

- Voorbereidend
- Beroeps
- Onderwijs
- Middelbaar
- Algemeen
- Voortgezet
- Onderwijs

Tijdvak 1
Dinsdag 21 mei
13.30–15.30 uur

Dit examen bestaat uit 41 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel
punten met een goed antwoord behaald kunnen
worden.

Als bij een open vraag een verklaring, uitleg,
berekening of afleiding gevraagd wordt,
worden aan het antwoord meestal geen
punten toegekend als deze verklaring, uitleg,
berekening of afleiding ontbreekt.

Geef niet meer antwoorden (redenen,
voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd.
Als er bijvoorbeeld twee redenen worden
gevraagd en je geeft meer dan twee redenen,
worden alleen de eerste twee in de
beoordeling meegeteld.

Bij de beantwoording van alle vragen mag van onderstaande gegevens gebruik worden gemaakt.

gegevens

Periodiek systeem, de eerste 20 elementen

Groep								
Periode	1	2	13	14	15	16	17	18
1	H 1							He 2
2	Li 3	Be 4	B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10
3	Na 11	Mg 12	Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18
4	K 19	Ca 20						

Afgeronde
atoommassa's

Oplosbaarheid van zouten in water

	Atoom- massa (u)
Ag	107,9
Al	27,0
Ar	39,9
Ba	137,3
Br	79,9
C	12,0
Ca	40,1
Cl	35,5
Cr	52,0
Cu	63,5
F	19,0
Fe	55,8
H	1,0
He	4,0
Hg	200,6
I	126,9
K	39,1
Mg	24,3
N	14,0
Na	23,0
Ne	20,2
O	16,0
P	31,0
Pb	207,2
S	32,1
Si	28,1
Sn	118,7
Zn	65,4

	OH ⁻	O ²⁻	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	S ²⁻	NO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻
Ag ⁺	–	s	s	s	s	s	g	s	m	s
Al ³⁺	s	s	g	g	g	–	g	–	g	s
Ba ²⁺	g	–	g	g	g	m	g	s	s	s
Ca ²⁺	m	–	g	g	g	m	g	s	m	s
Cu ²⁺	s	s	g	g	–	s	g	s	g	s
Fe ²⁺	s	s	g	g	g	s	g	s	g	s
Fe ³⁺	s	s	g	g	–	s	g	–	g	s
Hg ²⁺	–	s	g	m	s	s	g	s	–	s
K ⁺	g	–	g	g	g	g	g	g	g	g
Mg ²⁺	s	s	g	g	g	s	g	s	g	s
Na ⁺	g	–	g	g	g	g	g	g	g	g
NH ₄ ⁺	–	–	g	g	g	–	g	–	g	–
Pb ²⁺	s	s	m	m	s	s	g	s	s	s
Sn ²⁺	s	s	g	g	g	s	–	–	g	s
Zn ²⁺	s	s	g	g	g	s	g	s	g	s

g = goed oplosbaar
m = matig oplosbaar
s = slecht oplosbaar
– = bestaat niet of reageert met water

Elektronen, neutronen en protonen

- 2p 1 ■ Welke van de onderstaande uitspraken is juist?
- 1 De massa van een elektron is gelijk aan de massa van een neutron.
2 De lading van een elektron is gelijk aan de lading van een neutron.
- A geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D zowel 1 als 2

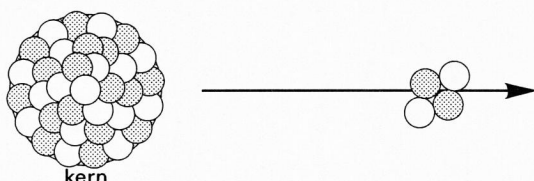
- 2p 2 ■ Een bepaald ion heeft 18 elektronen. De lading van het ion is 1-.
- Hoeveel protonen heeft dit ion?
- A 17
B 18
C 19

Radio-actieve straling

Polonium is een radio-actief element.

Het uitzenden van radio-actieve straling door poloniumatomen kan als volgt worden weergegeven:

figuur 1



De straling bestaat uit deeltjes. Elk deeltje bestaat uit 2 protonen en 2 neutronen. De radio-actieve straling bestaat dus uit atoomkernen.

- 2p 3 ■ Van welk element bestaan de atoomkernen uit twee protonen en twee neutronen?
- A Be
B H
C He
D Li
- 2p 4 ■ Welke van de onderstaande uitspraken over een poloniumatoom dat één deeltje uitzendt, is juist?
- 1 De massa van het poloniumatoom neemt af met 2 u.
2 De kern van het poloniumatoom verandert in een kern van een atoom van een ander element.
- A geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D zowel 1 als 2

Blauwe heldere vloeistof

Frans en Laura krijgen de opdracht om een blauwe heldere vloeistof te maken.

Frans zegt: „Ik doe een schepje kopersulfaat in een reageerbuis, voeg daar water aan toe en schud tot het kopersulfaat is opgelost.”

Laura zegt: „Ik doe een schepje natriumhydroxide in een reageerbuis en voeg daar water en een paar druppeltjes van een oplossing van lakmoes aan toe. Daarna schud ik het mengsel.”

- 2p 5 ■ Wie van beiden zal een blauwe heldere vloeistof krijgen?
- A geen van beiden
B alleen Frans
C alleen Laura
D zowel Frans als Laura

Verslag

Wim heeft een reageerbuis voor de helft gevuld met water en daar een spatelpunt vaste stof aan toegevoegd.

Wim schrijft in zijn verslag: „Na het schudden van de reageerbuis zie ik witte korreltjes door de vloeistof dwarrelen. De vloeistof is troebel. Na enige tijd zakken de korreltjes naar de bodem. Ook na langer schudden blijven de korreltjes zichtbaar.”

- 2p 6 ■ Welke van de onderstaande zinnen kan Wim ook gebruiken om de inhoud van de reageerbuis direct na het schudden te beschrijven?

„Na het schudden van de reageerbuis ontstaat een witte”

- A emulsie
- B nevel
- C oplossing
- D suspensie

- 2p 7 ■ Wim heeft één van de stoffen keukenzout, krijt, soda en suiker bij deze proef gebruikt. Welke stof heeft Wim gebruikt?

- A keukenzout
- B krijt
- C soda
- D suiker

Giftig gas

Een werknemer van een chemisch bedrijf merkt dat gas uit een gascilinder lekt. Op de cilinder staat een pictogram dat aangeeft dat het gas giftig is. Hij waarschuwt de veiligheidsdienst van het bedrijf en vertelt dat het gas giftig is. De veiligheidsmensen die de gascilinder komen repareren, dragen een gasmasker.

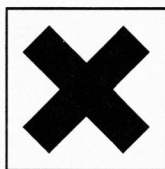
- 2p 8 ■ Welk van de onderstaande pictogrammen staat op de gascilinder?



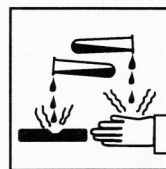
pictogram 1



pictogram 2



pictogram 3



pictogram 4



pictogram 5

- A pictogram 1
- B pictogram 2
- C pictogram 3
- D pictogram 4
- E pictogram 5

In dit bedrijf heeft men cilinders met de volgende gasen: chloor, helium, stikstof, waterstof en zuurstof.

- 2p 9 ■ Welk van deze gasen zit in de lekkende gascilinder?

- A chloor
- B helium
- C stikstof
- D waterstof
- E zuurstof

Giftige gasen worden in een gasmasker door actieve kool gebonden.

- 2p 10 ■ Welke scheidingsmethode wordt hierbij toegepast?

- A adsorptie
- B destillatie
- C extractie
- D filtratie

Chroomoxiden

- 2p 11 ■ In welke van de verbindingen CrO_3 en Cr_2O_3 hebben de chroomionen de lading $3+$?
- A in geen van beide verbindingen
 - B alleen in CrO_3
 - C alleen in Cr_2O_3
 - D zowel in CrO_3 als in Cr_2O_3

Reacties

- 2p 12 ■ Welke van de onderstaande uitspraken is juist?
- 1 Bij de volledige verbranding van aardgas ontstaat roet.
2 Bij de volledige verbranding van aardgas ontstaat koolstofmono-oxide.
- A geen van beide
 - B alleen 1
 - C alleen 2
 - D zowel 1 als 2

Een oplossing van natriumhydroxide wordt toegevoegd aan een oplossing van zwavelzuur. Er treedt een reactie op.

- 2p 13 ■ Welke van de onderstaande uitspraken over deze reactie is juist?
- 1 Bij de reactie wordt een neerslag gevormd.
2 Bij de reactie wordt water gevormd.
- A geen van beide
 - B alleen 1
 - C alleen 2
 - D zowel 1 als 2

Els heeft een oplossing die loodionen of zinkionen bevat. Om uit te zoeken welke van deze ionsoorten aanwezig is, bedenkt zij de volgende proef.

Proef: Het toevoegen van een oplossing van kaliumsulfaat aan de te onderzoeken oplossing.

- 2p 14 ■ Is de proef geschikt om te bepalen welke ionsoort de oplossing bevat?
- A Ja, want loodsulfaat en zinksulfaat lossen beide slecht op.
 - B Ja, want loodsulfaat lost slecht op en zinksulfaat lost goed op.
 - C Ja, want loodsulfaat en zinksulfaat lossen beide goed op.
 - D Nee, want loodsulfaat en zinksulfaat lossen beide slecht op.
 - E Nee, want loodsulfaat lost slecht op en zinksulfaat lost goed op.
 - F Nee, want loodsulfaat en zinksulfaat lossen beide goed op.

- 2p 15 ■ Welke van de onderstaande vergelijkingen geeft een vergisting weer?
- A $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{aq}) + 2 \text{CO}_2(\text{g})$
 - B $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6 \text{CO}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - C $6 \text{CO}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6 \text{O}_2(\text{g})$

Men voegt een overmaat zinkoxide toe aan een oplossing van waterstofchloride. Er treedt een reactie op. Na afloop van de reactie is er vast zinkoxide en een oplossing over.

- 2p 16 ■ Uit welke deeltjes, behalve watermolekulen, bestaat de oplossing na de reactie?
- A alleen Cl^- en H^+
 - B alleen Zn^{2+}
 - C alleen Zn^{2+} en Cl^-
 - D alleen Zn^{2+} en Cl^- en H^+
 - E alleen Zn^{2+} en H^+

Vondsten Titanic chemisch gereinigd

Het Engelse passagiersschip Titanic verging in 1912 na een aanvaring met een ijsberg. In 1985 werd het wrak op de oceaانبodem ontdekt. In de jaren daarna werd een aantal gebruiksvoorwerpen uit het wrak gehaald.

Op een metalen voorwerp dat lang in zeewater ligt, vormt zich een dikke roestlaag. Die laag kan met borstels verwijderd worden, maar de kans op beschadiging van het voorwerp is daarbij groot.

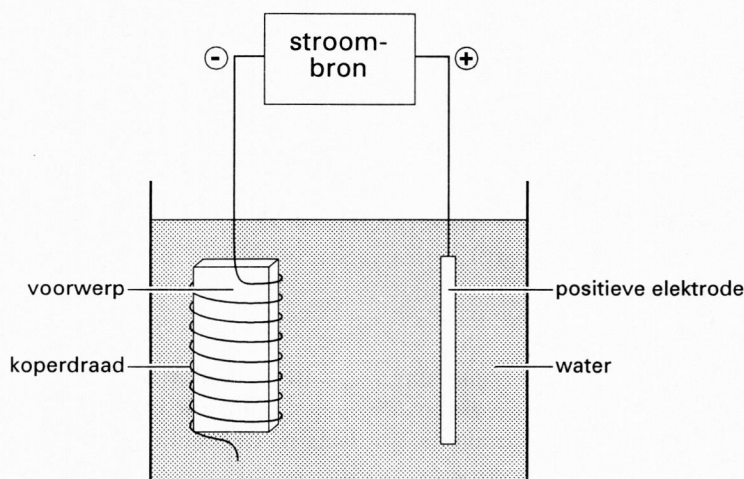
Een Frans bedrijf heeft voorwerpen uit het wrak schoongemaakt met een elektrolytisch proces. De metalen voorwerpen, ondergedompeld in water, werden omwikkeld met koperdraad. Men maakte zo het voorwerp de negatieve elektrode in een stroomcircuit (figuur 2). Bij de negatieve elektrode wordt tijdens de elektrolyse waterstof gevormd. De waterstofbelletjes vreten de roest weg.

naar een artikel in „de Volkskrant”

Op ijzeren voorwerpen vormt zich in zout water veel sneller roest (Fe_2O_3) dan in zuiver water.

- 2 p 17 ■ Het zout is bij dit roesten van ijzer op te vatten als een
- A beginstof.
 - B indicator.
 - C katalysator.
 - D reactieproduct.

figuur 2



Tijdens het elektrolytisch schoonmaken zijn het voorwerp en de andere elektrode ondergedompeld in een bak met water.

- 1 p 18 □ Geef aan waarom het schoonmaken niet goed verloopt als deze bak zuiver water bevat.

Aan het voorwerp ontstaat waterstof. Er ontstaan ook hydroxide-ionen.

- 2 p 19 ■ Welke van de onderstaande vergelijkingen is juist voor de halfreactie die aan het voorwerp plaatsvindt?
- A $2 \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$
 - B $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^- + \text{e}^-$
 - C $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$
 - D $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^- + 2 \text{e}^-$

De waterstof die ontstaan is, reageert met roest (Fe_2O_3). Hierbij wordt onder andere ijzer gevormd.

- 4p 20 ☐ Geef de vergelijking van deze reactie. Vermeld bij alle formules de juiste toestandsaanduiding.

Na het lezen van het krante-artikel zegt Aad tegen Ineke: „Wat doen ze dat ingewikkeld! Als ze die voorwerpen in een oplossing van een zuur leggen, verdwijnt de roest ook. Dat is dus een veel betere methode om ijzeren voorwerpen schoon te maken!”

Ineke antwoordt: „Jouw schoonmaakmethode met een oplossing van een zuur is niet geschikt, omdat daarbij de kans veel groter is dat het ijzeren voorwerp wordt aangetast.”

- 3p 21 ☐ Ben je het eens met Aad of met Ineke? Verklaar jouw standpunt met behulp van één of meer argumenten.

Berekeningen

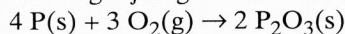
Vergelijk het massapercentage mangaan (Mn) in MnO en MnO_2 .

- 2p 22 ■ Welke van de onderstaande beweringen daarover is juist?

- A Het massapercentage mangaan in MnO is hoger dan in MnO_2 .
- B Het massapercentage mangaan in MnO is even hoog als in MnO_2 .
- C Het massapercentage mangaan in MnO is lager dan in MnO_2 .

Fosfor en zuurstof kunnen met elkaar reageren tot difosfortrioxide.

De vergelijking van deze reactie is:



Men doet 3,1 g fosfor en 2,9 g zuurstof bij elkaar. Na afloop van de reactie is er 5,5 g difosfortrioxide gevormd.

- 2p 23 ■ Van welke beginstof is nog wat over?

- A van geen van beide beginstoffen
- B alleen van fosfor
- C alleen van zuurstof
- D zowel van fosfor als van zuurstof

Ontkalken

Karel heeft een elektrisch koffiezetapparaat. Dit apparaat moet regelmatig ontkalkt worden. Hiervoor gebruikt Karel „schoonmaakazijn”. Schoonmaakazijn is een oplossing van azijnzuur (HAc) in water.

Azijnzuur is een zwak zuur. Een oplossing van azijnzuur bestaat uit watermolekullen en andere deeltjes.

- 2p 24 ■ Uit welke deeltjes, behalve watermolekullen, bestaat een oplossing van azijnzuur?

- A alleen uit acetaationen
- B alleen uit waterstofionen
- C alleen uit azijnzuurmolekullen
- D alleen uit acetaationen en waterstofionen
- E uit acetaationen, waterstofionen en azijnzuurmolekullen

De oplossing van azijnzuur reageert met de kalk (CaCO_3) in het koffiezetapparaat.

- 3p 25 ☐ Geef de vergelijking van de reactie tussen kalk en de oplossing van azijnzuur.

De pH van schoonmaakazijn is ongeveer 4.

- 2p 26 ■ Wordt de pH van de schoonmaakazijn door de reactie met kalk lager, blijft de pH gelijk of wordt de pH hoger?

- A De pH wordt lager.
- B De pH blijft gelijk.
- C De pH wordt hoger.

Ammoniak

Soms worden in kranten meningen weergegeven die tegengesteld zijn aan de algemene opvattingen over bepaalde onderwerpen. Hieronder volgt een stukje uit zo'n krante-artikel.

krante-artikel

Ammoniak zuivert de lucht

"Ammoniak is een luchtzuiveraar van de bovenste plank". Deze stelling verdedigt Dr. de Jong tijdens een discussie tussen boeren en vertegenwoordigers van natuur-beschermingsorganisaties.

Dr. de Jong: "Niet de boer met zijn ammoniak, maar de industrie en het verkeer produceren de echte "zwarte jongens" van het milieu, de stikstofoxiden (de NO_x -en) en de zwaveloxiden (de SO_x -en). Ammoniak neutraliseert hen. Ammoniak is de politieagent die de boosdoeners komt arresteren. Maar de agent wordt niet gewaardeerd. Erger nog, wordt zelf uitgeroepen tot hoofdschuldige."

De overheid stelt aan de landbouw zware eisen om de ammoniak-uitstoot uit de mest naar beneden te brengen.

Nogmaals Dr. de Jong: "Onzin. Ammoniak hoeft niet uit de lucht. Door de binding aan SO_x en NO_x kun je er een smak zuren mee naar beneden halen. Wat vind je in de bossen, direct na het verspreiden van mest op het land? Juist, ammoniumsulfaat. Maar heeft de boer daar het zwavelzuur gedeponeerd? Of was het de overheid met zijn elektriciteits-centrales die steenkool of aardolie als brandstof gebruiken?"

naar een artikel in de „Twentsche Courant”

- 2p 27 ☐ Een voorbeeld van een NO_x is de stof met formule NO.
Geef de naam van deze stof.
- 2p 28 ☒ Wanneer ammoniak (NH_3) in de lucht komt, kan ammoniak reageren met zuur regenwater. Hierdoor wordt de zure regen ontzuurd.
Hoe noemt men een stof die een zure oplossing kan neutraliseren?
- A base
B indicator
C zout
D zuur
- 4p 29 ☐ Tijdens een regenbui ontstaat op de bladeren van de bomen een oplossing van ammoniumsulfaat. Als het bos opdroogt na de regenbui, blijft op de bladeren vast ammoniumsulfaat over.
Geef de vergelijking van het ontstaan van vast ammoniumsulfaat doordat de oplossing op de bladeren indampst. Vermeld hierbij de juiste toestandsaanduidingen.
- 2p 30 ☐ Uit het gegeven dat in het bos ammoniumsulfaat wordt aangetroffen, trekt Dr. de Jong de conclusie dat in het bos zwavelzuur aanwezig was (2e kolom, regel 12 en 13).
Leg uit hoe je uit dit gegeven deze conclusie kunt trekken.
- 2p 31 ☐ Volgens Dr. de Jong hoeft de ammoniak niet uit de lucht. Hij wil dat de uitstoot van zwaveloxiden verminderd wordt, omdat de zwaveloxiden de oorzaak zijn van de aanwezigheid van zwavelzuur in het bos.
Noem twee manieren om de uitstoot van zwaveloxiden te verminderen.

Stikstofbemesting

Bij de teelt van groente moet er onder andere voor gezorgd worden dat het gewas voldoende stikstof krijgt. Een tuinder strooit op zijn veld met bloemkool 135 kg *Tuinmest Blauw* uit. Deze mest bevat 12 massaprocent stikstof.

- 1p 32 ☐ Hoeveel kg stikstof krijgt dit veld met bloemkool door deze bemesting met *Tuinmest Blauw*?

Bloemkool heeft tijdens de groei zoveel stikstof nodig dat de tuinder het veld nog extra moet bemesten met een stikstofmeststof. Hiervoor gebruikt de tuinder de meststof kalkammonsalpeter.

Kalkammonsalpeter bestaat voor 70 massaprocent uit ammoniumnitraat (NH_4NO_3) en voor 30 massaprocent uit kalk (CaCO_3).

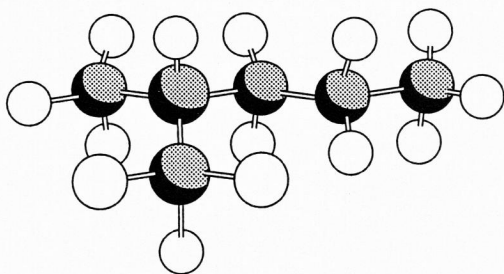
- 2p 33 ☐ Wat is de systematische naam van kalk (CaCO_3)?

Op dit veld met bloemkool is 10 kg extra stikstof nodig.

- 4p 34 ☐ Geeft de tuinder voldoende stikstof als hij dit veld extra bemest met 45 kg kalkammonsalpeter? Geef een verklaring voor je antwoord met behulp van een berekening.

Koolstofchemie

In een folder stond de volgende tekening:

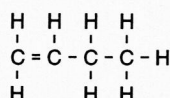


De tekening stelt een molecuul van een alkaan voor.

- 2p 35 ☐ Geef de naam van dit alkaan.
- 2p 36 ■ Welke van de onderstaande stoffen behoort tot de groep stoffen met de algemene formule C_nH_{2n} ?
- A 2-chloorpropeen
 - B 2-methylpropaan
 - C propaan
 - D propeen
- 2p 37 ■ Welke van de onderstaande uitspraken is juist?
- 1 Alkanen kunnen polymeriseren.
 - 2 Alkenen kunnen polymeriseren.
- A geen van beide
 - B alleen 1
 - C alleen 2
 - D zowel 1 als 2

Let op: de laatste vragen van dit examen staan op de volgende pagina.

Hieronder is de structuurformule van een buteen gegeven.



Als dit gas buteen door een oplossing wordt geleid die broom bevat, reageert het buteen met broom.

2p 38 ■ Wat is de naam van de verbinding die dan ontstaat?

- A 1-broombutaan
- B 2-broombutaan
- C 1,1-dibroombutaan
- D 1,2-dibroombutaan
- E 2,2-dibroombutaan

2p 39 ■ Is aardolie de grondstof voor asfalt en voor plastic?

- A voor geen van beide
- B alleen voor asfalt
- C alleen voor plastic
- D zowel voor asfalt als voor plastic

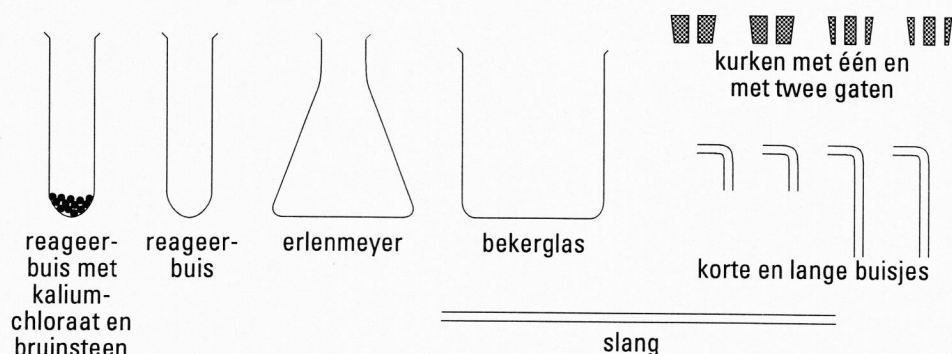
Zuurstof

Bij het verhitten van een mengsel van de vaste stoffen kaliumchloraat en bruinsteen ontstaat een gas.

Je wilt onderzoeken of er zuurstof ontstaat. Je moet daarvoor een opstelling maken waarmee je het gas kunt opvangen. Met het gas kun je dan een proefje doen om te onderzoeken of het zuurstof is.

Je kunt voor je opstelling een keuze maken uit de onderdelen die zijn afgebeeld in figuur 3. Bij het begin van de proef moeten sommige onderdelen van de opstelling water bevatten.

figuur 3



4p 40 □ Teken de opstelling die je nodig hebt voor deze proef. Maak bij het tekenen een keuze uit de onderdelen die zijn afgebeeld in figuur 3. Geef in de getekende opstelling het water aan door middel van arcering:

Brander en statieven hoeven niet getekend te worden.

2p 41 □ Leg uit hoe je kunt onderzoeken of het gas dat je hebt opgevangen zuurstof is. Beschrijf de handelingen die je moet doen, de mogelijke waarneming(en) en de conclusie(s) die daaruit getrokken kunnen worden.

Einde