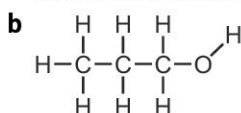


Molecuulbouw

12.1 Lewisstructuren

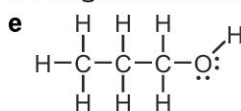
A 1

a De octetregel stelt dat elk atoom in een verbinding omringd moet zijn door acht elektronen. De octetregel is afgeleid van de edelgasconfiguratie.



c Een C-atoom heeft vier valentie-elektronen. Er ontbreken dan vier elektronen om aan de octetregel te voldoen. Door vier elektronen te delen met andere atomen, voldoet het C-atoom aan de octetregel. Deze redenatie geldt ook voor zuurstof, dat zes valentie-elektronen heeft en dus twee bindingen aangaat. Waterstof is een uitzondering op de octetregel en streeft altijd naar twee elektronen. Aangezien waterstof zelf één valentie-elektron heeft, is hier één binding voor nodig.

d Een gedeeld elektronenpaar



B 2

a H—H

b Waterstof heeft één valentie-elektron. Door één elektron te delen met een ander atoom krijgt hij twee elektronen in de buitenste schil, waarmee waterstof dezelfde elektronenconfiguratie heeft als helium.

B 3

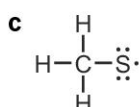
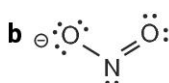
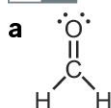
Het centrale C-atoom zou dan vijf atoombindingen aan moeten gaan, waardoor het omringd is door tien elektronen. Het voldoet dan niet aan de octetregel.

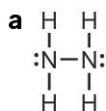
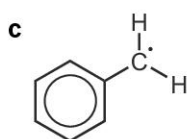
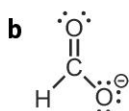
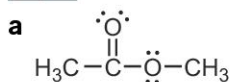
B 4

De lewisstructuur van zuurstof staat hieronder, omdat alleen in deze structuur beide O-atomen zes valentie-elektronen hebben én voldoen aan de octetregel.



B 5

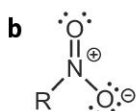
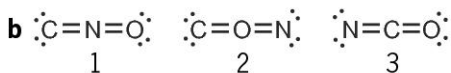
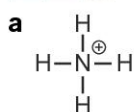


B 6**B 7****B 8**

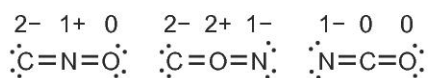
b Door de viervoudige binding zitten alle elektronen dichtbij elkaar. Aangezien elektronen elkaar onderling afstoten, breekt deze binding gemakkelijk. Er worden dan snel nieuwe bindingen met andere deeltjes gevormd.

B 9

a 2,4,6-trinitrotolueen

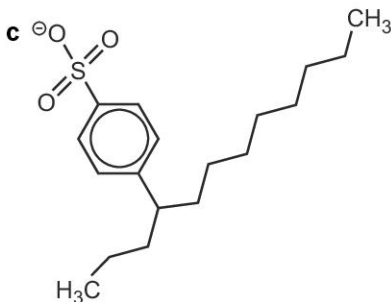
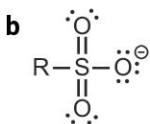
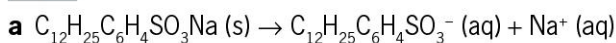
**C 10**

c In structuur 1 heeft het C-atoom 4 elektronen uit twee niet-bindende paren en 2 uit bindende paren. Het aantal valentie-elektronen is 4, dus de formele lading is $4 - 6 = -2$. Het N-atoom heeft 4 elektronen uit bindende paren, het aantal valentie-elektronen is 5, de formele lading is $5 - 4 = +1$. Het O-atoom heeft 4 elektronen uit twee niet-bindende paren en 2 uit bindende paren, het aantal valentie-elektronen is 6, de formele lading is $6 - 6 = 0$. Op dezelfde manier kun je voor de structuren 2 en 3 de formele lading bepalen, zie onderstaande structuren. Structuur 3 heeft de minste formele ladingen. Dat is dus de juiste structuur.



C 11

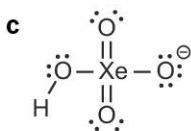
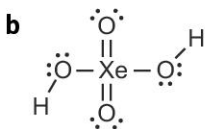
- b** De O-atomen hebben 4 elektronen uit niet-bindende elektronenparen en 2 uit bindende elektronenparen, dus 6 elektronen. Het aantal valentie-elektronen is 6, dus de formele lading is $6 - 6 = 0$. De H-atomen hebben ieder 1 elektron uit een bindend elektronenpaar en hebben ieder 1 valentie-elektron. Ook hier is de formele lading 0.

C 12

- d** Aangezien in natriumdodecylbenzeensulfonaat een deel van het molecuul polair en een deel apolair is, kan het binden aan zowel polaire als apolaire moleculen en daardoor optreden als emulgator. Op deze manier kan vuil worden verwijderd.

C 13 ★

- a** Als de edelgasconfiguratie de enige stabiele elektronenconfiguratie was, dan was er geen reden voor edelgassen om hiervan af te wijken en bindingen te vormen met andere atomen. Toch doen ze dit onder bepaalde omstandigheden wel.



12.2 VSEPR-theorie

A 14 ○

- a** Atoombinding: binding tussen atomen
 Vanderwaalsbinding: binding tussen moleculen
 Dipool-dipoolbinding: binding tussen moleculen
 Waterstofbrug: binding tussen moleculen
- b** Atoombinding: komt tot stand door het delen van elektronen tussen atomen.
 Vanderwaalsbinding: komt tot stand door een aantrekkingskracht (de vanderwaalskracht) tussen moleculen.
 Dipool-dipoolbinding: komt tot stand door een elektrostatische kracht tussen dipoolmoleculen.
 Waterstofbrug: komt tot stand door een elektrostatische kracht tussen OH- en/of NH-groepen.

- c** Atoombinding: komt voor bij alle moleculen.
 Vanderwaalsbinding: komt voor bij alle moleculen.
 Dipool-dipoolbinding: komt alleen voor bij dipoolmoleculen.
 Waterstofbrug: komt alleen voor bij moleculen met OH- en/of NH-groepen.

B 15

- a** CO_2 heeft twee atomen om het centrale C-atoom, dus het omringingsgetal is 2. COCl_2 heeft drie atomen rond het C-atoom, dus het omringingsgetal is 3. PCl_3 heeft drie atomen om het P-atoom en een niet-bindend elektronenpaar, dus het omringingsgetal is 4.
b De ruimtelijke bouw van CO_2 is lineair, van COCl_2 een driehoek en van PCl_3 een tetraëder.

B 16

In etheen hebben alle twee de koolstofatomen omringingsgetal 3 en dus zitten de groepen er in een driehoek omheen, de structuur van het molecuul is dus vlak. Bij ethyn hebben de koolstofatomen omringingsgetal 2 en dus is het molecuul lineair.

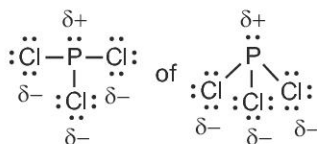
B 17

- a I** De koolstof-zwavelbinding is niet polair (verschil in elektronegativiteit 0,1). Het is dus geen dipool.

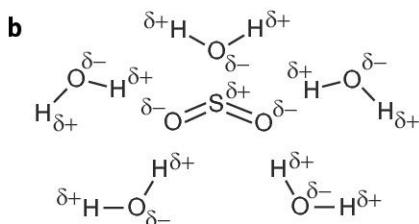
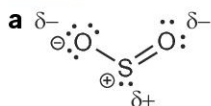
- II** De binding is polair en het molecuul is lineair: het is een dipool.



- III** De binding is polair en het molecuul is een tetraëder. Het is een dipool.



- b** Waterstoffluoride en fosfortrichloride lossen op in water omdat het dipolen zijn. Koolstofdissulfide zal niet oplossen in water.

B 18

- c** De volgende aantrekkende krachten treden op:
- tussen de partiel positief geladen H-atomen in de watermoleculen en de partiel negatief geladen O-atomen in het zwaveldioxidemolecuul
 - tussen de partiel negatief geladen O-atomen in de watermoleculen en het partiel positief geladen S-atoom in het zwaveldioxidemolecuul

De volgende afstotende krachten treden op:

- tussen de partiel positief geladen H-atomen in de watermoleculen en het partiel positief geladen S-atoom in het zwaveldioxidemolecuul
 - tussen de partiel negatief geladen O-atomen in de watermoleculen en de partiel negatief geladen O-atomen in het zwaveldioxidemolecuul
- d** Je verklaart de oplosbaarheid door te kijken naar de aantrekkende en afstotende krachten tussen moleculen. Dit is deeltjesniveau, dus microniveau.

B 19**a** $R-C\equiv N:$ **b** $R-\overset{\delta+}{C}\equiv\overset{\delta-}{N}:$

De R-CN-groep heeft een duidelijk negatief deel (het N-atoom) en positief deel (het C-atoom), deze groep is dus een dipool.

c De punt van de schakelaar is negatief geladen. Als je het goudion positief geladen maakt, wordt de schakelaar omhooggetrokken en staat de schakelaar op 'aan'. Een negatief geladen goudion zal de punt juist afstoten en de schakelaar schakelt daardoor naar 'uit', je moet het goudion dus een negatieve lading geven.

B 20**a**

b Het centrale N-atoom heeft twee bindingen met H-atomen en twee vrije elektronenparen, het omringingsgetal is dus 4. De ruimtelijke bouw van het amide-ion is dan een tetraëder.

C 21 ★

Het verschil in elektronegativiteit tussen het kaliumatoom en het broomatoom is dusdanig groot ($\Delta EN = 2,2$) dat de binding tussen deze deeltjes een ionbinding zou moeten zijn. Toch wordt er blijkbaar in de gasfase een atoombinding gevormd, waarbij het broomatoom het gedeelde elektronenpaar sterk naar zich toetrekt. Hierdoor ontstaat een zeer sterke dipool.

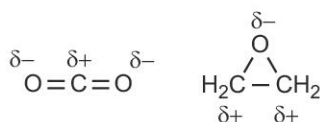
C 22

a Uitgaande van een covalente binding tussen de Al- en O-atomen heeft Al een elektron te veel, want de covalentie van Al zou 3 zijn. Er moet dus op elk Al-atoom een negatieve lading komen van 1-.

b Het Al-atoom heeft als centraal atoom vier bindingen, dus als omringingsgetal 4. Het O-atoom heeft twee bindingen en twee vrije elektronenparen, dus ook omringingsgetal 4. Het zeoliet zal geen vlakke structuur hebben.

C 23

a Het koolstofdioxidemolecuul heeft met omringingsgetal 2 een lineaire structuur en de partiële ladingen vallen in het centrum samen. Het is dus geen dipoolmolecuul.



Het epoxidemolecuul heeft eveneens partiële ladingen, maar hier vallen de ladingen niet samen en het epoxidemolecuul is dus wel een dipool. Het kan met water dipool-dipoolbindingen vormen en lost dan wel goed op in water.

b De epoxidegroepen vormen een driehoek. Hierin is elke hoek 60° . Het omringingsgetal van de atomen in de epoxidegroep is vier. Je zou dan een tetraëdische structuur verwachten met hoeken van $109,5^\circ$.

c Om een laag met een dikte van één atoom te krijgen moet elke atoomgroep een vlakke bouw hebben. De ruimtelijke bouw die je zou verwachten is dan een plat vlak, met omringingsgetal 3.

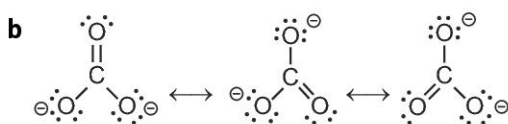
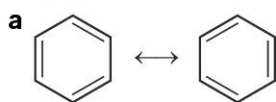
12.3 Mesomerie

A 24

a Mesomerie treedt op als je een verbinding niet met één lewisstructuur kunt weergeven.

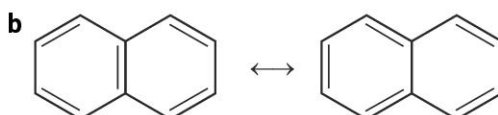
b Grensstructuren zijn de verschillende lewisstructuren die je van één molecuul kunt tekenen.

A 25

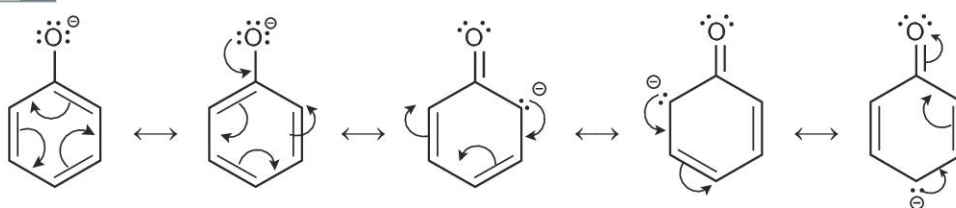


A 26

a $C_{10}H_8$



B 27

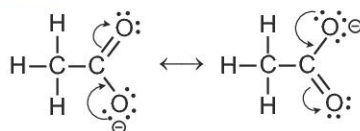


B 28

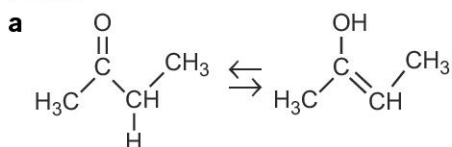
a Nee, er kan geen verplaatsing van elektronen plaatsvinden.

b Het cyclohexanolaation dat zou ontstaan als cyclohexanol een H^+ afgeeft, wordt niet gestabiliseerd door grensstructuren. Het is dus niet stabiel.

B 29

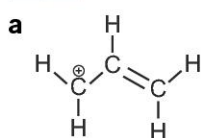


B 30



b Nee, dit zijn geen grensstructuren. Er vindt een omlegging plaats, niet alleen van elektronen, maar ook van atomen. Het is een evenwicht (te herkennen aan de evenwichtspijlen) en geen mesomerie (dubbele pijl).

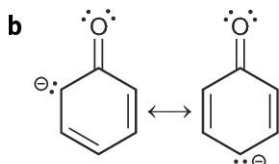
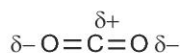
B 31



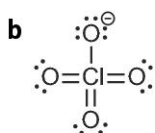
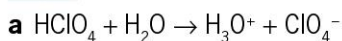
b Het propylion heeft geen grensstructuren.

B 32

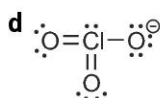
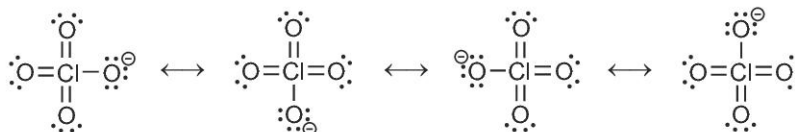
- a** Er is een behoorlijk verschil in elektronegativiteit tussen het C-atoom en de O-atomen, dus de bindingen zijn polair, zie de structuurformule. Het C-atoom heeft een positieve lading. Het centrum van de positieve en de negatieve lading valt in het molecuul samen en daarom is het totale molecuul elektrisch neutraal.



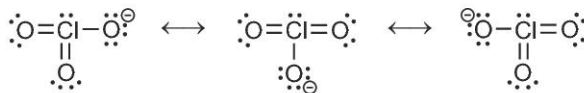
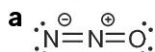
- c** De hoeveelheid salicylzuur die wordt gevormd zal groter zijn dan de hoeveelheid 4-hydroxybenzeencarbonzuur. Er zijn namelijk twee C-atomen op positie 2 en twee grensstructuren mogelijk met de negatieve lading op het tweede C-atoom en er is maar een C-atoom op positie 4.

C 33

- c** Er zijn vier grensstructuren:



- e** Het perchloraation heeft meer grensstructuren dan het chloraation. Het chloraation heeft er maar drie. De stabilisatie van het perchloraation is dus groter.

**C 34** ★

- c** De bindingslengte tussen de N-atomen komt het meest overeen met een $\text{N}=\text{N}$ -binding. De bindingslengte tussen het N- en O-atoom komt het meest overeen met een $\text{N}-\text{O}$ -binding. De lewisstructuur van vraag b benadert dus het dichtst de werkelijke structuur.

12.4 Reactiemechanismen

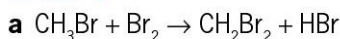
A 35

Initiatie, propagatie en terminatie

A 36

H_3O^+ is een sterk elektrofiel deeltje en dus op zoek naar elektronen. OH^- is een sterk nucleofiel deeltje. Nucleofiele deeltjes reageren met elektrofiel deeltjes.

A 37



b Er wordt een atoom vervangen, dus het is een substitutiereactie.

c Elk broommolecuul zorgt dat er één waterstofatoom wordt vervangen. Methaan heeft vier waterstofatomen. Er zijn dus vier broommoleculen nodig.

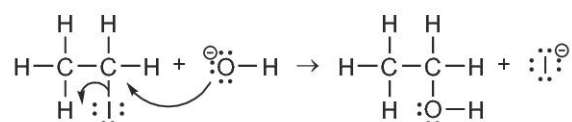
B 38

a De reactie is ook afgelopen als twee methylradicalen met elkaar reageren.

b ethaan

c Broom, dit ontstaat als twee broomradicalen met elkaar reageren.

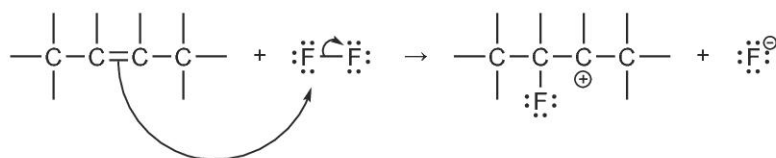
B 39



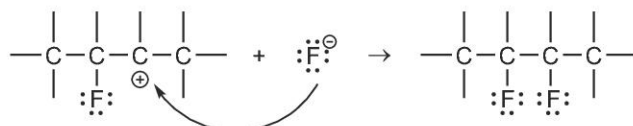
B 40

a Het is een additiereactie omdat beide fluoratomen van een fluormolecuul aan buteen gaan zitten.

b 1



2

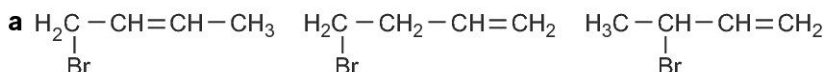


c Initiatie: $\text{F}_2 \rightarrow 2 \text{F}^\bullet$

Propagatie: $\text{F}^\bullet + \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{CHF-CH}^\bullet\text{CH}_3$
 $\text{CH}_3\text{CHF-CH}^\bullet\text{CH}_3 + \text{F}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CHF-CHFCH}_3 + \text{F}^\bullet$

Terminatie: $\text{CH}_3\text{CHF-CH}^\bullet\text{CH}_3 + \text{F}^\bullet \rightarrow \text{CH}_3\text{CHF-CHFCH}_3$

B 41

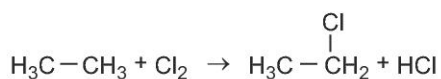


b 1-broombut-2-een, 4-broombut-1-een, 3-broombut-1-een

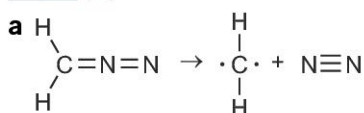
B 42

a Een van de twee dubbele bindingen kan opengaan en zo kan er 1,2-additie optreden. Voor 1,4-additie moet het positief geladen tussenproduct bij die reactie mesomerie vertonen en dat doet het niet. Er zitten twee enkele bindingen tussen de dubbele bindingen.

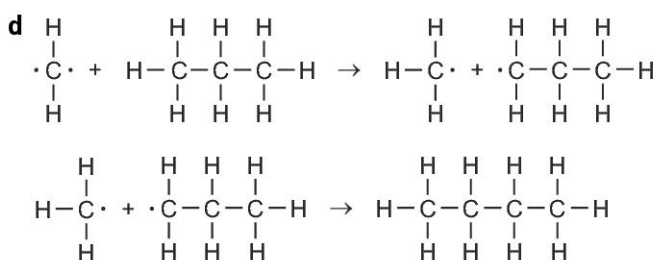
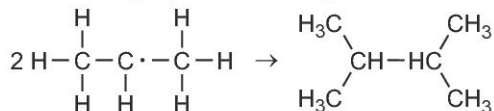
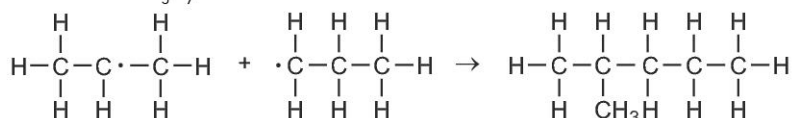
b 1,2,4,5-tetrajoodpentaan

B 43**a** Substitutiereactie:

Additiereactie:

**b** Bij de substitutiereactie ontstaat er naast chloorethaan ook een andere stof. Dat is bij de additiereactie niet zo. De additiereactie is daarom beter voor het milieu.**C 44** ★**b** In pentaan komen 12 C–H-bindingen voor. Als mechanisme I plaatsvindt op het eerste of laatste C-atoom (zes C–H-bindingen), dan ontstaat er hexaan. Vindt mechanisme I plaats op het tweede of vierde C-atoom (vier C–H-bindingen), dan ontstaat er 2-methylpentaan. Vindt mechanisme I plaats op het middelste C-atoom (twee C–H-bindingen), dan ontstaat er 3-methylpentaan. De molverhouding is dus:

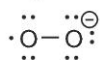
$$\text{hexaan} : \text{2-methylpentaan} : \text{3-methylpentaan} = 6 : 4 : 2 \text{ of } 3 : 2 : 1$$

c Wanneer pentaan niet in grote overmaat wordt gebruikt, kan mechanisme I ook optreden bij de producten van de eerste reactie (hexaan, 2-methylpentaan en 3-methylpentaan). Hoe groter de concentratie pentaan, hoe kleiner de kans dat deze reacties optreden.**e** Ethaan ontstaat wanneer twee $\cdot\text{CH}_3$ -radicalen met elkaar reageren. Hexaan ontstaat wanneer twee $\cdot\text{C}_3\text{H}_7$ -radicalen met elkaar reageren.**f** In de eerste stap van mechanisme II kan het methyleendeeltje ook een H-atoom onttrekken van het tweede C-atoom van propaan. Het dan ontstane radicaal kan met een ander soortgelijk radicaal reageren:Of met een $\cdot\text{C}_3\text{H}_7$ -radicaal:**C 45**

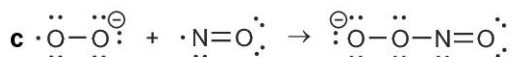
- a** 1 De $\text{C}_{16}\text{H}_{33}$ -‘staart’ aan de onderste ringvorm wordt verwijderd.
 2 De onderste ringvorm is een vijftring in plaats van een zesring.

b hydroxylradicaal:

superoxide-anionradicaal:



stikstofmonoxideradicaal:



12.5 Stereo-isomerie

A 46

- a** Een starre binding is een binding die niet vrij kan draaien.
b In een alkaan zijn alleen maar enkele bindingen aanwezig, deze zijn allemaal vrij draaibaar.
 Voor *cis-trans*-isomerie is het noodzakelijk dat er een starre binding aanwezig is.

A 47

- a** *cis-trans*-isomerie en spiegelbeeldisomerie
b Een C-atoom waar vier verschillende groepen aan gebonden zitten

A 48

Een structuurisomeer is een isomeer met een andere molecuulbouw. Stereo-isomeren zijn isomeren met een gelijke molecuulbouw, maar een andere ruimtelijke bouw.

B 49

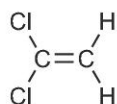
Omdat er alleen sprake is van een asymmetrisch C-atoom als er vier verschillende groepen aan zitten. Omdat een C-atoom in een zuurgroep dubbelgebonden zit aan een O-atoom, kunnen er nooit meer dan drie verschillende groepen aan het C-atoom gebonden zijn.

B 50

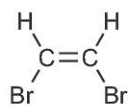
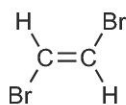
Er moeten voor *cis-trans*-isomerie zowel aan de linker- als aan de rechterzijde van de starre binding twee verschillende groepen aan de koolstofatomen gebonden zijn. Aangezien er maar één groep per koolstofatoom aanwezig is bij een drievoudige binding kan dit nooit het geval zijn.

B 51

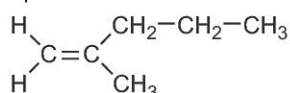
- a** Er is hier geen sprake van *cis-trans*-isomerie omdat beide Cl-atomen op het eerste en beide H-atomen op het tweede C-atoom zitten.



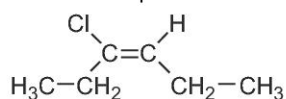
- b** Hier is wel sprake van *cis-trans*-isomerie.

*cis*-1,2-dibroometheen*trans*-1,2-dibroometheen

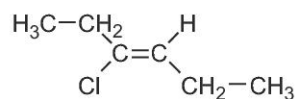
- c** Er is hier geen sprake van *cis-trans*-isomerie omdat er geen twee verschillende groepen op het eerste C-atoom aanwezig zijn.



- d** Hier is wel sprake van *cis-trans*-isomerie.

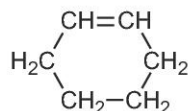


cis-3-chloorhex-3-een

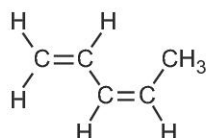


trans-3-chloorhex-3-een

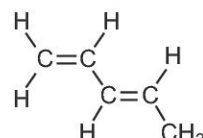
- e** Er is hier geen sprake van *cis-trans*-isomerie omdat er geen verschillende groepen aan de C-atomen aanwezig zijn.



- f** Bij de eerste dubbele binding is er geen *cis-trans*-isomerie, bij de tweede wel.

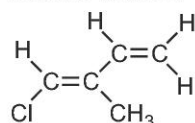


cis-penta-1,3-dieen



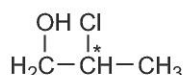
trans-penta-1,3-dieen

- g** Er is bij beide dubbele bindingen geen sprake van *cis-trans*-isomerie. Bij de 'rechter' dubbele binding heeft het rechter C-atoom twee gelijke groepen. Bij de 'linker' dubbele binding zijn er geen gelijke groepen op het eerste en het tweede C-atoom. Er zijn echter wel twee verschillende moleculen. Hiervoor is een ander soort naamgeving, die je niet hoeft te kennen.

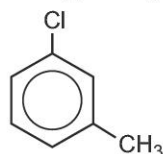


B 52

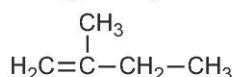
- a** Er is een asymmetrisch C-atoom, er is dus spiegelbeeldisomerie.



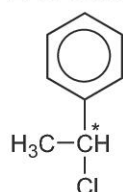
- b** Er is geen asymmetrisch C-atoom en er is geen spiegelbeeldisomerie.



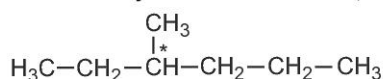
- c** Er is geen asymmetrisch C-atoom en er is geen spiegelbeeldisomerie.



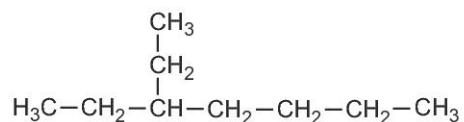
- d** Er is een asymmetrisch C-atoom, er is dus spiegelbeeldisomerie.



- e** Er is een asymmetrisch C-atoom, er is dus spiegelbeeldisomerie.

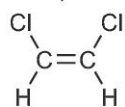


f Er is geen asymmetrisch C-atoom en er is geen spiegelbeeldisomerie.

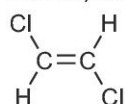


B 53

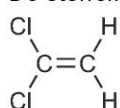
a *cis*-1,2-dichlooretheen:



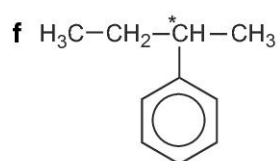
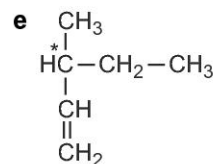
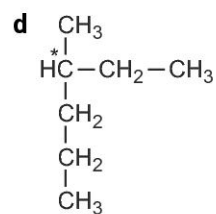
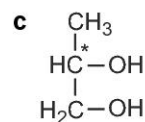
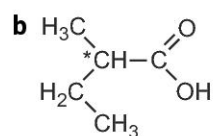
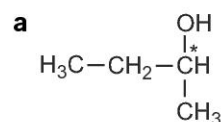
trans-1,2-dichlooretheen:



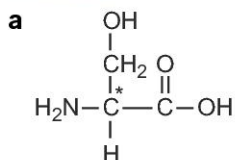
b De stoffen bij a en 1,1-dichlooretheen:



B 54

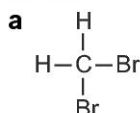


B 55

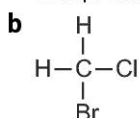


- b** Glycine, alleen dit aminozuur heeft geen asymmetrisch C-atoom omdat er twee H-atomen aan het koolstofatoom verbonden zijn. (Het C-atoom van de zuurgroep is nooit asymmetrisch.)

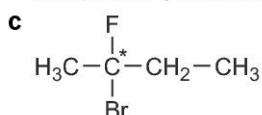
B 56



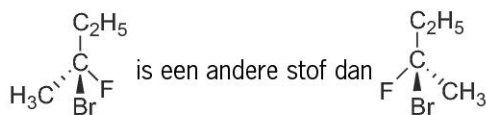
Er is geen asymmetrisch C-atoom. Het spiegelbeeldmolecuul is exact hetzelfde als het oorspronkelijke molecuul.



Er is geen asymmetrisch C-atoom. Het spiegelbeeldmolecuul is exact hetzelfde als het oorspronkelijke molecuul.



Er is een asymmetrisch C-atoom in het molecuul aanwezig. Hierdoor is het spiegelbeeldmolecuul een ander molecuul dan het oorspronkelijke molecuul:



C 57 ★

De formule voor het berekenen van de draaiing van het gepolariseerde licht is:

$$\alpha = [\alpha] \times l \times c$$

$$l = 1 \text{ dm}$$

$$\alpha = 10,2^\circ$$

$$[\alpha] = 66,4^\circ \text{ mL dm}^{-1} \text{ g}^{-1}$$

$$\text{Invullen van de formule geeft: } 10,2^\circ = 66,4^\circ \text{ mL dm}^{-1} \text{ g}^{-1} \times 1 \text{ dm} \times c$$

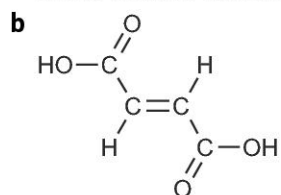
$$\text{Oftewel: } c = \frac{10,2^\circ}{66,4^\circ \text{ mL g}^{-1}} = 0,153 \text{ g mL}^{-1} = 153 \text{ g L}^{-1}$$

De molaire massa van sacharose is $342,30 \text{ g mol}^{-1}$.

$$\text{De molariteit is dan: } \frac{153 \text{ g L}^{-1}}{342,30 \text{ g mol}^{-1}} = 0,449 \text{ mol L}^{-1}$$

C 58

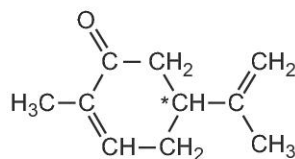
- a** stof I: *cis*-buteendizuur
 stereo-isomeer van stof I: *trans*-buteendizuur



In een molecuul van deze stof is geen vrije draaibaarheid rondom de dubbele C=C-binding. Daardoor kunnen de OH-groepen niet dicht genoeg bij elkaar komen om te kunnen reageren.

C 59

- a** $C_{10}H_{14}O$
b De verbinding heeft een asymmetrisch C-atoom:



- c** De ruimtelijke vorm van beide spiegelbeeldisomeren is verschillend, waardoor ze zullen binden aan verschillende receptoren hoog in de neusholte en zo een verschillende geurgewaarwording veroorzaken.

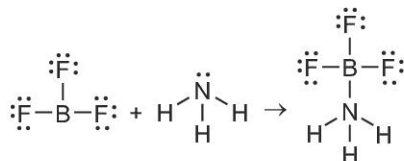
Afsluiting

1

a De fluoratomen hebben elk acht elektronen om zich heen, zij voldoen dus aan de octetregel. Het booratom heeft zes elektronen om zich heen en voldoet dus niet aan de octetregel.

b Het omringingsgetal is 3 en het booratom is dus in een driehoek omringd met de fluoratomen (bindingshoek 120°).

c

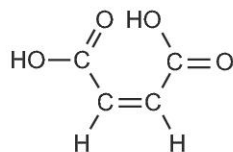


d In deze reactie ontstaat uit twee moleculen één nieuw molecuul, dus het is een additiereactie.

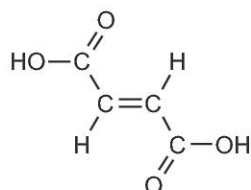
e Het booratom heeft geen compleet octet en komt dus elektronen tekort. Het is elektrofiel. Het ammoniakmolecuul heeft een niet-bindend elektronenpaar en is dus nucleofiel.

2

a maleïnezuur:



fumaarzuur:



b Bij maleïnezuur zijn beide zuurgroepen naar één kant gericht. Hierdoor kunnen deze groepen onderling een waterstofbrug vormen. Bij fumaarzuur liggen de zuurgroepen te ver uit elkaar.

c Door het vormen van een inwendige waterstofbruggen zal het vormen van waterstofbruggen met andere moleculen minder makkelijk gaan. Hierdoor wordt het smeltpunt lager.

- d** Voor maleïnezuur gebruiken we nu de molecuulformule $C_4H_4O_4$.
 $C_4H_4O_4 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + C_4H_3O_4^-$

	$[C_4H_4O_4]$	$[H_3O^+]$	$[C_4H_3O_4^-]$
t_0	0,10	0	0
omgezet	-x	+x	+x
t_{ev}	$0,10 - x$	x	x

$$K_z = \frac{[H_3O^+][C_4H_3O_4^-]}{[C_4H_4O_4]}$$

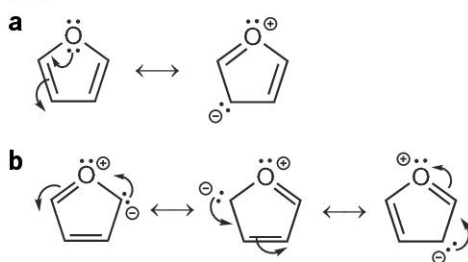
$$1,2 \cdot 10^{-2} = \frac{x^2}{0,10 - x}$$

$$x = 0,029157$$

$$[H_3O^+] = 0,029 \text{ mol L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log 0,029 = 1,54$$

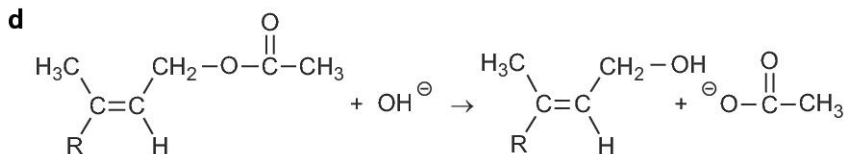
3



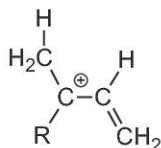
- c** Net als in benzeen verspringen de elektronen in de ring. Hierdoor liggen de dubbele bindingen, net als bij benzeen, niet op een vaste plek.
d C_4H_4O

4

- a** 1-broom-3-methylbut-2-een
b Er is een dubbele binding in het midden ontstaan. Het is dus 1,4-additie geweest.
c natriumhydroxide



- e** Het enige verschil tussen geraniol en nerol is de stand van de CH_2OH -groep ten opzichte van de rest van het molecuul. Bij geraniol staat de groep 'naar boven' en bij nerol 'naar beneden'. Dit verschil kan ontstaan doordat de centrale enkelvoudige C-C-binding van het tussenproduct, dat ontstaat bij de reactie van myrceen met waterstofchloride vrije draaibaarheid vertoont, zie hieronder. Na de reactie van dit tussenproduct met een chloride-ion, zal een *cis*- en een *trans*-product ontstaan.

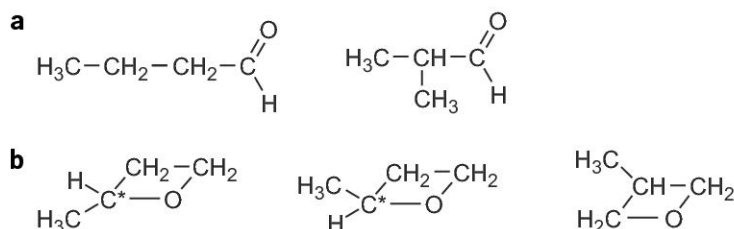


5

- a** *cis*-1,3-dichloorpropeen
b Ja, er is sprake van een substitutiereactie, omdat er twee waterstofatomen van propen vervangen worden door twee chlooratomen.
c De reactie moet met behulp van uv-licht uitgevoerd worden.

- d** Een mengsel van spiegelbeeldisomeren is niet te scheiden door middel van destillatie, omdat deze isomeren niet verschillen in kookpunt.
- e** Verbinding A en B zijn *cis-trans*-isomeren en geen spiegelbeeldisomeren. Ze zullen dus een verschillend kookpunt hebben en je kunt ze dan scheiden via destillatie. Het verschil in kookpunt zal echter erg klein zijn waardoor de destillatie niet gemakkelijk is.
- f** Alleen verbinding A is werkzaam tegen aaltjes. Als daar ook de niet werkzame verbinding B doorheen is gemengd, komt er meer milieubelastende stof in de grond dan noodzakelijk voor de bestrijding van aaltjes. Dat wordt via wetgeving vermeden.

6



De eerste twee zijn elkaars spiegelbeeld, want er is een asymmetrisch C-atoom.

- c** met de aanduiding *cis*
- d** De C=C-binding is *star* en de H-atomen bevinden zich aan dezelfde kant. Een reactie met water heeft tot gevolg dat de COOH-groepen tegenover de H-atomen van de C=C-binding komen te liggen. Hierbij ontstaat *cis*-buteendizuur en geen *trans*-buteendizuur.

7 ★

