

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

20 02

Tijdvak 1
Woensdag 29 mei
13.30–15.30 uur

Voor dit examen zijn maximaal 90 punten te behalen; het examen bestaat uit 46 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

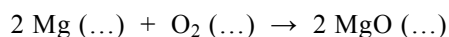
g = goed oplosbaar
m = matig oplosbaar
s = slecht oplosbaar
– = bestaat niet of reageert met water

Magnesium

Een magnesiumatoom heeft atoommassa 25 u en atoomnummer 12.

- 2p **1 ■** Hoeveel neutronen bevat de kern van een magnesiumatoom?
- A 12
 - B 13
 - C 25
 - D 37
- 2p **2 ■** Welke van de onderstaande uitspraken over magnesium is juist?
- 1 Magnesium is een onedel metaal.
 - 2 Magnesium geleidt de elektrische stroom.
- A geen van beide
 - B alleen 1
 - C alleen 2
 - D zowel 1 als 2

Als magnesium wordt verbrand, ontstaat een fel wit licht en een wit poeder. Het poeder is magnesiumoxide. Hieronder is de vergelijking van de reactie gegeven. De toestandsaanduidingen zijn niet ingevuld.



- 2p **3 □** Neem de vergelijking over en vul de juiste toestandsaanduiding (s, g, l of aq) in.

Magnesiumoxide bestaat uit Mg^{2+} ionen en oxide-ionen.

- 2p **4 □** Geef de formule van het oxide-ion.

- 2p **5 ■** Welke van de onderstaande uitspraken over magnesiumoxide is juist?
- 1 Magnesiumoxide is goed oplosbaar in water.
 - 2 Magnesiumoxide is een zout.
- A geen van beide
 - B alleen 1
 - C alleen 2
 - D zowel 1 als 2

In een practicumlokaal wordt 3,0 gram magnesium verbrand.

- 2p **6 ■** Bij de verbranding van 3,0 gram magnesium ontstaat
- A minder dan 3,0 gram magnesiumoxide.
 - B precies 3,0 gram magnesiumoxide.
 - C meer dan 3,0 gram magnesiumoxide.

Eigen experimenteel onderzoek

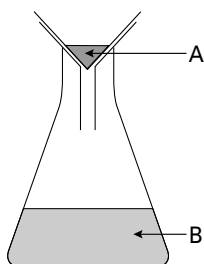
Flip en Tiene willen een eigen experimenteel onderzoek doen. Het doel van hun onderzoek is om antwoord te krijgen op de volgende onderzoeksvraag:

Hebben vruchtensappen die zuur smaken een lagere pH dan vruchtensappen die niet zuur smaken?

Ze nemen de volgende vruchten: appel, citroen, mandarijn en sinaasappel. Ze persen de sappen uit de vruchten. De sappen zijn troebele mengsels van water, opgeloste stoffen en vaste stoffen.

- 1p **7** □ Hoe noemt men een troebel mengsel van water en vaste stoffen?

Om heldere sappen te krijgen worden de vruchtensappen gefiltreerd. Daarvoor gebruiken Flip en Tiene een trechter met filtreerpapier op een erlenmeyer. Hieronder is deze opstelling weergegeven na het uitvoeren van de filtratie.



In de opstelling zijn met A en B twee plaatsen aangegeven.

- 2p **8** ■ Op welke plaats bevindt zich het heldere sap en noemt men dit sap het filtraat of het residu?

	Het sap bevindt zich bij	Men noemt dit sap
A	A.	het filtraat.
B	A.	het residu.
C	B.	het filtraat.
D	B.	het residu.

Nadat de stoffen gefiltreerd zijn, willen Flip en Tiene weten hoe zuur de oplossingen zijn. Zij gaan de pH van de gefiltreerde vruchtensappen bepalen. Uit het onderzoek blijkt dat zowel het sap van een mandarijn als van een sinaasappel een pH van 4 heeft, dat het sap van een citroen een pH van 3 heeft en het sap van een appel een pH van 5.

- 2p **9** ■ Welk van de volgende middelen hebben de leerlingen gebruikt om de pH-waarden te bepalen?
- A fenolftaleïne-oplossing
 - B rood en blauw lakmoespapier
 - C stroomgeleidingsmeter
 - D universeelindicatorpapier

Vervolgens vroegen de beide leerlingen aan een aantal medeleerlingen om de sappen te proeven en een oordeel te geven over de smaak. Ze kregen het volgende resultaat:

smaak appelsap : niet zuur / niet zoet
smaak citroensap : zeer zuur
smaak mandarijnsap : zoet
smaak sinaasappelsap : zuur

Bij het schrijven van hun verslag zetten Flip en Tiene de resultaten van de bepaling van de pH en het onderzoek van de smaak in één tabel.

- 2p **10** ☐ Neem onderstaande tabel over. Zet er de resultaten van de bepaling van de pH en het onderzoek van de smaak in. Gebruik daarbij de aanduidingen voor de smaak die onder de tabel gegeven zijn.

tabel 1

soort sap	appel	citroen	mandarijn	sinaasappel
pH (zuurgraad)				
smaak				

– = zuur ± = niet zuur / niet zoet + = zoet
– – = zeer zuur + + = zeer zoet

Uit de gegevens van de metingen trekken Flip en Tiene een conclusie die antwoord geeft op de onderzoeksvraag.

- 2p **11** ☐ Welke van de onderstaande conclusies is een juist antwoord op de onderzoeksvraag?
- A Alle onderzochte vruchtensappen hebben een pH-waarde tussen 2 en 6.
 - B Alle onderzochte vruchtensappen smaken zuur.
 - C Vruchtensappen die zuurder smaken, hebben niet altijd een lagere pH dan vruchtensappen die minder zuur smaken.
 - D Vruchtensappen die zuurder smaken, hebben altijd een lagere pH dan vruchtensappen die minder zuur smaken.

Subscript

In een krantenartikel stond een aanwijzing hoe je met het computerprogramma Word gemakkelijk in scheikundige formules de cijfers kleiner en lager op de regel (subscript) kunt typen. Het artikel bevat een aantal scheikundige onjuistheden in de eerste vier regels.

kranten-
artikel

Word: subscript

- 1 Als je terugdenkt aan de scheikundelessen tijdens je middelbareschooltijd, herinner je je
- 2 misschien wel dat formules van scheikundige verbindingen vaak getallen in subscript hebben die
- 3 het aantal moleculen aangeven. Een voorbeeld dat onmiddellijk in je gedachten opkomt, is
- 4 waarschijnlijk H de scheikundige naam voor water.
- 5 De 2 staat dus kleiner geschreven dan de letters.
- 6 In Word kun je dat heel gemakkelijk doen. Als je bijvoorbeeld H₂O wilt schrijven, dan typ je de H
- 7 gewoon. Daarna gebruik je de toetscombinatie Ctrl + gelijktteken (=). Nu kun je de 2 intypen. Je
- 8 gebruikt dezelfde toetscombinatie om terug te gaan.

naar: Spits

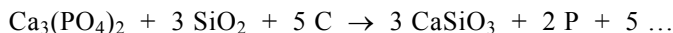
Hieronder zijn de eerste vier regels opnieuw afgedrukt, maar de onjuistheden zijn weggelaten.

Als je terugdenkt aan de scheikundelessen tijdens je middelbareschooltijd, herinner je je misschien wel dat formules van scheikundige verbindingen vaak getallen in subscript hebben die het aantal ... (1) ... aangeven. Een voorbeeld dat onmiddellijk in je gedachten opkomt, is waarschijnlijk ... (2) ... de scheikundige ... (3) ... voor water.

- 3p **12** ☐ Wat moet je invullen bij 1, 2 en 3 om het artikel scheikundig juist te maken? Noteer je antwoord als volgt:
- 1: ...
 - 2: ...
 - 3: ...

Menselijke en dierlijke botten bestaan voor een groot deel uit $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Fosfor werd vroeger gemaakt uit de as van beenderen. Deze 'beenderas' werd vermengd met zand (SiO_2) en koolstof en in een oven verhit. Er ontstond dan vloeibaar calciumsilicaat (CaSiO_3), fosfordamp en één andere stof.

In de volgende reactievergelijking is de formule van deze stof weggelaten; de coëfficiënten in de vergelijking zijn juist.



2p **13** ■ Wat is de formule die is weggelaten?

- A C
- B CO
- C CO_2

Fosfor is een stof die onder andere in de Tweede Wereldoorlog in bommen werd toegepast. Niet-ontplofte bommen op de bodem van de Noordzee kunnen nog steeds tot ongelukken leiden, bijvoorbeeld als stukjes fosfor uit die bommen op het strand aanspoelen.

tekst-
fragment 1

Man gewond door fosfor in broekzak

OOSTBURG, 15 JUNI Zaterdag liep een uit het Duitse Bochum afkomstige man derdegraads brandwonden op toen een stukje fosfor in zijn broekzak vlam vatte. De man was volgens een woordvoerder van de politie stenen aan het zoeken in de branding. Hij merkte niet dat tussen de stenen een stukje fosfor zat. De verzamelde spullen stopte hij in zijn broekzak. Onder water kan fosfor geen kwaad. Als het opdroogt en op een bepaalde temperatuur komt, ontvlamt het spontaan. Het blijft doorbranden zolang het niet terug onder water wordt gestopt. Volgens de politie kan het stukje fosfor afkomstig zijn van een bom uit de Tweede Wereldoorlog.

naar: NRC Handelsblad

Bij het branden van fosfor kunnen twee stoffen ontstaan: P_2O_3 en P_2O_5 .

2p **14** □ Geef de naam van de stof met formule P_2O_3 .

1p **15** □ Geef de formule van de stof waarmee het stukje fosfor bij verbranding reageert.

Fosfor komt in twee vormen voor: witte fosfor en rode fosfor. Hieronder staan enkele eigenschappen van beide vormen:

witte fosfor

smelt bij 44°C
ontbrandingstemperatuur 30°C
geeft licht in het donker
zeer giftig

rode fosfor

smelt bij 590°C onder hoge druk
ontbrandingstemperatuur 260°C
geeft geen licht in het donker
niet giftig

2p **16** □ Heeft de man op het strand witte fosfor of rode fosfor gevonden? Geef een verklaring voor je antwoord.

Als je een stukje fosfor op het strand vindt, kun je dat naar het politiebureau brengen. Uit tekstfragment 1 blijkt dat het niet veilig is om zo'n stukje fosfor in je broekzak te stoppen.

2p **17** □ Beschrijf een manier om zo'n stukje fosfor veilig te vervoeren en leg uit waarom de fosfor bij jouw manier van vervoeren niet in brand vliegt.

Het bedrijf Nedmag Industries gebruikt magnesiumchloride voor de productie van magnesium. Zuiver magnesiumchloride komt in grote hoeveelheden voor in diepe grondlagen in de provincie Groningen. Om het magnesiumchloride uit de bodem te halen wordt warm water in de bodem gespoten, waarin het magnesiumchloride oplost. Deze oplossing wordt opgepompt en daarna ingedampt. Daarbij ontstaat vast magnesiumchloride.

- 2p **18** ■ Hoe wordt het indampen van een oplossing van magnesiumchloride in formuletaal weergegeven?

- A $\text{Mg (aq)} + \text{Cl}_2 \text{ (aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2 \text{ (s)}$
- B $\text{Mg}^{2+} \text{ (aq)} + 2 \text{Cl}^- \text{ (aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2 \text{ (s)}$
- C $\text{MgCl}_2 \text{ (aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2 \text{ (s)}$
- D $\text{MgCl}_2 \text{ (l)} \rightarrow \text{MgCl}_2 \text{ (s)}$

Het vaste magnesiumchloride wordt vervolgens gesmolten. Daarna past men elektrolyse op het gesmolten zout toe. Hierbij ontstaan magnesium en chloor.

- 2p **19** ■ Welke van de onderstaande uitspraken over elektrolyse is juist?

- 1 Elektrolyse is een scheidingsmethode.
- 2 Elektrolyse is een ontledingsmethode.

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

Per jaar wordt door Nedmag Industries 200 miljoen kg magnesiumchloride uit de bodem gehaald. Het bedrijf beweert dat magnesiumchloride (MgCl_2) 25,5 massaprocent magnesium bevat.

- 3p **20** □ Laat door middel van een berekening zien dat het klopt wat het bedrijf beweert.

Met behulp van het massapercentage magnesium in magnesiumchloride is uit te rekenen hoeveel magnesium Nedmag Industries per jaar kan produceren.

- 2p **21** □ Bereken hoeveel miljoen kg magnesium Nedmag Industries per jaar kan produceren uit 200 miljoen kg magnesiumchloride.

Het chloor dat bij de elektrolyse vrijkomt wordt gebruikt om etheen om te zetten in een grondstof voor kunststoffen.

- 2p **22** □ Geef de structuurformule van etheen.

In de mond van de mens vindt een aantal chemische reacties plaats. Ons speeksel bevat enzymen die een rol spelen bij de omzetting van zetmeel in suiker.

2p **23** ■ Bij de omzetting van zetmeel in suiker werken enzymen als

- A base.
- B indicator.
- C katalysator.
- D zuur.

Vervolgens kan de suiker door bacteriën worden omgezet in melkzuur. Dit melkzuur kan de buitenste tandlaag, het glazuur, aantasten. Als dit langdurig gebeurt, ontstaat een gaatje in het glazuur. Dit gaatje moet gedicht worden met een vulling. Een veelgebruikte vulling is de zilveramalgamvulling.

1p **24** □ Geef het symbool van het element zilver.

2p **25** ■ Welk element wordt aangeduid met 'amalgam'?

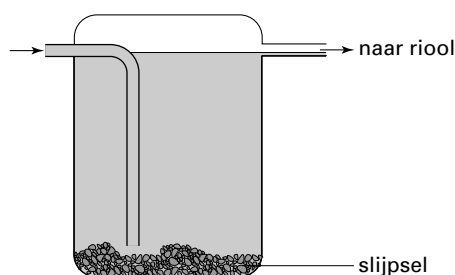
- A kwik
- B lood
- C tin
- D zink

Wanneer de tandarts een zilveramalgamvulling moet vervangen, vermaalt hij met een boor de oude vulling.

Het is beter dat het materiaal van de oude vulling niet in het afvalwater terechtkomt.

Tandartsen hebben daarom een amalgamafscheider. Het materiaal van de oude vullingen blijft in het apparaat achter. De vloeistof wordt via het riool afgevoerd.

Hieronder staat een schematische doorsnede van een amalgamafscheider.



2p **26** ■ Welke scheidingsmethode wordt toegepast in een amalgamafscheider?

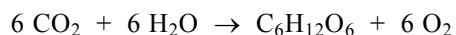
- A adsorberen
- B bezinken
- C extraheren
- D filtreren

Als een vulling niet goed aansluit in de tand kan hij gaan lekken. Onder de vulling kunnen bacteriën komen die weer melkzuur produceren. Dit melkzuur kan de tand verder aantasten. Een nieuwe uitvinding is een witte vulling met een genezend effect. Als een bacterie onder zo'n vulling melkzuur produceert, geeft de vulling hydroxide-ionen (OH^-) af. Deze hydroxide-ionen reageren met de waterstofionen van het melkzuur.

2p **27** □ Geef de vergelijking van de reactie tussen de hydroxide-ionen en de waterstofionen.

Korstmossen en luchtvervuiling

Korstmossen zijn grauwigroene organismen die vrijwel overal kunnen groeien. Ze bestaan uit schimmels en groene plantjes, die met elkaar samenleven. Van een reactie die een voorname rol speelt in een korstmos is hieronder de vergelijking weergegeven.



- 2p **28** ■ Hoe noemt men deze reactie?
- A fotosynthese
 - B verbranding
 - C vergisting

Bepaalde korstmossen verdwijnen als gevolg van luchtverontreiniging. Ze zijn gevoelig voor de zuren die gevormd worden uit stikstofdioxide en zwaveldioxide.

- 2p **29** ■ Welk van de volgende zuren kan ontstaan uit stikstofdioxide?
- A fosforzuur
 - B koolzuur
 - C salpeterzuur
 - D zoutzuur

De korstmossoort "Squamarina" groeit het best bij een pH van ongeveer 9.

- 2p **30** ■ Waar hebben we de meeste kans om Squamarina aan te treffen?
- A in een basische omgeving
 - B in een neutrale omgeving
 - C in een zure omgeving

Sommige korstmossen zullen verdwijnen als er regelmatig zure regen valt in hun leefgebied.

We willen de korstmossoort Squamarina vergelijken met de korstmossoort Calicium. De soort Calicium leeft op oude eikenbomen waarvan de schors een pH van 4 heeft.

- 2p **31** ■ Welke van de korstmossoorten Calicium (leefomgeving pH = 4) en Squamarina (leefomgeving pH = 9) zal het snelst verdwijnen bij zure regen?
- A Ze hebben geen van beide last van zure regen.
 - B Calicium verdwijnt het snelst.
 - C Squamarina verdwijnt het snelst.
 - D Ze verdwijnen alle twee even snel.

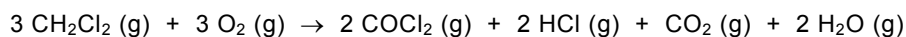
Onderzoekers van korstmossen kunnen aan het wel of niet aanwezig zijn van bepaalde korstmossen zien hoe zuur de leefomgeving is. Ze kunnen zodoende verzuring door luchtverontreiniging aantonen.

- 2p **32** ■ De onderzoekers gebruiken de korstmossen als een soort
- A emulgator.
 - B indicator.
 - C katalysator.
 - D reactor.

In een artikel over afbijtmiddelen voor verf staat het volgende:

tekst-
fragment 2

In veel afbijtmiddelen voor verf komt dichloormethaan (methyleenchloride) voor. In tegenstelling tot de meeste andere organische oplosmiddelen is dit niet ontvlambaar. Bij open vuur ontleedt dichloormethaan echter in zoutzuur en het giftige fosgeen:



Uit: Chemische Feitelijkheden

Bente en Marthe beweren over de stof dichloormethaan (CH_2Cl_2) het volgende:

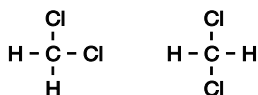
Bente zegt dat dichloormethaan een alkeen is.

Marthe zegt dat dichloormethaan een verzadigde verbinding is.

2p **33** ■ Wie van beiden heeft gelijk?

- A geen van beiden
- B alleen Bente
- C alleen Marthe
- D zowel Bente als Marthe

Bente en Marthe tekenen ieder een structuurformule voor dichloormethaan.

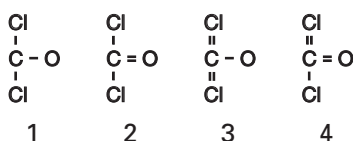


2p **34** ■ Wie van beiden heeft een juiste structuurformule voor dichloormethaan getekend?

- A geen van beiden
- B alleen Bente
- C alleen Marthe
- D zowel Bente als Marthe

Het "giftige fosgeen" is de stof met de molecuulformule COCl_2 .

Hieronder staan vier structuurformules die van fosgeen zouden kunnen zijn. Eén ervan is juist. Alleen bij die ene formule hebben alle atomen het juiste aantal bindingen.



2p **35** ■ Welke van bovenstaande formules is de juiste structuurformule van fosgeen?

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

In artikelen die bestemd zijn voor een breed publiek vindt men correct chemisch taalgebruik vaak niet zo belangrijk. Zo staan er onjuistheden in de zin: „Bij open vuur ontleedt dichloormethaan echter in zoutzuur en het giftige fosgeen.”

Uit de reactievergelijking in tekstfragment 2 blijkt dat de reactie geen ontledingsreactie is.

2p **36** □ Leg uit dat deze reactie geen ontledingsreactie is.

Ook is de vermelding dat bij de reactie zoutzuur ontstaat, niet juist. In de reactievergelijking wordt deze stof genoteerd als HCl (g) .

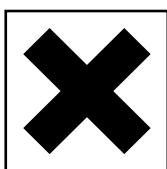
1p **37** ☐ Geef de juiste naam van de stof met de formule HCl .

Op de verpakking van een afbijtmiddel voor verf staan verschillende waarschuwingen. Er staat onder andere dat het dragen van handschoenen en een goede ventilatie noodzakelijk zijn. Contact met de huid en inademing van vrijkomende damp is namelijk schadelijk voor de gezondheid. Dat het verfafbijtmiddel schadelijk is voor de gezondheid, is ook af te leiden uit het pictogram dat op de verpakking van het afbijtmiddel staat.

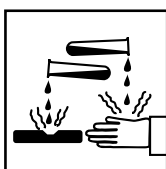
2p **38** ■ Welk van onderstaande pictogrammen geeft aan dat een stof schadelijk is voor de gezondheid?



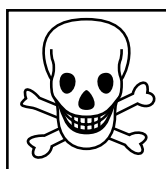
pictogram 1



pictogram 2



pictogram 3



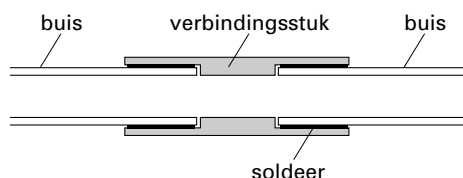
pictogram 4

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

Solderen

In huis stroomt het gas door koperen buizen. Deze buizen worden door een loodgieter met behulp van verbindingstukken aan elkaar gesoldeerd. Hiervoor gebruikt hij verbindingstukken van messing. In figuur 1 zie je in een lengtedoorsnede getekend hoe de buizen aan elkaar zitten.

figuur 1



2p **39** ■ Welke van de stoffen messing en soldeer is een legering?

- A geen van beide
- B alleen messing
- C alleen soldeer
- D zowel messing als soldeer

Op het koper bevindt zich soms een dun laagje koperoxide (CuO). Dit laagje moet de loodgieter voor het solderen verwijderen, omdat anders het soldeer slecht aan het koper hecht. Daarom moet hij het uiteinde van de buis goed schuren. De laatste oxideresten verwijdert hij met een zuurhoudende pasta. De H^+ ionen in de pasta reageren met het koperoxide. Hierbij ontstaan Cu^{2+} ionen en watermoleculen.

3p **40** ☐ Geef de vergelijking van de reactie van CuO met H^+ ionen.

Vervolgens veegt de loodgieter de buis goed schoon. Hij schuift de buis in het verbindingstuk en hij laat gesmolten soldeer de ruimte tussen de buis en het verbindingstuk opvullen. Wanneer het soldeer weer stolt, zit de buis vast in het verbindingstuk (figuur 1).

- 2p **41** ☐ Noem een eigenschap van soldeer, die soldeer geschikt maakt om een koperen buis en een verbindingstuk aan elkaar te zetten.

Leven in de diepzee

In heetwaterbronnen op de oceaanbodem spelen zich chemische reacties af die mogelijk een rol hebben gespeeld bij het ontstaan van leven op aarde, miljarden jaren geleden. Amerikaanse onderzoekers hebben experimenten gedaan waarbij ze de omstandigheden op de zeebodem hebben nagebootst. Bij hun proeven gebruikten ze gouden kokertjes. In die kokertjes deden ze ijzer, stikstofgas en water. Daarna werden de kokertjes met enorme kracht in elkaar gedrukt. De onderzoekers gebruikten kokertjes van goud, omdat het materiaal van de kokertjes niet met de stoffen in de kokertjes mocht reageren.

- 2p **42** ■ Welke van de onderstaande uitspraken over het goud van de kokertjes is juist?
- 1 Goud is een edel metaal en reageert daarom niet met de stoffen in het kokertje.
2 Goud vormt een oxidehuidje en reageert daarom niet met de stoffen in het kokertje.
- A geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D zowel 1 als 2

Na afloop van de proef bleek dat er ammoniak aanwezig was in de kokertjes. Men gaat ervan uit dat de ammoniak is ontstaan volgens de volgende reactie:



In een krantenartikel over deze experimenten wordt beweerd dat ijzer de katalysator is bij de reactie van stikstof en water.

De definitie van een katalysator is:

„Een katalysator is een stof die de reactiesnelheid beïnvloedt zonder dat die stof bij de reactie wordt verbruikt.”

Uit de gegeven reactievergelijking blijkt dat ijzer in deze reactie niet als katalysator optreedt.

- 1p **43** ☐ Leg aan de hand van de reactievergelijking en de definitie uit dat ijzer in deze reactie niet als katalysator optreedt.

Bij de reacties in het kokertje ontstaat FeO.

- 2p **44** ■ Wat is de naam van FeO?
- A ijzer(I)oxide
B ijzer(II)oxide
C ijzer(III)oxide

Uit een ander onderzoek is gebleken dat in de diepzee ethaanzuur wordt gevormd. Bij oplossen in water kan een ethaanzuurmolecuul splitsen in een H^+ ion en een zuurrestion. De formule van het zuurrestion van ethaanzuur is $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$.

2p **45** ■ Wat is de formule van ethaanzuur?

- A C_2HO_2
- B $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_2$
- C $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$
- D $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

Ammoniak en ethaanzuur zijn beginstoffen voor de vorming van aminozuren. Levende wezens bestaan voor een deel uit stikstofbevattende verbindingen die uit aminozuren worden gevormd.

2p **46** ■ Welke van de onderstaande verbindingen bevat stikstof?

- A alcohol
- B eiwit
- C glucose
- D water

Einde