



- Vorbereidend
- Beroeps
- Onderwijs
- Middelbaar
- Algemeen
- Voortgezet
- Onderwijs

Tijdvak 1
Dinsdag 26 mei
13.30–15.30 uur

Dit examen bestaat uit 45 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

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

Atomen

Atomen zijn opgebouwd uit elektronen, neutronen en protonen.

- 2p 1 ■ Welk van deze soorten deeltjes heeft geen lading?
- A elektron
 - B neutron
 - C proton

Broom

- 2p 2 ■ Welk van de volgende broomdeeltjes heeft een lading?
- A een broomatom
 - B een broomion
 - C een broommolecuul

Broom is bij kamertemperatuur een vloeistof.

- 2p 3 ■ Met welke toestandsaanduiding kun je aangeven dat broom een vloeistof is?
- A aq
 - B g
 - C l
 - D s
- 2p 4 ■ Wat is de formule van de stof broom?
- A B
 - B B₂
 - C Br
 - D Br₂

Reactie

- 2p 5 ■ Bij welk van de volgende twee processen treedt een chemische reactie op?
- 1 Uit lood en tin wordt soldeer gemaakt.
 - 2 Uit lood en zwavel wordt loodsulfide gemaakt.
- A bij geen van beide processen
 - B alleen bij proces 1
 - C alleen bij proces 2
 - D zowel bij proces 1 als bij proces 2

Neerslag

Om een oplossing te krijgen die zowel loodionen (Pb²⁺) als nitraationen (NO₃⁻) bevat, lost Sander wat loodnitraat op in water.

- 2p 6 ■ Wat is de formule van loodnitraat?
- A PbNO₃
 - B Pb(NO₃)₂
 - C Pb(NO₃)₃
 - D Pb₂NO₃
 - E Pb₂(NO₃)₃
 - F Pb₃NO₃

Aan de oplossing van loodnitraat voegt Sander een oplossing van kaliumsulfide (K₂S) toe. Bij het mengen van de twee oplossingen treedt een reactie op waarbij een neerslag ontstaat.

- 2p 7 □ Geef de naam van de stof die neerslaat.

Nieuw element

krantenartikel

1 De jacht op steeds weer nieuwe
2 elementen heeft kort geleden geleid tot
3 de vondst van nummer 110. Dit element
4 is voor het eerst waargenomen door
5 wetenschappers in Darmstadt
6 (Duitsland).

7 De kern van een atoom van dit nieuwe
8 element bestaat uit 110 protonen
9 en 159 neutronen. Deze nieuwe kernen
10 zijn gemaakt door kernen van loodatomen
11 (atoomnummer 82) met kernen van
12 nikkelatomen (atoomnummer 28) te
13 beschieten. Bij een botsing kan een

14 loodkern als het ware „versmelten” met
15 een nikkelkern en zo één nieuwe kern
16 vormen.

17 De concurrentie uit Rusland probeert dit
18 nieuwe element ook te maken, maar dan
19 op een andere manier. De Russen
20 beschieten kernen van plutoniumatomen
21 (atoomnummer 94) met kernen van een
22 ander element dan nikkel. Bij
23 „versmelting” van één atoomkern van dat
24 andere element met één plutoniumkern
25 zou één kern van het nieuwe element
26 gevormd moeten worden.

2p 8 ■ Hoeveel elektronen bevat een atoom van het nieuwe element dat in Darmstadt is gemaakt?

- A 28
- B 82
- C 94
- D 110
- E 159

1p 9 □ Geef het atoomnummer van dat andere element dat de Russen gebruiken (regel 22).

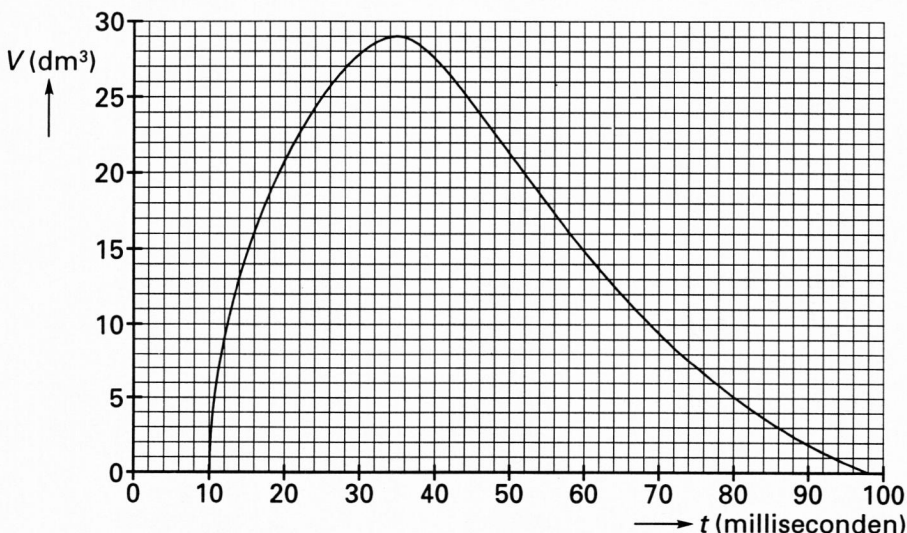
Airbag

Tegenwoordig worden nieuwe auto's uitgerust met een airbag. Een airbag is een opblaasbare ballon die opgevouwen zit in het stuur. Bij een botsing blaast de ballon zich zelf heel snel op. Dit zorgt ervoor dat de bestuurder niet tegen het stuur of tegen de voorruit aan slaat. Direct nadat de bestuurder door de ballon is opgevangen, loopt de ballon vanzelf weer leeg.

Om de ballon te kunnen opblazen, wordt natriumazide (NaN_3) ontleed. Bij een botsing brengt een ontstekingsmechanisme het natriumazide tot ontleding. Bij deze reactie ontstaan natrium en stikstof:



In de grafiek hieronder is het volume van de ballon tijdens het vullen en leeglopen tegen de tijd uitgezet.

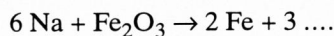


2p 10 □ Hoeveel dm^3 stikstof bevat de ballon als deze maximaal gevuld is?

Bij het gebruik van natriumazide levert het natrium dat ontstaat, een probleem op. Vooral als er bij een ongeval geblust moet worden. Als natrium reageert met water ontstaat onder andere het gas H_2 . Dit gas is gevaarlijk.

- 1p 11 ☐ Welke eigenschap maakt het gas H_2 gevaarlijk?

Om dit gevaar te voorkomen, wordt een overmaat Fe_2O_3 aan het natriumazide toegevoegd. Het natrium dat bij de ontleding van natriumazide ontstaat, reageert direct met het Fe_2O_3 . Bij deze reactie ontstaan ijzer en één andere stof. In de vergelijking van deze reactie, die hieronder gedeeltelijk is weergegeven, is de formule van die andere stof weggelaten.



- 2p 12 ☐ Geef de formule van die andere stof.

Boven een krantenartikel over airbags stond de kop:

AIRBAGFABRIKANTEN VERKOPEN GEEN LUCHT

De letterlijke vertaling van het woord „airbag” is „luchtzak”. De schrijver van het artikel wil met deze kop aangeven dat het gas in de airbag geen lucht is.

- 1p 13 ☐ Geef een verschil tussen het gas in de airbag en lucht.

Men is op zoek gegaan naar stoffen die in het gebruik minder schadelijk zijn dan natriumazide. Men heeft hierbij ook ammoniumnitraat onderzocht, omdat bij het ontleden van ammoniumnitraat ook gassen ontstaan.

- 2p 14 ☐ Geef de formule van ammoniumnitraat.

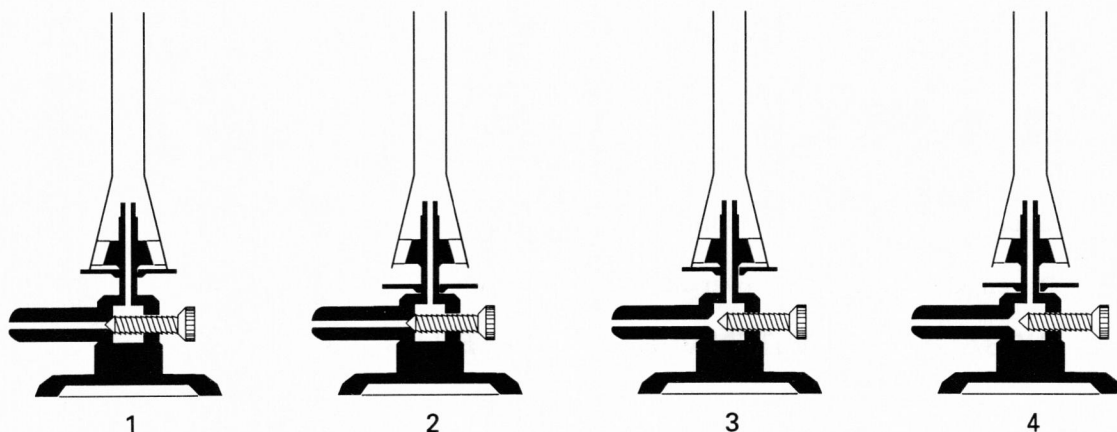
Onder gelijke omstandigheden ontleedt ammoniumnitraat echter langzamer dan natriumazide. Bij gebruik van ammoniumnitraat zou de airbag te langzaam opgeblazen worden.

- 2p 15 ☐ Hoe zou de reactiesnelheid van de ontleding van ammoniumnitraat verhoogd kunnen worden?

Koolstofmono-oxide

Leerlingen gebruiken gasbranders voor het doen van proefjes. Telkens wanneer een brander even niet gebruikt wordt, laten de leerlingen de brander branden met een gele vlam.

- 2p 16 ■ Hieronder zijn vier mogelijkheden voor het afstellen van een gasbrander weergegeven. Bij welke afstelling zal de brander branden met een gele vlam?



- A bij afstelling 1
- B bij afstelling 2
- C bij afstelling 3
- D bij afstelling 4

- 2p 17 □ Waarom is het veiliger om de brander met een gele vlam te laten branden, als je de brander even niet gebruikt?

Na verloop van enige tijd begint het in het lokaal benauwd te worden. Gijs zegt dat door het gebruik van de branders de samenstelling van de lucht in het lokaal verandert. Marlien weet dat bij de verbranding van aardgas koolstofmono-oxide kan ontstaan.

- 3p 18 □ Geef aan wat er met de hoeveelheden koolstofdioxide en zuurstof in de lucht gebeurt. Neem de onderstaande zinnen over en vul één van de volgende keuzemogelijkheden in: wordt groter, wordt kleiner, blijft gelijk.
- Als voorbeeld is de verandering van de hoeveelheid koolstofmono-oxide aangegeven:*
De hoeveelheid koolstofmono-oxide in de lucht wordt groter.
De hoeveelheid koolstofdioxide in de lucht
De hoeveelheid zuurstof in de lucht

Marlien vraagt zich af of het ontstaan van koolstofmono-oxide gevaarlijk is. De leraar geeft haar een chemiekaartenboek. Dit boek bevat kaarten met gegevens over stoffen. Marlien vindt de kaart die gaat over koolstofmono-oxide. Hieronder is een deel van deze kaart afgedrukt.

kaart

KOOLSTOFMONO-OXIDE

FYSISCHE EIGENSCHAPPEN	BELANGRIJKE GEGEVENS
Kookpunt °C Smeltpunt °C Vlampunt °C Zelfontbrandingstemperatuur °C Relatieve dampdichtheid (lucht = 1) Dampspanning, bar bij 20 °C Oplosbaarheid in water Explosiegrenzen, volume % in lucht Minimum ontstekingsenergie mJ Relatieve molecuulmassa	– 191 – 205 brandbaar gas 605 0.97 58.8 niet 11.0-75 0.1 28.0 MAC-waarde 25 ppm 29 mg/m³ MAC TGG-15 min Wijze van opname: De stof kan worden opgenomen in het lichaam door inademing. Een voor de gezondheid gevaarlijke concentratie in de lucht kan bij vrijkomen van dit gas zeer snel worden bereikt. Direkte gevolgen: De stof werkt op het bloed. Bloedafwijkingen kunnen optreden, in ernstige gevallen kans op stoornissen van ademhaling, hartritme, hart- en vaatstelsel, bewusteloosheid, toevallen, dodelijke afloop. De stof werkt op het zenuwstelsel. Hersenbeschadigingen kunnen optreden. Gevolgen bij langdurige, herhaaldelijke blootstelling: Kan vertraagde ontwikkeling van babies veroorzaken.
Brutoformule	CO

Uit twee gegevens op de kaart blijkt dat het moeilijk waar te nemen is of het klaslokaal veel koolstofmono-oxide bevat.

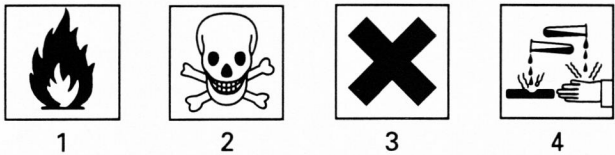
2p 19 ☐ Noem deze twee gegevens.

Met behulp van de MAC-waarde (Maximaal Aanvaardbare Concentratie) kan berekend worden hoeveel van een stof in een ruimte aanwezig mag zijn.

2p 20 ☐ Bereken hoeveel mg CO een lokaal van 200 m³ maximaal mag bevatten. Je mag in dit geval je antwoord in vier (significante) cijfers geven.

Onderaan op de kaart staan twee pictogrammen vermeld. Eén ervan is het pictogram dat aangeeft dat de stof „licht ontvlambaar” is.

2p 21 ☒ Welk van de onderstaande pictogrammen geeft aan dat de stof licht ontvlambaar is?



- A 1
- B 2
- C 3
- D 4

Men heeft inmiddels een paar ramen in het scheikundelokaal opengezet. Ventileren is om verschillende redenen nuttig als men met branders werkt.

2p 22 ☐ Geef één van deze redenen.

Watertekort

Mieke en Rob maken een meerdaagse voettocht. Ze besluiten in een bos te kamperen. Ze hebben echter een probleem. Ze kunnen in dat bos niet aan water komen en ze hebben maar één liter water in een veldfles bij zich.

Ze hebben een krop sla gekocht voor het avondeten. De krop sla moet gewassen worden, omdat er zand op de sla zit. Het water dat ze voor het wassen van de sla gebruikt hebben, bewaren ze in een keteltje. Van dit water, dat wat zand bevat, willen ze de volgende ochtend iets te drinken maken bij het ontbijt.

Mieke en Rob kunnen zowel koffie als thee zetten. Ze willen er echter geen zand in hebben.

Hieronder zijn de manieren waarop zij koffie en thee maken weergegeven.



koffiezetten



theezetten

2p 23 ☐ Waarom is het zand in het water bij het maken van koffie niet hinderlijk en bij het maken van thee wel?

2p 24 ■ Welke van de onderstaande scheidingsmethoden wordt zowel bij koffiezetten als bij theezetten toegepast?

- A adsorberen
- B destilleren
- C extraheren
- D indampen

Prikkeldraad

Prikkeldraad is gemaakt van ijzer bedekt met een laagje zink.

2p 25 ■ Welke van de volgende uitspraken over het materiaal waarvan men prikkeldraad maakt, is juist?

1 Het is gegalvaniseerd ijzer.

2 Het is een legering van ijzer en zink.

- A geen van beide
- B alleen 1
- C alleen 2
- D zowel 1 als 2

Mierenbeet

Als een mens wordt gebeten door een mier, komt er mierenzuur in de wond. De wond gaat jeuken.

Henny zegt dat de jeuk bestreden kan worden door de wond in te wrijven met een stof die het mierenzuur neutraliseert.

2p 26 ■ Welke van de onderstaande stoffen is geschikt om mierenzuur te neutraliseren?

- A ammonia
- B azijn
- C keukenzout

Zwavelzuur

- 2p 27 ■ Wat is de formule van zwavelzuur?
- A HS
 - B H₂S
 - C HSO₃
 - D H₂SO₃
 - E HSO₄
 - F H₂SO₄

Hilda heeft voor een proef verdund zwavelzuur nodig. Zij heeft een fles met een oplossing van zwavelzuur, maar zij weet niet of de oplossing in de fles een verdunde of een geconcentreerde zwavelzuuroplossing is.

- 2p 28 ■ Is de pH van een geconcentreerde zwavelzuuroplossing anders dan de pH van een verdunde zwavelzuuroplossing?
- A Ja, de pH van een geconcentreerde zwavelzuuroplossing is lager.
 - B Nee, de pH's van de oplossingen zijn gelijk.
 - C Ja, de pH van een geconcentreerde zwavelzuuroplossing is hoger.

Hilda heeft een blauw lakmoespapiertje.

- p 29 □ Kan zij met behulp van het blauwe lakmoespapiertje erachter komen of de fles een geconcentreerde zwavelzuuroplossing of een verdunde zwavelzuuroplossing bevat? Geef een verklaring voor je antwoord.

Haar docent vertelt haar dat de fles een tamelijk geconcentreerde zwavelzuuroplossing bevat. Hilda verdunt de zwavelzuuroplossing.

- 2p 30 ■ Is na het verdunnen de concentratie van de H⁺ ionen in de oplossing veranderd? De concentratie van de H⁺ ionen
- A is kleiner geworden.
 - B is gelijk gebleven.
 - C is groter geworden.

Hilda voegt aan de verdunde zwavelzuuroplossing wat natriumcarbonaat toe. Er treedt een reactie op waarbij een gas ontstaat.

- 2p 31 ■ Welk gas ontstaat bij de reactie van natriumcarbonaat met zwavelzuur?
- A koolstofdioxide
 - B waterstof
 - C zuurstof
 - D zwaveldioxide

Reinigingsmelk

Voor het schoonmaken van de huid kan een reinigingsmelk gebruikt worden. Deze bestaat onder andere uit water en olie.

- p 32 ■ Hoe noemt men een mengsel van water en olie?
- A een emulsie
 - B een oplossing
 - C een suspensie
 - D een verbinding

Ontzwaveling

Bij verbranding van steenkool kan zwaveldioxide ontstaan.

2p 33 ☐ Geef de formule van zwaveldioxide.

2p 34 ■ Welke van de onderstaande beweringen over zwaveldioxide is juist?
1 Zwaveldioxide is een belangrijke veroorzaker van het broeikaseffect.
2 Zwaveldioxide is een belangrijke veroorzaker van zure regen.

- A geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D zowel 1 als 2

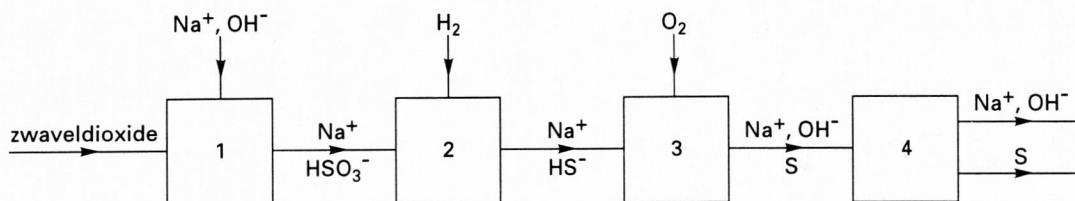
krantenartikel

Ontzwavelen van verbrandingsgassen van kolencentrales

Het is van groot belang dat zwaveldioxide wordt verwijderd uit de verbrandingsgassen die bij kolengestookte elektriciteitscentrales ontstaan. Tien jaar geleden is men begonnen met het chemisch verwijderen van zwaveldioxide. Tegenwoordig wordt geëxperimenteerd met biologische reiniging, want die is schoner en goedkoper. Een ander voordeel is dat minder afvalstof ontstaat dan bij chemische reiniging.

De biologische reiniging bestaat uit vier stappen, die hieronder schematisch zijn weergegeven.

schema 1



Stap 1: In een wasvat wordt zwaveldioxide in contact gebracht met een natriumhydroxide-oplossing. Bij de reactie die optreedt, ontstaat een oplossing van natriumwaterstofsulfiet (NaHSO₃).

Stap 2: In het tweede vat zetten bacteriën HSO₃⁻ (aq) met behulp van waterstof om in HS⁻ (aq) en water.

Stap 3: In het derde vat wordt HS⁻ (aq) door andere bacteriën met behulp van zuurstof omgezet. Hierbij ontstaan zwavel en een natriumhydroxide-oplossing.

Stap 4: De ontstane zwavel wordt gescheiden van de oplossing van natriumhydroxide.

naar: „de Volkskrant”

Zowel bij de tweede als de derde stap wordt het werk gedaan door bacteriën, de zogenoemde biologische zuivering.

In de tweede stap reageren HSO₃⁻ ionen met H₂. Bij deze reactie ontstaan HS⁻ ionen en water.

3p 35 ☐ Geef de vergelijking van de reactie van de tweede stap.

Na de derde stap heeft men een mengsel van zwavel en een oplossing van natriumhydroxide. Zwavel is een slecht oplosbare, vaste stof. In stap 4 wordt de zwavel gescheiden van de oplossing van natriumhydroxide.

2p 36 ■ Welke van de onderstaande scheidingsmethoden is hiervoor geschikt?

- A destilleren
- B extraheren
- C filtreren
- D indampen

Bij de laatste stap verkrijgt men zwavel en een oplossing van natriumhydroxide. De zwavel kan worden afgevoerd, bijvoorbeeld naar een zwavelzuurfabriek.

2p 37 □ Moet de oplossing van natriumhydroxide ook uit de elektriciteits-centrale worden afgevoerd? Geef een verklaring voor je antwoord aan de hand van schema 1.

De zwavel kan worden afgevoerd, maar moet niet naar een vuilverbrandingsinstallatie worden gebracht.

2p 38 □ Geef aan waarom de zwavel niet naar een vuilverbrandingsinstallatie gebracht moet worden.

Bij biologische reiniging wordt alleen zwavel verkregen. Bij reiniging langs chemische weg wordt zwaveldioxide omgezet in calciumsulfaat.

3p 39 □ Bereken hoeveel massaprocent zwavel er in calciumsulfaat (CaSO_4) zit.

pH

Petra heeft een oplossing met $\text{pH} = 2$. Zij wil de pH van de oplossing verhogen.

Gert-Jan raadt haar aan natronloog toe te voegen.

Karel adviseert haar kalkwater toe te voegen.

2p 40 ■ Wie van beiden geeft een goed advies?

- A geen van beiden
- B alleen Gert-Jan
- C alleen Karel
- D zowel Gert-Jan als Karel

Rode kool

In een recept voor het koken van rode kool staan als toevoegingen genoemd: azijn, suiker en zout.

2p 41 ■ De kleur van de rode kool kan veranderen bij het toevoegen van:

- A azijn
- B suiker
- C zout

Edel metaal

2p 42 ■ Welk van de metalen chroom en zilver is een edel metaal?

- A geen van beide
- B alleen chroom
- C alleen zilver
- D zowel chroom als zilver

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

Koolstofchemie

2p 43 ☐ Geef de structuurformule van 2-methylbutaan.

2p 44 ■ Wat is de molecuulformule van propen?

- A C_2H_2
- B C_2H_4
- C C_2H_6
- D C_3H_4
- E C_3H_6
- F C_3H_8

Fotosynthese

2p 45 ■ Welk gas ontstaat bij de fotosynthese in groene planten?

- A koolstofdioxide
- B waterstof
- C zuurstof
- D zwaveldioxide

Einde