

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

20 00

Tijdvak 1
Maandag 29 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

Tin

Een tinatoom bestaat uit 50 elektronen, 50 protonen en 70 neutronen.

- 2p **1** ■ Wat is het atoomnummer van tin?
- A 50
 - B 70
 - C 100
 - D 120
 - E 170
- 2p **2** ■ Hoe groot is de massa van dit tinatoom?
- A 50 u
 - B 70 u
 - C 100 u
 - D 120 u
 - E 170 u

Karel wil een oplossing maken die Sn^{2+} ionen bevat. Hij heeft een potje met vast $\text{Sn}(\text{OH})_2$ en een potje met vast SnSO_4 . Beide stoffen bevatten Sn^{2+} ionen.

- 2p **3** ■ Welke van de stoffen $\text{Sn}(\text{OH})_2$ en SnSO_4 is goed oplosbaar in water?
- A geen van beide
 - B alleen $\text{Sn}(\text{OH})_2$
 - C alleen SnSO_4
 - D zowel $\text{Sn}(\text{OH})_2$ als SnSO_4
- 2p **4** ■ Wat is de naam van de stof met formule SnSO_4 ?
- A tin(I)sulfaat
 - B tin(II)sulfaat
 - C tin(III)sulfaat
 - D tin(IV)sulfaat

Fase-overgang

Als ammoniakgas voldoende wordt afgekoeld, wordt het vloeibaar.

- 2p **5** ■ Hoe noemt men het proces waarbij een gas wordt omgezet in een vloeistof?
- A condenseren
 - B rijpen
 - C smelten
 - D stollen
 - E sublimeren
 - F verdampen
- 2p **6** ■ Met welke faseaanduiding kan men aangegeven dat ammoniak vloeibaar is?
- A aq
 - B g
 - C l
 - D s

2-Methylhexaan

- 3p **7** □ Teken de structuurformule van 2-methylhexaan.

Nederlandse hulp bij bestrijding van enorme steenkoolbranden in China

- 1 Een Nederlands bedrijf gaat China helpen
2 bij de bestrijding van de enorme
3 steenkoolbranden die daar telkens opnieuw
4 de kop opsteken. Jaarlijks gaat er zo'n 200
5 miljoen ton steenkool door brand verloren.
6 De branden leiden niet alleen tot grote
7 economische verliezen, maar versterken
8 ook het broeikas effect. Deze branden
9 zorgen voor 2 tot 3 procent van de
10 koolstofdioxide-uitstoot die over de hele
11 wereld plaatsvindt. Dat is twee keer de
12 totale Nederlandse uitstoot van
13 koolstofdioxide (CO₂).
14 De branden ontstaan vanzelf en zijn vaak
15 ondergronds. Doordat het er zo warm en
16 droog is, treden chemische reacties op,
17 waardoor de temperatuur oploopt.
18 Bij 280 °C begint de steenkool spontaan te
19 branden als er lucht bij komt.
20 De Chinezen proberen de branden op drie
21 manieren te bestrijden:
22 – de brandende steenkoollagen bedekken
23 met zand of klei
24 – de brandende steenkoollagen injecteren
25 met water
26 – de brandende steenkool weghalen met
27 graafmachines.
28 De Nederlanders helpen de Chinezen door
29 de ondergrondse branden tijdig op te
30 sporen met behulp van infrarood opnames.

Naar: NRC Handelsblad

Bij het verbranden van steenkool ontstaat onder andere koolstofdioxide (CO₂).

2p **8** ■ Welke van de onderstaande uitspraken is juist?

- 1 CO₂ is brandbaar.
2 CO₂ is reukloos.

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

Om versterking van het broeikas effect tegen te gaan, zijn in Nederland al veel maatregelen genomen om de uitstoot van koolstofdioxide te beperken. Sommige mensen vinden hulp aan China bij het bestrijden van steenkoolbranden nuttiger dan nog meer maatregelen in Nederland.

2p **9** ■ Welk van de hieronder genoemde gegevens uit het krantenartikel is een argument voor deze opvatting?

- A** De branden leiden tot grote economische verliezen.
B De koolstofdioxide-uitstoot door de branden is twee keer de totale Nederlandse uitstoot van koolstofdioxide.
C De branden ontstaan vanzelf en zijn vaak ondergronds.
D De Chinezen proberen de branden op drie manieren te bestrijden.

Stoffen hebben stoffeigenschappen zoals bijvoorbeeld kookpunt, brandbaarheid en oplosbaarheid.

1p **10** □ Wat is de naam van de stoffeigenschap van steenkool die wordt beschreven in de regels 18 en 19 van het krantenartikel?

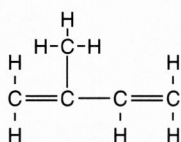
Door het injecteren van water in brandende steenkoollagen (regel 24 en 25) ontstaan grote hoeveelheden waterdamp.

- 2p **11** ■ Welke van de onderstaande uitspraken is juist?
- 1 Door het injecteren van water daalt de temperatuur van de steenkool.
2 Door de grote hoeveelheden gevormde waterdamp wordt de aanvoer van zuurstof moeilijker.
- A** geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D zowel 1 als 2

Rubber

Columbus was de eerste Europeaan die melding maakte van rubber. Hij ontdekte dat Indianen een bal bezaten die terugveerde bij botsing tegen een muur. De bal was gemaakt van natuurrubber.

Natuurrubber is een polymeer. De grondstof voor natuurrubber is isopreen. Hieronder is de structuurformule van isopreen gegeven:



- 2p **12** □ Geef de molecuulformule van isopreen.
- 2p **13** ■ Tot welke soorten koolstofverbindingen behoort isopreen?
- A** onvertakte verbindingen en onverzadigde verbindingen
B onvertakte verbindingen en verzadigde verbindingen
C vertakte verbindingen en onverzadigde verbindingen
D vertakte verbindingen en verzadigde verbindingen

Om de eigenschappen van natuurrubber te verbeteren, past men het zogenoemde vulkanisatieproces toe. Hierbij laat men natuurrubber met zwavel reageren. Er worden dan dwarsverbindingen tussen de koolstofketens gevormd. Niet-ge vulkaniseerd natuurrubber bestaat uit lange ketens zonder dwarsverbindingen.

- 1p **14** □ Geef de naam van de groep polymeren waarbij tussen de ketens geen dwarsverbindingen zitten.

Ge vulkaniseerd rubber is dus een stof die is opgebouwd uit de elementen koolstof, waterstof en zwavel.

Als ge vulkaniseerd rubber wordt verbrand, ontstaan stoffen die schadelijk zijn voor het milieu. Eén van de stoffen die ontstaan bij de verbranding van ge vulkaniseerd rubber, veroorzaakt zure regen.

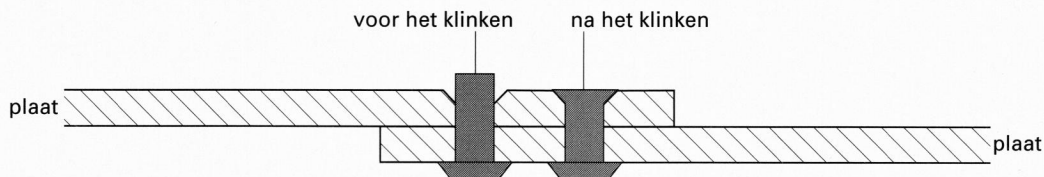
- 2p **15** □ Geef de naam van deze stof.

Natuurrubber is voor een groot deel vervangen door synthetische rubber. Synthetische rubber en plastics worden uit dezelfde grondstof gemaakt.

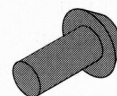
- 2p **16** ■ Uit welke grondstof wordt synthetische rubber gemaakt?
- A** aardgas
B aardolie
C erts

Vroeger werden de ijzeren platen van schepen aan elkaar gezet met behulp van klinknagels. Dat ging als volgt.

Twee platen werden een stukje over elkaar gelegd waarna er gaten in geboord werden. De ijzeren klinknagels werden gloeiend heet gemaakt en in de gaten geplaatst. Aan één kant werd de klinknagel tegengehouden. Met een zware hamer werd de klinknagel vastgeslagen (geklonken). De nagel koelde af en kromp, waardoor de platen stijf tegen elkaar werden getrokken.



een klinknagelverbinding en een klinknagel



Het gebruik van klinknagels in de scheepsbouw is alleen mogelijk omdat ijzer, naast dat het sterk is, ook nog andere eigenschappen heeft.

- 1p 17 Noem zo'n andere eigenschap van ijzer waardoor ijzer geschikt is als materiaal voor klinknagels.

Tegenwoordig gebruikt men bij het bouwen van nieuwe schepen geen klinknagels meer. De platen worden nu elektrisch aan elkaar gelast.

Bij elektrisch lassen wordt op de hechtplaats met behulp van een ijzeren lasdraad een zeer sterke elektrische stroom door de platen geleid. Door de stroom smelten de platen op de hechtplaats en van de lasdraad druppelt er gesmolten ijzer bij. Na het stollen van het ijzer vormen de platen een geheel.

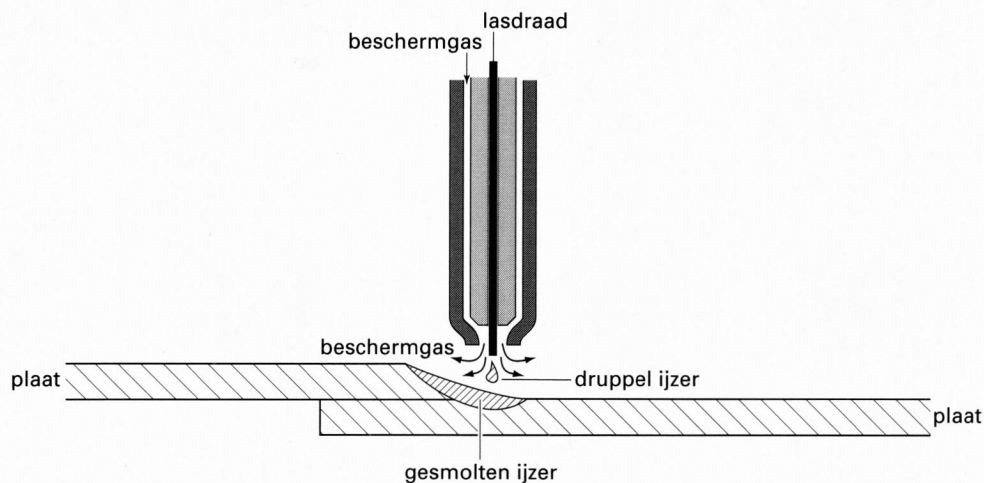
Tijdens het lassen kunnen zuurstof en stikstof met het gesmolten ijzer reageren. Daarbij ontstaan onder andere ijzeroxiden die de hechtplaats verzwakken.

- 2p 18 ■ Wat is de formule van het ijzeroxide dat bestaat uit Fe^{3+} ionen en oxide-ionen?
- A FeO_3
 - B Fe_2O
 - C Fe_2O_3
 - D Fe_3O
 - E Fe_3O_2
 - F Fe_3O_4

Om te voorkomen dat zuurstof en stikstof met het ijzer reageren, heeft men om de lasdraad een bekleding aangebracht. Tijdens het smelten van de lasdraad ontstaat uit één van de stoffen in de bekleding koolstofdioxide. Dit gas houdt zuurstof en stikstof weg van het gesmolten ijzer. Koolstofdioxide kan niet met het ijzer reageren.

- 2p 19 ■ Uit welke van de onderstaande stoffen kan koolstofdioxide ontstaan?
- A calciumcarbonaat
 - B calciumfosfaat
 - C calciumnitraat
 - D calciumsulfaat

Bij een andere manier van lassen, last men met een draad zonder bekleding. Om de las te beschermen tegen reacties van ijzer met zuurstof of stikstof, wordt tijdens het lassen een beschermgas rond het smeltende metaal geleid. Men gebruikt het edelgas argon als beschermgas.



20 Geef aan waarom een edelgas geschikt is als beschermgas.

Stroomgeleiding

Een oplossing van een zout geleidt de elektrische stroom.

21 ■ Welke soort deeltjes zorgt voor de stroomgeleiding in een oplossing van een zout?

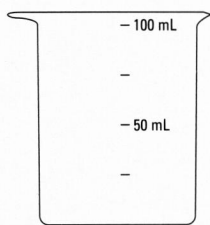
- A atomen
- B ionen
- C moleculen

Practicummateriaal

22 ■ Met welk van de onderstaande practicummaterialen kan men 4 mL water afmeten?



1



2



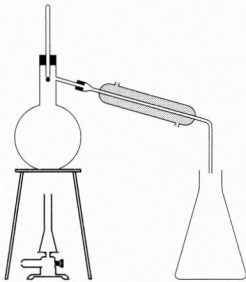
3



4

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

- 2p **23** ■ Welk van de volgende practicummaterialen gebruik je bij het uitvoeren van een filtratie?
- A driepoot
 - B gaasje
 - C spatel
 - D trechter
- 2p **24** ■ Bij welke scheidingsmethode is de opstelling bruikbaar die hieronder is weergegeven?



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

Calciumfosfaat

Karel brengt een beetje van een goed oplosbaar calciumzout in een bekeerglas. Hij voegt hier water aan toe en verkrijgt zo een oplossing die Ca^{2+} ionen bevat. Hij weegt het bekeerglas met inhoud. De massa blijkt 105 gram te zijn.

Karel voegt aan de oplossing in het bekeerglas 15 gram van een oplossing van natriumfosfaat aan toe. Er treedt een reactie op waarbij calciumfosfaat neerslaat.

- 3p **25** □ Geef de vergelijking van deze reactie.

Na afloop van de reactie weegt hij het bekeerglas met inhoud opnieuw.

- 2p **26** ■ De massa van het bekeerglas met inhoud is nu
- A minder dan 120 gram.
 - B 120 gram.
 - C meer dan 120 gram.

Lithiumtabletten

De stof lithiumcitraat kan de stemming bij een depressieve patiënt gunstig beïnvloeden. Een tablet bestaat uit een klein onoplosbaar sponsje met daarin de vaste stof lithiumcitraat. Als een patiënt het geneesmiddel slikt, zal het lithiumcitraat langzaam oplossen in het maagsap en het darmsap.

- 2p **27** ■ Welke scheidingsmethode is hier van toepassing?
- A adsorptie
 - B extractie
 - C filtratie
 - D indampen

Lithiumcitraat bestaat uit lithiumionen (Li^+) en citraationen ($\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7^{3-}$).

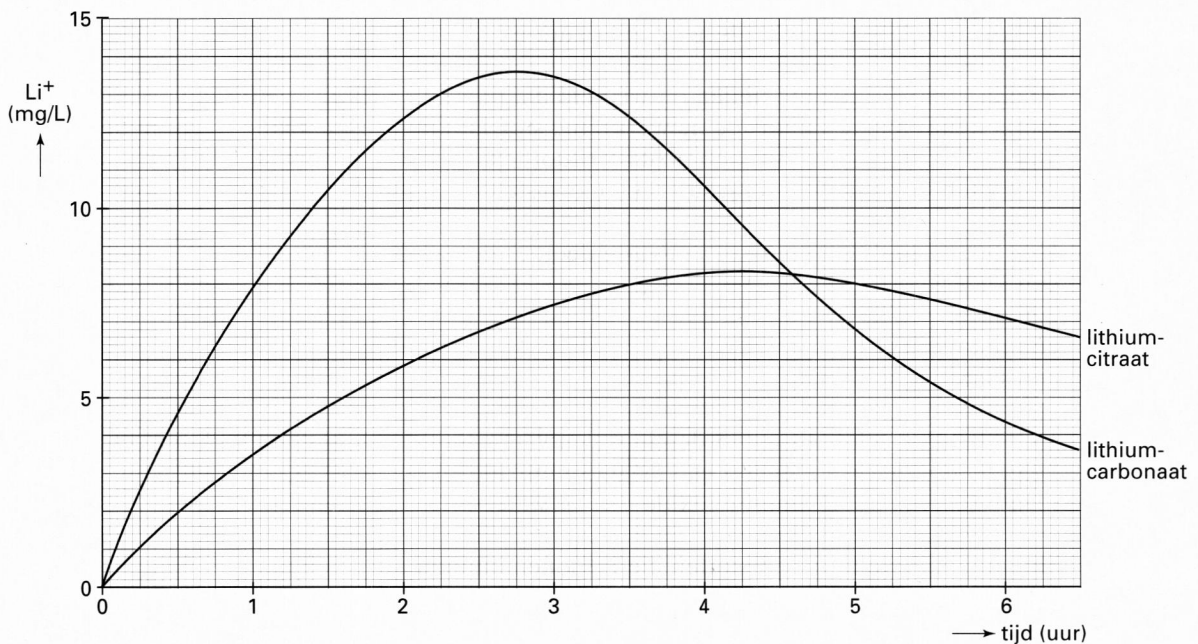
28 ■ Wat is de formule van lithiumcitraat?

- A $\text{LiC}_6\text{H}_5\text{O}_7$
- B $\text{Li}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$
- C $\text{Li}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$
- D $\text{Li}_5\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$
- E $\text{Li}_7\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$

Behalve tabletten met lithiumcitraat worden er ook tabletten met het goed oplosbare lithiumcarbonaat (Li_2CO_3) gebruikt.

29 □ Bereken het massapercentage lithium in lithiumcarbonaat. De atoommassa van lithium is 7,0 u.

Bij gebruik van lithiumcarbonaat en lithiumcitraat komen lithiumionen in het bloed. Diagram 1 geeft de concentratie van lithiumionen in het bloed aan bij een patiënt die een lithiumcitraattablet gebruikt en de concentratie van lithiumionen in het bloed bij dezelfde patiënt bij gebruik van een lithiumcarbonaattablet. Beide tabletten bevatten evenveel lithiumionen.



De lithiumionen werken genezend.

De concentratie van lithiumionen in het bloed moet daarvoor tussen 5 mg per liter en 9 mg per liter bloed gehouden worden. Als de concentratie van lithiumionen in het bloed te laag is, werkt het geneesmiddel niet. Als de concentratie van lithiumionen te hoog is, ontstaan negatieve bijwerkingen voor het lichaam.

30 □ Leg uit aan de hand van de bovenstaande gegevens waardoor lithiumcarbonaattabletten bijwerkingen geven.

In de bijsluiter die de apotheek bij lithiumcitraattabletten meegeeft, staat dat lithiumcitraattabletten niet gecombineerd mogen worden met medicijnen die vocht (water) uit het lichaam (en dus het bloed) afvoeren.

31 ■ Verandert de concentratie van de lithiumionen in het bloed als aan het bloed water onttrokken wordt?

- A Ja, de concentratie wordt daardoor lager.
- B Nee, de concentratie blijft gelijk.
- C Ja, de concentratie wordt daardoor hoger.

Papierontzuring

Eén van de belangrijkste bedreigingen voor oude boeken en documenten is verzuring van het papier. In papier zit altijd een beetje water. Door opname van verzurende stoffen uit de lucht ontstaan in dit water waterstofionen (H^+).

Papier wordt gemaakt van vezels van de stof cellulose. De cellulosevezels van het papier kunnen reageren met het water in het papier. De cellulose wordt daarbij afgebroken, waardoor het papier op den duur uit elkaar valt. Vooral in papier dat veel waterstofionen bevat, treedt deze reactie op. Het aantal waterstofionen in het papier wordt door deze reactie niet minder.

- 2p **32** ■ Wat is de functie van de waterstofionen bij deze reactie?
- A emulgator
 - B indicator
 - C katalysator

Door gebruik te maken van een speciale pen, kan men vaststellen of papier zuur is. De inkt van zo'n pen is een oplossing van lakmoes. Men zet dan op een onopvallende plaats een streepje met zo'n pen. Aan de kleur van de inkt kan men zien of het papier zuur is.

- 2p **33** □ Welke kleur krijgt de inkt als het papier zuur is?

Er zijn verschillende methoden ontwikkeld om papier te ontzuren. Bij één van deze methoden is magnesiumoxide de werkzame stof. Het magnesiumoxide wordt in de vloeistof „perfluorhexaan” gebracht. Perfluorhexaan is een zuivere stof. De magnesiumoxidedeeltjes blijven als kleine vaste deeltjes in de vloeistof aanwezig.

- 2p **34** ■ Hoe noemt men een mengsel van vaste deeltjes in een vloeistof?
- A een emulsie
 - B een nevel
 - C een oplossing
 - D een suspensie

De te behandelen boeken worden in stalen vaten gedaan. De stalen vaten worden volgepompt met het mengsel van magnesiumoxide en perfluorhexaan. De ontzuring vindt plaats doordat het magnesiumoxide met de waterstofionen reageert.

- 2p **35** ■ Hoe noemen we de groep stoffen die H^+ ionen kunnen opnemen?
- A alkanen
 - B basen
 - C zouten
 - D zuren

Na afloop van het proces staan de behandelde boeken nog in het mengsel van magnesiumoxide en perfluorhexaan. Men pompt het mengsel uit het vat. Het restant perfluorhexaan dat dan nog in het papier zit, verwijdert men door het perfluorhexaan te laten verdampen. Er blijft dan nog wat magnesiumoxide in het papier achter.

Papier dat ontzuurd is, blijft dat niet altijd. Door invloeden van buitenaf kan het papier weer zuur worden. Toch is het zo dat na de hierboven beschreven behandeling het papier voor lange tijd tegen „zuuraanvallen” bestand is.

Uit de beschrijving van het proces blijkt dat het papier na de behandeling een stof bevat die het papier tegen „zuuraanvallen” beschermt.

- 2p **36** ■ Welke stof is dat?
- A cellulose
 - B magnesiumoxide
 - C perfluorhexaan
 - D water

Compost

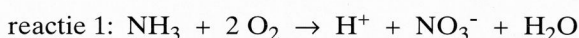
Groenten-, fruit- en tuinafval worden verwerkt tot compost, een meststof. Bij de vorming van compost ontstaan onder andere methaan en ammoniak. Deze gasen komen in de lucht terecht. Lucht bestaat voornamelijk uit stikstof en zuurstof.

Methaan en ammoniak zijn slecht voor het milieu.

Men heeft de invloed van zuurstof op de processen bij het composteren onderzocht. Men heeft ontdekt dat er bacteriën bestaan die zowel methaan als ammoniak kunnen afbreken. Voor de afbraak van methaan hebben deze bacteriën zuurstof uit de lucht nodig. Het methaan verbrandt volledig tot koolstofdioxide en water.

- 37 Geef de reactievergelijking van de volledige verbranding van methaan (CH_4).

Voor de omzetting van ammoniak hebben deze bacteriën ook zuurstof nodig. De reactievergelijking voor de omzetting van ammoniak is als volgt:

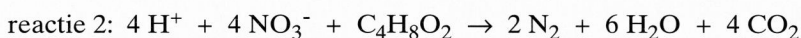


Bij deze reactie ontstaat een oplossing van zuur. Hierdoor treedt verzuring van de compost op.

- 38 Wat is de naam van het opgeloste zuur dat bij deze reactie ontstaat?

- A salpeterzuur
- B zoutzuur
- C zwavelzuur

Het nitraat (NO_3^-) dat bij reactie 1 ontstaat, kan door een andere groep bacteriën omgezet worden in stikstof. De vergelijking van één van de reacties die daarbij optreden, is:



- 39 Leg uit dat reactie 2 er voor zorgt dat de verzuring, die veroorzaakt wordt door reactie 1, minder wordt.

De stoffen die bij reactie 2 ontstaan, komen in de lucht terecht.

- 40 Welke van de onderstaande uitspraken over deze stoffen is juist?

1 N_2 veroorzaakt luchtverontreiniging.
2 H_2O veroorzaakt luchtverontreiniging.

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

Fluor

- 41 Wat is de juiste notatie voor een fluoratoom?

- A F
- B F^-
- C F_2

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

Brand

krantenartikel

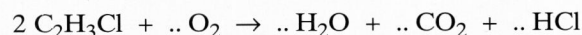
Brand in Apeldoornse Kerk

De kerk De Drie Ranken in Apeldoorn is gistermiddag zwaar beschadigd geraakt door brand. De brandweer schat de schade voorlopig op meer dan een miljoen gulden.

Een buurtbewoner zag even voor één uur rook uit de kerk komen. Hij waarschuwde de brandweer, die zeven bluswagens inzette. Doordat plastic stoelen in de kerk verbrandden, kwam zoutzuurgas vrij. Dat heeft het pijporgel en de staalconstructie van de kerk aangetast. Er is geen gevaar voor de omwonenden geweest. Het vuur was in twee uur geblust.

naar: *Reformatorisch Dagblad*

Het plastic van de stoelen is PVC. Behalve waterstofchloride komen bij de verbranding van PVC ook water en koolstofdioxide vrij. De onderstaande vergelijking voor het verbranden van het plastic is onvolledig. Er ontbreken enige coëfficiënten.



- 2p 42 Neem de vergelijking over en maak hem kloppend door de juiste coëfficiënten in te vullen.

Met de term „zoutzuurgas” wordt in het artikel het gas waterstofchloride bedoeld. Door het oplossen van dit gas in het bluswater ontstaat zoutzuur.

- 2p 43 Wat is de juiste chemische notatie van zoutzuur?
- A HCl(aq)
 - B HCl(l)
 - C $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
 - D $\text{H}^+(\text{l}) + \text{Cl}^-(\text{l})$

Het gas waterstofchloride reageert vrijwel niet met staal (ijzer). Ook zal het staal tijdens de brand niet roesten. Toch was na afloop van de brand het staal van de kerk ernstig aangetast.

Een toeschouwer vond dat de brandweer bij deze brand geen water maar een ander blusmiddel had moeten gebruiken. Hij zei: „Dat het staal van de kerk zo is aangetast, komt omdat ze met water geblust hebben.”

- 2p 44 Leg uit dat bij deze brand het staal wordt aangetast als met water wordt geblust.

Amalgaam

- 2p 45 Zilveramalgaam is een mengsel van zilver en
- A kwik.
 - B lood.
 - C tin.
 - D zink.

Einde