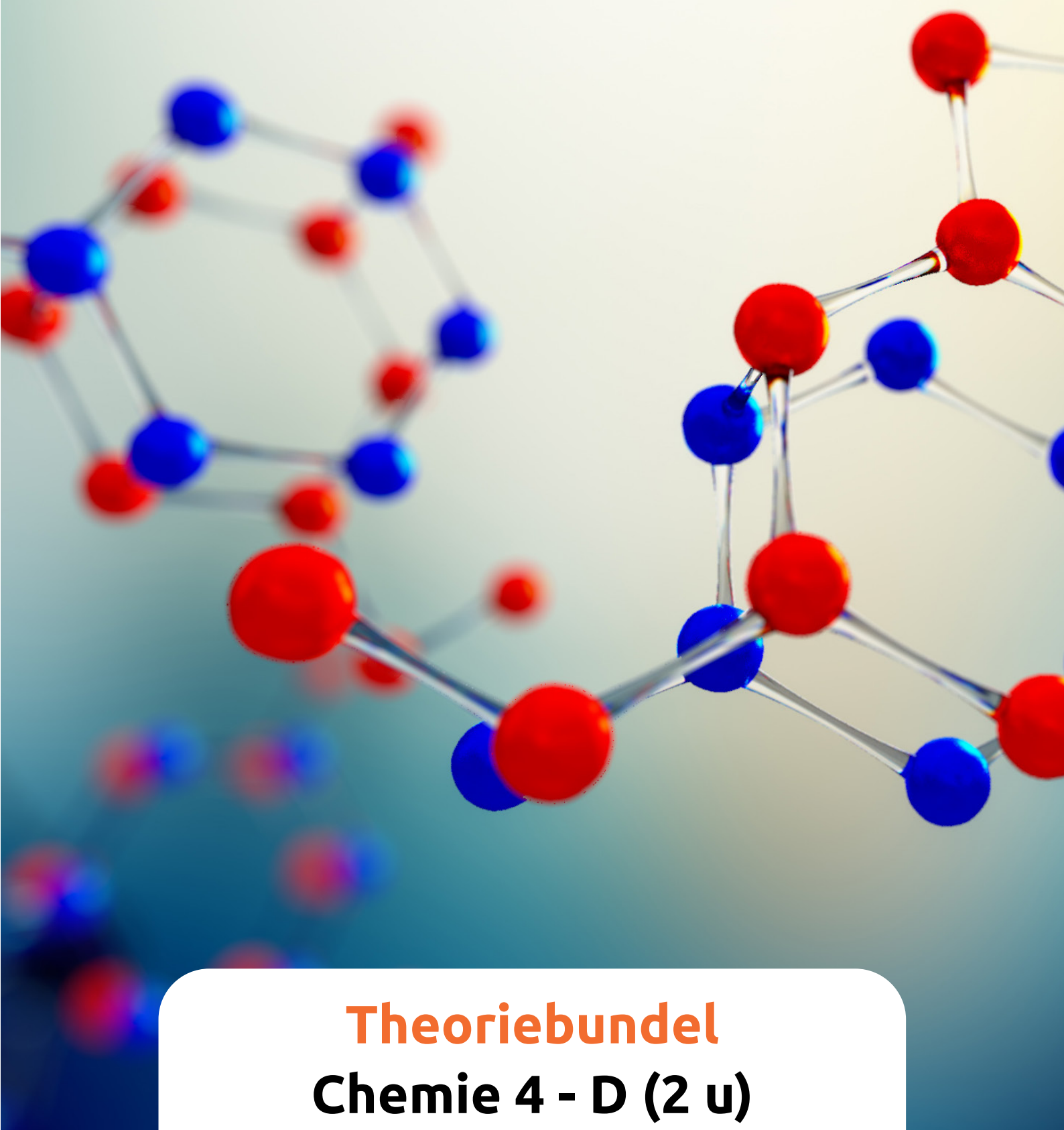




Theoriebundel

Chemie 4 - D (2 u)

Naam:

1.	Classificatie van stoffen	1
1.1.	Classificatie van stoffen	1
1.1.2.	Organisch of anorganisch?	1
1.1.3.	Anorganisch: enkelvoudige stoffen	2
1.1.4.	Anorganisch: samengestelde covalente verbindingen	3
1.1.5.	Anorganisch: samengestelde ionaire verbindingen	5
1.1.6.	Anorganische reactiepatronen	7
1.1.7.	Organisch: alkanen	9
1.1.8.	Organisch: alkenen	12
1.1.10.	Organisch: alcoholen	15
1.1.11.	Organisch: carbonzuren	17
1.1.12.	Samenvatting + test jezelf	19
2.	Chemisch rekenen	39
2.1.	Chemisch rekenen	39
2.1.2.	Hoeveelheid materie	39
2.1.3.	Concentratie van een oplossing	41
2.1.4.	Stoichiometrie	42
2.1.5.	Samenvatting + test jezelf	43
3.	Krachten tussen deeltjes	46
3.1.	Krachten tussen deeltjes	46
3.1.2.	Krachten tussen ionen	46
3.1.3.	Polariteit van covalente verbindingen	48
3.1.4.	Krachten tussen moleculen	52
3.1.6.	Krachten tussen moleculen en ionen	54
3.1.7.	Krachten tussen metaalatomen	55
3.1.8.	Samenvatting + test jezelf	57
4.	Gassen	68
4.1.	Gassen	68
4.1.2.	Reële en ideale gassen	68
4.1.3.	Ideale gassen en stoichiometrie	72
4.1.4.	Samenvatting + test jezelf	73
5.	Reactietype 1	79

5.1.	Oplossingsreactie	79
5.1.2.	Oplosbaarheid in water - "soort zoekt soort"	79
5.1.3.	Elektrisch geleidingsvermogen van een oplossing	84
6.	Reactietype 2	85
6.1.	Neutralisatiereactie	85
6.1.2.	Zuren en hydroxiden	85
6.1.3.	Het begrip pH	87
6.1.4.	Reactie tussen een zuur en een hydroxide	90
6.1.5.	Buffers	91
6.1.6.	Samenvatting + test jezelf	92
7.	Reactietype 3 + 4	98
7.1.	Andere ionenuitwisselingsreacties	98
7.1.2.	Gasontwikkelingsreacties	98
7.1.3.	Neerslagreacties: oplosbaarheid van ionaire verbindingen	99
7.1.4.	Samenvatting + test jezelf	101
8.	Reactietype 5	105
8.1.	Redoxreactie	105
8.1.2.	Oxidatiegetallen	105
8.1.3.	Redoxreacties	107
8.1.4.	Samenvatting + test jezelf	109
9.	Samenvatting reactietypes	113
9.1.	Oplossingsreactie, neutralisatiereactie, gasontwikkelingsreactie, neerslagreactie, redoxreactie	114
9.1.1.	Reactietypes (oplossing, neutralisatie, gasontwikkeling, neerslag, redoxreactie)	114

1. Classificatie van stoffen

1.1. Classificatie van stoffen

1.1.2. Organisch of anorganisch?

Je kunt...

1. een verbinding classificeren als anorganisch of organisch.

1 Verbindingen van levende of niet-levende oorsprong

Verbindingen die worden aangemaakt in levende organismen zijn van **levende oorsprong**. Zo maken planten door middel van fotosynthese glucose aan. Glucose is van levende oorsprong.

Verbindingen kunnen ook ontstaan uit afgestorven - niet meer levende - organismen. Een voorbeeld hiervan zijn de verbindingen die aanwezig zijn in aardgas en aardolie, die dus ook van levende oorsprong zijn.

Mineralen in gesteenten zijn dan weer een mooi voorbeeld van verbindingen die niet in of uit levend materiaal ontstaan zijn. Deze verbindingen zijn van **niet-levende oorsprong**.

2 Organische verbindingen

Organisch betekent in het Nederlands letterlijk "voortkomend uit iets levend".

Deze definitie pas je niet meer toe omdat vandaag de dag ook heel veel organische verbindingen in een labo gemaakt worden. Er zijn geen levende organismen meer nodig om organische verbindingen te maken.

Alle organische verbindingen hebben gemeenschappelijk dat ze **minstens 1 koolstofatoom** bevatten.

Vaak komen naast het element koolstof, ook de elementen waterstof, zuurstof, stikstof, zwavel en de halogenen voor.

3 Anorganische verbindingen

Een logisch gevolg is dat anorganische verbindingen **geen koolstofatomen** bevatten.

Er zijn een paar uitzonderingen. De volgende **zuivere stoffen** worden als **anorganisch** geclassificeerd alhoewel ze toch het element koolstof bevatten.

- de molecule **koolstofdioxide**: CO_2
- de molecule **koolstofmonoxide**: CO
- de molecule **diwaterstofcarbonaat** of koolzuur: H_2CO_3
- alle **ionverbindingen met het carbonaation** (CO_3^{2-}), bijvoorbeeld kalk: CaCO_3
- **diamant** en **grafiet**: C

4 Overzicht

Een eerste indeling van chemische verbindingen gebeurt op basis van de **aan- of afwezigheid van het element koolstof**.

Let op de **uitzonderingen**!



1.1.3. Anorganisch: enkelvoudige stoffen

Je kunt...

1. de enkelvoudige anorganische stoffen indelen in 3 groepen volgens het type binding.

1 Enkelvoudige stoffen: geen binding

Deze elementen komen in de natuur voor als atomen precies omdat ze geen binding vormen. De enige elementen die daartoe in staat zijn, zijn de edelgassen omdat ze over een edelgasconfiguratie beschikken en dus geen bindingen moeten vormen om een volledig gevulde schil te bekomen.

Voorbeeld: He

2 Enkelvoudige stoffen: metaalbinding

Metalen zijn eveneens opgebouwd uit één enkele atoomsoort. Typisch voor metalen is dat ze hun valentie-elektronen makkelijk loslaten. Op deze manier zijn er in een metaal kationen aanwezig die zich in een "zee" van elektronen bevinden. De aantrekkingskracht tussen deze positief geladen kationen en negatief geladen elektronen is de metaalbinding.

Voorbeeld: Au

3 Enkelvoudige stoffen: covalente binding

Niet-metalen delen elektronen en vormen op die manier een covalente binding of atoombinding. Gaat het om niet-metalen van eenzelfde atoomsoort, dan spreek je over een enkelvoudige verbinding.

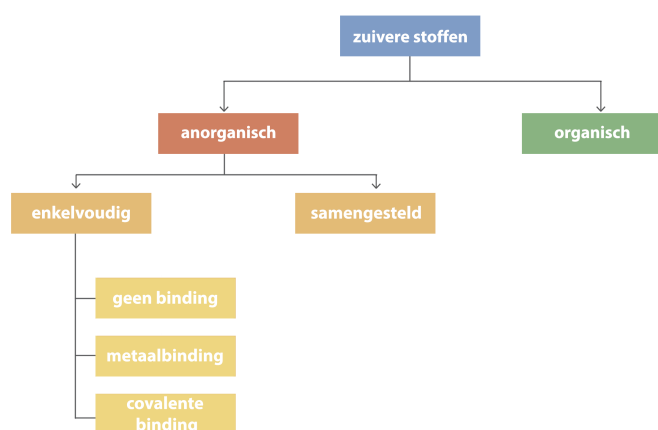
Voorbeeld: N₂

Opgepast met diamant en grafiet.

Indien je afgaat op de chemische voorstellingswijze (C), zou je misschien wel kunnen denken dat het individuele - dus ongebonden - atomen zijn, zoals bij de edelgassen. Niets is minder waar. De koolstofatomen delen elektronen om de edelgasconfiguratie te bereiken en vormen dus covalente bindingen.

4 Overzicht

Je deelt de anorganische enkelvoudige stoffen in in 3 groepen. De indeling gebeurt op basis van het type binding dat wordt gevormd.



1.1.4. Anorganisch: samengestelde covalente verbindingen

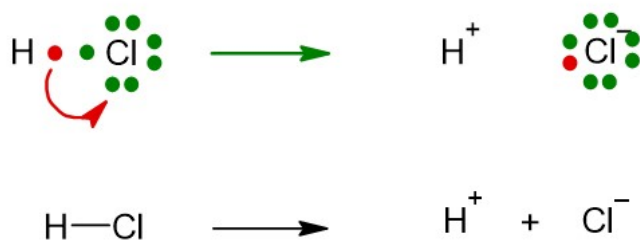
Je kunt...

1. de samengestelde anorganische covalente verbindingen indelen in 3 groepen.
2. een verbinding herkennen als binair of ternair zuur.
3. een verbinding classificeren als niet-metaaloxide.
4. een verbinding toewijzen aan de restgroep.

1 Samengestelde covalente verbindingen: zuren

Zuren zijn verbindingen die een waterstofion (H^+) afgeven. Het element waterstof verlaat de molecule zonder zijn elektron!

Wat overblijft van het zuur is de zuurrest. Let er op dat deze zuurrest een extra elektron heeft gekregen. De lading van deze zuurrest is dus één lager dan van het zuur.



Een binair zuur bevat waterstof die covalent gebonden is aan een ander niet-metaal.

De volgende binaire zuren dienen gekend te zijn.

systematische naam	triviale naam	molecuulformule	zuurreactie	zuurrest	naam zuurrest
waterstofchloride	zoutzuur	HCl	$\text{HCl} \xrightarrow{\quad} \text{H}^+ + \text{Cl}^-$	Cl^-	chloride-ion
waterstofbromide	-	HBr	$\text{HBr} \xrightarrow{\quad} \text{H}^+ + \text{Br}^-$	Br^-	bromide-ion
waterstofjodide	-	HI	$\text{HI} \xrightarrow{\quad} \text{H}^+ + \text{I}^-$	I^-	jodide-ion

Ternaire zuren bevatten naast het waterstofatoom, een zuurrest die een polyatomisch of een meeratomig ion wordt genoemd.

De volgende ternaire zuren en hun triviale namen dienen gekend te zijn.

systematische naam	triviale naam	molecuulformule	zuurreactie	zuurrest	naam zuurrest
waterstofnitriet	-	HNO_2	$\text{HNO}_2 \xrightarrow{\quad} \text{H}^+ + \text{NO}_2^-$	NO_2^-	nitrietion
waterstofnitraat	salpeterzuur	HNO_3	$\text{HNO}_3 \xrightarrow{\quad} \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$	NO_3^-	nitraation
diwaterstofsulfiet	-	H_2SO_3	$\text{H}_2\text{SO}_3 \xrightarrow{\quad} 2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-}$	SO_3^{2-}	sulfietion
diwaterstofsulfaat	zwavelzuur	H_2SO_4	$\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\quad} 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$	SO_4^{2-}	sulfaation
diwaterstof-carbonaat	koolzuur	H_2CO_3	$\text{H}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\quad} 2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$	CO_3^{2-}	carbonaation
triwaterstof-fosfaat	fosforzuur	H_3PO_4	$\text{H}_3\text{PO}_4 \xrightarrow{\quad} 3\text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$	PO_4^{3-}	fosfaation

Let op! Zorg ook dat je zowel de namen, de samenstelling als de lading van de zuurresten goed kent.

2 Samengestelde covalente verbindingen: niet-metaaloxiden

Niet-metaaloxiden zijn verbindingen van een niet-metaalatoom met zuurstof. Beide zijn niet-metaalelementen, dus spreek je over een covalente verbinding.

Omdat er slechts 2 atoomsoorten in voorkomen, zijn de niet-metaaloxiden binaire verbinding.

Bijvoorbeeld:



3 Samengestelde covalente verbindingen: de restgroep

Alle anorganische samengestelde covalente verbindingen die niet tot de zuren of de niet-metaaloxiden gerekend kunnen worden, worden geclassificeerd bij de restgroep.

Bijvoorbeeld:



1.1.5. Anorganisch: samengestelde ionaire verbindingen

Je kunt ...

1. de samengestelde anorganische ionverbindingen indelen in 3 groepen.
2. een verbinding herkennen als een hydroxide.
3. een verbinding classificeren als een metaaloxide.
4. een verbinding toewijzen aan de groep van de zouten.
5. de samenstelling en lading van de meeratomige ionen reproduceren en toepassen.

1 Samengestelde ionverbindingen: hydroxiden

Het hydroxide-ion is een 1-waardig anion dat bestaat uit 1 zuurstof- en 1 waterstofatoom. De chemische voorstelling van het hydroxide-ion is:



Aangezien het een anion is, vormt het samen met een kation een ionverbinding. Je spreekt dan over een hydroxide.

Voor de vorming van de formule-eenheid pas je de neutraliteitsregel toe: $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- \Rightarrow \text{Ca(OH)}_2$

Ook voor de naamgeving gebruik je de algemene regels: Ca(OH)_2 = calciumdihydroxide

2 Samengestelde ionverbindingen: metaaloxiden

Een metaaloxide is een verbinding tussen een metaal en zuurstof. Het metaal geeft één of meerdere elektronen af aan zuurstof die er twee opneemt. Er vormen zich kationen en anionen die samen een ionbinding aangaan en een ionverbinding vormen.

Voor de vorming van de formule-eenheid pas je de neutraliteitsregel toe: $2 \text{Al}^{3+} + 3 \text{O}^{2-} \Rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$

Ook voor de naamgeving gebruik je de algemene regels: Al_2O_3 = dialuminiumtrioxide

Aangezien metaaloxiden opgebouwd zijn uit slechts 2 atoomsoorten, zijn het **binaire verbindingen**.

3 Samengestelde ionverbindingen: zouten

Je kan een zout op twee manieren gaan omschrijven:

1. alle ionverbindingen die geen hydroxide of metaaloxide zijn
2. alle ionverbindingen tussen een kation en een zuurrest

Beide definities leiden tot hetzelfde resultaat.

Omdat zouten zijn opgebouwd uit kationen en anionen, zijn het ionverbindingen.

Het kation kan een metaalion zijn of het ammoniumion (NH_4^+).

Voor de vorming van de formule-eenheid pas je de neutraliteitsregel toe: $2 \text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} \Rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$

Ook voor de naamgeving gebruik je de algemene regels: NH_4NO_3 = ammoniumnitraat

4 Meeratomige of polyatomische ionen

Voor de vorming van de formule-eenheden van de zouten is het heel belangrijk dat je de lijst met meeratomige ionen heel goed kent.

Zowel de samenstelling als de lading zijn van belang.

formule	naam
NH_4^+	ammoniumion
OH^-	hydroxide-ion
NO_2^-	nitrietion
NO_3^-	nitraation
SO_3^{2-}	sulfietion
SO_4^{2-}	sulfaation
CO_3^{2-}	carbonaation
HCO_3^-	waterstofcarbonaation
PO_4^{3-}	fosfaation

1.1.6. Anorganische reactiepatronen

Je kunt ...

1. de reactie tussen een metaal en zuurstofgas uitwerken.
2. de reactie tussen een metaaloxide en water uitwerken.
3. de reactie tussen een niet-metaal en zuurstofgas uitwerken.
4. de reactie tussen een niet-metaaloxide en water uitwerken.

1 Reactie van metalen met zuurstofgas

Een **metaal** reageert met **zuurstofgas**, met vorming van een **metaaloxide**.

Bijvoorbeeld: $2 \text{Mg}_{(v)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2 \text{MgO}_{(v)}$

2 Reactie van niet-metalen met zuurstofgas

Een **niet-metaal** reageert met **zuurstofgas**, met vorming van een **niet-metaaloxide**.

Bijvoorbeeld:

$\text{P}_{4(v)} + 5 \text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2 \text{P}_2\text{O}_{5(v)}$

3 Reactie van metaaloxiden met water

Een **metaaloxide** reageert met **water**, met vorming van een **hydroxide**.

Een metaaloxide wordt ook een basevormend oxide genoemd.

Bijvoorbeeld:

$\text{CaO}_{(v)} + \text{H}_2\text{O}_{(vl)} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)}$

4 Reactie van niet-metaaloxiden met water

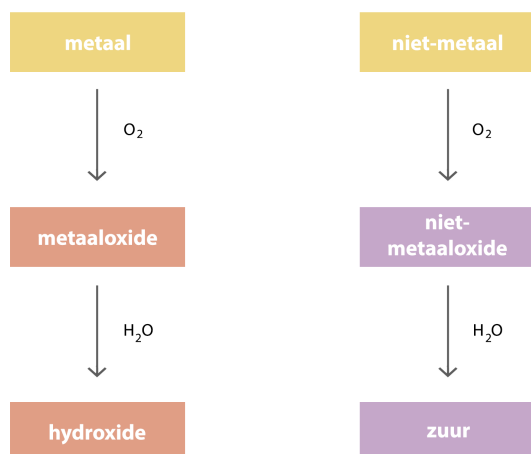
Een **niet-metaaloxide** reageert met **water**, met vorming van een **zuur**.

Een niet-metaaloxide wordt ook een zuurvormend oxide genoemd.

Bijvoorbeeld:

$\text{P}_2\text{O}_{5(v)} + 3 \text{H}_2\text{O}_{(vl)} \longrightarrow 2 \text{H}_3\text{PO}_{4(aq)}$

5 Overzicht



1.1.7. Organisch: alkanen

Je kunt ...

1. de bindingsmogelijkheden van het koolstofatoom bespreken.
2. een alkaan herkennen.
3. alkanen benoemen.
4. een alkaan op verschillende manieren voorstellen.

1 Bindingsmogelijkheden van het koolstofatoom

Een koolstofatoom beschikt over 4 elektronen op de buitenste schil. Om tot een edelgasconfiguratie te komen, zal koolstof nog 4 extra elektronen moeten delen met andere atomen.

Met andere woorden, een koolstofatoom vormt in een molecule **4 covalente bindingen** met zijn burens.

2 Bouw van alkanen

Alkanen vertonen de volgende 2 kenmerken:

- Enkel de elementen **koolstof en waterstof** zijn aanwezig in deze verbindingen.
- Er komen uitsluitend **enkelvoudige C-C bindingen** voor.

Omdat er uitsluitend koolstof- en waterstofatomen aanwezig zijn in alkanen, noemt men deze verbindingen ook **koolwaterstoffen** of afgekort **KWS**.

Verbindingen waarin geen dubbele of drievoudige bindingen aanwezig zijn en dus uitsluitend enkelvoudige bindingen bevatten, worden **verzadigde verbindingen** genoemd.

3 Naamgeving van alkanen

De tabel toont je een lijst met de eerste 10 alkanen.

brutoformule	naam	hulpmiddel
CH ₄	methaan	
C ₂ H ₆	ethaan	
C ₃ H ₈	propaan	
C ₄ H ₁₀	butaan	
C ₅ H ₁₂	pentaan	penta = 5
C ₆ H ₁₄	hexaan	hexa = 6
C ₇ H ₁₆	heptaan	hepta = 7
C ₈ H ₁₈	octaan	octa = 8
C ₉ H ₂₀	nonaan	nona = 9
C ₁₀ H ₂₂	decaan	deca = 10

Zorg dat je deze goed kent, want de naamgeving van de volledige organische chemie is hierop gebaseerd!

Voor de eerste vier, methaan, ethaan, propaan en butaan zit er weinig logica in de naam, behalve dat de naam eindigt op -aan.

Daarna is de naam gebaseerd op het aantal koolstofatomen. Dit aantal wordt gegeven door het Grieks voorvoegsel waar de uitgang -aan wordt aangekleefd.

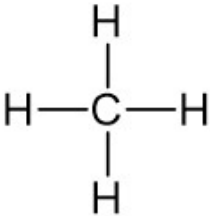
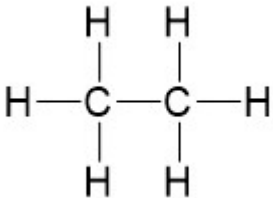
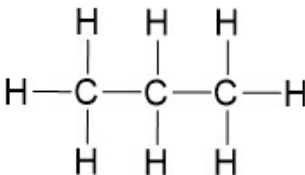
4 Voorstelling van alkanen

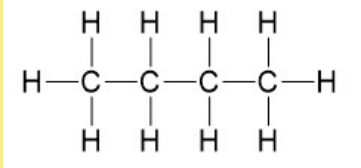
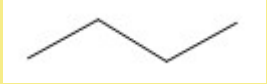
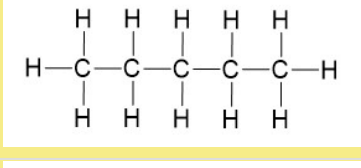
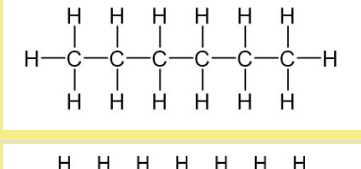
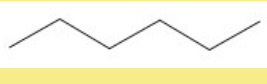
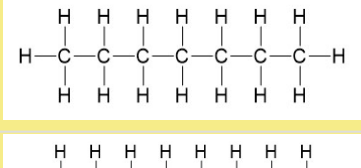
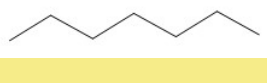
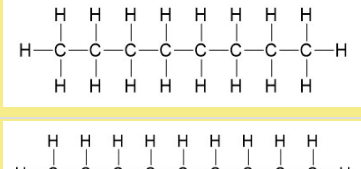
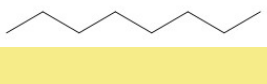
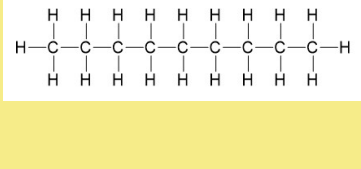
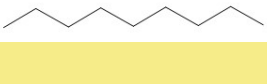
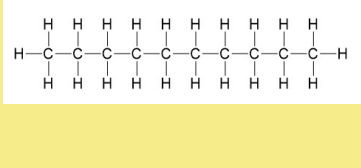
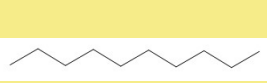
Organische verbindingen kunnen op verschillende manieren voorgesteld worden:

- molecuulformule of brutoformule.
- Lewisstructuur.
- Structuurformule: voor alkanen is deze identiek aan de Lewisstructuur omdat er geen vrije elektronenparen aanwezig zijn.
- Vereenvoudigde structuurformule.
- Skeletstructuur of zaagtandstructuur.

5 Samenvattende tabel voor de alkanen

De volgende tabel geeft je een volledig overzicht van de eerste 10 alkanen.

naam	brutoformule = molecuulformule	Lewisstructuur structuurformule	vereenvoudigde structuurformule	zaagtandstructuur = skeletstructuur
methaan	CH ₄		CH ₄	niet mogelijk
ethaan	C ₂ H ₆		CH ₃ -CH ₃	
propaan	C ₃ H ₈		CH ₃ -CH ₂ -CH ₃	

naam	brutoformule = molecuulformule	Lewisstructuur structuurformule	vereenvoudigde structuurformule	zaagtandstructuur = skeletstructuur
butaan	C_4H_{10}		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ $=$ $CH_3-(CH_2)_2-CH_3$	
pentaan	C_5H_{12}		$CH_3-(CH_2)_3-CH_3$	
hexaan	C_6H_{14}		$CH_3-(CH_2)_4-CH_3$	
heptaan	C_7H_{16}		$CH_3-(CH_2)_5-CH_3$	
octaan	C_8H_{18}		$CH_3-(CH_2)_6-CH_3$	
nonaan	C_9H_{20}		$CH_3-(CH_2)_7-CH_3$	
decaan	$C_{10}H_{22}$		$CH_3-(CH_2)_8-CH_3$	

6 Algemene brutoformule voor de alkanen

De brutoformule van alle alkanen kan voorgesteld worden door middel van de algemene formule C_nH_{2n+2} . Hierbij stelt n het aantal aanwezige koolstofatomen voor.

1.1.8. Organisch: alkenen

Je kunt ...

1. een alkeen herkennen.
2. alkenen benoemen.
3. een alkeen op verschillende manieren voorstellen.
4. de oorsprong en het gebruik van etheen bespreken.

1 Bouw van alkenen

Net zoals de alkanen zijn ook de alkenen uitsluitend opgebouwd uit de elementen **koolstof en waterstof**. Het zijn dus ook koolwaterstoffen. Het grote verschil met de alkanen is dat de alkenen minstens 1 **C=C dubbele binding** bevatten. Zo'n dubbele binding is een onverzadigde binding.

Het meest eenvoudige alkeen is etheen (C_2H_4). Het wordt massaal bereid uit aardolie en gebruikt als grondstof voor de bereiding van andere chemicaliën. Een belangrijke toepassing is de bereiding van polyetheen waarmee folies, emmers, buizen, ... worden gemaakt.

Sommige planten, zoals bananen, produceren etheen dat in de plant een rol speelt als hormoon.

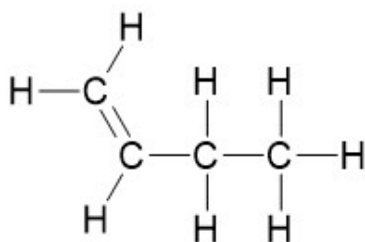
2 Naamgeving van alkenen

De naamgeving van de alkenen is heel eenvoudig want ze is volledig gebaseerd op de naam van het overeenkomstig alkaan.

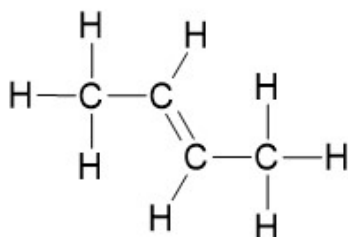
Je hoeft enkel de uitgang -aan te vervangen door -een.

Voor alkenen met 4 of meer koolstofatomen moet er ook rekening gehouden worden met de plaats van de dubbele binding in de keten. Het nummer van het koolstofatoom waarop de dubbele binding start, wordt voor de uitgang -een geplaatst. Dit nummer moet zo laag mogelijk zijn. Tussen een letter en een cijfer staat steeds een koppelteken.

Bijvoorbeeld: but-1-een ...



... en but-2-een



3 Voorstelling van alkenen

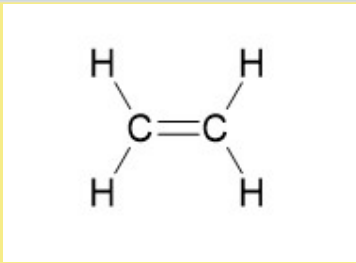
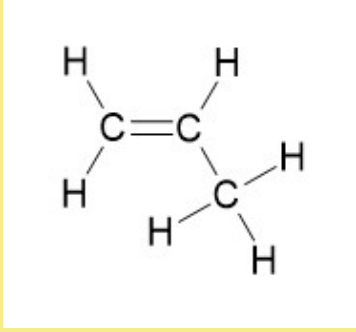
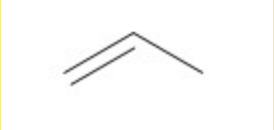
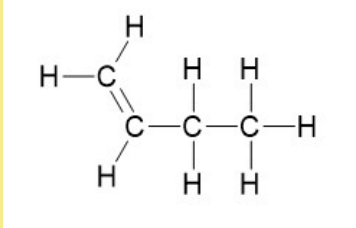
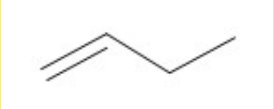
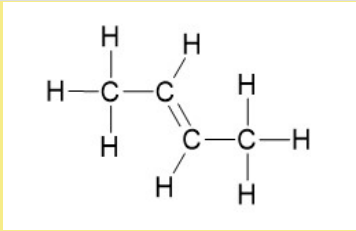
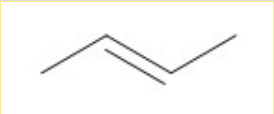
Net zoals de alkanen kunnen de alkenen op verschillende manieren voorgesteld worden.

- molecuulformule of brutoformule.
- Lewisstructuur.
- Structuurformule: voor alkenen is deze identiek aan de Lewisstructuur omdat er geen vrije elektronenparen aanwezig zijn.
- Vereenvoudigde structuurformule.
- Skeletstructuur of zaagtandstructuur.

4 Samenvattende tabel voor de alkenen

De tabel beperkt zich tot de eerste 3 alkenen omdat ze anders veel te uitgebreid zou worden.

De basisprincipes zijn voor de grotere alkenen echter precies dezelfde.

naam	brutoformule = molecuulformule	Lewisstructuur structuurformule	vereenvoudigde structuurformule	zaagtandstructuur = skeletstructuur
etheen	C_2H_4		$CH_2=CH_2$	
propeen	C_3H_6		$CH_2=CH-CH_3$	
but-1-een	C_4H_8		$CH_2=CH-CH_2-CH_3$	
but-2-een	C_4H_8		$CH_3-CH=CH-CH_3$	

5 Algemene brutoformule voor alkenen

De brutoformule van alle alkenen kan voorgesteld worden door middel van de algemene formule



. Hierbij stelt n het aantal aanwezige koolstofatomen voor.

1.1.10. Organisch: alcoholen

Je kunt ...

1. een alcohol herkennen.
2. alcoholen benoemen.
3. een alcoholen op verschillende manieren voorstellen.
4. de oorsprong en enkele toepassingen van bepaalde alcoholen bespreken.

1 Bouw van alcoholen

Een alcohol is net zoals de alkanen en alkenen opgebouwd uit koolstof- en waterstofatomen maar typisch voor een alcohol is de aanwezigheid van een -OH groep. Deze groep wordt de **hydroxylgroep** genoemd.

Laat je niet misleiden door de gelijkenissen tussen alcoholen (bv. CH_3OH) en hydroxiden (bv. NaOH). Beide types verbindingen zijn totaal verschillend. Een **hydroxylgroep** (-OH) is covalent gebonden aan een koolstofatoom, terwijl het **hydroxide-ion** (OH^-) een meeratomig anion is en dus ionverbindingen vormt met een metaalion of het ammoniumion.

Methanol (bereid uit aardgas) en biomethanol (bereid uit hout) zijn chemisch identiek. Beide worden gebruikt als brandstof en als uitgangsstof voor de bereiding van andere verbindingen.

Ethanol dat gevormd wordt door vergisting van suikers, wordt onder andere gebruikt als brandstof, ontsmettingsmiddel en oplosmiddel in bijvoorbeeld cosmetica producten.

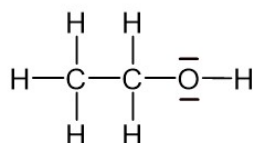
2 Naamgeving van alcoholen

De naamgeving van alcoholen is volledig gebaseerd op deze van de alkanen.

Je gebruikt de naam van het overeenkomstig **alkaan** (met hetzelfde aantal koolstofatomen) en plaatst er de uitgang **-ol** achter.

Om taalkundige redenen valt er wel een **-a-** weg uit de uitgang **-aan** (niet alkaanol maar alkanol).

Bijvoorbeeld: ethanol



Voor alcoholen met 3 of meer koolstofatomen moet ook de positie van de hydroxylgroep gegeven worden. Dit cijfer moet zo laag mogelijk zijn.

Bijvoorbeeld:

$\begin{array}{c} & \text{OH} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}- & \text{C}- & \text{H} \\ & & & \\ & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} & \text{H} & \text{OH} & \text{H} \\ & & & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}- & \text{C}- & \text{H} \\ & & & \\ & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$
propaan-1-ol	propaan-2-ol

3 Voorstelling van alcoholen

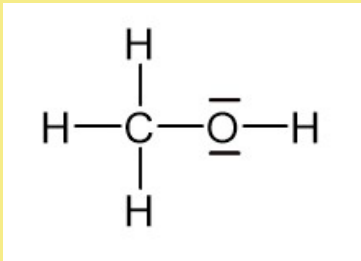
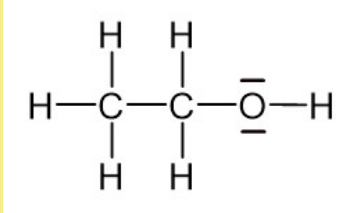
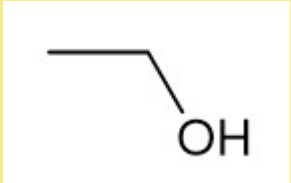
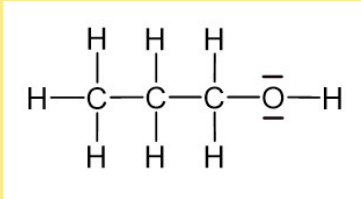
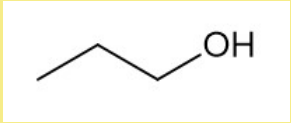
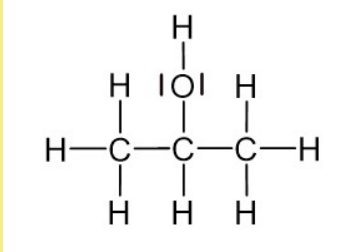
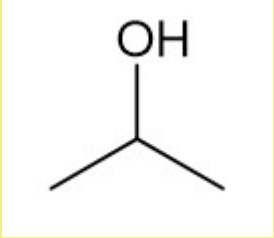
Alcoholen kunnen op verschillende manieren voorgesteld worden.

- molecuulformule of brutoformule.
- Lewisstructuur.
- Structuurformule: voor alcoholen is deze verschillend van de Lewisstructuur omdat er wel vrije elektronenparen aanwezig zijn op het zuurstofatoom.
- Vereenvoudigde structuurformule.
- Skeletstructuur of zaagtandstructuur.

4 Samenvattende tabel voor de alcoholen

De tabel zal zich beperken tot de eerste 3 alcoholen omdat ze anders veel te uitgebreid wordt.

De basisprincipes zijn voor de grotere alcoholen precies hetzelfde.

naam	brutoformule = molecuulformule	Lewisstructuur	vereenvoudigde structuurformule	zaagtandstructuur = skeletstructuur
methanol	CH ₄ O CH ₃ OH		CH ₃ -OH	niet mogelijk
ethanol	C ₂ H ₆ O C ₂ H ₅ OH		CH ₃ -CH ₂ -OH	
propaan-1-ol	C ₃ H ₈ O C ₃ H ₇ OH		CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -OH	
propaan-2-ol	C ₃ H ₈ O C ₃ H ₇ OH		CH ₃ -CH(-OH)-CH ₃	

1.1.11. Organisch: carbonzuren

Je kunt ...

1. een carbonzuur herkennen.
2. carbonzuren benoemen.
3. de zure eigenschappen van carbonzuren toelichten.
4. enkele toepassingen van carbonzuren bespreken.

1 Bouw van carbonzuren

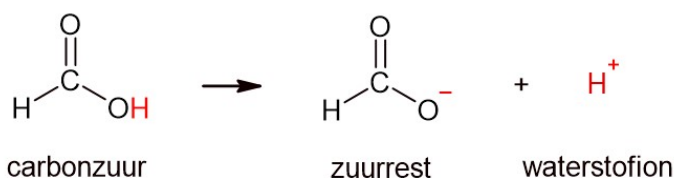
Typisch voor carbonzuren is de aanwezigheid van de carboxylgroep ($-\text{COOH}$).

Een carbonzuur is een **organisch zuur**.

Dit betekent:

- dat het een verbinding is op basis van koolstof en dus organisch is.
- dat het carbonzuur een waterstofion kan afgeven, wat typisch is voor zuren.

Opgelet: het waterstofion dat door het carbonzuur wordt afgegeven is het waterstofatoom dat deel uitmaakt van de carboxylgroep!



Methaanzuur (=mierenzuur) wordt gebruikt als bewaarmiddel en antibacterieel middel in diervoeding.

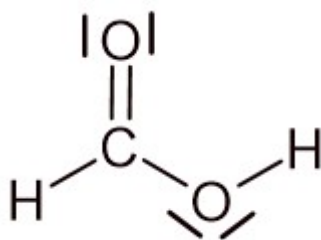
Ethaanzuur (=azijnzuur) gemengd met water is (keuken)azijn.

2 Naamgeving van carbonzuren

De naamgeving van de carbonzuren is net zoals de alkenen en alcoholen, volledig gebaseerd op de namen van de overeenkomstige alkanen.

De naam van een carbonzuur bekom je door achter de naam van het **alkaan**, de uitgang **-zuur** te plaatsen (alkaanzuur).

Bijvoorbeeld: methaanzuur



3 Voorstelling van carbonzuren

Carbonzuren kunnen - net zoals de alkanen, alkenen en alcoholen - op verschillende manieren voorgesteld worden.

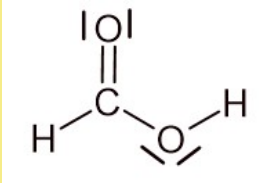
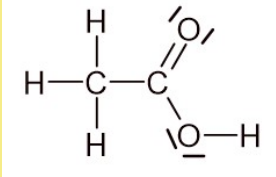
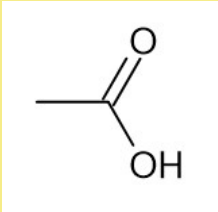
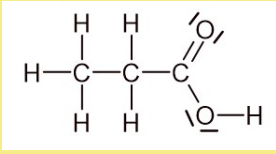
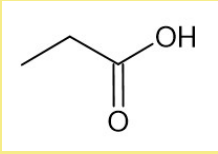
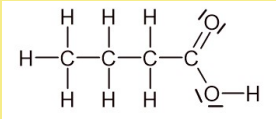
- molecuulformule of brutoformule.
- Lewisstructuur.
- Structuurformule: voor carbonzuren is deze verschillend van de Lewisstructuur omdat er wel vrije elektronenparen aanwezig zijn op het zuurstofatoom.
- Vereenvoudigde structuurformule.
- Skeletstructuur of zaagtandstructuur.

4 Samenvattende tabel voor de carbonzuren

De tabel zal zich beperken tot de eerste 4 carbonzuren.

De basisprincipes zijn voor de grotere carbonzuren precies dezelfde.

De triviale namen tussen haakjes hoeft je niet te kennen.

systematische naam	triviale naam	brutoformule = molecuulformule	Lewisstructuur	vereenvoudigde structuurformule	zaagtandstructuur = skeletstructuur
methaanzuur	mierenzuur	CH_2O_2		HCOOH	niet mogelijk
ethaanzuur	azijnzuur	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$		$\text{CH}_3\text{-COOH}$	
propaanzuur	(propionzuur)	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$		$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$	
butaanzuur	(boterzuur)	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$		$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ or $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_2\text{-COOH}$	