

TOEGEPASTE CHEMIE

DERDE GRAAD TSO

DIER- EN LANDBOUWTECHNISCHE WETENSCHAPPEN
(LANDBOUWTECHNIEKEN)

NATUUR- EN GROENTECHNISCHE WETENSCHAPPEN
(NATUUR- EN LANDSCHAPSBEHEERTECHNIEKEN)

PLANTTECHNISCHE WETENSCHAPPEN
(TUINBOUWTECHNIEKEN)

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS
VVKSO – BRUSSEL D/2003/0279/036
September 2003
(vervangt D/1992/0279/053)



Situering van het leerplan

Zie lessentabellen van het VVKSO.

Inhoud

1	Beginsituatie.....	4
2	Algemene doelstellingen	4
2.1	Toegepaste chemie.....	4
2.2	Toxicologie	4
3	Algemene pedagogisch-didactische wenken en didactische middelen	5
3.1	Herhaling	5
3.2	Laboratorium	5
3.3	Laboratoriumoefeningen	5
3.4	Voorstel voor urenverdeling	8
4	Overzicht van de leerinhouden.....	9
5	Leerplandoelstellingen, leerinhouden, pedagogisch-didactische wenken	10
2	Redoxverschijnselen	11
3	Het chemisch evenwicht	11
4	Koolstofchemie	13
6	Evaluatie	23
7	Minimale materiële vereisten.....	23
7.1	Basisinfrastructuur.....	23
7.2	Basismateriaal	23
7.3	Chemicaliën.....	24
7.4	Visualiseren in chemie	24
7.5	Beschermmiddelen.....	24
8	Bibliografie	24
8.1	Leerboeken	24
8.2	Naslagwerken.....	24
8.3	Publicaties	25

1 Beginsituatie

De leerlingen hebben in de tweede graad de studierichtingen 'Plant-, dier- en milieutechnieken' gevolgd. Zo hebben ze in het vak **Toegepaste chemie** van de tweede graad basiskennis verworven in verband met:

- de structuur van de materie;
- het periodiek systeem der elementen;
- de chemische reactie;
- eigenschappen van enkelvoudige en samengestelde stoffen;
- kwantitatieve aspecten van de chemische reactie.

Door het uitvoeren van experimenteel werk hebben zij eenvoudige laboratoriumtechnieken leren beheersen.

2 Algemene doelstellingen

2.1 Toegepaste chemie

- Zich bewust worden van de gunstige invloed die chemie op onze samenleving heeft door zijn realisaties op het gebied van land- en tuinbouw.
- Inzien dat chemie de basis is voor het verklaren van toepassingen in de land- en tuinbouwsector.
- Verworven chemische kennis gebruiken bij het verklaren van deze toepassingen.
- Hierdoor het vak **Toegepaste chemie** beschouwen als ondersteuning van de theoretisch-technische vakken van de studierichting.
- Beheersen van laboratoriumtechnieken voor het onderzoek van fysische en chemische eigenschappen van stoffen.
- De gevaarsymbolen kennen, de betekenis van R- en S-zinnen opzoeken en hiermee rekening houden bij het verantwoord omgaan met stoffen.
- Een gepaste attitude verwerven voor het verantwoord omgaan met chemicaliën en materialen.
- Op een gefundeerde objectieve wijze oordelen over milieuproblemen die zich kunnen voordoen in land- en tuinbouw en mogelijke oplossingen verantwoorden.
- In staat zijn om met succes hoger onderwijs te volgen als voorbereiding op een loopbaan in de land- en tuinbouwsector.

2.2 Toxicologie

- De doelstellingen van toxicologie verwoorden.
- De betekenis van R- en S-zinnen opzoeken en hiermee rekening houden.
- Preventief optreden tegen een vergiftiging.
- De symptomen van en vergiftiging herkennen en hierna een gepast gedrag vertonen.
- Een gepaste keuze kunnen maken van het te gebruiken gewasbeschermingsmiddel.
- De rol van de overheid omschrijven bij de bescherming van de consument tegen mogelijke risico's betreffende het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

- Zichzelf en de consument op een gefundeerde wijze veilig en correct kunnen beschermen tegen de gevaren van bepaalde gewasbeschermingsmiddelen.

3 Algemene pedagogisch-didactische wenken en didactische middelen

3.1 Herhaling

Waar nodig kunnen bepaalde begrippen die aangebracht werden in de tweede graad (studierichtingen 'Landbouw- en tuinbouwtechnieken') herhaald worden zoals:

- naamvorming van de anorganische verbindingen;
- atoombouw en chemische binding;
- eigenschappen van enkelvoudige en samengestelde stoffen;
- kwantitatieve aspecten van een chemische reactie.

Stoichiometrische berekeningen komen in de loop van de derde graad regelmatig aan bod, ook bij de studie van de koolstofverbindingen.

3.2 Laboratorium

Om de algemene en de leerplandoelstellingen te bereiken is het nodig dat de lessen in een aangepast vaklokaal doorgaan. Naast demonstratieproeven worden er in het vaklokaal ook leerlingenpractica georganiseerd. In de rubriek **Materiële vereisten** wordt weergegeven wat hiervoor minimaal aanwezig moet zijn.

Voor het omgaan met stoffen houdt de leraar steeds rekening met gegevens op etiketten en worden chemiekaarten geraadpleegd.

Het is wenselijk om de aanbevelingen in de brochure 'Chemicaliën op school' (zie **8 Bibliografie**) te volgen voor de keuze van chemicaliën voor demonstratie- en leerlingenproeven.

De nodige voorzieningen voor een correct afvalbeheer moeten genomen worden. Men zal erover waken het chemisch afval tot een minimum te beperken. Er moeten mogelijkheden voorzien worden tot recuperatie van chemicaliën en tot milieubewuste verwerking en/of verwijdering van chemisch afval uit de school. Dit aspect van omgang met chemicaliën is een belangrijk onderdeel van milieubewuste opvoeding in de chemielessen.

3.3 Laboratoriumoefeningen

Er worden minstens 12 lessen besteed aan leerlingenpractica.

Een leerlingenpracticum is een activiteit waarbij leerlingen in groepjes van 2 à 3 zelfstandig maar onder toezicht van de leraar proeven uitvoeren.

In de mate van het mogelijke worden de experimenten uitgevoerd met stoffen die eigen zijn aan de land- en tuinbouwsector.

De leraar kan de practica die aansluiten bij de leerinhouden vrij kiezen. Het is aan te raden om deze in de mate van het mogelijke te spreiden over gans het schooljaar.

De laboratoriumoefeningen of leerlingenpractica hebben tot doel:

- het aanbrengen en verduidelijken van leerstof;

- het concretiseren van theorie;
- het aanleren van laboratoriumtechnieken;
- het verantwoord leren omgaan met stoffen en materialen en hiervoor een gepaste attitude verwerven;
- het bevorderen van het probleemoplossend denken en handelen.

Van elk leerlingenpracticum wordt er door de leerlingen een verslag gemaakt. Het verslag bevat een instructieblad waarin de leraar volgende rubrieken kan aangeven:

- de doelstellingen van het practicum;
- benodigdheden;
- R- en S-zinnen en gevaarsymbolen van de te gebruiken stoffen;
- opdrachten, werkwijze/proefopstelling;
- denkvragen.

Van elke te gebruiken stof zoeken de leerlingen op voorhand de betekenis van de R- en de S-zinnen op. Tijdens het practicum houden ze hiermee rekening.

Bij het maken van het verslag kunnen de leerlingen de volgende rubrieken invullen:

- theoretische beschouwingen;
- de betekenis van de R- en S-zinnen en van de gevaarsymbolen;
- waarnemingen en resultaten;
- besluit;
- antwoorden op via het instructieblad gestelde denkvragen.

Volgende tabel geeft een overzicht van enkele mogelijke practica die door de leraar kunnen gekozen worden. Andere practica die aansluiten bij de leerstof en ondersteunend werken kunnen ook in aanmerking komen.

1 Kwantitatieve aspecten

Concentratie-uitdrukkingen: bereiding van oplossingen die in de loop van het jaar gebruikt worden, verdunningsreeksen, bepaling van ammoniumionen in meststoffen en EC-waarde.

Stechiometrische berekeningen:

Rendement van een reactie

- titratie van NaOH door HCl gevolgd door indampen van de oplossing;
- reactie van Mg en HCl met bepaling van gasvolume .

Bepalen van het kalkgehalte van de grond, van de hardheid van water, van de concentratie van azijnzuur, van de ontzurende waarde van kalkmeststof door HCl-titratie (uitgedrukt in zuurbindende waarde).

2 Het chemisch evenwicht

Reactiesnelheid: factoren die de reactiesnelheid beïnvloeden

Aflopende reacties

- Identificatiereacties van anionen en kationen door gebruik te maken van gasvorming- en neerslagreacties (gebruik maken van een kleurentabel)

- Neerslagtitraties (chloridegehalte in leidingwater)
- Bepaling van het massaprocent zuur in aspirine, in citroenzuur en van natriumcarbonaat in waspoeders.

Evenwichtsreacties

- Aantonen van het voorkomen en het verschuiven van evenwicht
- pH van een oplossing: carbonzuren, oplosbare zouten van carbonzuren, aminen
- EC-waarde van gietwater en bodemwater
- Buffermengsels: bereiding, nagaan van de werking

Neutralisatie

- Opstellen van een titratiecurve bij neutralisatie
- Zuur-basetitraties (zie ook de voorbeelden bij de stechiometrische berekeningen)
- Door titratie kan men de zuurbindende waarde van een meststof bepalen en bijvoorbeeld ook de zuurtegraad van room bij de boterbereiding .

3 Redoxverschijnselen

Elektrolyse, galvanisch element, redoxtitraties bij bepaling van chloor in zwembadwater en in zeewater, het ijzergehalte bepalen van een scheermesje.

4 Koolstofchemie

Nagaan van eigenschappen, gebruik van molecuulmodellen en computersimulaties.

Koolwaterstoffen

- Fysische en chemische eigenschappen:

Mono- en bifunctionele verbindingklassen

Voorbeelden:

- norvanol (gedenatureerde alcohol): normaal voorkomen, oplosbaarheid, brandbaarheid, zachte oxidatie en estervorming;
- vergelijking van fysische en chemische eigenschappen van alcoholen;
- oxidatie van primaire en secundaire alcoholen;
- onderzoek van oxidatiemogelijkheden van aldehyden en/of ketonen met fehling'sreagens en/of tollensreagens;
- eigenschappen van alkaanzuren (pH, brandbaarheid, zoutvorming, estervorming);
- titratie van azijn en/of citroenzuur en/of aspirine met berekening van de hoeveelheid zuur;
- zeepbereiding en eigenschappen van zeep.

Polyfunctionele verbindingklassen

Voorbeelden:

- eigenschappen van proteïnen in kippeneiwit en eiwitoplossingen nagaan;
- eigenschappen van sachariden onderzoeken (identificatie, oplosbaarheid, reducerende eigenschappen);
- identificatiereacties van mono- en disachariden, zetmeel, proteïnen, lipiden en onverzadigde vetten;
- hydrolyse van gluciden (sachariden), proteïnen en lipiden;
- alcoholische gisting van sachariden, coagulatie van proteïnen, oxidatie van lipiden.

Polyfunctionele Kunststoffen

Een koffer aangeboden door Fedichem voor experimenten met kunststoffen is hier ten eerste aan te raden (zie 8 bibliografie)

Voorbeelden:

- Identificatie van kunststoffen (dichtheid, oplosbaarheid, Beilsteintest, brandbaarheid)

3.4 Voorstel voor urenverdeling

Er wordt geopteerd voor een graadleerplan. **De volgorde van de leerinhouden is zoals steeds niet bindend.**

Op basis van 50 uren per leerjaar met ruimte voor toetsen en herhaling wordt volgende richtinggevende urenverdeling voorgesteld.

Toegepaste chemie – Toxicologie		Aantal uren
Deel 1	Toegepaste chemie	75
	Laboratoriumoefeningen (leerlingenpractica)	12
1	Kwantitatieve aspecten	5
2	Redoxverschijnselen	5
3	Het chemisch evenwicht	20
4	Koolstofchemie	33

- 1 Algemene inleiding
- 2 Bescherming van de gebruiker van gewasbeschermingsmiddelen
- 3 Bescherming van de consument tegen mogelijke vergiftigingen

4 Overzicht van de leerinhouden

Deel 1 Toegepaste chemie

- 1 Kwantitatieve aspecten
 - Concentratie-uitdrukkingen (herhaling)
 - Molvolume (**U**)
 - Stoichiometrische berekeningen (herhaling en verdieping)
- 2 Redoxverschijnselen
 - Oxidator - reductor
 - Redoxreacties
 - Toepassingen
- 3 Het chemisch evenwicht
 - Reactiesnelheid
 - Aflopemde en evenwichtsreacties
 - Evenwichtsconstante (**U**)
 - Verschuiving van het evenwicht
 - Zuur-basedefinitie volgens Brønsted
 - pH van een oplossing
 - EC-waarde
 - Buffermengsels
 - Neutralisatie
 - Zuur-basetitratie
 - Oplosbaarheid
 - Oplosbaarheidsproduct (**U**)
- 4 Koolstofchemie
 - Bindingsmogelijkheden van koolstof
 - Structuurisomerie
 - Koolwaterstoffen
 - Mono- en bifunctionele verbindingklassen
 - Polyfunctionele verbindingklassen
 - Aromatische verbindingen
 - Kunststoffen

Deel 2 Toxicologie

- 1 Algemene inleiding
 - Begrippen
 - Toxiciteit
 - Acute en chronische vergiftiging
 - Indringingsvermogen van giftige stoffen in het lichaam
 - Gewasbeschermingsmiddelen
 - giftigheid en gevaren
 - risico's bij het omgaan
 - Bepaling van de toxiciteit van een product
 - LD 50 en LC 50
 - definitie
 - belang
 - bepaling
 - onderscheid LD 50 oraal en dermaal
 - Chronische toxiciteit
 - Residutolerantie
 - Vergiftiging
 - herkennen van symptomen
 - te nemen maatregelen
- 2 Bescherming van de gebruiker van gewasbeschermingsmiddelen
- 3 Bescherming van de consument tegen vergiftigingen.

5 Leerplandoelstellingen, leerinhouden, pedagogisch-didactische wenken

DEEL 1 TOEGEPASTE CHEMIE

LEERINHOUD: laboratoriumoefeningen (leerlingenpractica)

Minstens 12 lestijden worden besteed aan laboratoriumoefeningen of leerlingenpractica.

De doelstellingen van de laboratoriumoefeningen worden weergegeven in de rubriek **Algemene doelstellingen**. De pedagogisch-didactische wenken bij de laboratoriumoefeningen worden weergegeven in de rubriek **Algemene pedagogisch-didactische wenken en didactische middelen**.

1 Kwantitatieve aspecten

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Het normaal molvolume van een gas weergeven. interpreteren en toepassen in berekeningen. (U) | – | Normaal molvolume van een gas (U) |
| 2 | Stechiometrische berekeningen uitvoeren bij reacties steunend op massa-, volume- en concen- | – | Stechiometrische berekeningen |

tratiegegevens.

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- 1 Hier kan men steunen op de gaswetten aangebracht in het vak fysica van de tweede graad. **(U)**
- 2 Massaconcentratie, hoeveelheid stof (eenheid: mol), molaire massa (eenheid: g/mol), molariteit, massa- en volumefractie worden hier herhaald. Men kan gegevens in verband met concentratie-uitdrukkingen laten interpreteren.
Massafractie: samenstelling van meststoffen, drijfmest en andere organische meststoffen
Massa- en volumefractie: samenstelling van bestrijdingsmiddelen
Volumefractie: alcoholische dranken, antivries
Eventueel ook ppm, ppb: residu's van bestrijdingsmiddelen
Concentraties van ionen in grondmonsters en in drinkwater

Er kunnen berekeningen gemaakt worden met massa en volumegegevens en eventueel ook met toepassing van de gaswetten.

2 Redoxverschijnselen

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

- | | | |
|---|---|---|
| 3 | Oxidator en reductor omschrijven en aanduiden in een gegeven redoxvergelijking. | – Oxidator en reductor
– Redoxvergelijking |
| 4 | Enkele toepassingen van redoxverschijnselen verwoorden en toelichten. | – Toepassingen van redoxverschijnselen |

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- 3 De begrippen oxidatiegetal, oxidatie en reductie worden hier herhaald.
- 4 Als toepassingen kunnen bijvoorbeeld elektrolyse, galvanische elementen, batterijen (loodaccu, Ni-Cd), corrosie met de bestrijding ervan, Fe-neerslag, nitrificatie en denitrificatie, bleekwater, gleyverschijnselen in de bodem vermeld worden.

3 Het chemisch evenwicht

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

- | | | |
|---|---|----------------------------------|
| 5 | De reactiesnelheid omschrijven. | – Reactiesnelheid: omschrijven |
| 6 | De factoren toelichten die de reactiesnelheid beïnvloeden. | – Reactiesnelheid: beïnvloeding |
| 7 | Het onderscheid tussen een aflopende en een evenwichtsreactie verduidelijken. | – Aflopende en evenwichtsreactie |

- | | | |
|----|---|--|
| 8 | Het verband tussen evenwichtsconcentraties en evenwichtsconstante uitdrukken, interpreteren en toepassen in berekeningen. (U) | – Evenwichtsconcentraties en evenwichtsconstante (U) |
| 9 | Verschuiving van het chemisch evenwicht bepalen en verklaren. | – Verschuiving van het chemisch evenwicht |
| 10 | De definitie van een zuur en van een base volgens Brønsted verwoorden. | – Theorie van Brønsted |
| 11 | Het verband tussen pH en concentratie van de hydroniumionen in een oplossing verwoorden. | – pH en concentratie van hydroniumionen |
| 12 | Werking van de EC-meter toelichten. | – EC-meter: werking |
| 13 | Het doel, de samenstelling, het belang en de werking van een buffer weergeven. | – Buffermengsels: <ul style="list-style-type: none"> • - doel • - samenstelling • - belang en toepassingen • - werking |
| 14 | Een neutralisatiereactie met gegeven reagentia in een reactievergelijking voorstellen. | – Neutralisatiereactie |
| 15 | Het principe van een zuur-basetitratie verwoorden en toepassen voor een sterk zuur en een sterke base. | – Zuur-basetitratie |
| 16 | Het oplosbaarheidsproduct definiëren en in relatie brengen met de oplosbaarheid. (U) | – Oplosbaarheidsproduct en oplosbaarheid (U) |
| 17 | Factoren die de oplosbaarheid van in water weinig oplosbare ionverbindingen beïnvloeden, toelichten aan de hand van de verschuiving van het heterogeen evenwicht. | – Oplosbaarheid van in water weinig oplosbare ionenverbindingen |

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- 5 De reactiesnelheid kan omschreven worden als de verhouding van een concentratieverandering in een tijdsinterval en het tijdsinterval zelf.
Vertering van organisch materiaal kan als trage reactie gezien worden en verbranding ervan als snelle reactie.
- 6 De invloed kan nagegaan worden van bijvoorbeeld temperatuur, concentratie, katalysator, licht en verdelingsgraad. De invloed van de temperatuur op de fotosynthese, op de omzetting $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_3^-$ en op de mineralisatie in de bodem kan vermeld worden. Er wordt op gewezen dat de concentratie van de voedingselementen in de bodemoplossing de groeisnelheid bepaalt.
- 7 Het begrip 'omkeerbare reactie' wordt aangebracht.
Het dynamisch evenwicht kan worden aangebracht door te verwijzen naar een fysisch verschijnsel zoals verdampen en condenseren in een gesloten ruimte.
Het voorkomen van het chemisch evenwicht wordt aangetoond door het overblijven van reagentia die niet in overmaat genomen werden.
- 8 De evenwichtsconstante kan berekend worden aan de hand van concentratie- of massagegevens. (U)
- 9 Hiervoor wordt gesteund op het principe van Le Chatelier. Door toevoegen alkalische en zure meststoffen wordt het evenwicht veranderd waardoor ook de pH wijzigt.

- 10 Het onderscheid met de zuur-basedefinitie volgens Arrhenius wordt weergegeven.
- 11 De interpretatie van de pH-schaal wordt hier herhaald. Het verband tussen de pH en $[H_3O^+]$ kan hier kwalitatief of kwantitatief weergegeven worden. Het feit dat de ionisatie van meststoffen in de bodem afhankelijk is van de pH kan hier als toepassing vermeld worden. Het belang van de pH van kuilvoeder voor de bewaring komt hier ook aan bod.
- 12 De definitie van de EC-waarde wordt aangebracht in het vak **Toegepaste fysica**. De EC-metingen worden hier aangebracht en verduidelijkt.
- 13 De samenstelling van een buffer wordt dan gegeven op basis van de zuur-base definitie volgens Brønsted. De werking van een buffer wordt in elk geval gedemonstreerd. Er wordt gewezen op het belang van elektrolyten in het menselijk lichaam. De bufferwerking in het bloed (HCO_3^- / CO_3^{2-}), het buffersysteem op het huidoppervlak en ecologisch belangrijke buffersystemen kunnen gegeven worden.
- De werking van een buffer wordt enkel kwalitatief verklaard steunend op de verschuiving van het chemisch evenwicht.
- Toepassingen:
- bekalken van grondrijken van een pH-meter;
 - buffer in gietwater;
 - bufferende werking van humus in de bodem;
 - toevoegen van een buffer aan een antivriesmiddel om de pH neutraal te houden, waardoor corrosie van het motorblok wordt tegengegaan. Dit principe wordt ook toegepast bij centrale verwarming.
- 14 De stoffenvergelijking en de deeltjesvergelijking (essentiële vergelijking) kunnen weergegeven worden. Als toepassing kan gesteld worden dat door toenemend gebruik van organische meststoffen de bodem verzuurt waardoor deze moet geneutraliseerd worden door gebruik te maken van kalk en magnesiumcarbonaat.
- 15 Aan de hand van een titratiecurve wordt de betekenis van het equivalentiepunt en de keuze van een gepaste indicator toegelicht.
- 16 Enkel voor ionofore stoffen die bestaan uit ionen die stabiel zijn t.o.v. water. (**U**)
- 17 Factoren zoals temperatuur, toevoegen van een gelijk ionsoort en pH worden besproken. De invloed van temperatuur en pH op de oplosbaarheid van meststoffen wordt hierbij verder toegelicht.

4 Koolstofchemie

4.1 Het koolstofatoom en koolstofverbindingen

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHouden

- | | | | |
|----|--|---|------------------------------------|
| 18 | Aan de hand van de elektronenconfiguratie van koolstof toelichten dat het koolstofatoom vier bindingen kan vormen. | – | Bindingsmogelijkheden van koolstof |
| 19 | Het begrip isomerie verwoorden en structuurisomeren onderscheiden | – | Structuurisomerie |

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

18 De atoombouw wordt herhaald en uitgediept. Het onderscheid tussen hoofd- en subenergieniveaus wordt hier gemaakt.

Eerst wordt verklaard waarom het koolstofatoom 4 bindingen vormt. De reactiviteit van deze bindingen wordt besproken. Een dubbele binding is niet tweemaal sterker dan een enkelvoudige.

19 Ketenisomerie en plaatsisomerie worden hier gegeven.

4.2 Koolwaterstoffen (KWS)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

20 Het apolair karakter van de koolwaterstoffen in verband brengen met fysische eigenschappen

21 Het onderscheid verwoorden tussen verzadigde en onverzadigde verbindingen en hieruit gevolgen trekken voor wat betreft chemische eigenschappen.

22 Van eenvoudige koolwaterstoffen een juiste benaming geven.

23 Enkele toepassingen verwoorden.

LEERINHOUDEN

– Fysische eigenschappen

– Chemische eigenschappen

– Benaming

– Toepassingen

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

20 Een molecule methaan wordt door een stereomodel voorgesteld. Door het verschil in EN-waarde en aan de hand van de ruimtestructuur wordt dan het apolair karakter verklaard. Het normaal voorkomen en de oplosbaarheid worden hier besproken. De aromatische koolwaterstoffen worden in een apart hoofdstuk besproken.

21 Voorbeelden van verbranding, substitutie, additie en polymerisatie kunnen hier gegeven worden. De reacties worden schematisch voorgesteld. Reactiemechanismen kunnen enkel ter illustratie worden voorgesteld.

22 De leerlingen moeten het principe van de naamvorming kennen en in eenvoudige gevallen kunnen toepassen. Van courante stoffen worden ook de triviale namen gegeven.

- 23 Volgende toepassingen kunnen aan bod komen:
- het gebruik van koolwaterstoffen als brandstof en als oplosmiddel;
 - de samenstelling van aardgas;
 - milieuproblemen bij verbranding;
 - octaan- en cetaangetal;
 - viscositeit van smeermiddelen;
 - etheen als afrijpingshormoon en bloeiinducerende stof;
 - methaanproductie in de pens;
 - acetyleenlassen.

4.3 Mono-, bi- en polyfunctionele verbindingklassen

Bij de realisatie van de leerplandoelstellingen worden de hierna volgende stofklassen betrokken:

- zuurstofhoudende koolstofverbindingen:
 - alkanolen en meerwaardige alcoholen;
 - alkoxyalkanen (ethers), alkannalen (aldehyden) en alkanonen (ketonen);
 - carbonzuren en carbonzuuresters
- stikstofhoudende koolstofverbindingen:
 - aminen, amiden, aminozuren
- polyfunctionele koolstofverbindingen:
 - proteïnen, gluciden (sachariden), lipiden

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

- | | | |
|----|---|--|
| 24 | De chemische functie van een alcohol, ether, aldehyde, keton, carbonzuur, carbonzuurester en amine herkennen, benoemen en zelf kunnen weergeven. | – Chemische functies |
| 25 | Een juiste benaming geven voor eenvoudige monofunctionele koolstofverbindingen. | – Benaming van monofunctionele koolstofverbindingen |
| 26 | Fysische en chemische eigenschappen van monofunctionele koolstofverbindingen in verband brengen met de aard van het KWS-gedeelte en met de chemische functie. | – Eigenschappen van monofunctionele koolstofverbindingen |
| 27 | De vorming van een polypeptideketen door polycondensatie van aminozuren schematisch voorstellen en toelichten. | – Vorming van een polypeptideketen |

- 28 Enkele toepassingen van monofunctionele koolstofverbindingen verwoorden en toelichten. – Toepassingen van monofunctionele koolstofverbindingen
- 29 Eigenschappen van lipiden, gluciden en proteïnen toelichten steunend op hun algemene molecuulstructuur en hierbij enkele toepassingen verwoorden. – gluciden (sachariden), lipiden en proteïnen:
– eigenschappen en toepassingen

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- 24 De leerlingen moeten de chemische functies herkennen in eenvoudige verbindingen.
Het is zeker niet de bedoeling om al de hoger aangegeven stofklassen systematisch te bespreken. Ze moeten wel aan bod komen bij het verwezenlijken van de leerplandoelstellingen.
- 25 Bij courante stoffen worden ook de triviale namen gegeven.
- 26 Als fysische eigenschappen worden oplosbaarheid, solveteigenschappen en normaal voorkomen besproken.
Bij de chemische reacties kunnen verbranding, substitutie-, additie-, eliminatie- en condensatiereactie aan bod komen. Het zuurkarakter van alkaanzuren en het basisch karakter van aminen kan hier aangetoond en verklaard worden.
- 27 Eerst wordt bij de aminozuren de zuur-basefunctie besproken. De essentiële aminozuren worden hierbij vermeld.
- 28 De toepassingen worden geïntegreerd bij de eigenschappen.
- *Alcoholen*: drankindustrie, oplosmiddel, brandstof
 - *Ethers*: oplosmiddel, ontsmettingsmiddel
 - *Aldehyden*: formol als ontsmettingsmiddel tegen rotkreupel bij schapen en klauwinfecties bij runderen
 - *Ketonen*: aceton als oplosmiddel
 - *Carbonzuren*: azijnzuur, melkzuur (vermoeidheid in spierweefsel, bewaring van ruwvoerders, basis voor de bereiding van zuivelproducten), boterzuur (slechte bewaring van kuilvoeder), propionzuur (bewaring van CCM)
 - Essentieel vetzuur: linoleenzuur (belangrijk voor de veevoeding)
 - *Esters*: triglyceriden (hier worden zepen en detergents ook besproken)
 - *Aminen*: quaternaire ammoniumverbindingen, reglone (loofdoder bij aardappelen), gramoxone (totaal herbicide tegen grassen)
 - *Amiden*: ureum als bijzonder amide gebruikt als meststof (amidische stikstof)
- 29 Het belang van sachariden (gluciden), lipiden en proteïnen wordt besproken in de lessen biologie. Er is bijgevolg samenspraak nodig met de leraar biologie. De leerlingen moeten hiervoor zelf geen structuurformules kunnen weergeven.

Gluciden (sachariden)

Monosachariden: glucose (druivensuiker) en fructose (vruchtensuiker)

Disachariden: sacharose (bietsuiker), lactose (melksuiker), maltose (moutsuiker)

Polysachariden: zetmeel (granen, aardappel), ruwe celstof (alle voedergewassen)

Toepassingen: suikerbereiding bij de biet, omzetting van zetmeel tot glucosestroop, omzetting van glucose tot melkzuur in kuilgras.

Lipiden

Dierlijke en plantaardige vetten ingedeeld volgens hun graad van verzadiging (oliën en vetten)

Zepen: bereiding en eigenschappen

Proteïnen

Bouw van eiwitten en afbraak tot aminozuren (belangrijk voor dierenvoeding)

4.4 Aromatische verbindingen

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 30 Eigenschappen van aromatische verbindingen in relatie brengen met de benzeenring en de aard van de substituten.
- 31 Een juiste benaming geven voor eenvoudige aromatische verbindingen.

LEERINHOUDEN

- Eigenschappen van aromatische verbindingen
- Benaming van aromatische verbindingen

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- 30 Eerst worden benzeen en homologen (tolueen en xyleen) besproken, daarna kunnen de functionele groepen bij fenol, nitrobenzeen, benzaldehyde, benzoëzuur en aniline aan bod komen.
- 31 Toepassingen kunnen samen met de eigenschappen en de naamvorming weergegeven worden.

4.5 Kunststoffen

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 32 Verduidelijken dat polymeren ontstaan door een aaneenschakeling van monomeren.
- 33 Kunststoffen indelen op basis van het al dan niet voorkomen van een vernetting tussen de ketens en op basis van de graad van vernetting. Hierbij enkele toepassingen van kunststoffen verwoorden.

LEERINHOUDEN

- Polymeren
- Thermoharders Thermoplasten
- Elastomeren
- Toepassingen van kunststoffen

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- 32 Er kan ter illustratie een schematische voorstelling gegeven worden van een polymerisatie (PE, PVC) en van een polycondensatie (nylon, bakeliet, PET). Er moeten zeker geen mechanismen besproken worden.
- 33 Enkele voorbeelden worden enkel ter illustratie weergegeven zoals nylon, bakeliet, polyurethaan, rubber. Toepassingen van bijvoorbeeld polyetheen, polyvinylchloride en polyurethaan kunnen hier gegeven worden.

DEEL II TOXICOLOGIE

Woord vooraf:

Onderstaande leerinhouden en doelstellingen betreffende toxicologie zijn opgenomen in dit leerplan om te beantwoorden aan de regelgeving tot het verkrijgen van een erkenning van erkend verkoper en gebruiker van gewasbeschermingsmiddelen.

Toxicologie is slechts een onderdeel (25 lessen) van een reeks leerinhouden die moeten worden aangeboden om te voldoen aan de wettelijke bepalingen. Vakoverschrijdend overleg hieromtrent met de leerkrachten die de vakken **toegepaste biologie, Plant en groeimilieu**, alsook **algemene techniek** aanbieden, is noodzakelijk. Alle leerinhouden die in aanmerking komen voor het behalen van de erkenning zijn in de leerplannen met de code (EVG) aangeduid.

De leerkrachten zijn verplicht de geziene leerinhouden bij te houden op een checklijst: 'leerinhouden erkend verkoper en gebruiker van gewasbeschermingsmiddelen'.

1 Algemene inleiding (EVG)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 1 Volgende begrippen omschrijven: toxicologie, toxisch, toxische dosis en letale dosis, toxiciteit.
- 2 Acute en chronische toxiciteit onderscheiden.
- 3 Verwoorden hoe giftige stoffen in het lichaam doordringen en vergiftigen veroorzaken.
- 4 Giftigheid en gevaren van gewasbeschermingsmiddelen inschatten
- 5 Risico's verbonden aan het gebruik, de verkoop en de bewaring van gewasbeschermingsmiddelen herkennen en opsommen.
- 6 LD 50 en LC 50 definiëren, het belang ervan verwoorden en verklaren hoe men deze bepaalt.
- 7 Het onderscheid tussen LD 50 oraal en dermaal toelichten.
- 8 Aan de hand van een schema uitleggen hoe men de chronische toxiciteit bepaalt.
- 9 De definitie van residutolerantie verwoorden
- 10 De risico's die een vergiftiging beïnvloeden opsommen en verduidelijken.
- 11 Symptomen van een vergiftiging herkennen.

LEERINHOUDEN

- Algemene begrippen
- Acute en chronische toxiciteit
- Giftige stoffen in het lichaam
- Gewasbeschermingsmiddelen
 - giftigheid
 - gevaren
 - risico's bij het omgaan
- LD 50 LC 50:
 - definitie, belang, bepaling
- LD 50: oraal en dermaal
- NOEL-waarde
- ADI
- Residutolerantie
- Vergiftiging
 - risico's
 - symptomen

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE MIDDELEN

- 1 Bij het aanbrengen van deze begrippen kan men vertrekken van een bijsluiter die is toegevoegd aan gewasbeschermingsmiddelen. Zodoende maken de leerlingen kennis met de context waarin ze worden gebruikt.
- 2 In verband met de eerste hulp bij ongevallen is het van belang dat de leerlingen snel kunnen vaststellen of het gaat om een acute of chronische vergiftiging.
Men dient de relatie te leggen tussen acute vergiftiging en het begrip LD50 en LC 50, alsook tussen chronische vergiftiging en NOEL- EN ADI-waarde.
- 3 Laat de leerlingen zelf zoeken hoe giftige stoffen in het lichaam binnendringen en welke schadelijke effecten ze kunnen veroorzaken.
Indien nodig zal men kort enkele zaken uit **biologie** van de mens herhalen, zoals de werking van het ademhalingsstelsel, bloedvatenstelsel, spijsverteringsstelsel, de huid en de relatie tussen de opname van middelen via de huid en het bloedvatenstelsel.
- 4 Als actieve werkvormen kan men de leerlingen de risico's van gewasbeschermingsmiddelen laten opzoeken via verpakkingen en bijsluiters.
- 5 Laat de leerlingen voorbeelden van onveilige en veilige situaties in verband met het gebruik, de verkoop en de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen verwoorden.
- 6 Het is vooral van belang dat leerlingen de betekenis inzien van een LD50-waarde en/of LC50-waarde.
- 7 De wetgever deelt de gewasbeschermingsmiddelen in op basis van hun LD50-waarde en LC 50-waarde. Het inzicht tussen giftigheid en LD50 en LC 50 is belangrijk. Voor LD50 wordt de waarde zowel via orale als dermale weg bepaald.
- 8 Om het begrip "residutolerantie" beter te begrijpen, wordt ingegaan op de methode van bepaling of berekening ervan. Het is hier niet zozeer de bedoeling om de berekening zelf te maken, wel om het inzicht te verwerven.
- 9 Het is van belang dat leerlingen de betekenis van residutolerantie voor de praktijk inzien.
De residutolerantie wordt per gewasbeschermingsmiddel en per gewas door de wetgever bepaald. In de praktijk worden door erkende laboratoria stalen van land- en tuinbouwproducten genomen en op de residutolerantie gecontroleerd.
Wijs de leerlingen ook op de gevolgen van overtredingen voor de volksgezondheid, het milieu en voor de producent zelf.
- 10 Personen die werken met gewasbeschermingsmiddelen moeten zich een beeld kunnen vormen van de factoren die verhoogde risico's i.v.m. het ontstaan van een vergiftiging met zich brengen zoals klimatologische factoren, fysiologische toestand van de gebruiker, enz.
- 11 Leer de leerlingen aan de hand van een aantal gesimuleerde situaties of cases zelf vinden met welke type vergiftiging ze te maken hebben. Het herkennen van symptomen is hierbij zeer belangrijk. Het is ook belangrijk dat men zich snel een beeld vormt van de ernst van de vergiftiging.

2 Bescherming van de gebruiker van gewasbeschermingsmiddelen (EVG)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

- | | | |
|----|---|--|
| 12 | Zich op een veilige en correcte wijze beschermen tegen het indringen van gewasbeschermingsmiddelen in het lichaam. | <ul style="list-style-type: none"> - Bescherming van huid, ogen en ademhaling tegen het indringen van gewasbeschermingsmiddelen |
| 13 | <p>De correcte en meest veilige voorzorgen nemen bij het voorbereiden van een toepassing met gewasbeschermingsmiddelen</p> <p>De factoren die de keuze van het gewasbeschermingsmiddel beïnvloeden, opsommen.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Gewasbeschermingsmiddel <ul style="list-style-type: none"> • keuze • voorzorgen bij de voorbereiding (lezen van het etiket, gepaste veiligheidskledij, veilig en correct afmeten en/of afwegen, spuitoplossing op een veilige wijze klaarmaken, controle van toepassingsapparatuur) |
| 14 | De correcte en meest veilige voorzorgen nemen bij het toepassen van gewasbeschermingsmiddelen. | <ul style="list-style-type: none"> - voorzorgen bij het toepassen - resten bewaren, overschot spuitresten behandelen, lege verpakkingen beheren, behandelen van apparatuur en beschermkledij - eigen hygiëne |

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- 12 Bij het behandelen van dit onderwerp komt het erop aan zeer praktisch te werken. Laat de leerlingen kennismaken met alle beschermingsmaterialen die tegenwoordig op de markt zijn. Laat hen vooral meer oefenen en foutief gebruik opsporen. De efficiëntie van beschermingsmiddelen is één zaak, het correct gebruik ervan is een ander. U kunt ook een vertegenwoordiger van een onderneming uitnodigen die gespecialiseerd is in beschermingskledij.
- Laat de leerlingen via gestimuleerde situaties en cases bepalen welke beschermingsmiddelen worden gebruikt in concrete toepassingen. U kunt de leerlingen eerst de aanbevelingen, voorgeschreven op de verpakking of bijsluiters, laten analyseren. Hier dient onmiddellijk de link met de risico's te worden gelegd.
- 13 Laat de leerlingen verwoorden welke voorzorgen ze dienen te nemen bij het klaarmaken van spuitoplossingen en welke risico's hieraan verbonden zijn. Dit onderwerp kan vakoverschrijdend worden aangepakt. Samenwerking en overleg met de praktijkleerkrachten wordt aangeraden.
- 14 Laat de leerlingen verwoorden hoe ze de beschermingskledij na het gebruik moeten behandelen.
- Bij het behandelen van ledige verpakkingen en spuitresten is het van belang dat de leerlingen eerst de onderrichtingen van de fabrikant lezen die zijn aangebracht op de verpakking of bijsluiters. De link naar de wetgeving hieromtrent is een must.

3 Bescherming van de consument tegen mogelijke vergiftigingen (EVG)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

- | | | |
|----|--|---|
| 15 | Verwoorden welke maatregelen de wetgever neemt om de consument te beschermen tegen mogelijke vergiftigingen. | – Bescherming van de consument door de wetgever |
| 16 | Het begrip 'persistentie' verklaren. | – Het begrip 'persistentie' |
| | De factoren die een invloed uitoefenen op de afbreekbaarheid van gewasbeschermingsmiddelen opnoemen | – Factoren die een invloed uitoefenen op de afbreekbaarheid van gewasbeschermingsmiddelen: <ul style="list-style-type: none">• het begrip DT 50• het begrip residu• het begrip residutolerantie |
| 17 | De wijze waarop de overheid de marktklare land- en tuinbouwproducten controleert op het residugehalte omschrijven. | – Residucontroles |
| | De gevolgen voor de producent van een te hoog residugehalte verwoorden. | – Gevolgen van een te hoog residugehalte |
| 18 | De betekenis van de begrippen 'veiligheidsstermijn' en 'wachtermijn' omschrijven. | – Veiligheidsstermijn en wachtermijn |
| | De gevaren verbonden aan het niet respecteren van veiligheidsstermijnen en wachtermijnen inschatten. | – Gevaren bij het niet respecteren van die termijnen |

- 19 De verschillende controleorganismen die waken over de gezondheid van landbouw- en tuinbouwproducten opnoemen.
- Controlemechanisme
- Het doel en de werking van het federaal voedselagentschap toelichten.
- Agentschap voor voedselveiligheid
 - Eetwareninspectie
 - Controle door de veilingen

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- 15 De wetgever beschermt de consument t.o.v. gevaren verbonden aan het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zoals: het invoeren van de residutolerantie, regelgeving i.v.m. de verkoop, het gebruik en het bewaren en transporteren van gewasbeschermingsmiddelen, het oprichten van het voedselagentschap enz.
- De wetgeving i.v.m. de verkoop, het gebruik en het bewaren en transporteren van gewasbeschermingsmiddelen wordt behandeld in het vak Plant en groeimilieu.
- 16 Het is goed dat leerlingen inzicht verwerven in de manier waarop gewasbeschermingsmiddelen in de natuur worden afgebroken. Het is noodzakelijk de link te leggen tussen afbreekbaarheid en residu in het gewas en milieu. Ook de link tussen afbreekbaarheid en houdbaarheid en werkingsduur van het middel is belangrijk.
- 17 De leerlingen kunnen verwoorden wie de residucontroles uitvoert en hoe de controles gebeuren. Een bezoek aan een erkend labo kan heel verrijkend zijn.
- De leerlingen kunnen de gevolgen inschatten voor de producent indien de marktklare producten een te hoog residugehalte vertonen.
- 18 Laat de leerlingen via Internet en de website van het ministerie van landbouw voor elk gewasbeschermingsmiddel de veiligheidstermijn en de residutolerantie per gewas opzoeken.
- Laat de leerlingen ook de veiligheidstermijnen opzoeken op verpakkingen en bijsluiters.
- Kies de opdrachten zo dat ze kunnen vaststellen dat voor een gewasbeschermingsmiddel niet altijd dezelfde veiligheidstermijnen gelden.
- Het is belangrijk dat er een link bestaat tussen de dosis, de omstandigheden en veiligheidstermijn en /of wachttermijn.
- 19 Via Internet kunnen de leerlingen informatie verwerven over de verschillende diensten die controles verrichten inzake voedselveiligheid binnen de federale en Vlaamse overheid.



Leerplannen van het VVKSO zijn het werk van leerplancommissies, waarin begeleiders, leraren en eventueel externe deskundigen samenwerken.

Op het voorliggende leerplan kan u als leraar ook reageren en uw opmerkingen, zowel positief als negatief, aan de leerplancommissie meedelen via e-mail (leerplannen@vvkso.vsko.be) of per brief (Dienst Leerplannen VVKSO, Guimardstraat 1, 1040 Brussel).

Vergeet niet te vermelden over welk leerplan u schrijft: vak, studierichting, graad, licapnummer.

Langs dezelfde weg kan u zich ook aanmelden om lid te worden van een leerplancommissie.

In beide gevallen zal de Dienst Leerplannen zo snel mogelijk op uw schrijven reageren.

6 Evaluatie

De evaluatie zal uiteraard informatie verstrekken over de mate waarin de leerlingen de doelstellingen hebben bereikt, zodat de leraar remediërend, delibererend en/of adviserend zou kunnen optreden.

Summatieve toetsen dienen representatief te zijn voor leerplandoelstellingen en gevarieerd wat betreft vraagtype, opdrachtinhoud en onderstelde cognitieve vaardigheden. Men beperkt zich niet tot het stellen van reproductieve kennis- en toepassingsvragen, maar men heeft steeds aandacht voor het begrijpen en toepassen. Bij meerkeuze en juist/fout vragen is het ten zeerste wenselijk dat de leerlingen steeds een motivatie geven waarop ze dan beoordeeld worden.

De leerlingen worden geëvalueerd i.v.m.:

- het beheersen van een hoeveelheid chemisch feitenmateriaal, vooral op het vlak van stofklassen, structuur, eigenschappen en hun toepassingen;
- het verwoorden van chemische verschijnselen, experimentele waarnemingen en verklaringen;
- het beheersen van enkele laboratoriumtechnieken;
- het zorgzaam, veilig en efficiënt uitvoeren van laboratoriumexperimenten op basis van een instructieblad.

7 Minimale materiële vereisten

De huidige regelgeving in verband met veiligheidsaspecten en afvalbehandeling in het schoollaboratorium dient opgevolgd te worden.

De uitrusting en de inrichting van het laboratorium dient te voldoen aan de technische voorschriften inzake arbeidsveiligheid van de Codex over welzijn op het werk, van het Algemeen Reglement voor Arbeidsbescherming (ARAB) en van het Algemeen Reglement op Elektrische Installaties (AREI).

7.1 Basisinfrastructuur

- Demonstratietafel met water- en energievoorziening
- Werktafels voor leerlingen met water en energievoorziening
- Voorziening voor afvoer van schadelijke dampen en gassen

7.2 Basismateriaal

- Balansen
- Volumetrisch materiaal
- Pipetvullers
- Thermometers
- Recipiënten (allerhande)
- Statieven met toebehoren
- Verwarmingselementen

bijvoorbeeld

bunsenbranders
elektrische verwarmingsplaten
verwarmingsmantels

- Universele indicator en pH-meter
- EC-meter

7.3 Chemicaliën

- Chemicaliën voor demonstratie- en leerlingenproeven
- Enkele kunststoffen
- Tabel met pictogrammen van gevaarsymbolen
- Tabellen met de betekenis van de R- en S-zinnen
- Voorziening voor een correct afvalbeheer

7.4 Visualiseren in chemie

- Tabel met het periodiek systeem der elementen
- Projectietoestel met benodigheden
- Stereomodellen

7.5 Beschermmiddelen

Veiligheids- en beschermmiddelen volgens de huidige regelgeving met inbegrip van veiligheidsbrillen en beschermkledij (labschorten, handschoenen).

8 Bibliografie

8.1 Leerboeken

De leraar zal catalogi van educatieve uitgeverijen raadplegen.

8.2 Naslagwerken

- Scheikunde in land- en tuinbouw
L. Gilissen, H; Soest
Educatieve Partners Nederland/Stam Techniek
Postbus 3990
NL 3990 DR Houten
- Eten Meten en Weten
Liane Deweghe en Jean-Marie Mortier
KVCV (Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging) - Voeding

Celestijnenlaan 200F, 3001 Heverlee

- Het chemisch practicum
R. Udo en H.R. Leene
Uitgeverij nib
- Werken met kunststoffen
J. Bouma
Chemiedidactiek, VU Amsterdam
- Plastics
Dr. A.E. Schouten en Dr. ir. A.K. van der Vegt
Educatieve en technische uitgeverij Delta Press

8.3 Publicaties

- Chemicaliën op school
VVKSO, Guimardstraat 1, 1040 Brussel
- Reglement voor het school-chemielabo
Provinciaal veiligheidsinstituut van Antwerpen
- Chemiekaarten
Kluwer Editoriaal, Zaventem
- Chemie en Veiligheid
NVVA, Gachardstraat 88, Bus 4, 1050 Brussel
- Fedichem, Maria-Louizasquare 49 1040 Brussel
publicaties *Jij en chemie*
didactische koffer *kunststoffen*
- Publicaties van didactische centra
- INAV, Informatieboek voor natuurwetenschappen in Vlaanderen, uitgeverij Plantijn
- Wetenschappelijk vademecum, uitgeverij Pelckmans
- Formules en namen in de anorganische chemie
J. Van de Weerd
Uitgeverij De Sikkel
- Beknopte nomenclatuur van de organische chemie
J. Van de Weerd, E. Bontinck
Uitgeverij De Sikkel