

Voorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Tijdvak 2
Dinsdag 22 juni
13.30–15.30 uur

Dit 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,
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)	OH ⁻	O ²⁻	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	S ²⁻	NO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻
Ag	107,9	–	s	s	s	s	s	g	s	m	s
Al	27,0	s	s	g	g	g	–	g	–	g	s
Ar	39,9										
Ba	137,3	g	–	g	g	g	m	g	s	s	s
Br	79,9										
C	12,0										
Ca	40,1	m	–	g	g	g	m	g	s	m	s
Cl	35,5										
Cr	52,0										
Cu	63,5	s	s	g	g	–	s	g	s	g	s
F	19,0										
Fe	55,8	s	s	g	g	g	s	g	s	g	s
H	1,0										
He	4,0										
Hg	200,6	–	s	g	m	s	s	g	s	–	s
I	126,9										
K	39,1	g	–	g	g	g	g	g	g	g	g
Mg	24,3	s	s	g	g	g	s	g	s	g	s
N	14,0										
Na	23,0	g	–	g	g	g	g	g	g	g	g
Ne	20,2										
O	16,0										
P	31,0										
Pb	207,2	s	s	m	m	s	s	g	s	s	s
S	32,1										
Si	28,1										
Sn	118,7	s	s	g	g	g	s	–	–	g	s
Zn	65,4	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 en ionen

Een bepaald ion van mangaan (Mn) heeft een lading $2+$ en heeft een massa van 55 u. Het aantal neutronen in dit ion is 30.

- 1 p 1 ■ Hoeveel elektronen heeft dit mangaanion?
- A 23
 - B 27
 - C 53
 - D 57
 - E 83
 - F 87
- 2 p 2 ■ Welke van de onderstaande uitspraken is juist?
- 1 Isotopen van hetzelfde element hebben dezelfde atoommassa.
 - 2 Isotopen van hetzelfde element hebben een gelijk aantal protonen.
- A geen van beide
 - B alleen 1
 - C alleen 2
 - D zowel 1 als 2

Oplossingen

Jolijn neemt twee erlenmeyers. In de eerste erlenmeyer doet zij een oplossing van calciumhydroxide, $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

- 1 p 3 □ Geef een andere naam voor een oplossing van calciumhydroxide.
- In de tweede erlenmeyer doet zij een oplossing van natriumhydroxide (NaOH).
De pH van beide oplossingen is gelijk. In de beide erlenmeyers is de hoeveelheid vloeistof ook gelijk.
- 2 p 4 ■ Welke van de onderstaande uitspraken is juist?
- 1 Het aantal OH^- ionen is in beide oplossingen gelijk.
 - 2 Het aantal Ca^{2+} ionen in de oplossing van calciumhydroxide is gelijk aan het aantal Na^+ ionen in de oplossing van natriumhydroxide.
- A geen van beide
 - B alleen 1
 - C alleen 2
 - D zowel 1 als 2
- Vervolgens voegt Jolijn aan de oplossing van natriumhydroxide een paar druppels van een kleurloze oplossing van fenolftaleïne toe.
- 2 p 5 □ Welke kleur heeft het mengsel in de erlenmeyer na het toevoegen van fenolftaleïne?

Bariumcarbonaat

Een reageerbuis bevat een beetje vast bariumcarbonaat. Men voegt een overmaat van een oplossing van salpeterzuur toe aan het bariumcarbonaat. Er treedt een reactie op.

- 2 p 6 ■ Welke van de onderstaande uitspraken over deze reactie is juist?
- 1 Bij de reactie ontstaat een gas.
 - 2 Na afloop van de reactie bevat de reageerbuis een troebel mengsel.
- A geen van beide
 - B alleen 1
 - C alleen 2
 - D zowel 1 als 2

Vochtvreter

Waterdamp in een afgesloten ruimte kan lastig zijn. Bijvoorbeeld in een caravan die 's winters wordt gestald. Kussens en gordijnen worden vochtig en gaan muff ruiken. Om dit soort problemen te voorkomen zijn er zogenoemde vochtvreters te koop.

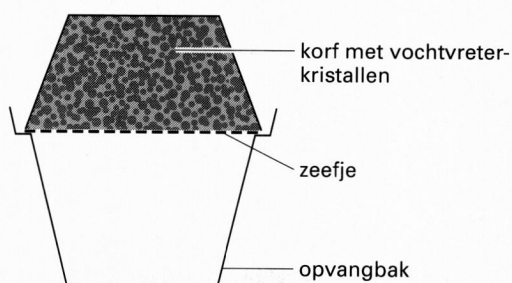
Vochtvreter bevatten kristallen calciumchloride, die water kunnen binden. Als calciumchloride water heeft gebonden, wordt dit weergegeven met de formule $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. De reactievergelijking voor het binden van water door calciumchloride is als volgt:



In een bepaalde vochtvreter zit 450 gram CaCl_2 .

- 3p 7 ☐ Bereken hoeveel gram water de vochtvreter kan binden volgens bovenstaande reactievergelijking.

Hieronder is een vochtvreter schematisch weergegeven.



De calciumchloridekristallen liggen in de vochtvreter op een soort zeefje, boven een opvangbakje. Uiteindelijk wordt zoveel vocht gebonden dat er een oplossing van calciumchloride ontstaat. Deze oplossing verzamelt zich in het opvangbakje. Het opvangbakje moet regelmatig worden geleegd.

Een nadeel van het gebruik van calciumchloride is dat een oplossing van deze stof materialen kan aantasten. Je moet dus zorgen dat je bij het legen van het opvangbakje niets morst van de oplossing. De gebruiksaanwijzing bij de vochtvreter zegt over de vlekken die bij morsen ontstaan het volgende:

tekstfragment

Vlekken, veroorzaakt door vloeistof uit de opvangbak, kunt u verwijderen met natriumsulfaat. Maak een oplossing van natriumsulfaat in water en sprenkel deze op de vlek. Ongeveer 30 minuten laten inwerken. Hierna het water laten verdampen met behulp van een föhn. Het achterblijvende poeder kunt u met de stofzuiger weghalen.

Bij het besprenkelen van de vlek vindt een neerslagreactie plaats.

- 2p 8 ☐ Geef de vergelijking van de neerslagreactie die plaatsvindt.

Op de verpakking van de vochtvreter staat dat er navullingen van calciumchloride te koop zijn. Je kunt echter ook het calciumchloride terugwinnen uit de oplossing in de opvangbak, zodat je het opnieuw kunt gebruiken.

- 2p 9 ■ Welke scheidingsmethode moet je toepassen om uit de oplossing in de opvangbak het calciumchloride terug te winnen?
- A adsorberen
 - B extraheren
 - C filtreren
 - D indampen

Wijnvaten ontsmetten

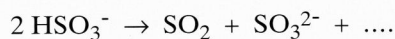
Wijn wordt gemaakt door vergisting van druivensap. Dat gebeurt in vaten. Om de vergisting goed te laten verlopen, moeten de vaten waarin dat gebeurt, eerst ontsmet worden. Vroeger deed men dat door een paar stukken brandende zwavel in de vaten te gooien. Het zwaveldioxide dat ontstond, drong in elk hoekje van het vat door. Zo werd het hele vat ontsmet.

2p 10 ☐ Leg uit waarom zwaveldioxide zo goed in elk hoekje kan komen.

Tegenwoordig gebruikt men de verbinding kaliummetabisulfiet ($K_2S_2O_5$). Uit deze verbinding kan ook zwaveldioxide ontstaan. Kaliummetabisulfiet bestaat uit kaliumionen en metabisulfietionen.

2p 11 ☐ Geef de formule van het metabisulfietion.

Het ontstaan van zwaveldioxide uit kaliummetabisulfiet verloopt in twee stappen. Kaliummetabisulfiet reageert eerst met water tot een oplossing van kaliumwaterstofsulfiet ($KHSO_3$). Vervolgens reageren in deze oplossing de waterstofsulfietionen (HSO_3^-) verder; hierbij ontstaan zwaveldioxide, sulfietionen (SO_3^{2-}) en nog één stof. De vergelijking van deze reactie is hieronder gedeeltelijk weergegeven.



2p 12 ☐ Geef de formule van de stof die ontbreekt.

Na het ontsmetten van de wijnvaten worden alle resten van zwavelverbindingen verwijderd. Dan worden de vaten gevuld met druivensap en gist. Druivensap bevat glucose.

2p 13 ☒ Hoe noemt men het proces waardoor de glucose ontstaan is, die in het druivensap zit?

- A fotolyse
- B fotosynthese
- C thermolyse

Bij de vergisting van druivensap wordt glucose omgezet in alcohol en koolstofdioxide.

3p 14 ☐ Geef de reactievergelijking van deze vergisting.

Als tijdens de vergisting het gistende druivensap in contact staat met de buitenlucht, zou opnieuw een besmetting kunnen ontstaan. Toch sluit men de vaten met het gistende druivensap niet luchtdicht af.

2p 15 ☐ Leg uit waarom men de vaten met gistend druivensap niet luchtdicht afsluit.

Verzinken

Om metalen zoals ijzer te beschermen tegen roesten, wordt er een laagje zink opgebracht.

2p 16 ☒ Welke van de onderstaande uitspraken over zink is juist?

1 Zink is een edel metaal.

2 Bij zink ontstaat aan het oppervlak een voor zuurstof ondoordringbaar zinkoxidelaagje.

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

2p 17 ☒ Hoe noemt men ijzer dat is bedekt met een laagje zink?

- A blik
- B brons
- C geëmailleerd ijzer
- D gegalvaniseerd ijzer
- E messing

Het verzinken van ijzer kan onder andere met de volgende methoden:

Methode A. Thermisch verzinken

Hierbij worden objecten gedurende korte tijd gedompeld in vloeibaar zink bij 450°C. Daarbij vormt zich op het ijzeroppervlak een laagje van een legering van ijzer en zink. Hierop komt een zinklaag.

Totale dikte van de lagen is 50 tot 150 μm ($1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm}$)

Methode B. Zinkspuiten

Zinkpoeder wordt met kracht op blank ijzer gespoten.

Totale dikte van de laag 25 tot 250 μm .

Methode C. Elektrolytisch verzinken

Door middel van een elektrolyseproces wordt een dunne zinklaag op het ijzeroppervlak aangebracht.

Totale dikte van de laag 1 tot 25 μm .

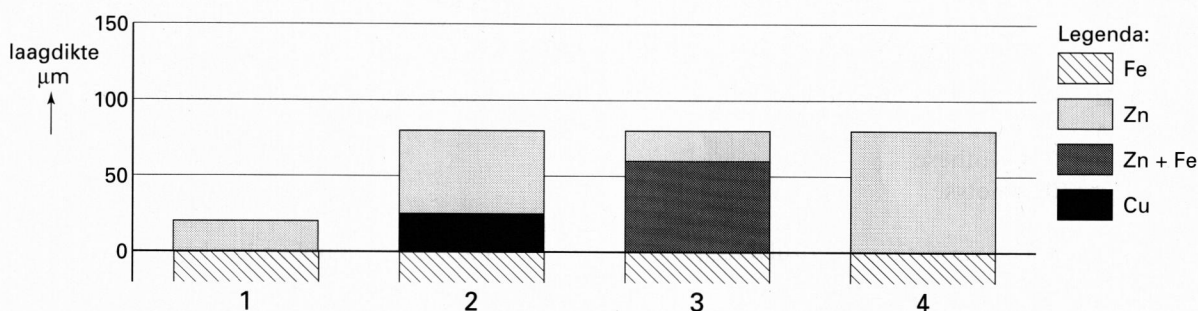
Methode D. Mechanisch verzinken

Een verzinkproces waarbij zink wordt aangebracht op een dun laagje koper, dat eerst op het metaal is aangebracht.

Totale dikte van de lagen is 3-85 μm .

Onderstaande tekeningen geven voorbeelden van resultaten weer van bovenstaande processen.

De tekeningen staan echter niet in dezelfde volgorde als de beschrijvingen.



2p **18** ☐ Geef aan welke van de tekeningen 1, 2, 3 en 4 bij welk proces hoort.

Noteer je antwoord als volgt:

Methode A: tekening ...

Methode B: tekening ...

Methode C: tekening ...

Methode D: tekening ...

Het volgende diagram geeft het verband tussen de dikte van de zinklaag en de duur (in jaren) van de bescherming tegen roesten in verschillende soorten lucht.

Langs de x-as staat de gemiddelde beschermingsduur in jaren, die het zink geeft. Langs de y-as staat de dikte van de opgebrachte zinklaag.

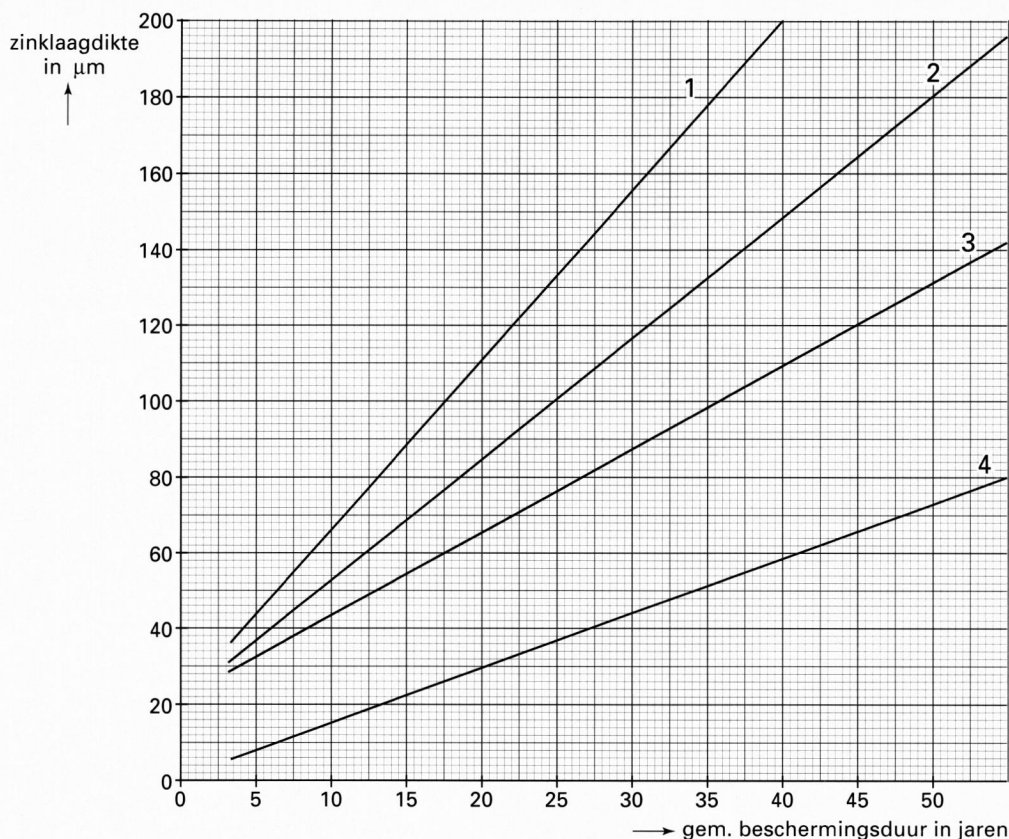
De lijnen geven de verschillende soorten lucht weer:

lucht in industriegebieden (1)

lucht in een grote stad (2)

lucht vlakbij zee (3)

lucht op het platteland (4)



Bram woont in een dorpje aan zee. Hij wil een verzinkt ijzeren hek om zijn tuin zetten. Hij wil dat het hek gedurende 40 jaar tegen roesten beschermd is. Bram wil geen hek dat volgens methode A verzinkt is, omdat hij niet weet hoe goed het laagje van de legering van zink en ijzer beschermt tegen roesten. Hij wil dus kiezen uit de methoden B, C en D.

- 2p 19 ☐ Noem een verzinkingsmethode (B, C of D) waarmee Brams ijzeren hek voldoende beschermd kan worden gedurende 40 jaar. Geef een verklaring voor je antwoord aan de hand van een waarde die je uit het diagram hebt afgelezen.

Men kan ijzeren voorwerpen elektrolytisch verzinken door het voorwerp als elektrode te gebruiken bij de elektrolyse van een zinkchloride-oplossing. Er ontstaat dan een laagje zink op het ijzer.

- 20 ■ Aan welke elektrode moet het te verzinken voorwerp bevestigd worden en wat is de vergelijking van de reactie die aan het voorwerp plaatsvindt?

elektrode	vergelijking
A positieve elektrode	$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$
B positieve elektrode	$\text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Zn} + 2 \text{e}^-$
C negatieve elektrode	$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$
D negatieve elektrode	$\text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Zn} + 2 \text{e}^-$

Boven het zinkchloridebad waarin de elektrolyse plaatsvindt, is een luchtafzuiginstallatie aangebracht.

- 21 ☐ Geef de naam van het gas dat bij de elektrolyse vrijkomt en afgevoerd moet worden.

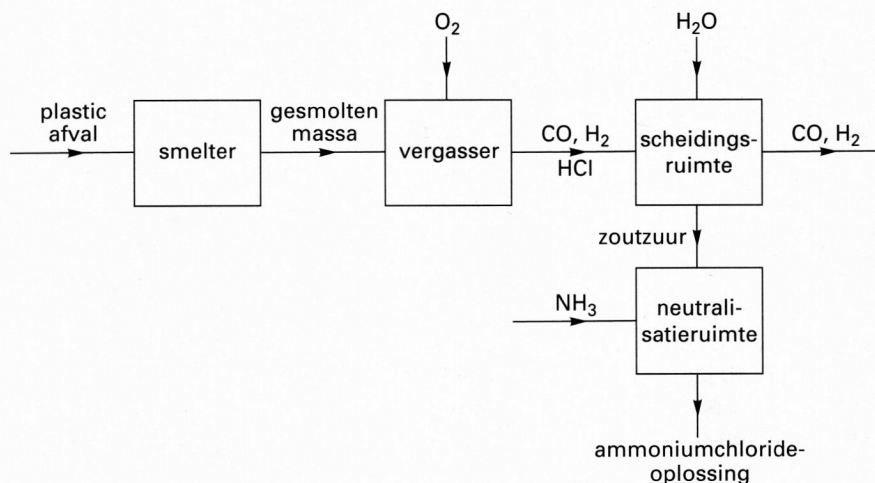
Plastic vergassen

tekstfragment

- 1 Een oliemaatschappij ontwikkelt een nieuwe methode voor het verwerken van plastic afval.
- 2 Dit afval bevat verschillende kunststoffen, waaronder polychlooretheen en polypropreen.
- 3 Bij dit proces worden kleine stukken plastic gesmolten. De vloeibare plastic massa wordt dan
- 4 naar een vergasser gepompt. Daar laat men de vloeibare massa met zuurstof reageren. Het
- 5 gasmengsel dat hierbij ontstaat, bestaat uit koolstofmono-oxide, waterstof en
- 6 waterstofchloride.
- 7 Hieruit verwijdt men het waterstofchloride, door het gasmengsel door water te leiden. Het
- 8 waterstofchloride lost op. Daarbij ontstaat zoutzuur. Om het zoutzuur te neutraliseren, wordt
- 9 er ammoniak doorheen geleid. Dit gas reageert met het zoutzuur, waarbij een
- 10 ammoniumchloride-oplossing wordt gevormd. Ammoniumchloride wordt gebruikt als
- 11 grondstof voor kunstmest.
- 12 Uit het mengsel van koolstofmono-oxide en waterstof kan men het oplosmiddel
- 13 methanol (CH_4O) maken.

Schematische weergave van het proces dat in het tekstfragment wordt beschreven:

schema 1



- 2p **22** ☐ Heeft het afvalplastic een smeltpunt of een smelttraject? Geef een verklaring voor je antwoord.

In de vergasser vindt verbranding plaats.

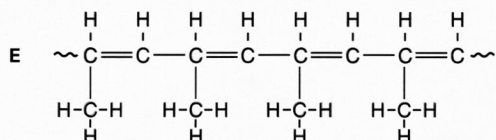
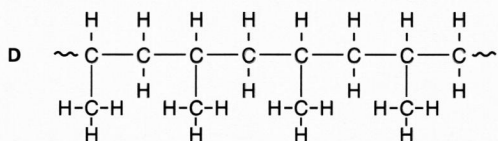
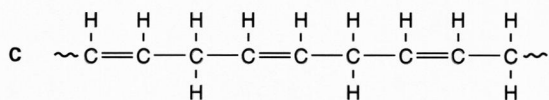
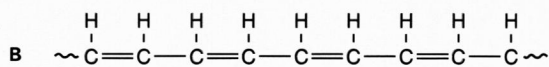
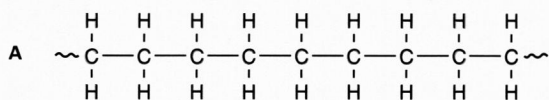
- 2p **23** ☐ Is de verbranding in de vergasser (regel 4 tot en met 6) een volledige of een onvolledige verbranding? Geef een verklaring voor je antwoord.

De scheidingsmethode die gebruikt wordt om waterstofchloride uit het gasmengsel te halen (regel 7 en 8), berust op een verschil in eigenschappen tussen de stoffen.

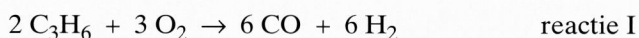
- 2p **24** ■ Welk verschil in eigenschappen is dat?
- A verschil in adsorptie
 - B verschil in deeltjesgrootte
 - C verschil in kookpunt
 - D verschil in oplosbaarheid

In het afvalplastic komt onder andere polypropreen voor. Polypropreen bestaat uit bouwstenen C_3H_6 .

25 ■ Welke van de volgende formules is de formule van polypropreen?



Met de onderstaande vergelijking (reactie I) kan de reactie van polypropreen in de reactor worden weergegeven. Polypropreen is hierbij voor het gemak weergegeven met de formule van de bouwstenen waaruit polypropreen bestaat: C_3H_6 .



De reactievergelijking voor de vorming van methanol uit koolstofmono-oxide en waterstof is:



Men wil alle koolstofmono-oxide die bij reactie I is ontstaan, omzetten in methanol volgens reactie II. Hiervoor wil men ook de waterstof gebruiken die bij reactie I ontstaat. Neem bij de volgende vraag aan dat het afvalplastic uitsluitend uit polypropreen bestaat.

26 ■ Welke van de volgende beweringen over de hoeveelheden waterstof en koolstofmono-oxide is juist?

Bij reactie I ontstaat

- A minder waterstof dan nodig is om alle koolstofmono-oxide om te zetten.
- B precies genoeg waterstof om alle koolstofmono-oxide om te zetten.
- C meer waterstof dan nodig is om alle koolstofmono-oxide om te zetten.

Als het afvalplastic uitsluitend uit polypropreen zou bestaan is een deel van het proces in schema 1 overbodig.

27 □ Welk of welke van de onderdelen smelter, vergasser, scheidingsruimte en neutralisatieruimte is of zijn dan overbodig? Geef een verklaring voor je antwoord.

Sterk zuur

2p 28 ☐ Geef de formule van een sterk zuur.

2p 29 ■ Bevat een oplossing van een sterk zuur waterstofionen, zuurrestionen en zuurmoleculen?

	waterstofionen	zuurrestionen	zuurmoleculen
A	nee	nee	ja
B	nee	ja	nee
C	nee	ja	ja
D	ja	nee	nee
E	ja	ja	nee
F	ja	ja	ja

2p 30 ■ De pH van een oplossing van een zuur is

- A kleiner dan 7.
- B gelijk aan 7.
- C groter dan 7.

Twee erlenmeyers bevatten elk 100 ml oplossing van hetzelfde zuur.

De oplossing in de ene erlenmeyer bevat per liter oplossing 10,0 g van het zuur. De oplossing in de andere erlenmeyer bevat per liter oplossing 50,0 g van het zuur. Aan beide oplossingen wordt tegelijkertijd evenveel magnesiumpoeder toegevoegd. Er ontstaat waterstofgas. Meteen na het toevoegen van het magnesiumpoeder wordt de snelheid van de gasontwikkeling in de oplossing met 10,0 g zuur vergeleken met de snelheid van de gasontwikkeling in de oplossing met 50,0 g zuur.

2p 31 ■ De snelheid van de gasontwikkeling in de oplossing met 10,0 g zuur is

- A lager dan in de oplossing met 50,0 g zuur.
- B hetzelfde als in de oplossing met 50,0 g zuur.
- C hoger dan in de oplossing met 50,0 g zuur.

Na afloop van de reactie is in beide erlenmeyers geen magnesium meer aanwezig. De hoeveelheid waterstofgas die ontstaat in de oplossing met 10,0 g zuur wordt vergeleken met de hoeveelheid waterstof die ontstaat in de oplossing met 50,0 g zuur.

2p 32 ■ De hoeveelheid waterstof die ontstaat in de oplossing met 10,0 g zuur is

- A kleiner dan in de oplossing met 50,0 g zuur.
- B hetzelfde als in de oplossing met 50,0 g zuur.
- C groter dan in de oplossing met 50,0 g zuur.

2p 33 ■ Wat is de juiste notatie voor het magnesiumdeeltje dat ontstaat bij de reactie?

- A Mg(s)
- B Mg(aq)
- C $\text{Mg}^{2+}(\text{s})$
- D $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$

2p 34 ☐ Beschrijf hoe je kunt aantonen dat het gas dat ontstaat waterstof is. Beschrijf je handeling(en), de mogelijke waarneming(en) en de conclusie die daaruit getrokken kan worden.

Appelzuur

Bij het oplossen van appelzuur in water ontstaan zuurrestionen met de formule $\text{C}_4\text{O}_5\text{H}_5^-$.

2p 35 ■ Wat is de formule van appelzuur?

- A $\text{C}_4\text{O}_5\text{H}_4$
- B $\text{C}_4\text{O}_5\text{H}_4^{2-}$
- C $\text{C}_4\text{O}_5\text{H}_5$
- D $\text{C}_4\text{O}_5\text{H}_6$
- E $\text{C}_4\text{O}_5\text{H}_6^-$

Isomeren

- 3p 36 ☐ Teken de structuurformules van de drie isomeren met formule C_5H_{12} .

Koper

Koper kan worden gemaakt uit de stoffen met formules CuO en Cu_2S .

- 2p 37 ■ Wat zijn de namen van deze stoffen?

CuO

Cu_2S

- | | | |
|---|----------------|------------------|
| A | koper(I)oxide | koper(I)sulfide |
| B | koper(I)oxide | koper(II)sulfide |
| C | koper(II)oxide | koper(I)sulfide |
| D | koper(II)oxide | koper(II)sulfide |

Door CuO te laten reageren met CO ontstaan koper en nog één andere stof.

- 2p 38 ☐ Geef de vergelijking van deze reactie.

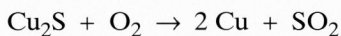
- 2p 39 ■ Welke binding komt voor in de stoffen met de formules CuO en CO ?

CuO

CO

- | | | |
|---|--------------|--------------|
| A | atoombinding | atoombinding |
| B | atoombinding | ionbinding |
| C | ionbinding | atoombinding |
| D | ionbinding | ionbinding |

Koper kan ook worden gemaakt door Cu_2S te laten reageren met zuurstof. De vergelijking van deze reactie is als volgt:



- 2p 40 ■ Welke van de onderstaande uitspraken over de reactie van Cu_2S met O_2 is juist?
1 Dit is een reactie met elektronenoverdracht.
2 Dit is een verbrandingsreactie.

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

De hoeveelheden koper die verkregen kunnen worden uit CuO en Cu_2S worden met elkaar vergeleken.

- 2p 41 ■ Uit 1 kg Cu_2S kun je ongeveer
A tweemaal zoveel koper verkrijgen als uit 1 kg CuO .
B evenveel koper verkrijgen als uit 1 kg CuO .
C half zoveel koper verkrijgen als uit 1 kg CuO .

Emulsies

- 2p 42 ■ Een emulsie kun je maken door het mengen van
A wasbenzine en slaolie.
B water en alcohol.
C water en wasbenzine.

De meeste emulsies ontmengen vrij snel. Om dat te voorkomen kan een extra stof worden toegevoegd.

- 1p 43 ☐ Geef de algemene naam voor stoffen die voorkomen dat emulsies ontmengen.

Let op: de laatste vraag van dit examen staat op de volgende pagina.

Een voorbeeld van een stof die gebruikt kan worden om te voorkomen dat een emulsie ontmengt, is zeep.

- 2p **44** ■ Welke van de onderstaande uitspraken over zeep is juist?
- 1 Zeep heeft hydrofiele eigenschappen.
 - 2 Zeep heeft hydrofobe eigenschappen.
- A** geen van beide
 - B** alleen 1
 - C** alleen 2
 - D** zowel 1 als 2

Einde