

Vorbereidend
 Beroeps
 Onderwijs

Middelbaar
 Algemeen
 Voortgezet
 Onderwijs

Tijdvak 2
 Woensdag 20 juni
 13.30 – 15.30 uur

Voor dit examen zijn maximaal 90 punten te behalen; het examen bestaat uit 44 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, dan 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

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

Afgeronde
atoommassa's

	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

Oplosbaarheid van zouten in water

	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

Chroom

Chroom (Cr) heeft atoomnummer 24.

- 2p 1 ■ Hoeveel neutronen bevat een chroomatoom met een atoommassa van 52 u?
- A 24
 - B 28
 - C 52
 - D 76

Chroom wordt bereid uit chromiet, een gesteente dat op verschillende plaatsen op aarde gedolven wordt.

- 2p 2 □ Geef de algemene naam voor delfstoffen waaruit metalen gewonnen worden.

De formule van chromiet is FeCr_2O_4 .

- 3p 3 □ Bereken hoeveel kg chroom maximaal gewonnen kan worden uit 500 kg chromiet.

Chroom kent veel toepassingen. Het wordt onder andere gebruikt ter bescherming van onderdelen van fietsen zoals de velgen en het stuur.
Hoewel chroom een onedel metaal is, wordt het toch nauwelijks aangetast door zuurstof.

- 2p 4 □ Leg uit waarom chroom nauwelijks wordt aangetast door zuurstof.

Om een laagje chroom op een ander metaal aan te brengen, maakt men gebruik van elektrolyse. Chroomionen (Cr^{3+}) in oplossing worden daarbij omgezet in chroomatomen. Zo wordt een laagje chroom op het metaal gevormd. Het metaal dat verchromd moet worden, is verbonden met één van de elektroden.

- 2p 5 ■ Nemen chroomionen (Cr^{3+}) tijdens elektrolyse elektronen op, of staan de chroomionen elektronen af? Aan welke elektrode ontstaat chroom?

Chroom ionen	Het chroom ontstaat aan de
A nemen elektronen op.	negatieve elektrode.
B nemen elektronen op.	positieve elektrode.
C staan elektronen af.	negatieve elektrode.
D staan elektronen af.	positieve elektrode.

Sommige soorten cassettebandjes bevatten chroom(IV)oxide.

- 2p 6 ■ Wat is de formule van chroom(IV)oxide?
- A CrO_2
 - B CrO_4
 - C Cr_2O
 - D Cr_4O

Voetverzorging

Als je vaak knellende schoenen draagt, kun je pijnlijke likdoorns krijgen. Met een likdoornpleister kun je likdoorns verwijderen. De pleister bevat bijtende stoffen die het eelt van de likdoorn 'week' maken. Het mengsel van stoffen in een likdoornpleister heeft een pH-waarde van 5,0.

- 2p 7 ■ Is het mengsel van stoffen in een likdoornpleister basisch, neutraal of zuur?
- A basisch
 - B neutraal
 - C zuur

Voetwratten kun je bestrijden door ze met 'helse steen' aan te stippen. 'Helse steen' is een stift die onder andere AgNO_3 bevat.

- 2p 8 □ Geef de naam van de stof met formule AgNO_3 .

AgNO_3 doodt het wrattenweefsel, maar de huid wordt er zwart van. 'Helse steen' wordt tegenwoordig niet veel meer gebruikt. Een modernere manier om wratten weg te krijgen, is de wrat aan te stippen met 'Formule W'.

FORMULE W

Formule W verwijdert wratten en likdoorns zonder pijn indien toegepast volgens de aanwijzingen in deze bijsluiter.

SAMENSTELLING
Applicatievloeistof die 17% salicylzuur bevat.

EIGENSCHAPPEN FORMULE W
Formule W tast de normale en hoornige opperhuid aan, zodat deze loslaat.

WAT ZIJN WRATTEN?
Normale wratten zijn goedaardige gezwellen, die bestaan uit een kern van bindweefsel met bloedvaten en zijn bekleed met lagen epitheelweefsel. Een normale wrat herkent u aan een ruw 'bloemkoolachtig' oppervlak.

waarschuwing: Niet op het gezicht toepassen. Vermijd contact met de ogen.
Niet gebruiken in de buurt van open vuur.

BEWAARADVIES
Sluit het flesje na gebruik goed af. Buiten bereik van kinderen houden. De uiterste gebruiksdatum staat op de verpakking en op het etiket aangegeven na 'niet te gebruiken na'.

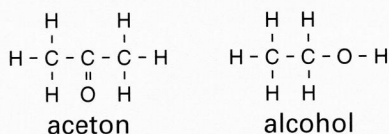
Deze vloeistof bevat salicylzuur ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$). Eén molecuul salicylzuur kan in water één H^+ ion afsplitsen.

- 2p 9 □ Geef de formule van het zuurrestion van salicylzuur.

Een flesje 'Formule W' bevat 5,4 g vloeistof.

- 2p 10 □ Bereken hoeveel gram salicylzuur in dit flesje 'Formule W' aanwezig is.

Formule W bevat ook aceton en alcohol. Hieronder zie je de structuurformules van deze stoffen:



- 2p **11** ■ Welke van de onderstaande uitspraken is juist?
- 1 Aceton en alcohol zijn isomeren.
 - 2 Aceton en alcohol hebben dezelfde molecuulmassa.
- A** geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D zowel 1 als 2

Kleurrijk

Lakmoes en fenolftaleïne zijn stoffen waarmee je kunt nagaan of een oplossing basisch, neutraal of zuur is.

- 1p **12** □ Hoe noem je een stof zoals lakmoes en fenolftaleïne, waarmee je kunt nagaan of een oplossing basisch, neutraal of zuur is?

Ook broomthymolblauw is zo'n stof.

Hieronder staat een deel van de pH-schaal afgebeeld. Onder deze schaal staan de kleuren die lakmoes en broomthymolblauw hebben bij verschillende pH-waarden.

pH waarde	4	5	6	7	8	9	10
lakmoes	rood		paars		blauw		
broomthymolblauw	geel		groen		blauw		

Julia heeft een kleurloze oplossing. Zij verdeelt deze oplossing over twee reageerbuisen. In de ene reageerbuis doet ze een paar druppels lakmoes. De oplossing wordt paars. In de andere reageerbuis doet ze een paar druppels broomthymolblauw. De oplossing wordt geel.

- 2p **13** ■ Tussen welke waarden ligt de pH van de oplossing?
- A** tussen 5,5 en 6,0
B tussen 6,0 en 7,6
C tussen 7,6 en 8,0

Frits onderzoekt drie schoonmaakvloeistoffen uit het keukenkastje:

- ammonia;
- ontkalkingsmiddel;
- oplossing van gootsteenontstopper.

Hij doet bij elke vloeistof enkele druppels lakmoes. Twee vloeistoffen worden blauw, één vloeistof wordt rood.

- 2p **14** ■ Welke van de vloeistoffen wordt rood?
- A** ammonia
B ontkalkingsmiddel
C oplossing van gootsteenontstopper

Pannen

Sommige pannen worden van plaatstaal gemaakt. Pannen die van plaatstaal gemaakt zijn, roesten snel. Als je plaatstaal emailleert, roest het niet.

- 2p
- 15

■

Bij emailleren wordt een pan bedekt met een laagje

A chroom.

B glas.

C verf.

D zink.

Pannen worden vaak gemaakt van roestvast staal (rvs). Roestvast staal is een mengsel van ijzer, nikkel en chroom.

- 1p
- 16

□

Hoe noem je een mengsel van metalen?

Pannen moeten aan een aantal eisen voldoen. Bij de keuze van de materialen waarvan men pannen maakt, houdt men rekening met een aantal eigenschappen van die materialen. Alle materialen hebben voor- en nadelen. In de onderstaande tabel worden de eigenschappen van materialen, waarvan een pan kan worden gemaakt, met elkaar vergeleken.

tabel 1

materiaal	hitte-geleiding	aantasting door zuren / zouten	levensduur materiaal
aluminium	++	wel	+
gietijzer	+	wel	++
koper	+++	wel	+++
plaatstaal	+	wel	+
roestvast staal	+	niet	+++

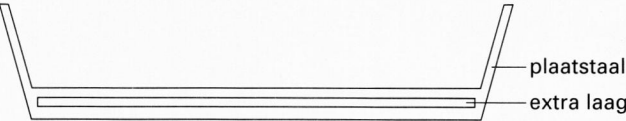
+ = matig; ++ = gemiddeld; +++ = goed

Een goede geleider zorgt dat de warmte snel over de hele pan wordt verspreid. Bij een slechte geleider wordt het deel van de pan direct boven de warmtebron heet. Het duurt veel langer voordat de rest van de pan ook heet is. Het eten direct boven de warmtebron brandt sneller aan.

Je wordt gevraagd om een goede koekenpan te ontwerpen van plaatstaal. Plaatstaal is een goedkoop materiaal, maar het heeft nadelen. Om roesten te voorkomen kun je, behalve emailleren, het plaatstaal beschermen door het te bedekken met een laagje van een ander metaal. Om de geleiding te verbeteren kun je in de bodem van de koekenpan een extra metaallaagje aanbrengen.

Hieronder staat een doorsnedetekening van zo'n pan.

doorsnede-
tekening



- 2p
- 17

□

Welk metaal zou jij als bescherm laag kiezen en welk metaal als extra laag in de bodem?

Geef een verklaring voor je keuzes aan de hand van de gegevens in tabel 1.

Noteer je antwoord als volgt:

..... als bescherm laag, omdat

..... als extra laag in de bodem, omdat

Practicum

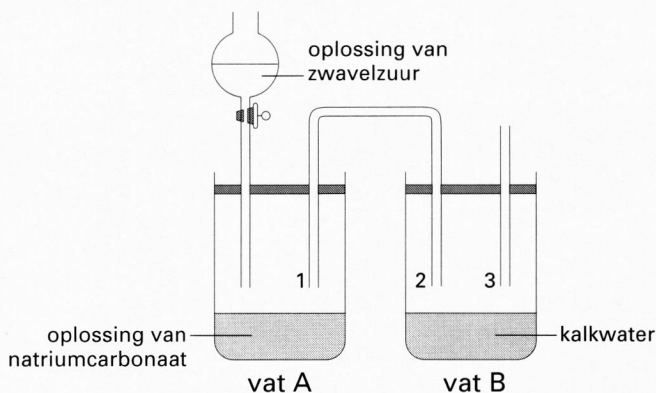
Wanneer een oplossing van zwavelzuur wordt toegevoegd aan een oplossing van natriumcarbonaat, treedt een reactie op. De waterstofionen van het zuur reageren met de opgeloste carbonaationen. Bij de reactie ontstaat koolstofdioxide.

- 3p **18** ☐ Geef de vergelijking van deze reactie.
- 2p **19** ■ Welke van de volgende uitspraken over zwavelzuur is geheel juist?
Een oplossing van zwavelzuur
- A bevat ook zwavelzuurmoleculen, dus zwavelzuur is een sterk zuur.
 - B bevat ook zwavelzuurmoleculen, dus zwavelzuur is een zwak zuur.
 - C bevat geen zwavelzuurmoleculen, dus zwavelzuur is een sterk zuur.
 - D bevat geen zwavelzuurmoleculen, dus zwavelzuur is een zwak zuur.

Klaas wil aantonen dat bij de reactie van een oplossing van zwavelzuur met een oplossing van natriumcarbonaat koolstofdioxide ontstaat. Hij wil het koolstofdioxide aantonen met kalkwater.

- 2p **20** ■ Kalkwater is een oplossing van
- A calciumcarbonaat.
 - B calciumhydroxide.
 - C kaliumcarbonaat.
 - D kaliumhydroxide.

Klaas maakt de volgende opstelling:



De getekende opstelling is niet juist. Eén van de buizen moet tot in de vloeistof doorlopen.

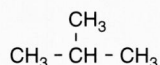
- 2p **21** ■ Welke van de buizen 1, 2 of 3 moet tot in de vloeistof doorlopen?
- A alleen buis 1
 - B alleen buis 2
 - C alleen buis 3

Klaas maakt zijn opstelling in orde door de juiste buis langer te maken. Hij druppelt de oplossing van zwavelzuur bij de oplossing van natriumcarbonaat in vat A. Er treedt een reactie op.

- 2p **22** ☐ Uit welke waarneming in vat A blijkt dat daar een gas ontstaat?
- 2p **23** ☐ Uit welke waarneming in vat B blijkt dat het gas dat in vat A ontstaat, koolstofdioxide is?

De auto en het milieu

LPG is een autobrandstof. Deze brandstof is een mengsel van koolwaterstoffen met drie of vier koolstofatomen per molecuul. Eén van die stoffen heeft de volgende structuurformule:



- 2p **24** ☐ Geef de naam van deze stof.

In een automotor treden verbrandingsreacties op. Het gasmengsel dat de motor verlaat, bevat onder andere de volgende stoffen: CO, CO₂, H₂O, N₂, NO en NO₂.

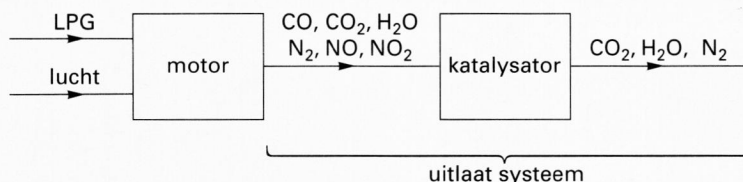
- 2p **25** ■ Welke van de stoffen CO, CO₂ en H₂O is of zijn ontstaan door volledige verbranding van koolwaterstoffen?
- A alleen CO
B alleen CO₂
C alleen H₂O
D alleen CO en H₂O
E alleen CO₂ en H₂O
F zowel CO als CO₂ als H₂O

NO en NO₂ ontstaan doordat in de motor stikstof en zuurstof uit de lucht met elkaar reageren.

- 3p **26** ☐ Geef de vergelijking van de reactie van stikstof met zuurstof tot stikstofdioxide (NO₂).

Het gasmengsel dat de automotor verlaat, is schadelijk voor het milieu. Om de uitstoot van schadelijke stoffen te verminderen, is in het uitlaatsysteem van moderne auto's een katalysator aangebracht. Figuur 1 geeft schematisch weer welke omzettingen van stoffen in een katalysator plaatsvinden.

figuur 1



- 3p **27** ☐ Geef de reactievergelijking van één van deze omzettingen.

Bij een auto zonder katalysator komen de stoffen die in de motor ontstaan (zie figuur 1) in de lucht terecht. Deze stoffen veroorzaken drie milieuproblemen:

- het broeikaseffect wordt versterkt;
- er komen giftige gassen in de lucht;
- er wordt een bijdrage geleverd aan de zure regen.

Als men een auto met een katalysator uitrust, worden deze problemen aangepakt.

- 2p **28** ☐ Welk van deze milieuproblemen wordt door de katalysator *niet* aangepakt? Geef een verklaring voor je antwoord aan de hand van figuur 1.

Bij de jaarlijkse APK-keuring van een auto constateert de automonteur bepaalde gebreken. Hij concludeert dat de katalysator onvoldoende werkt en dus vervangen moet worden.

- 2p **29** ■ Welk van de onderstaande gebreken kan het gevolg zijn van een onvoldoende werkende katalysator?
- A De gemeten uitstoot van koolstofmono-oxide is hoger dan toegestaan.
B De gemeten uitstoot van koolstofdioxide is hoger dan toegestaan.
C Het verbrandingsproces in de automotor gaat niet snel genoeg.

Zelfstandig onderzoek

In het kader van zelfstandig onderzoek kiezen Ester, Jacomijn en Elbert voor een onderzoek naar het vetgehalte van pinda's. Hiervoor kopen zij een zak ongezueten pinda's.

Elbert vraagt zich af of zij nu alle pinda's moeten gebruiken.

Volgens Ester is dat niet nodig, een handvol pinda's is volgens haar ook voldoende om het vetgehalte te onderzoeken.

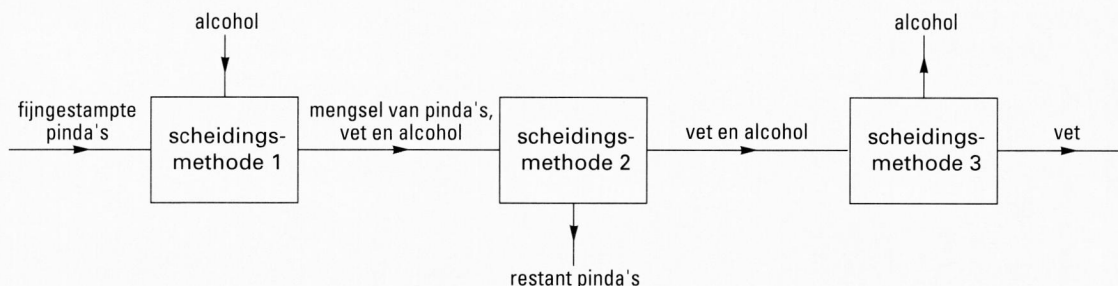
2p **30** ☐ Geef aan waarom Ester gelijk heeft.

Ester neemt een handvol pinda's en weegt deze af op een weegschaal. De massa van deze pinda's is 26,3 gram.

Jacomijn stampet de pinda's eerst goed fijn. De fijngestampde pinda's doet zij in een erlenmeyer. Elbert voegt alcohol toe. Na voldoende schudden van de erlenmeyer is al het vet opgelost in de alcohol.

De restanten van de pinda's kunnen gemakkelijk uit het mengsel worden verwijderd. Daarna scheiden ze het vet en de alcohol door de alcohol te verdampen. Het vet blijft over. Om de alcohol opnieuw te kunnen gebruiken, wordt de verdampte alcohol opgevangen en door afkoeling weer vloeibaar gemaakt.

Hun werkwijze hebben zij in hun verslag schematisch weergegeven:



3p **31** ☐ Welke van de scheidingmethoden adsorptie, destillatie, extractie en filtratie worden toegepast?

Noteer je antwoord als volgt:

scheidingsmethode 1:

scheidingsmethode 2:

scheidingsmethode 3:

Jacomijn weegt het vet dat ze hebben verkregen. De hoeveelheid vet is 10,7 gram.

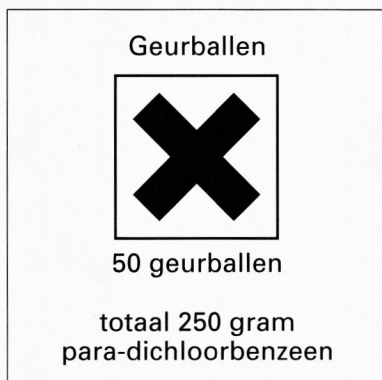
2p **32** ☐ Bereken het massapercentage vet in pinda's.

Elbert zegt nu, dat het niet noodzakelijk was om het vet en de alcohol te scheiden. Want ook zonder die scheiding had hij het massapercentage vet in de pinda's kunnen bepalen.

2p **33** ☐ Geef aan hoe Elbert dan het massapercentage vet had kunnen bepalen.

Geurballen

Geurballen of mottenballen bestaan uit para-dichloorbenzeen. Zij worden voornamelijk gebruikt om te voorkomen dat de larven van de kleermot gaatjes in kleding maken. Saloewa koopt een doosje geurballen. Op de verpakking leest zij de volgende gegevens:



1p **34** ☐ Wat is de betekenis van het pictogram?

Para-dichloorbenzeen is een vaste kristallijne stof.

Saloewa heeft een grote kast (inhoud $2,0 \text{ m}^3$) waarin zij haar kleren opbergt. In deze kast legt zij drie geurballen neer als bescherming voor haar kleren. Saloewa ziet na verloop van tijd de geurballen kleiner worden.

De stof gaat van de vaste fase naar de gasfase.

2p **35** ☒ Wat is de naam voor de overgang van de vaste fase naar de gasfase?

- A condenseren
- B rijpen
- C smelten
- D stollen
- E sublimeren
- F verdampen

Op een chemiekaart ziet Saloewa dat de MAC-waarde (Maximaal Aanvaardbare Concentratie) van para-dichloorbenzeen $7,8 \text{ gram per m}^3$ is.

4p **36** ☐ Laat aan de hand van een berekening zien of de lucht in haar kast wel of niet schadelijk voor haar gezondheid is, wanneer de drie geurballen zijn overgegaan naar de gasfase.

De larven van de kleermot verdragen geen zonlicht. Toch kiest Saloewa ervoor om haar kleren in de (donkere) kast op te bergen in plaats van in het directe zonlicht. Saloewa doet dit, omdat door zonlicht de kleuren kunnen verbleken.

2p **37** ☒ Door welk chemisch proces kunnen Saloewa's kleren verbleken?

- A elektrolyse
- B fotolyse
- C fotosynthese
- D thermolyse

Atoomnummer 114

Bij een experiment heeft men kernen van plutoniumatomen (atoomnummer 94) beschoten met kernen van een ander element. Men is erin geslaagd om de plutoniumkernen te laten „versmelten” met de atoomkernen van dat andere element. De nieuwe grote atoomkern die ontstond, bevat alle protonen van een plutoniumkern en alle protonen van een kern van dat andere element. De nieuwe atomen hebben atoomnummer 114.

1p **38** ☐ Hoeveel protonen bevat zo’n kern waarmee plutonium beschoten is?

1p **39** ☐ Geef het symbool van „dat andere element”.

De nieuwe atoomkernen bij dit experiment hebben atoomnummer 114 en een massa van 289 u.

Bij een ander experiment heeft men atoomkernen gemaakt met atoomnummer 118 en een massa van 289 u.

2p **40** ☐ Leg uit dat een atoom met atoomnummer 118 en massa 289 u en een atoom met atoomnummer 114 en massa 289 u geen isotopen van elkaar zijn.

Spiritus

In een spiritusfabriek wordt eerst alcohol gemaakt. Men voegt micro-organismen toe aan een oplossing van glucose. Deze organismen zetten de glucose om in alcohol. Bij deze reactie ontstaat ook een gas.

3p **41** ☐ Geef de reactievergelijking van de omzetting van glucose in alcohol.

1p **42** ☐ Hoe noemt men het proces waarbij micro-organismen glucose omzetten in alcohol?

Uit de oplossing van alcohol verwijderd men de micro-organismen. Daarna scheidt men de alcohol van het water.

Om de alcohol ongeschikt voor consumptie te maken, voegt men een giftige stof toe. Men lost er ook een blauwe kleurstof in op om goed zichtbaar te maken dat dit mengsel niet gedronken mag worden. Deze oplossing wordt verkocht onder de naam spiritus.

Een leerling wil een proefje doen met spiritus, waarvoor hij eerst de blauwe kleurstof uit de spiritus wil verwijderen door middel van adsorptie. Hiertoe voegt hij een stof toe aan de spiritus.

2p **43** ■ Met welke van de volgende stoffen kan de blauwe kleurstof uit spiritus verwijderd worden?

- A actieve koolstof
- B azijnzuur
- C kopersulfaat
- D lakmoes

2p **44** ☐ Kan na het verwijderen van de blauwe kleurstof de spiritus veilig gedronken worden? Geef een verklaring voor je antwoord.

Einde