

Blok 1 Materialen in je omgeving

INHOUD

	PRACTICUM
P1	STOFFEN EN AFVAL
P2	PRAKTISCH BEZIG
P3	SOORTEN MATERIALEN
P4	ORGANISCHE MATERIALEN
P5	KUNSTSTOF MAKEN
P6	METALEN
P7	AFVALVERWERKING
P8	HERGEBRUIK VAN AFVALSTOFFEN

	BASISSTOF
TW1	STOFFEN EN AFVAL
TW2	PRAKTISCH BEZIG
TW3	SOORTEN MATERIALEN
TW4	ORGANISCHE STOFFEN
TW5	KUNSTSTOF MAKEN
TW6	METALEN
TW7	AFVALVERWERKING
TW8	HERGEBRUIK VAN AFVAL

	HERHAALSTOF
H1	PRACTICUM
H2	METALEN
H3	AFVAL EN HERGEBRUIK

	EXTRASTOF
E1	COCA COLA EN COCA COLA LIGHT
E2	ALUMINIUM
E3	OEFENVRAGEN EN OPGAVEN

TIJDSINDELING

P1, T1, W1	1½ lesuur
P2, T2, W2	1½ lesuur
P3, T3, W3	1 lesuur
P4, T4, W4	1½ lesuur
P5, T5, W5	1 lesuur
P6, T6, W6	1½ lesuur
P7, T7, W7	1½ lesuur
P8, T8, W8	1½ lesuur
D-toets	½ à 1 lesuur
H/E stof	1½ à 1 lesuur (afhankelijk tijd D-toets)
E-toets	1 lesuur
Totaal	14 lesuren

ALGEMEEN

In de vm-versie van DBKna vindt in de basisvormingsstof nog geen verdieping en verbreding plaats. Die vindt u in het deel 2vm-plus, dat de stof bevat die nodig is om de aansluiting naar de bovenbouw goed te laten verlopen.

Blok 1 leent zich prima voor groepswork: in groepjes van 4 leerlingen het blok zelfstandig laten doorwerken met de docent als begeleider. Op die manier komen de algemene vaardigheden in de basisvorming al ruim aan bod.

In dit blok is vrij veel NME (Natuur- en milieu-educatie) aanwezig, naar eigen bevinding nog verder uit te diepen. De teksten zijn contextrijk geschreven. Een aantal opdrachten/practica moet buiten de les om uitgevoerd worden. Hiermee maak je de scheidslijn 'les op school/leefwereld buiten school' kleiner.

Er staan heel veel feiten, hoeveelheden e.d. in dit blok. Die zijn meestal informatief bedoeld. U moet daarbij denken aan hoeveelheden afval, hoeveelheden aan productie van metalen, enz. De leerlingen hoeven ze niet van buiten te leren. U kunt dit het beste uw leerlingen aan het begin van het blok vertellen.

Bij de onderwerpen in dit blok passen ook regelmatig (stukjes van) video's. Video's die gebruikt kunnen worden zijn: 'Bouwstenen van de Chemie' (Stichting ABC) over metalen en legeringen, videobanden Shell over destillatie van ruwe aardolie, SchoolTV 'Science Topics' over metalen en plastics. Ander additioneel lesmateriaal dat bij dit blok past kunt u vinden in 'Lespraktijk: Afval - storten, verbranden en hergebruiken' uitgave SLO, Enschede en in Chem+ lessen 1-14 en 15-30: 'Roest onder controle', 'Het gebruik van aluminium', 'Metalen als hulpbronnen', 'Glas', 'Het etiketje in de rug' (uitgave SLO, Enschede).

Voor vele contextgerichte open proefwerkopgaven verwijzen we u naar 'Chemie Aktueel' (uitgave KPC in 's-Hertogenbosch).

Blok 1 gaat over materialen. Allerlei soorten materialen worden besproken. Ook het bijbehorende afvalprobleem komt uitvoerig ter sprake. Bereiding, toepassing en hergebruik.

BASISVORMING

Aan de orde komen de kerndoelen: B 4.1, B 4.2, B 4.3 en B 4.4.

BIJ BLOK 1

P1

In dit practicumblad wordt de beginsituatie vastgesteld. Leerlingen moeten het idee krijgen dat al het afval ooit als grondstof begonnen is. Tevens moet het idee groeien dat veel afval te voorkomen is. Proeven/opdrachten geven prima aanknopingspunten tot een klassendiscussie over grondstoffen en afval.

Opmerking bij proef 4: u moet de school met omgeving in sectoren verdelen. Het beste is om een totaalbeeld te maken en voor elke groep een sector in te kleuren. Groepjes formeren van maximaal 4 leerlingen. Na afloop inventariseren op het bord in de klas. Belangrijk is dat gegevens in tabelvorm gerangschikt worden. U kunt aangeven waarom gegevens in tabelvorm moeten.

Opmerking bij proef 5: gedurende de lessen dat u met blok 1 bezig bent (maar het kan ook langer) in het lokaal een groot wit vel ophangen. Leerlingen stimuleren om van thuis krantenberichten en dergelijke mee te nemen. Aan het eind van het blok kunt u hierop terugkomen.

Benodigd materiaal (per groep van 4 leerlingen):
Proef 3: doos of vuilniszak(je) met 9 verschillende stoffen: glas, papier/karton, aluminiumfolie, blikje, plastic fles, plastic zakje, batterij, schillen, bladeren, enz. De schillen en bladeren pas kort voor de proef erin doen en na de proef verwijderen (GFT-bak).
Proef 5: groot wit tekenvel, één per klas (sectie tekenen), eventueel indelen in verschillende categorieën: afval, afvalverwerking, gifschandalen, nieuwe vormen van hergebruik enz.

Lees nu de opmerking bij P7 over het (tijdrovende) verzamelen van gegevens door de leerlingen voor opdracht 1 van P7. Deel die opdracht nu vast uit.

BIJ BLOK 1

P2

In dit P-blad wordt een vrij traditioneel practicum behandeld. Kennis van en omgaan met materialen is een vereiste bij praktisch werk. Ook de veiligheid speelt een belangrijke rol. Proef 4 kan ook buiten de les om gedaan worden.

Benodigd materiaal (per groep van 2 leerlingen; 1 opstelling bij demoproef):
Proef 1: brander
Proef 2: brander + lucifers
Proef 3: brander + lucifers; reageerbuizen + rekje; reageerbuisknijper; reageerbuisborstel, zeep

BIJ BLOK 1

P3

In dit practicumblad wordt er naar materialen gekeken. Materiaaleigenschappen komen ter sprake. Beide opdrachten in P3 kunnen ook thuis uitgevoerd worden.

BIJ BLOK 1

P4

In dit practicumblad worden organische stoffen bekeken. Effecten bij verhitten, in water brengen en bij het verbranden van organische stoffen worden bekeken.

Opmerking bij proef 1: als demoproef uitvoeren, eventueel door leerlingen uit de klas.

Benodigd materiaal (per groep van 2 leerlingen; 1 opstelling bij demoproef):

Proef 1: reageerbuizen + knijper + brander; kristalsuiker, houtkrullen, zetmeel en plastic

Proef 3 en 4: reageerbuizen + rekje; water, suiker, houtkrullen, zetmeel en plastic

Proef 5 en 6: bekeerglas, water, PVC-buis, PS-koffiebekertje, PE-boterhamzakje

BIJ BLOK 1

P5

Er wordt een kunststof gemaakt: PUR-schuim. Deze proef als demoproef in de zuurkast uitvoeren. Bij het mengen van Caradol XR 10 en Caradat 30 reageert het water uit de caradol met isocyanaat waarbij CO₂ ontstaat, terwijl de vrijkomende warmte het eventueel opgenomen blaasmiddel laat verdampen. Er ontstaat een schuim (polyurethaanschuim) met een dichtheid van 60 kg/m³. De grondstoffen Caradol en Caradat waren tot voor kort bij Shell Nederland te bestellen. Nu o.a. te bestellen bij de firma Romar-Voss, Industrieterrein Grote Laak 17, 6088 NJ Roggel (Limburg), tel. (0475)491019 (Geen kleinverpakking mogelijk.) Ook bij de firma Aristofarma Interchema, Kruisweg 405-411, 1437 CJ Rozenburg (Noord-Holland), tel. (020)6534567.

BIJ BLOK 1

P6

In dit practicumblad wordt vooral het metaal ijzer bekeken. Het roesten van ijzer komt uitvoerig ter sprake. Van 8 andere metalen worden toepassingen gevraagd (eventueel op te zoeken).

Opmerking bij proef 1: roep een 'stoere' jongen naar voren en voer de demoproef uit. Binnen één minuut laat hij de gulden los.

Opmerking bij proef 2: deze proef kunt u eventueel inleiden met een vraag: "Hoe kun je nagaan wanneer ijzer het snelst roest?". U kunt dit bijvoorbeeld doen als u in de vorige les nog tijd over hebt. Eventueel kunt u deze proef ook als demoproef uitvoeren.

Benodigd materiaal (per groep van 2 leerlingen;
1 opstelling bij demoproef):

Proef 1: gulden, brander, lucifers

Proef 2: reageerbuizen + rekje; kraanwater, staalwol en zout

BIJ BLOK 1

P7

In dit practicumblad moeten leerlingen een idee krijgen over afval en de bijbehorende hoeveelheden. Op het eind een opdracht waar ze al het geleerde moeten gebruiken om tot een keuze te komen.

Algemene opmerking: er wordt regelmatig gevraagd om informatie elders in te winnen. De aanvragen kunnen het beste verzameld worden en centraal door de docent aangevraagd worden. Beter kunt u dit al van tevoren doen, zodat de informatie al op school is.

Opmerking bij opdracht 1: deze opdracht al eerder opgeven (bijvoorbeeld aan het eind van PTW1). Dan is aan het begin van P7 iedereen er mee klaar. Kan vervolgens als inleiding gebruikt worden. Eventueel een groot overzicht maken op het bord. De invullijst is aan het eind van dit blok bijgevoegd om te vermenigvuldigen.

Benodigd materiaal:

Proef 2: PE-boterhamzakje, PS-koffiebekertje, PVC-buis, brander + lucifers, zuurkast (demoproef).

BIJ BLOK 1

P8

Hergebruik van stoffen komt uitvoerig ter sprake. Hergebruik van glas en papier als meest bekende voorbeelden.

Benodigd materiaal (per 2 leerlingen/per 4 leerlingen):
Proef 1 en 2: grote witte tekenvellen (sectie tekenen), informatie over hergebruik papier en hergebruik glas.
Adres voor informatie: Stichting Bedrijfsvoorlichting Kringloopbedrijvigheid, Thorbeckegracht 18, 8011 VM Zwolle, tel 038-4227247

Literatuur: NME Project Natuur- en milieu-educatie
Lespraktijk: 'Afval - storten, verbranden en hergebruiken', uitgave (1993) via SLO, Enschede.

'Scheiden aan de bron', lespakket + diaserie, uitgave SOM, Postbus 1575, 6501 BN Nijmegen, tel 024-3789206

BIJ BLOK 1

T1

In dit theorieblad moeten leerlingen gaan beseffen dat grondstoffen, producten en afval met elkaar samenhangen. Leerlingen moeten inzien dat vooral door hun keuze bij aankoop van producten de hoeveelheid afval kan verminderen. Ze moeten inzien dat verpakkingsmateriaal als grote afvalveroorzaker teruggedrongen kan en moet worden.

BIJ BLOK 1

T2

In T2 worden belangrijke practicumvoorschriften opgesomd en de werking van de gasbrander besproken. Verder passeren een aantal materiaaleigenschappen de revue. Leerlingen moeten verschillende soorten materialen aan de hand van die eigenschappen kunnen beschrijven en onderscheiden. Nagegaan wordt welke factoren bepalend zijn voor de keuze van een materiaalsoort voor een bepaald doel.

BIJ BLOK 1

T3

Soorten materialen worden besproken. Plantaardige vezels, dierlijke vezels en kunststofvezels met hun voornaamste eigenschappen en toepassingen komen ter sprake. Evenals die van keramische materialen.

BIJ BLOK 1

T4

'Organische materialen' worden behandeld, zowel natuurlijke als kunstmatige. Het begrip 'chemische reactie' wordt heel voorzichtig geïntroduceerd.

BIJ BLOK 1**T5**

De raffinage van aardolie wordt kort besproken. De bereiding van kunststoffen hieruit wordt toegelicht. Ook het probleem 'afval' komt weer aan de orde. Het begrip industrieel proces komt ter sprake, evenals het beroep van 'proces-operator'.

BIJ BLOK 1**T6**

In dit theorieblad komen algemene eigenschappen van metalen ter sprake. Corrosie/roesten van ijzer wordt besproken, evenals manieren om corrosie tegen te gaan. Ook hier een industrieel proces: de staalbereiding in hoogovens. Aan de hand van metaalartsen wordt het begrip 'niet-vernieuwbare grondstoffen' ingevoerd. De schadelijke invloeden van veel metalen op ons milieu komen ter sprake.

BIJ BLOK 1**T7**

In dit theorieblad worden drie manieren van afvalverwerking besproken: storten, verbranden en hergebruik. De noodzaak van gescheiden inzameling voor hergebruik wordt benadrukt. De problemen bij het storten en verbranden van afval komen ter sprake. De verwerking van chemisch afval wordt apart behandeld.

BIJ BLOK 1**T8**

Hergebruik van papier, glas, metalen en kunststoffen wordt uitvoerig besproken. Voorbeelden daarbij zijn de papierkringloop, glaskringloop, kunststofhergebruik en ijzer/blikkringloop. Tevens wordt het voorkómen van afval ('duurzame oplossingen') besproken.

BIJ BLOK 1**H1**

Het gebruik van de voornaamste practicum-materialen, de brander en het belang van veiligheidsvoorschriften worden nogmaals benadrukt. Het belang van de kennis van materiaaleigenschappen en de begrippen 'organische stoffen', 'chemische reactie' en 'kunststoffen' worden herhaald.

BIJ BLOK 1**H2**

De belangrijkste eigenschappen van metalen en het voorkómen van corrosie bij ijzer worden herhaald. De belangrijkste toepassingen van bekende metalen en het afvalprobleem bij metaalverwerking komen ter sprake.

BIJ BLOK 1**H3**

De verwerking van diverse soorten afval, mogelijk hergebruik en storten of verbranden komen nogmaals ter sprake. De noodzaak van gescheiden inzameling om ons afvalprobleem op te lossen wordt benadrukt. Besparing van grondstoffen en bescherming van ons milieu krijgen extra aandacht.

BIJ BLOK 1**E1**

Dit extrastofblad gaat over het suikergehalte in coca cola (light). Via dichtheidsberekeningen van suikeroplossingen van bekende concentratie wordt een ijklijn opgesteld. Uit de ijklijn kan dan van de onbekende oplossing de suikerconcentratie bepaald worden.

Benodigd materiaal:

Coca Cola en Coca Cola light, bekgelazen, maatcilinder/maatkolf, balans, brander, driepoot + gaasje, grafiekpapier

BIJ BLOK 1**E2**

In dit extrastofblad wordt de ontwikkeling van aluminium als materiaalsoort behandeld. Eigenschappen en toepassingen komen ter sprake. In proefjes wordt gekeken naar die eigenschappen: stroomgeleiding, reflectie door glanzend oppervlak, aantasting door zuur. Ook wordt de energieverblindende productie van aluminium onder de loep genomen. De noodzaak tot hergebruik van aluminium wordt daarmee benadrukt. Er wordt een energieberekening uitgevoerd om de kostbare bereiding van aluminium te onderstrepen. Tevens wordt aan hoeveelheden gerekend.

Benodigd materiaal:

Proef 2: aluminiumfolie, 2 reageerbuizen, water, 2 thermometers, stopwatch of horloge met secondewijzer, lamp van minimaal 100 W

Proef 3: 2 bekgelazen van 150 ml, 50 ml 2M azijnzuur, 50 ml 2M zoutzuur, aluminiumfolie (stukjes van 0,2 g), driepoot, brander, thermometer en balans

BIJ BLOK 1**E3**

In dit extrastofblad staan 11 extra opgaven. Het zijn opgaven over de volle breedte van het blok met vaak een hogere moeilijkheidsgraad dan de opgaven in de W-bladen.

ANTWOORDEN BLOK 1

P1

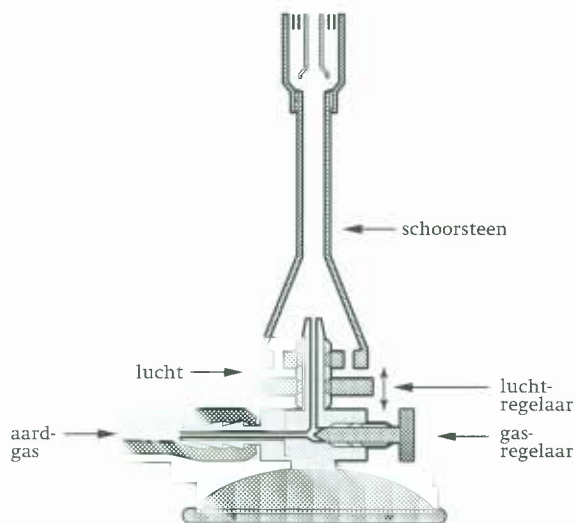
- 1 fiets: ijzer, chroom, rubber, plastic
 krant: papier, inkt
 blikje: ijzer + tin, aluminium
 nylon jas: nylon, kleurstof
 wijnfles: glas, plastic
 shampoo: zeep, water, zout
 plastic tas: plastic
 batterij: metalen, plastic

3	soort afval	beschrijving	verwerking	herbruikbaar
	papier	krant	nieuw papier	ja
	karton	doos	nieuw karton	ja
	plastic	plastic tas	storten/verbranden	ja?
	aluminium	folie	storten/hergebruik	ja?
	batterij	batterij	apart storten	nee
	GFT	schillen	composteren	ja, als compost

ANTWOORDEN BLOK 1

P2

- 1 b Zie figuur.



- 2 a Gele vlam, wappert op en neer.
 bc Groter/kleiner door de gasregelaar verder open/dicht te draaien.
 d Lichtblauw en geruisloos door de luchtregelaar een klein eindje open te draaien.
 e Sterk ruisende vlam door de luchtregelaar ver open te draaien.
- 3 Buis begint te trillen, er ontsnappen luchtbelletjes, water begint bij hogere temperatuur te borrelen, er komt damp vanaf, water begint te koken.

- 4 Eerste rij v.l.n.r.: reageerbuis, reageerbuisknijper, reageerbuisborstel, reageerbuisrekje, druppelpipet, bekersglas.
 Tweede rij v.l.n.r.: erlenmeyer, maatcilinder, spuitfles, trechter, horlogeglas, brander.
 Derde rij v.l.n.r.: driepoot, gaasje, spatel, kroezentang, kroesje, statief.

ANTWOORDEN BLOK 1

P3

- 2 a Hout: sterk en buigzaam, goed bewerkbaar, isolerende eigenschappen, duurzaam; natuurlijk materiaal.
 b Steen: sterk, hard, niet vervormbaar, zwaar (grote dichtheid), isolerend; natuurlijk materiaal.
 c Beton: sterk, hard, zwaar (grote dichtheid), isolerend; gemaakt uit natuurlijke grondstoffen.
 d Metaal: goede geleider voor warmte en elektriciteit, metaalglans, sterk, buigzaam, smeedbaar; gemaakt uit natuurlijk materiaal (erts).
 e Glas: isolerende eigenschappen, doorzichtig, vaak kleurloos, vrij sterk; gemaakt uit natuurlijke materialen.

ANTWOORDEN BLOK 1

P4

- 1 a Suiker wordt lichtbruin, donkerbruin. Er komt een brandbare rook uit de buis. Uiteindelijk blijft een zwarte vaste stof achter.
 bcd Overeenkomstige waarnemingen als bij a.
- 2 Overeenkomsten: brandbare rook, zwarte vaste stof na afloop in de buis.
- 4 abcd Suiker en zetmeel lossen op; houtkrullen en plastic blijven drijven.
- 6 def PVC en PS zullen zinken; PE blijft drijven.

ANTWOORDEN BLOK 1

P5

Binnen één minuut zal het mengsel sterk gaan opzwellen. Er ontstaat een lichtbruin gekleurd schuim.

ANTWOORDEN BLOK 1

P6

- 1 Binnen de minuut zal de leerling de munt loslaten.

b1 Er is niets veranderd; **b2** er is niets veranderd

c1 Er is (vrijwel) niets veranderd; **c2** klein beetje roestvorming

d1 Begin van roestvorming; **d2** meer roestvorming

e1 Begin van roestvorming; **e2** nog meer roestvorming

f Het roesten gaat het snelst als ijzer in contact komt met lucht en (zout) water.

g Om het roesten tegen te gaan moet je ijzer beschermen door het af te sluiten van lucht en (zout) water.

- 3 aluminium: vliegtuigen, kozijnen, pannen, verpakkingsmateriaal (folie en blikjes)

magnesium: vliegtuigen, velgen voor autobanden

ijzer: auto's, fietsen, constructies, enz.

koper: waterleidingbuizen, elektriciteitsdraden

lood: afdekkingen bij schoorstenen en raamkozijnen in het dak, accu's

zink: dakgoot, batterij

goud: sieraden, munten, kronen voor tanden en kiezen

zilver: sieraden, munten, fotografische films

nikkel: munten, oplaadbare batterijen

ANTWOORDEN BLOK 1

P7

- 2 **a** PE brandt als een kaars: gele, roetende vlam.
b PS geeft zwarte zwevende deeltjes, verbrandt met een gele, roetende vlam.
c PVC verbrandt met een groene vlam

ANTWOORDEN BLOK 1

P8

- 1 Zie T8 figuur 49: De kringloop van krantenpapier
- 2 Zie T8 figuur 51: Schema hergebruik van glas.

ANTWOORDEN BLOK 1

W1

- 1 **a** Stoffen waaruit producten gemaakt kunnen worden.

bc aardolie: benzine, kunststoffen

ijzererts: staal, gietijzer

bauxiet: aluminium

hout: papier

zand: glas

d Alleen hout is vernieuwbaar.

- 2 **a** Als plaats om huizen te bouwen, wegen aan te leggen, afval te storten. Tevens als een plaats waar de mens rust zoekt (de natuur).

b Dat de grondstoffen die in de bodem zitten op raken.

- 3 **a** De hoeveelheid afval was verhoudingsgewijs erg klein en het was meestal afbreekbaar afval. De natuur kon het afval met gemak afbreken en opruimen.

b De hoeveelheid afval is veel te groot geworden. Ook de aard van het afval speelt een rol: steeds meer afval is niet of slecht afbreekbaar.

- 4 **a** Glas, GFT, papier/karton, plastic, metalen, overige materialen.

b Oud brood: GFT; plastic melkfles: plastic; steenpuin: overige materialen; oude krant: papier/karton; batterijen: metalen/overige materialen; leeg blikje: metalen; appelkroos: GFT; versleten sokken: overige materialen.

- 5 **a** Om producten te beschermen tegen invloeden van buitenaf (bederf, beschadiging), om de producten makkelijker (= sneller) verkoopbaar te maken (supermarkt) en om de producten aantrekkelijker te maken.

b Ze belasten het milieu. Vaak bestaan ze uit kunststofmaterialen die niet afbreekbaar zijn en waaruit bij verbranding gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen.

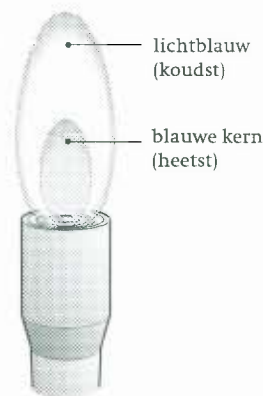
c Minder verpakkingsmateriaal gaan gebruiken en bij gebruik van verpakkingsmateriaal het minst milieubelastende materiaal kiezen.

- 6 Glazen statiegeldfles, blik, plastic wegwerpfles, geplastificeerd karton.
De mate waarin hergebruik plaatsvindt neemt in de volgorde van dit rijtje af. Verder speelt ook de milieubelasting bij het maken van de materialen een rol.

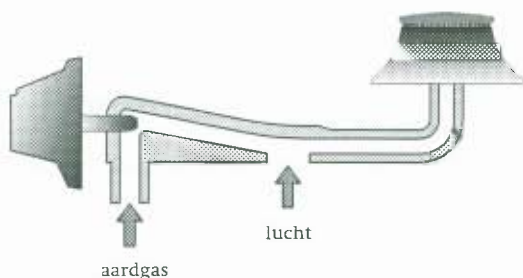
ANTWOORDEN BLOK 1

W2

- 1 a De lichtblauwe, niet ruisende vlam.
b Zie figuur.



- 2 a Een mengsel van aardgas en lucht.
b Zie figuur.



- 3 Verwarmen zonder bril op en geen labjas aan; tijdens practicum aan het eten; proeven van stoffen; tas op tafel; papier bij de brander; verwarmen zonder te kijken, opening kolf gericht op gezicht.
- 4 a Frisdrank, appelmoes, groente.
b Glas tast het product niet aan. Je kunt zien wat in de verpakking zit.
- 5 a Frisdrank, shampoo, afwasmiddel, koekjes.
b Plastic is licht van gewicht en doorschijnend; het tast het product niet aan.
- 6 a Waspoeder, koelkast, CD-speler.
b Karton is een goedkoop verpakkingsmateriaal, is herbruikbaar en beschermt tegen stoten.

ANTWOORDEN BLOK 1

W3

- 1 a Het is licht van gewicht en sterk.
b Dan krijgen die materialen zowel de eigenschappen van natuurlijke vezels als van kunststofvezels. Dus licht, sterk en warmte-isolerend, maar tevens 'ademend' en vochtopnemend.
- 2 a Producten van gebakken kleisoorten.
b Zeer slijtvast; geleiden nauwelijks warmte en elektriciteit; bestand tegen zeer hoge temperaturen.
c Bij het binnendringen van de atmosfeer loopt de temperatuur aan de onderkant van de Shuttle sterk op. De keramische laag werkt daarbij als een isolator.
- 3 ab beton: stevig, sterk (mits 'gewapend'), weerbestendig, isolerend
hout: voelt 'warm' aan, duurzaam, niet zwaar, goed bewerkbaar
glas: doorzichtig, sterk, isolerend
baksteen: sterk, stevig, weerbestendig, isolerend
dakpannen: stevig, weerbestendig, isolerend
kunststof kozijnen: stevig, weerbestendig, isolerend
- 4 ab hout: sterk, voelt 'warm' aan, goed bewerkbaar
tegels: stevig, goed schoon te houden
kunststof: licht van gewicht (kleine dichtheid), vochtbestendig
textiel: isolerend, volgt modebeeld
vloerbedekking: isolerend, volgt modebeeld
- 5 a koolstofvezel, aramidevezel en glasvezel
b Koolstofvezels zijn vlamwerend, hebben een zeer grote sterkte, zeer hoge elasticiteit en een kleine dichtheid (licht van gewicht).
c In eerste instantie vanwege de grote sterkte en de lage dichtheid. Maar ook de vlamwerende eigenschappen en de hoge elasticiteit zullen zeker een rol gespeeld hebben.
- 6 Katoen, wol en zijde: natuurlijke vezel. Polyester, polyamide (nylon), polyacryl: kunststofvezels.

ANTWOORDEN BLOK 1

W4

- a** Als er bij verhitten koolstof overblijft.

b Natuurlijke organische materialen en kunststofmaterialen.

c Tot de kunststofmaterialen.
- a** Nee, de kleur en smaak zijn anders geworden.

b Ja, want de beginstof suiker is verdwenen en een nieuwe stof (caramel) is ontstaan.
- a** natuurlijk

b natuurlijk

c kunststof

d kunststof
- a** Licht van gewicht (kleine dichtheid), weerbestendig(er), onderhoudsarm.

b In plaats van metaal: kunststofbumpers en beschermstrips op auto's.

In plaats van hout: kozijnen, deuren, ramen en keukens van kunststof.

ANTWOORDEN BLOK 1

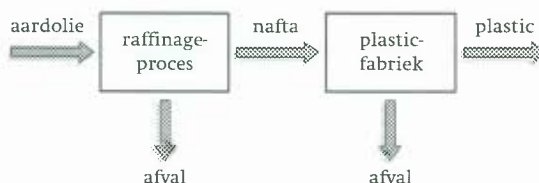
W5

- a** Aardolie.
- a** De eerste stap is het raffinageproces van de aardolie.

b De nafta-fractie.
- a** Dit afval belast het milieu; kunststof is niet afbreekbaar.

b Zo min mogelijk afval produceren en waar mogelijk hergebruiken.
- a** Nafta ontstaat bij het raffinageproces van aardolie.

b Zie figuur.



ANTWOORDEN BLOK 1

W6

- a** Geleiden de warmte goed; geleiden de elektriciteit goed; vaak glanzend uiterlijk; meestal grijs van kleur.

b Ijzer, koper, aluminium, zink, chroom, nikkel.
- a** Ijzer roest snel in een vochtige omgeving die veel opgelost zout bevat.

b Het ijzer afsluiten van de omgeving door er een beschermend laagje op aan te brengen.
- a** Koper is een zeer goede geleider van elektriciteit.

b Goud is duurzaam en blijft mooi van kleur (edelmetaal).

c Roestvrij staal is duurzaam, relatief goedkoop en oogt fraai.

d Aluminium is licht van gewicht (lage dichtheid).
- Om ervoor te zorgen dat het ijzer niet gaat roesten.

– Om het een mooi glanzend uiterlijk te geven.

5	metaal	kleur	massa van 1 cm ³	smeltpunt	Toepassingen
	aluminium	zilvergrijs	2,7 g	660 °C	vliegtuigen, kozijnen, folie
	goud	geel	19,3 g	1064 °C	sieraden, tandheelkunde
	chroom	zilvergrijs	7,19 g	1847 °C	versiering en bescherming van ijzer
	ijzer	grijs	7,87 g	1535 °C	fiets, auto, schip, constructies
	koper	rood	8,96 g	1083 °C	electriciteitsdraad, messing/brons
	zink	grijs	7,13 g	420 °C	dakgoot, bescherming van ijzer

- 6 **a** Cadmium, koper, kwik, zink, lood.
b Kwik, cadmium en lood.
c Landbouw, verkeer en industrie geven uitstoot van zware metalen.
d Koperen bovenleidingen, waar koperslijpsel vanaf valt door slijtage bij de stroomafnemer van de trein.

ANTWOORDEN BLOK 1

W7

- a** glas: gestort en hergebruikt
GFT: compost
papier: storten, verbranden, hergebruik
kunststof: storten, verbranden, (hergebruik)
metaal: storten, hergebruik
overig afval: storten, verbranden
c Glas, papier en GFT.
- a** Circa 75%.
b Circa 17%. Dit is veel te laag. Hergebruik kan veel meer worden bij een juiste instelling en aanpak.
- a** Dat het afval op één plaats bij elkaar blijft en daarbij het milieu zo min mogelijk belast.
b Je hebt veel ruimte nodig. Bovendien kost het transport geld.
- a** Verkleinen van de afvalberg.
b Er ontstaan rookgassen die schadelijk zijn voor het milieu.
- EKO: ecologisch verantwoorde producten opgeheven handje (stop): dit mag niet in de GFT-container
glasbak: na gebruik in glasbak gooien zodat het hergebruikt kan worden;
milieukeur: keurmerk dat aangeeft dat het product aan bepaalde milieu-eisen voldoet
magneet: dit materiaal kan met behulp van een magneet gescheiden worden van de rest
golfkarton-kringloop: dit karton is vervaardigd uit oud papier
- a** Chemisch afval moet apart ingezameld worden.
b Chemisch afval is vaak veel te giftig om samen met het andere afval verwerkt te worden.

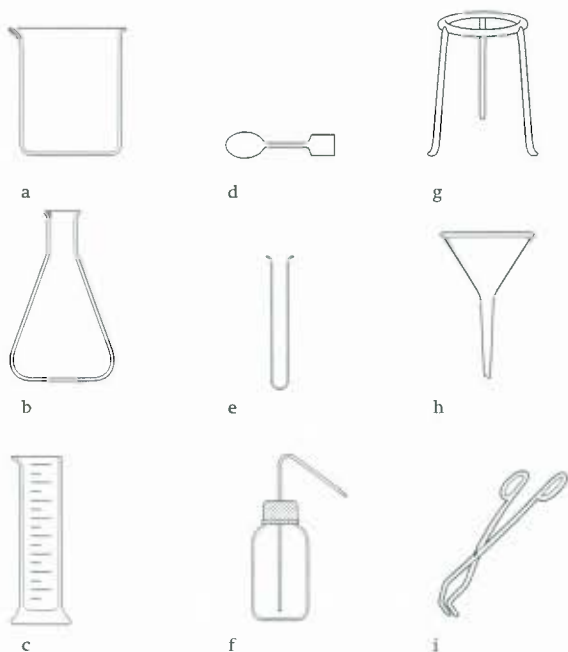
ANTWOORDEN BLOK 1

W8

- a** Papier, ijzer, glas en GFT.
b Papier, glas en GFT.
- a** Dat de verwerking van afval problemen voor het milieu geeft.
b Door hergebruik van stoffen ontstaat steeds minder afval. Ook wordt er op grondstoffen bespaard.
- a** IJzer kan met een magneet uit het overig afval verwijderd worden.
b Op bijvoorbeeld een blikje staat dan een figuur met een magneet erop. Zie W7 vraag 5.
- a** Grondstoffen raken op, waardoor ze steeds duurder worden. Zo wordt het kostendekkend om uit metaalafval weer nieuw metaal te maken.
b – Men vond hergebruik te duur.
– Er waren grote voorraden van de grondstoffen aanwezig.
– Milieuverontreiniging werd niet serieus genomen.
c Duurzame producten maken die veel langer meegaan.
- a** duurzame producten maken
– minder wegwerpmaterialen gebruiken
– kunststof afvalmaterialen gaan hergebruiken
– glas, papier en ijzerafval nog meer gaan hergebruiken
– minder verpakkingsmaterialen gaan gebruiken.

H1

1 Zie figuur.



a bekerglas: om een hoeveelheid vloeistof in te verwarmen

b erlenmeyer: om vloeistoffen goed te mengen, zonder knoeien

c maatcilinder: om een bepaalde hoeveelheid vloeistof af te meten

d spatel: om vaste stof op te scheppen

e reageerbuis: om reacties in uit te voeren; kleine hoeveelheden te mengen

f spuitfles: om handig water ergens aan toe te voegen

g driepoot (met gaasje): om een bekerglas/erlenmeyer op te zetten die je wilt verwarmen

h trechter: om zonder knoeien vloeistof toe te voegen aan een smal vat of om te filtreren

i kroezen tang: om voorwerpen vast te houden die verwarmd worden

2 **a** Luchtregelaar sluiten, gaskraan op de practicum-tafel openen, gaskraan brander openen, brandende lucifer bij uitstromend gas houden, luchtregelaar bijstellen.

b Lichtblauwe, niet ruisende vlam.

c De gele vlam: geeft roetafzetting op een koud voorwerp.

3 **ab** Labjas aan en veiligheidsbril op: om je kleren en je ogen te beschermen. Bij verwarmen de reageerbuisopening niet op iemand richten: voorkomt dat hete vloeistof op iemand terechtkomt. Draai de luchttoevoer van de brander dicht (gele vlam) als je hem niet gebruikt. Je aan de voorschriften houden: voorkomt ongelukken. (Zie verder T2 van het leerboek 2vm.)

4 **a** Kenmerkende eigenschappen van een materiaal.

b Smeltpunt, kookpunt, kleur, geur, smaak, fase bij kamertemperatuur, brandbaarheid, hardheid, corrosiebestendigheid, afbreekbaarheid.

c Vorm is geen kenmerkende eigenschap van een materiaal, net zo min als massa en volume. Dit zijn drie eigenschappen van een *voorwerp*, geen eigenschappen van een *materiaal*.

5 **a** hout: sterk, buigzaam, bewerkbaar, isolerend, duurzaam

steen/beton: hard, niet vervormbaar, isolerend, sterk/stevig, grote dichtheid

metaal: sterk, buigzaam, goede geleider, vaak glanzend

glas: redelijk sterk, doorzichtig en vaak kleurloos, isolerend

natuurlijke vezels: buigzaam, isolerend, lage dichtheid, vochtregulerend

kunststof: sterk, isolerend, lage dichtheid, vocht- en weerbestendig

keramiek: slijtvast, isolerend, bestand tegen hoge temperaturen, breekbaar

b hout: kozijnen, meubels

steen/beton: muren, vloeren

metaal: auto's, fietsen, vliegtuigen, constructies

glas: ruiten, flessen

natuurlijke vezels: kleding, gordijnen, vloerbedekking

kunststof: kleding, keukens, verpakkingsmaterialen

keramiek: dakpannen, bloempotten, tegels, aardewerk (serviezen), siervoorwerpen

c hout: kan rotten en verbranden

steen/beton: niet bewerkbaar

metaal: ijzer roest makkelijk; ook koper en aluminium vertonen corrosie

glas: breekt tamelijk makkelijk

natuurlijke vezels: wol en zijde zijn duur

kunststof: erg milieubelastend

keramiek: breekt makkelijk

6 **a** Bij een chemische reactie verdwijnen één of meer beginstoffen en ontstaan één of meer reactieproducten.

b Bij verhitting ontstaan koolstof en een brandbare rook.

- 7 Aardolie wordt door destillatie in fracties gescheiden. Eén van de fracties is nafta. Uit nafta worden in de kunststoffabriek allerlei soorten kunststof gemaakt.

ANTWOORDEN BLOK 1

H2

- 1 **a** goede warmtegeleider: stalen kookpan
b goede stroomgeleider: koper in elektriciteitsdraden
c glanzend uiterlijk: stuur van chroom, gouden sieraad
d hoog smeltpunt: wolfram gloeidraad in gloeilamp
- 2 **a** Heel gevaarlijk zijn cadmium, kwik en lood. In het algemeen zijn alle zware metalen schadelijk voor het milieu.
b Deze metalen vergiftigen vele leefvormen op aarde.
- 3 **a** In zout water half boven water uitstekend.
b Zie proef 2 van P6: staalwol onder diverse omstandigheden laten roesten.
- 4 Het ijzer afsluiten van lucht/water door er een laagje van een ander metaal op aan te brengen: invetten, verven, coaten. Het andere materiaal mag ook een metaal zijn: zink (galvaniseren), chroom (verchromen) of tin (blik).
- 5 **a** zilver: sieraden, fotografische films
b koper: elektriciteitsdraad, munten, waterleidingbuis
c nikkel: munten, batterijen
d aluminium: vliegtuigen, kozijnen en puien
e ijzer: auto, fiets, grote constructies (hallen)
f lood: afsluiting voegen tussen hout en metselwerk, bescherming tegen straling
g goud: sieraden, kronen voor tanden en kiezen
h magnesium: vliegtuigen, velgen voor autobanden
i zink: dakgoten, afvoerpijpen voor regenwater
- 6 1 ijzer; 2 zink; 3 zilver; 4 lood; 5 goud
- 7 **a** Een grondstof waaruit een metaal kan worden gewonnen tegen aanvaardbare kosten.
b IJzererts, bauxiet, kopererts, zinkblende, enz.

ANTWOORDEN BLOK 1

H3

- 1 **a** glas: hergebruik
papier: hergebruik
kunststof: hergebruik
metaal: hergebruik
GFT: composteren
textiel: hergebruik
hout: hergebruik of composteren
KCA: hergebruik
b Er zijn vaak geen wettelijke verplichtingen tot hergebruik. Vaak is storten of verbranden veel goedkoper dan hergebruik.
- 2 Glas in glasbakken gooien; papier apart laten inzamelen door verenigingen of door de gemeente.
- 3 **a** Alleen storten op plaatsen waar maatregelen getroffen zijn om het milieu zo weinig mogelijk te belasten.
b Natuurlijk wel. De rookgassen moeten gereinigd worden en de as moet gecontroleerd gestort/verwerkt worden.
c De giftige stoffen apart laten inzamelen: KCA, klein chemisch afval. Gebruik van giftige stoffen bij de fabricage van producten zoveel mogelijk gaan verbieden.
- 4 **a** Groente-, fruit- en tuinafval.
b Compost is het product van de natuurlijke afbraak van GFT-afval door bacteriën.
- 5 **a** Chemisch afval is veel te giftig om met het andere afval verwerkt te worden.
b Afgewerkte olie, oplosmiddelen, batterijen, restjes verf en lijm.
c Batterijen: gecontroleerd storten. De rest van het chemisch afval door aparte, gecontroleerde verbranding.
- 6 Het zijn vaak heel veel verschillende soorten kunststof die met elkaar gemengd zijn. Scheiding van de soorten is moeilijk.
- 7 **a** IJzer en ijzerafval kunnen met behulp van een magneet gescheiden worden van de rest van het afval.
b Bij het smelten reageert het verroeste ijzer toch weer tot nieuw staal.
- 8 Aluminium wordt niet door een magneet aangetrokken.
- 10 Als je geen slechte dingen voor het milieu doet, wordt het minder aangetast. Bekijk je eigen antwoord op vraag 9 maar eens.

ANTWOORDEN BLOK 1

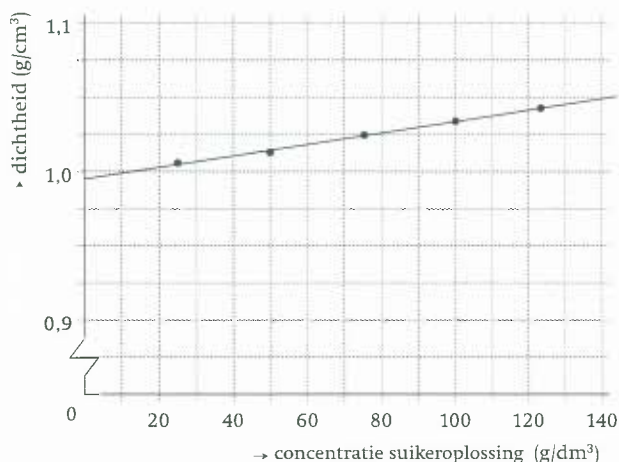
E1

- 1 Suiker gaat ontleden als je het verhit. Dat gebeurt op het laatst bij het indampen.
- 2 **a** Je wilt de massa van 1 cm^3 vloeistof bepalen, niet van de vloeistof met gas.
b Als een vloeistof verwarmd wordt, zet deze uit. Alle dichtheden moeten bij dezelfde temperatuur bepaald worden, anders kun je niet vergelijken.

3a suikeroplos-

sing (g/dm^3)	volume (cm^3)	massa (g)	dichtheid (g/cm^3)
0	100	99,5	0,995
25	100	100,5	1,005
50	100	101,1	1,011
75	100	102,5	1,025
100	100	103,5	1,033
125	100	104,1	1,041

b Zie figuur.



4

soort cola	volume (cm^3)	massa (g)	dichtheid (g/cm^3)
Coca Cola	100	102,8	1,028
Coca Cola light	100	100,0	1,000

- 5 Zie figuur bij vraag 3: daar valt uit af te leiden dat Coca Cola 90 g suiker per liter bevat en Coca Cola light slecht 13 g per liter.
Afstand tussen 1,0 en 1,1 op de verticale as is 20 mm; $0,028/0,100 \times 20 \text{ mm} = 5,6 \text{ mm}$; de grafiek ligt 5,6 mm boven de lijn 1,0 bij 90 g/liter.
De dichtheid van Cola light is $1,000 \text{ g/cm}^3$. De grafiek snijdt de horizontale lijn 1,000 bij 13 g/liter.

ANTWOORDEN BLOK 1

E2

- 1 Met stroomdraadjes, een batterij, een stroommeter, een lampje en een stukje aluminium een gesloten kring maken. De stroommeter zal uitslaan en het lampje zal gaan branden.

2a

tijd (minuten)	temperatuur zonder aluminiumfolie ($^{\circ}\text{C}$)	temperatuur met aluminiumfolie ($^{\circ}\text{C}$)
0	20	20
1	21	20
2	21,5	20,5
5	23	21

Opmerking: lamp van 300 W op 20 cm afstand.

b Verklaring: aluminium reflecteert een gedeelte van de straling zodat in dezelfde tijd het water minder energie opneemt en dus minder snel in temperatuur stijgt.

- 3 **b** Er komen gasbelletjes van het folie af als het in azijn gebracht wordt. Als de temperatuur stijgt komen er meer gasbelletjes vanaf. De folie 'lost' langzaam in de azijn op. De massa van het stukje folie is na afloop minder geworden.
d Verklaring: aluminium reageert met zure stoffen, waarbij het aluminium oplost.
- 4 **a** 170 miljoen kg = $170\,000 \times 1000 \text{ kg}$. Nodig aan energie: $170\,000 \times 15\,000 \text{ kWh} = 2550 \text{ miljoen kWh}$ elektrische energie.
b 2550 miljoen = $2550\,000\,000 \text{ kWh}$ elektrische energie. Het gemiddeld jaarverbruik is per gezin ca. 3000 kWh.
Dus $2550\,000\,000/3000 = 850\,000$ gezinnen.

- 5 IJzer is met behulp van een magneet makkelijk te scheiden van de rest van het afval. Aluminium wordt niet door een magneet aangetrokken.

- 6 **a** Voor 1000 kg nieuw aluminium is 15 000 kWh elektrische energie nodig.
b Om 1000 kg aluminium te bereiden uit oud aluminium is 800 kWh nodig. Met 15.000 kWh kun je dan $15\,000/800 = 18,75 \times$ zoveel oud aluminium maken.
Dus $18,75 \times 1000 \text{ kg} = 18\,750 \text{ kg}$ aluminium.

- 7 Aluminiumblikjes: flesjes met statiegeld.
Aluminiumwegwerpbakjes: borden die na afwassen opnieuw gebruikt kunnen worden.
Chipszakken: plasticzakken die na afloop hergebruikt kunnen worden (iets minder slecht alternatief).

- 1 1 plastic tasjes; 2 verpakkingen van koekjes; 3 tempex schaaltes; 4 dubbele verpakkingen; 5 zuivel in plastic; 6 zuivel in pakken; 7 dubbele verpakkingen van soep; 8 dubbele verpakking van tandpasta; 9 plastic verpakkingen; 10 dubbele verpakkingen van vlees.
- 2 **a** Lichtblauw: de vlam krijgt voldoende lucht.
b Een gele vlam/gelige vlammetjes tussen het blauw.
- 3 **a** Lood om oud ijzer: het is allebei even slecht. Ijzer smeden als het heet is: het gunstigste moment van handelen kiezen. Ijzer met handen breken: het onmogelijke proberen.
b Twee ijzers in het vuur hebben. Uit het lood geslagen zijn. Spreken is zilver, zwijgen is goud.
- 4 **a** Zuiver goud is te zacht om te verwerken. Zuiver goud is duurder dan een mengsel van goud met een ander metaal.
b Berekening: $(12/24) \times 30 = 15$ g goud.
- 5 **a** Het volume is $20 \times 20 \times 0,001 = 0,4 \text{ cm}^3$.
b De massa is: $m = 2,7 \times 0,4 = 1,08 \text{ g}$.
c Drie miljoen stukjes folie is $3\,000\,000 \times 1,08 \text{ g} = 3\,240\,000 \text{ g} = 3240 \text{ kg}$ aluminium.
- 6 **a** Ijzer met een vrij hoog percentage koolstof (meer dan 1,7% koolstof).
b Keramiek is bestand tegen hoge temperaturen en agressieve stoffen.
c Staal: carrosserie; rubber: banden; kunststof: bumpers, dashboard; glas: ruiten; textiel: bekleding.
d Scheiden van de onderdelen/stoffen als een auto op de afvalhoop terecht komt.
- 7 **a** PVC in verpakkingsmateriaal: dergelijk afval komt zeer snel en in grote hoeveelheden op de afvalberg terecht. Dit afval wordt gestort of verbrand.
b PVC zinkt in water (grotere dichtheid dan water) en geeft een groene vlam bij verbranden.
c Het gebruik van PVC sterk terugdringen of helemaal stoppen. 'Rood licht' betekent stoppen, 'groene vlam' slaat op de kleur van de vlam bij verbranden van PVC.
- 8 **a** Cadmium is een zeer giftige stof, nikkel is veel minder giftig.
b Ook een oplaadbare batterij is een keer op. Dan wordt die batterij weggegooid. Cadmium komt dan in het milieu terecht.
- 9 **a** 20 miljard kg aluminium: $20 \text{ miljard} \times 15 \text{ kWh} = 300 \text{ miljard kWh}$ aan elektrische energie.
b 11% van 20 miljard kg = 2,2 miljard kg.
c Verpakkingsmateriaal komt op de afvalhoop terecht.
d Bij productie kost het maken van aluminium ontzettend veel elektrische energie. Bij het storten als afval komt het probleem van het niet afbreekbaar zijn van aluminium.
- 10 **a** De toename is $4 - 2,6 = 1,4$ miljoen kg. Procentueel: $1,4/2,6 \times 100\% = 53,8\%$.
b 60 miljoen zink-bruinsteenbatterijen hebben een massa van $60\,000\,000 \times 40 = 2400$ miljoen g. 0,01% hiervan is $0,01 \times 24$ miljoen g = $240\,000 \text{ g} = 240 \text{ kg}$ kwik.
15 miljoen alkalinebatterijen hebben een massa van $15\,000\,000 \times 40 = 600$ miljoen g. 0,5% hiervan is $0,5 \times 6$ miljoen g = $3\,000\,000 \text{ g} = 3000 \text{ kg}$ kwik. Samen dus 3240 kg kwik.
c 3 miljoen knoopcellen hebben een massa van $3\,000\,000 \times 2 = 6$ miljoen g. 30% hiervan is $30 \times 60\,000 \text{ g} = 1\,800\,000 \text{ g} = 1800 \text{ kg}$ kwik.
d Kwik hoopt zich op in levende organismen en vergiftigt zo langzaam maar zeker de levende organismen.
- 11 **a** De stijging van de totale hoeveelheid afval en de toename van de kunststofproductie.
b Storten: voordeel dat alles gecontroleerd op één plaats terecht komt; nadeel dat het niet afgebroken wordt.
Verbranden: voordeel dat het energie oplevert en een kleinere afvalberg; nadeel dat er schadelijke rookgassen ontstaan en nog steeds afval (giftige as).
Hergebruik: voordeel dat het grondstof spaart; nadeel dat het momenteel vrij duur is om kunststofafval te hergebruiken.
c 300 miljoen kg waarvan 3% hergebruikt = 9 miljoen kg, 60% gestort = 180 miljoen kg, en 37% verbrand = 111 miljoen kg.
d In het jaar 2000 moet 49% van 480 miljoen kg hergebruikt worden = 235,2 miljoen kg, 13% gestort = 62,4 miljoen kg en 28% verbrand = 134,4 miljoen kg.
e Minder kunststof verpakkingsmateriaal gaan gebruiken; duurzamere kunststof producten gaan maken.
f Het percentage hergebruik: nog weinig kennis hierover aanwezig; veel investeringen nodig. Hergebruik van kunststof staat pas in de kinderschoenen.

LIJST BIJ PROEF 1 VAN P7:

Soort afval	Aantal keren weggegooid	Totaal
<i>GFT-afval</i>		
groente-afval		
aardappelschillen		
fruitafval		
verwelkte bloemen		
overig GFT-afval		
<i>papier en karton</i>		
krant		
tijdschrift		
reclamefolder		
pak voor soep, vlokken, toast e.d.		
melkpak, yoghurtpak e.d.		
overig papier en karton		
<i>glas</i>		
grote pot (0,7 liter)		
kleine pot (0,35 liter)		
literfles		
wijnfles		
overig glas		
<i>plastic</i>		
boterkuipje		
fles voor drank		
shampooofles		
bekertje		
snoepverpakking		
boterhamzakje		
overig plastic		
<i>metaal</i>		
drankblikje		
conservenblik(je)		
aluminiumfolie		
spuitbus		
batterij		
overig metaal		
<i>overig afval</i>		
poetsdoek		
sokken		
kistje van hout		
overig		