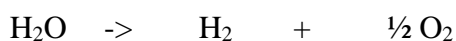
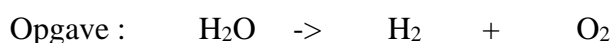
3.4 Chemische wetten

Bij een chemische reactie blijven de atoomsoorten en het aantal atomen behouden. Alle atoomsoorten die voorkomen in de reagentia zijn ook terug te vinden in de reactieproducten. Dat is de wet van behoud van atoomsoorten.

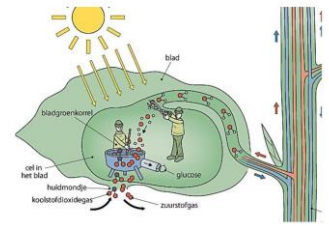
Deze wet vertelt ook dat het aantal atomen van elke soort evenveel moet bedragen voor en na de pijl. Er worden tijdens een reactie geen atomen aangemaakt of vernietigd, maar ze worden gehegroepeerd in nieuwe moleculen. Het aantal atomen aanpassen in een reactie doet men niet door de index te veranderen, maar wel door gebruik te maken van voorgetallen.

M.a.w. het aantal atomen links in de reactie = het aantal atomen rechts in de reactie.

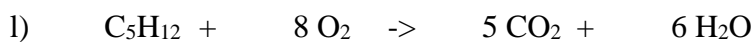
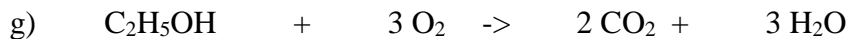
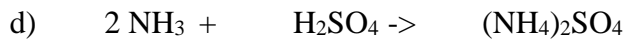
Voorbeeld : de elektrolyse van water



Voorbeeld : fotosynthese



Oefening 4 (= Wet van Lavoisier) : Werk volgende reactievergelijkingen v



2. Atoommodel

Een atoom bestaat uit een kern met daar rond een elektronenmantel. De atoomkern bevat twee soorten kerndeeltjes of nucleonen: protonen en neutronen. De elektronenmantel bevat uiterst snel bewegende elektronen. Protonen en elektronen hebben een gelijke maar tegengestelde lading. Dit in tegenstelling tot de neutronen die geen lading bezitten.

De diameter van de kern (10^{-13} cm) is meer dan 10.000 maal kleiner dan de diameter van een middelmatig atoom (10^{-8} cm). Er is dus veel lege ruimte, zodat een atoom kan beschouwd worden als een massief bolletje.

Een verdere studie van de elektronenmantel heeft uitgewezen dat de elektronen zich niet vrij bewegen in de mantel, maar op bepaalde banen rond kern: de schil. Elke schil wordt voorgesteld door een letter: K-, L-, M-, N-, O-, P- schil.

De massa van de elektronen ($9,11 \cdot 10^{-28}$ g) is 1840 maal kleiner dan de massa van de nucleonen ($1,67 \cdot 10^{-24}$ g) en de elektronenmassa is daarom te verwaarlozen. De kern bepaalt dus de massa van een atoom.

Plaats	atoomdeeltje	symbool	lading	relatieve massa
kern	proton	p	+	1u
kern	neutron	n	0	1u
Mqntel/schil	elektron	e	-	0u

Elke schil komt overeen met een bepaald energieniveau. De hoeveelheid energie zal stijgen, naarmate het elektron zich verder van de kern bevindt. Bij de overgang van één energieniveau naar een ander energieniveau, wordt energie opgenomen of afgegeven.

Een atoom is elektrisch neutraal, m.a.w. een ongeladen atoom bevat evenveel protonen (+ lading) als elektronen (- lading). Ionen ontstaan door elektronen op te nemen of af te geven en zijn dus niet meer elektrisch neutraal: ze zijn geladen.

Alle waarden van een atoom worden voorgesteld in de tabel van Mendelejev:

$Z =$ atoomnummer = aantal p

$A =$ atoommassa = aantal p + n

Electronenconfiguratie = aantal e per schil

Voorbeeld:

11	2
Na	8
0,9	1
22,99	

$Z = 11$ -> aantal protonen = 11

$A = 22,99$ -> aantal neutronen = $22,99 - 11 = 12$

K- schil = 2 -> totaal aantal elektronen = $2 + 8 + 1 = 11$

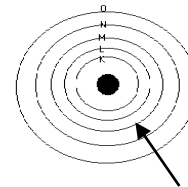
Oefening 5:

Vul de waarden voor Ar verder aan en

- verklaar hun betekenis:

- Geef de elektronenconfiguratie van Argon weer : $K = 2 / L = 8 / M = 8$ op figuur

- Wat stel je vast bij de edelgassen (zie ook Kr of Xe) : octetstructuur



d) Vul onderstaande tabel verder aan :

Element	Aantal p	Aantal n	Aantal e	A	Z
fosfor	15	16	15	30,97	15
ijzer	26	30	26	55,85	26

e) Bereken de molecuulmassa van :

- $O_2 : 2 \cdot [O] = 2 \cdot \{16\} = 32$

- $CH_4 : 1 \cdot \{C\} + 4 \cdot \{H\} = 1 \cdot \{12\} + 4 \cdot \{1\} = 16$

VOORBEELDVRAGEN :**/4 Vraag 1: Verklaar volgende termen?**

Homogeen mengsel Is een mengsel met overal dezelfde samenstelling, zodat men de componenten niet kan onderscheiden.

Voorbeeld: pekewater, lucht,...

Element:

Elementen zijn de bestanddelen van alle stoffen.

In de natuur komen 92 elementen of atoomsoorten voor.

Deze (symbolen) worden voorgesteld in het periodiek systeem van de elementen.

M.a.w.: zegt iets over uit welke deeltjes een stof is opgebouwd.

Voorbeeld: water (H₂O) bevat de elementen waterstof (H) en zuurstof (O).

/1 Vraag 2: Geef van volgende term een (duidelijk) voorbeeld?

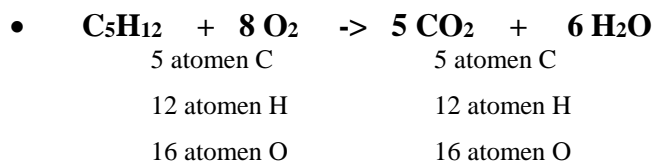
b) Zuivere stof: gedestilleerd water

/4 Vraag 3: Vul verder aan:

symbool	element
Si	silicium
P	fosfor
Au	Goud
Cr	Chroom

/1 Vraag 4: Vul verder aan:

Naam	formule
ammoniak	NH ₃

/5 Vraag 5: chemische reactie**a) Breng volgende reactievergelijking in orde (+ berekeningen):****b) Volgende reactievergelijking is gegeven: $4 \text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{HNO}_3$**

- Hoeveel en welke atomen bevat 4 NO₂? 4 atomen N en 8 atomen O
- Geef de **index** en de **coëfficiënt** in 4 HNO₃.

NAAM:

/3 Vraag 6: plaats onderstaande begrippen in de juiste kolom:
ijzermetaal, kalksteen, aluminium, chloorgas, glucose

Element	Enkelvoudige stof	Samengestelde stof
aluminium	Ijzermetaal chloorgas	Kalksteen glucose

/7 Vraag 7: Tabel van Mendelejev.

26	2
Fe	8
	14
	2
1,8	
55,85	

Wat bepaalt het atoomnummer Z?
aantal p

Hoeveel elektronen kan de M-schil maximaal bevatten?
18

Vul in :

element	Aantal p	Aantal e	Aantal n	A	Z
Fe	26	26	30	55,85	26

Bereken de massa van FeO :

$$\begin{aligned} & \text{Fe} + \text{O} \\ & = 55,85 + 16 \\ & = 71,85 \\ & = \text{afgerond } 72 \end{aligned}$$