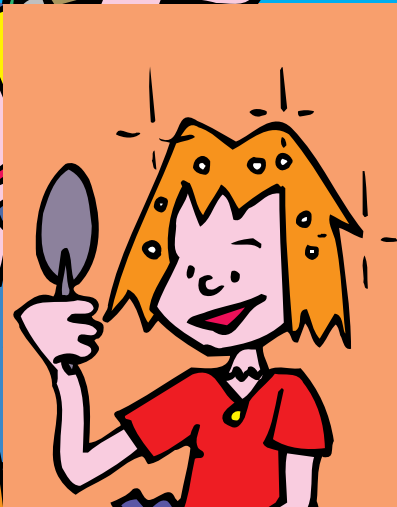
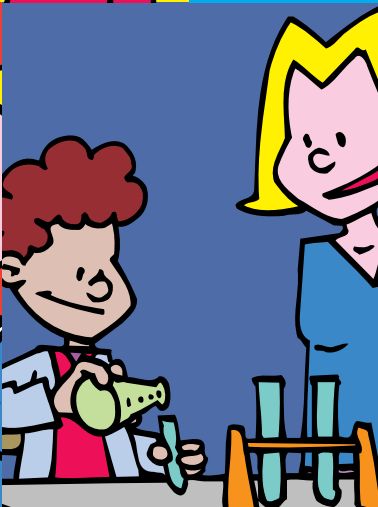
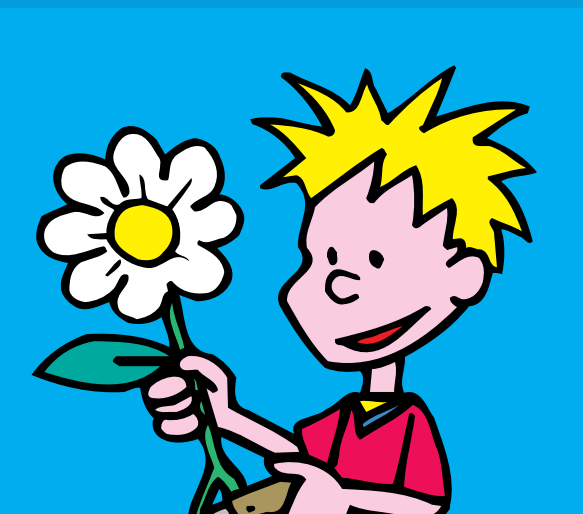


Survivalgids voor chemische ouders



5-stappenplan voor een chemieles op de basisschool



Voorwoord

Wil jij graag aan kinderen vertellen wat chemie is? En op school laten zien hoe leuk chemie is? Maar je weet niet waar je moet beginnen? Dan is deze survivalgids iets voor jou! Bij het geven van een (chemie)gastles komt namelijk heel wat kijken. Deze gids biedt een aantal tips en ideeën om je op weg te helpen. Je vindt onder andere voorbeelden van chemische onderwerpen die geschikt zijn voor kinderen tussen 8 en 12 jaar en demonstratie- en leerling-experimenten. Hiermee kun je een levendige, interactieve en enthousiasmerende les voorbereiden met gegarandeerd succes!

De bedoeling van deze gids is 'chemische ouders' voor de klas te krijgen. Met 'chemische ouders' bedoelen we mensen met een chemische of aanverwante opleiding of baan. Door direct met kinderen te werken kunnen chemici een positieve bijdrage leveren aan de chemische kennis van de kinderen. Zo leren kinderen dat chemie deel uitmaakt van het dagelijks leven en dat wetenschappers en chemici gewone mensen zijn.

Om goed in kaart te brengen wat er in zo'n gids moet komen, zijn basisschooldocenten en 'chemische ouders' geraadpleegd. Samen met een klankbordgroep zijn de suggesties uitgewerkt tot dit resultaat. Ook is de gids al getest. De eerste ervaringen zijn erg positief.

C3 hoort graag over jouw leservaring(en) en over jouw ervaring met de survivalgids. Stuur je ervaringen naar Janine van Driel Krol (jvandrielkrol@c3.nl). Ook met vragen en opmerkingen kun je bij haar terecht. De leukste ervaringen plaatsen we op de C3-website. C3 wenst je veel plezier met het voorbereiden en het geven van de gastles. Veel succes!

Uiteraard is door C3 veel zorg besteed aan deze survivalgids. De Stichting C3 aanvaardt echter geen aansprakelijkheid voor schade die eventueel is ontstaan bij het geven van gastlessen.

1. Vóór de les



Een goede voorbereiding is het halve werk. Om je goed op weg te helpen vind je in dit hoofdstuk tips voor de voorbereiding:

1a. Welke onderwerpen sluiten aan bij de belevingswereld van kinderen?

Chemie en kunst, denk aan: verf, schildersdoek, papier, metaal.

Chemie en kleur, denk aan: kleurveranderingen, kleurstoffen, verf.

Chemie en voeding, denk aan: koken, rodekool, voedingsmiddelen, bakpoeder, priklimonade, smaak en reuk.

Stofeigenschappen, denk aan: vast/vloeibaar/gas, roest, drijven en zinken.

Magische scheikunde, denk aan: vuurwerk, kleurindicatoren, toverstiften, geheimschrift.

Water, denk aan: water, ijs, oplosbaarheid in water, het zuiveren van water.

Zeep, denk aan: wasmiddel, shampoo, schoonmaken.

Meten is weten, denk aan: zuurgraad, dichtheid.

1b. Wat moet je vooraf allemaal met de leerkracht regelen?

Maak goede afspraken over het tijdstip; geef de les bij voorkeur direct na de lunch. Tijdens de lunchpauze kun je dan alles klaar zetten.

Vraag wat je van de kinderen kunt verwachten. Er zijn grote verschillen tussen de groepen op de basisschool, ook binnen de groepen zelf.

Bespreek het onderwerp van de les. Als je nog twijfelt tussen verschillende onderwerpen kun je even overleggen met de leerkracht.

Bespreek hoe je de les wil laten verlopen.

Wijs op de verantwoordelijkheid tijdens de les; de leerkracht is altijd verantwoordelijk voor de leerlingen.

Maak afspraken over het opruimen na de les.

Vraag de leerkracht, stagiair(e)s en eventueel ouders om te helpen bij de experimenten.

Het verdient aanbeveling de helpers kort te instrueren.

Regel met de docent dat de leerlingen naambordjes voor zich op tafel hebben. Dan kun je de leerlingen bij hun naam aanspreken.

Maak voor alle betrokkenen een lijstje met de afspraken.

1c. Hoe kun je het beste een les plannen?

Voorkom dat er te veel informatie in de les zit.

Er moet veel te zien en te doen zijn voor de leerlingen.

Wissel uitleg af met een opdracht of een proefje, omdat kinderen zich maar kort kunnen concentreren.

Eén gastles is te weinig om de kinderen een chemisch begrip of verschijnsel te leren. Het is daarom belangrijker, dat de kinderen zien dat chemie een grote rol speelt in het dagelijks leven en dat chemie nog leuk is ook!

Zorg dat je op tijd op school bent om alles klaar te zetten en onvoorziene problemen op te lossen (bijvoorbeeld als er geen kraan in de klas is).

Let erop dat er voldoende tijd is om de proeven uit te voeren en de materialen klaar te zetten en weer op te ruimen.

Schrijf het programma van de les op het bord, zodat de kinderen weten wat ze kunnen verwachten.

Reserveer tijdens en aan het einde van de les tijd voor het stellen van vragen.

Moeder Jolanda Benneker
gaf een tip:
Luister goed, één van de
leerlingen vroeg haar:
"Juf naar welke school moet
ik na de basisschool
om dit te doen?"

1d. Hoe ziet een goede gastles er ongeveer uit?

Begin de les met een korte introductie van jezelf en je beroep.

Vertel de leerlingen daarna iets over het onderwerp van de les en wat ze allemaal gaan doen.

Doe dan een demonstratie-experiment.

Leg het leerling-experiment uit.

Hierna gaan de leerlingen zelf experimenteren aan de hand van een werkblad.

Bespreek de resultaten van de experimenten.

Eindig de les met een spelletje of quiz.

Een uitgewerkt voorbeeld van een les vind je in hoofdstuk 6.

1e. Hoe ziet een werkblad er ongeveer uit?

Begin met een korte inleiding van het experiment. Wat gaan de kinderen doen?

Maak daarna een lijstje met de benodigde materialen.

Dan komt het voorschrift, waarin beschreven wordt hoe het experiment moet worden gedaan.

Eindig met enkele vragen, zoals "Wat zie je?" of meer specifiek "Werd het rodekoolsap rood met afwasmiddel?".

Moeder Miek Scheffers-Sap
gaf een tip:
Probeer alle proeven van te voren goed uit!

1f. Waar moet je op letten bij de materialen?

Maak zoveel mogelijk gebruik van huis-, tuin- en keukenmaterialen, zodat de materialen voor de leerlingen herkenbaar zijn.

Gebruik materialen van plastic en niet van glas.

Stevige plastic hulpmaterialen als bekertjes zijn goedkoop verkrijgbaar bij winkels zoals Xenos en Action. Je kunt ook zelf maatbekertjes maken door strepen op de juiste hoogte van een plastic beker te zetten.

Voor maatbekertjes kun je het best transparant materiaal gebruiken.

Plak op elk potje en flesje een duidelijk en begrijpelijk etiket met de inhoud. Doe er een beschermplaatje (bijvoorbeeld een plakbandje) overheen.

Neem een afvalvat mee voor gebruikte materialen. Je kunt er dan zelf voor zorgen dat het afval goed wordt verwerkt.

Regel voldoende materialen, zodat de wachttijd voor de leerlingen zo kort mogelijk is. Bijvoorbeeld per groepje één potje suiker in plaats van één grote pot voor de hele klas.

Maak voldoende werkbladen en het liefst nog een aantal extra exemplaren.

Neem genoeg papieren doekjes mee. Er wordt altijd wel wat geknoeid.

Begin minstens een week voor de les met het verzamelen van materialen.

Maak alle benodigdheden klaar voor de les begint. Tijdens de les heb je geen tijd meer om bijvoorbeeld een oplossing te maken.

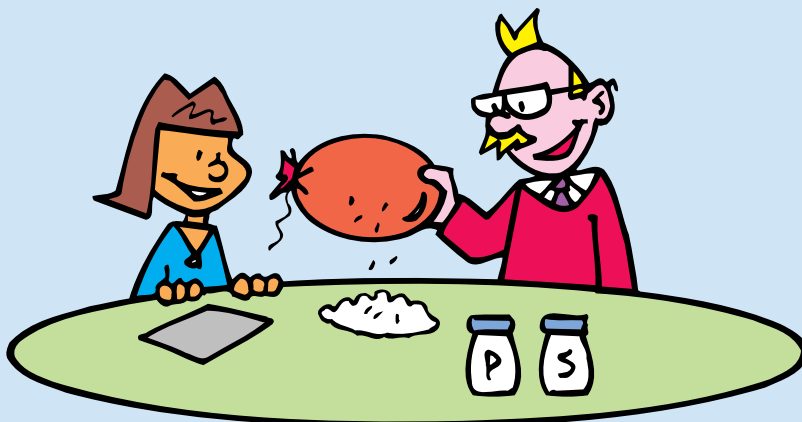
Zet de materialen per groepje leerlingen klaar op een dienblad. Dan kan per groepje één leerling de materialen voor het hele groepje ophalen.

Als de materialen al voor de proef begint op tafel staan, kunnen de kinderen de verleiding vaak niet weerstaan om overal aan te zitten.

Neem een prijsje mee voor de winnaar van de quiz, bijvoorbeeld een pen of een proevenwaaier.

Moeder Margriet Edelman gaf een tip:
Kinderen vergeten in hun enthousiasme vaak het
voorschrift goed te lezen.

2. Keuze van de demonstratie- en leerling-experimenten



Bij de keuze van de experimenten zijn er veel aspecten waarmee rekening gehouden moet worden. Ook kun je in dit hoofdstuk een aantal voorbeelden van experimenten vinden en enkele websites waar je nog meer leuke ideeën kunt opdoen.

2a. Wanneer is een experiment geschikt?

Aanwezigheid chemicaliën en apparatuur

Het experiment moet uitvoerbaar zijn buiten een laboratorium (zonder zuurkast, perslucht, speciaal glaswerk, enz.).

Kies een experiment met hoofdzakelijk huis-, tuin- en keukenmaterialen.

Het experiment moet zonder vuur of een andere warmtebron kunnen worden uitgevoerd.

Uitvoerbaarheid

Het experiment mag niet te lang duren, maximaal 10 minuten.

De uitkomst van het experiment moet spectaculair en verrassend zijn.

Bijvoorbeeld door het optreden van gasontwikkeling of een kleurverandering.

De handelingen die de leerlingen moeten uitvoeren mogen niet een te grote nauwkeurigheid vereisen. Ook moet het aantal handelingen beperkt blijven.

Veel handelingen maken het experiment ingewikkeld voor de leerlingen.

Probeer alle proeven thuis uit op precies dezelfde manier als je ze in de klas wilt doen. Dit voorkomt verrassingen en teleurstellingen tijdens de les.

Kies ten minste één experiment waarbij de kinderen iets mee naar huis mogen nemen na afloop.

Veiligheid

Doe alleen experimenten waarbij geen bescherming (speciale kleding, bril, handschoenen, spatscherm, enz.) nodig is.

Zorg dat je de eigenschappen van de producten weet en wat er gebeurt als je ze mengt met een van de andere aanwezige producten.

Zorg dat je van elk product weet wat je moet doen als een kind het onverhoopt in zijn ogen of mond krijgt.

Maak gebruik van veilige producten zoals voedingsmiddelenkleurstoffen.

Gebruik alleen oplossingen met een lage concentratie.

Moeder
Tineke Blom
gaf een tip: Het
begrip 'een
beetje' kennen
de leerlingen
niet, ze denken
altijd, dat meer
beter is.

2b. Waar kun je de experimenten vinden?

- I. www.c3.nl een website waar proeven en lesideeën voor het basisonderwijs te vinden zijn.
- II. www.c3.nl/kids een website voor kinderen. Ze ontdekken er wat chemie is. De proeven die er staan, kunnen zelfstandig door de kinderen worden uitgevoerd.
- III. www.epa.gov/OGWDW/kids een Amerikaanse website met experimenten en lesactiviteiten over water.
- IV. www.chemistry.org/wondernet een Amerikaanse website met experimenten voor kinderen. De experimenten zijn gesorteerd op onderwerp. Bij elk onderwerp staat een korte uitleg van de daarbijbehorende theorie.
- V. www.proefjes.nl een website met proefjes voor kinderen van de basisschool op het gebied van natuurkunde, scheikunde en biologie.
- VI. www.ontdeklek.nl/ency_v2/index.html een Nederlandstalige website met links en literatuurverwijzingen naar proefjes en andere activiteiten op het gebied van wetenschap en techniek.
- VII. www.sciencemadesimple.com een website waar vragen van kinderen over 'science' op een eenvoudige manier worden beantwoord.
- VIII. homeschooling.gomilpitas.com/explore/chemistry.htm een website met leuke en eenvoudige chemieproeven met uitleg.
- IX. scienceforfamilies.allinfo-about.com/subjects/experiments.html een Amerikaanse website met experimenten die thuis gedaan kunnen worden.
- X. www.chem.leeds.ac.uk/delights een Britse website met indrukwekkende demonstratie-experimenten.

2c. Waar kun je de benodigde materialen kopen?

De meeste materialen kun je gewoon bij de supermarkt, drogist en apotheek kopen. Als je iets speciaals nodig hebt, kunnen de volgende winkels je wellicht helpen:

SBB Simpeltronics, (0481) 45 00 34, www.spelenmetchemie.nl

Pura Natura Educatief, (0299) 37 33 70

Drogisterij Gebr. de Lang, (010) 419 09 13, www.drogisterijdelang.nl

2d. Wat zijn voorbeelden van geschikte experimenten?

Tussen haakjes staan de nummers van de websites waar de experimenten te vinden zijn in stap 2b.

Demonstratie-experimenten

1. **Vulkaan**: boots een vulkaanuitbarsting na met zuiveringszout en azijn. (I)
2. **Dansende rozijnen**: rozijnen laten dansen met schoonmaakazijn en soda. (II)
3. **Op je gezondheid**: het onderzoeken van het vitamine C-gehalte in vruchtensap met een jood/zetmeelreagens. (II)
4. **Geest uit de fles**: doof de vlam van een waxinelichtje met zuiveringszout en schoonmaakazijn. (I)
5. **Rode Kool?**: gebruik rodekoolsap als zuur/base-indicator. (II)
6. **Ballon in de fles**: een ballon in de fles zuigen door de lucht in de fles sterk te laten afkoelen. (II)

Leerling-experimenten

Voeding

1. **Peper en zout scheiden**: met een statische ballon. (II)
2. **Echte Amandelspijs?**: onderzoek met zetmeelreagens of amandelspijs gemaakt is van amandelen of van bonen. (I)
3. **Zelf priklimonade maken**: maak priklimonade met citroensap, water, suiker en zuiveringszout. (II)
4. **Vettige feiten**: probeer of olie en water te mengen zijn en of olie met een ander vet mengt. (IV)
5. **Zetmeelzoektocht**: toon zetmeel aan met joodoplossing. (IV)
6. **Vast of vloeibaar?**: onderzoek het effect van wasmiddelen op het stijf worden van gelatine. (II)

Moeder Ellen Krabbendam gaf een tip:
Houd de les simpel en maak zelf werkbladen!

Kleur

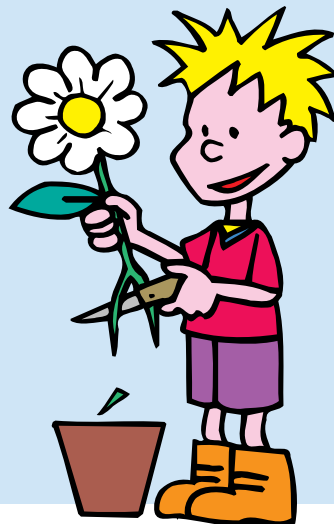
8. **Bloemen verkleuren:** laat blauwe of paarse bloemen verkleuren met ammonia. (II)
9. **Kruipende kleuren:** onderzoek of zwarte stiften echt zwart zijn met papierchromatografie. (I)
10. **Snoepjeschromatografie:** onderzoek met papierchromatografie of de kleuren van snoepjes uit één of uit meerdere kleuren bestaan. (IV)
11. **Kleuren uit de natuur:** onderzoek of de kleuren van vruchten (bijvoorbeeld bramen) verkleuren met een sodaoplossing of azijn. (IV)

Water

12. **Superslurpers:** onderzoek hoeveel water een luier op kan nemen. (II)
13. **Badzout maken:** maak zelf badzout met kristalsoda, kleurstof en parfum. (I)
14. **Water aantonen:** onderzoek met custardpoeder of er water in vla, melk en slaolie zit. (I)
15. **Zeep:** met water alleen kun je geen lippenstiftvlekken verwijderen, wel met water en wasmiddel. (IV)

Toveren met chemie

16. **Ballonnetje oplaten:** blaas een ballon op met zuiveringszout en schoonmaakazijn. (II)
17. **Geheime boodschap:** schrijf met citroensap op wit papier, als je het papier erna warm maakt, kun je de boodschap lezen. (II)
18. **Schoon geld:** maak vuile munten schoon met citroensap. (II)



3. Tijdens de les



De voorbereiding is voltooid, nu kan de les beginnen. Hieronder volgen tips, die je kunnen helpen tijdens het geven van de gastles:

3a. Woordgebruik en interactie

Gebruik eenvoudige, begrijpelijke taal en vermijd vaktaal en woordspelingen. Het begrip stof bijvoorbeeld, heeft voor kinderen een heel andere betekenis, dan voor chemici.

Betrek de kinderen actief bij de les, bijvoorbeeld door het stellen van vragen. Zo houden de leerlingen hun aandacht bij de les. Ook kun je dan nagaan of de leerlingen de les nog kunnen volgen.

Verklap niet meteen zelf de uitkomst, maar laat de kinderen eerst zelf nadenken. Ze voelen zich dan meer betrokken bij de les.

Let erop dat je niet alleen aan het woord bent, maar dat de kinderen ook aan het woord komen.

Betrek alle leerlingen bij de les.

Geef liever een compliment voor goed gedrag dan een berisping, dit heeft vaak meer effect.

Blijf tijdens de les niet voor het bord staan maar loop door de klas.

3b. Instructie van de experimenten

Neem voor het begin van de proef het werkblad door met de leerlingen.

Moeder Irene Brinkman gaf een tip: Maak één grote werktafel afgedekt met plastic!

Vertel de leerlingen waarom veiligheid zo belangrijk is.

Vertel de leerlingen aan welke regels ze zich tijdens de proefjes moeten houden en schrijf de regels ook op het bord.

Regels in de klas:

1. Niet lopen door de klas tijdens de proefjes.
2. Niet eten en drinken en ook niets proeven.
3. Gemorste stoffen meteen opruimen.

Neem de tijd om alle opdrachten en experimenten goed uit te leggen.

Leg ook de link tussen het experiment en het onderwerp van de les.

Doe proeven die de kinderen zelfstandig uitvoeren gedeeltelijk voor.

De kinderen kunnen dan ook zien wat er moet gebeuren. Houd de proef wel spannend: Maak een gietgebaar, maar giet nog niet!

Jij bent het voorbeeld voor de kinderen. Houd je daarom aan de regels en doe niets wat de kinderen ook niet mogen.

3c. Uitvoering van de experimenten

Verdeel de klas in kleinere groepjes in om het overzicht te bewaren.

Laat per groepje één leerling alles ophalen en na het doen van de proefjes weer terugbrengen.

Vraag de leerlingen wat ze zien, dan zullen ze bewuster kijken naar wat er gebeurt.

Loop rond terwijl de leerlingen de proefjes doen en grijp in waar het mis gaat of dreigt mis te gaan.

3d. Bespreken van de resultaten

Vraag de leerlingen wat ze gezien hebben.

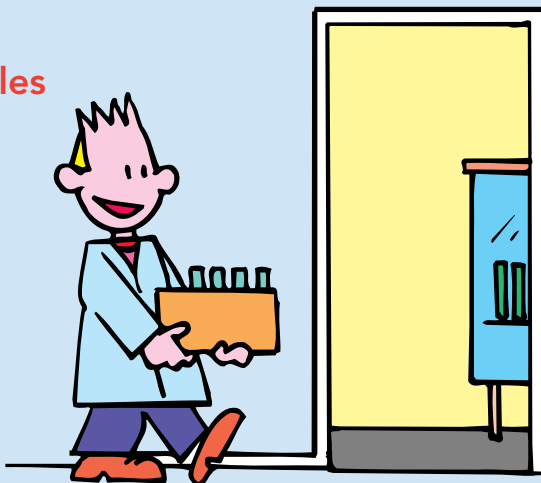
Vraag de leerlingen of ze kunnen verklaren wat ze gezien hebben en begin niet meteen de resultaten uit te leggen.

Vraag de leerlingen naar een vergelijkbaar voorbeeld uit het dagelijks leven.

3e. Afsluiting van de les

Sluit de les af met een spelletje of quiz, waarbij een prijsje te winnen valt. Stel de kinderen vragen over wat ze in de les gezien hebben en die met ja of nee te beantwoorden zijn. Alle leerlingen gaan staan, voor 'ja' steken ze hun hand op. Bij een fout antwoord moeten ze weer gaan zitten. Alleen de leerlingen die het goed hadden, gaan door naar de volgende vraag. Uiteindelijk blijft er één leerling over en die heeft gewonnen.

4. Na de les



Ook na de les zijn er enkele punten, die extra aandacht verdienen:

4a. Wat doe je met de materialen?

Zorg er voor dat al het afval op de juiste manier verwerkt wordt.

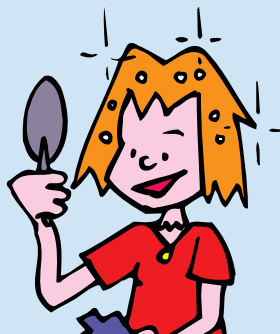
Laat het lokaal weer schoon achter.

4b. Korte evaluatie met de leerkracht

Bespreek met de leerkracht of hij/zij het een leuke les vond.

Bespreek met de leerkracht of de kinderen het een leuke les vonden.

Bespreek met de leerkracht of de les niet te moeilijk was voor de kinderen.



Vader Simon Goede gaf een tip: De haargel met glitters is veelvuldig gebruikt door de kinderen op het schoolfeestje!



5. Voorbeelden: Chemie en Kleur

Benodigheden:

Demonstratie-experiment **Rode Kool? (II)**: 6 limonadeglazen, rodekoolsap, cola, afwasmiddel, soda, 7-Up, melk en azijn.

Leerling-experiment **Kruipende kleuren (I)**: witte koffiefilters, liniaal, potlood, schaar, zwarte balpen, jonge jenever, satéprikker, plakbandje, beker.

Leerling-experiment **Kleuren uit de natuur (IV)**: witte koffiefilters, penseel, kersensap, bramensap, azijn, water en soda.

Tijd (min)	Activiteit chemische ouder	Activiteit leerling
0-10	<ul style="list-style-type: none">● Vertel wat over jezelf en je beroep, bijvoorbeeld:<ol style="list-style-type: none">1. Wat je beroep is en waar je werkt.2. Hoe oud je nu bent en hoe oud je was, toen je begon met werken.3. Welke studie je hebt gedaan en in welke stad.4. Wat je het leukste en het 'stomste' vindt van je baan.5. Wat je de hele dag allemaal doet.● Stel de kinderen vragen in de trant van:<ol style="list-style-type: none">1. Wie weet wat chemie is?2. Waar heeft chemie mee te maken?● Vertel de leerlingen dat ze de hele dag met chemie te maken hebben: 's ochtends als ze zich wassen en hun tandenpoetsen, als ze een tekening maken, met lego spelen, hun schoenen, hun kleding en het eten, het is allemaal chemie!● Vertel de leerlingen dat kleur veel gebruikt wordt in de chemie. Kleur kan ons bijvoorbeeld helpen bij het uitzoeken of iets zuur is (rodekool), maar ook of iets water bevat (custardpoeder).	<ul style="list-style-type: none">● Luisteren● Vragen stellen● Beantwoorden van vragen

<p>10-20</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Demonstratie- experiment</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Doe de demonstratieproef Rode Kool? (II) en vraag een leerling als assistent. ● Leg uit dat in een zure vloeistof de rodekool rood kleurt en in een niet zure omgeving blauw/groen. ● Stel de leerlingen vragen tijdens de proef, bijvoorbeeld: <ol style="list-style-type: none"> 1. Denken jullie dat cola zuur is? 2. Is afwasmiddel zuur? 3. Zou soda zuur zijn? 4. Is 7-Up zuur? 5. Denken jullie dat melk zuur is? 	<ul style="list-style-type: none"> ● Luisteren ● Vragen stellen ● Beantwoorden van vragen
<p>20-30</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Uitleg van de leerling- experimenten</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Vertel dat de leerlingen zelf ook twee proefjes gaan doen. ● Begin met het uitleggen van de veiligheidsregels en schrijf de regels op het bord. ● Leg de proefjes "Kruipende kleuren"(I) en "Kleuren uit de natuur"(IV) uit aan de hand van het werkblad. ● Vertel de leerlingen dat ze bij het proefje "Kruipende kleuren" tien minuten moeten wachten. Tijdens het wachten doen de leerlingen het tweede proefje "Kleuren uit de natuur". ● Deel de klas in kleinere groepjes. ● Laat per groepje één leerling de materialen halen. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Luisteren ● Vragen stellen ● Beantwoorden van vragen

<p>30-45</p> <p>Leerling- experimenten</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Loop rond om te kijken of alles lukt. ● Assisteer de leerlingen waar nodig. ● Vraag de leerlingen wat ze zien. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Uitvoeren van de experimenten ● Opruimen van de materialen
<p>45-55</p> <p>Bespreken van de resultaten</p>	<p>Besprek de proef na met de leerlingen aan de hand van de volgende vragen.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wat gebeurde er met de zwarte stippen op het filterpapier? 2. Hoe zou dat komen? 3. Is zwart een kleur? 4. Wat gebeurde er met de kleur van de bramenvlek op het papier toen je er met azijn overheen verfde? 5. Lijkt de kleur van een braam op de kleur van rodekool? 	<ul style="list-style-type: none"> ● Luisteren ● Vragen stellen ● Beantwoorden van vragen
<p>55-60</p> <p>Quiz</p>	<p>Stel de kinderen vragen over wat in de les besproken is, bijvoorbeeld:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wordt rodekool groen in een zure omgeving? <i>Nee</i> 2. Is de inkt in een zwarte stifst echt zwart? <i>Nee</i> 3. Is cola zuur? <i>Ja</i> 4. Is zout zuur? <i>Nee</i> 5. Kun je de kleur van een kersenvlek veranderen met zuur? <i>Ja</i> 6. Kun je de kleur van een bramenvlek veranderen met water? <i>Nee</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Luisteren ● Vragen stellen ● Beantwoorden van vragen



Colofon

Deze survivalgids is een uitgave van:
Stichting C3 (Communicatie Centrum Chemie)
Postbus 158
2260 AD Leidschendam
(070) 337 87 88
www.c3.nl
info@c3.nl

Stichting C3 wil iedereen laten zien hoe belangrijk en spannend chemie is. Expedition Chemistry is de programmalijn van C3 voor kinderen in het basis-onderwijs.

Met dank aan:
Gerda Conijn, die een groot deel van haar stage bij C3 heeft besteed aan het ontwikkelen van deze survivalgids. Gerda studeerde scheikunde en volgde de Communicatieve/Educatieve Variant.

Daarnaast gaat de dank van C3 uit naar:

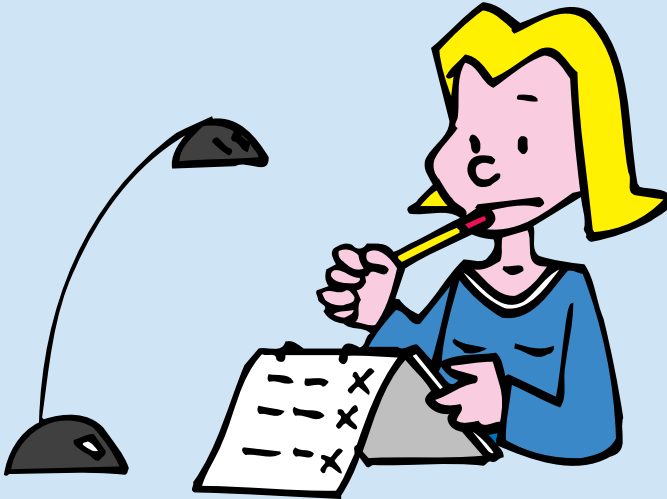
Frans Arnold	Ellen Krabbendam
Bert Brinkman	Martin Pot
Gerard Conijn	Marian van Schijndel
Fons Cornelissen	Nel Velthorst
Alexander Duyndam	Bert Veuskens
Dréeke van Dijck	The American Chemical Society (ACS)
Simon Goede	The Royal Society of Chemistry (RSC)
Roberta Hofman-Caris	

Uitgave: augustus 2005
Illustraties en vormgeving: Ori Ginale

Publicatie van deze survivalgids is mogelijk gemaakt door de Afdeling Scheikunde en Farmaceutische Wetenschappen van de Vrije Universiteit te Amsterdam.



Checklist



Deze checklist is bedoeld als laatste controle de dag voor de les.

- Gaat de les over een aansprekend onderwerp en heeft de les een aansprekende titel?
- Is er een voorbereidend gesprek met de leerkracht geweest?
- Is er een goede planning van de les gemaakt?
- Zijn alle experimenten vooraf getest? Ook op veiligheid?
- Zijn er voldoende materialen voor de experimenten?
- Zitten er duidelijke etiketten op alle potjes en flesjes?
- Zijn er voldoende werkbladen?
- Heeft de les een spannende afsluiting?