

Voorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Tijdvak 1
Vrijdag 1 juni
13.30 – 15.30 uur

Voor dit examen zijn maximaal 90 punten te behalen; het examen bestaat uit 48 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

Gouden geluid

Gewoonlijk gebruikt men in versterkers en muziekkaparaatuu kope ren verbin dingsstuk ken, zoals stekkers en aansluitbus sen. Som mige muziekliefhebbers heb ben lie ver ap pa ra tuur met gou den of ver gul de ver bin dings stuk ken.

1 p **1** ☐ Geef het symbool van goud.

De reden hiervoor is dat het metaal koper aangetast wordt door een combinatie van vocht en gassen uit de lucht. Een edel metaal zoals goud wordt niet aangetast. De stroomgeleiding is dan beter en daardoor ook het geluid.

2 p **2** ■ Hoe noemen we het aantasten van metalen door vocht en gassen uit de lucht?
A corrosie
B elektrolyse
C etsen
D galvaniseren

Het koper op de buitenkant van een stekker kan reageren tot koperoxide (CuO) of kopercarbonaat (CuCO_3). Koperoxide en kopercarbonaat geleiden de elektrische stroom niet.

Evert en Johan bedenken een verklaring voor het feit dat deze stoffen geen stroom geleiden.

Evert zegt: „Koperoxide en kopercarbonaat geleiden niet omdat deze stoffen niet uit ionen bestaan.”

Johan zegt: „Koperoxide en kopercarbonaat bestaan wel uit ionen, maar ze geleiden niet omdat de ionen niet vrij kunnen bewegen.”

2 p **3** ■ Wie heeft gelijk?
A geen van beiden
B alleen Evert
C alleen Johan

Behalve goud kunnen ook andere edele metalen gebruikt worden voor stekkers in geluidsapparatuur.

2 p **4** ☐ Geef de naam van zo'n ander edel metaal.

Zuren

2 p **5** ☐ Geef de formule van fosforzuur.

Een oplossing van salpeterzuur bevat waterstofionen en zuurrestionen.

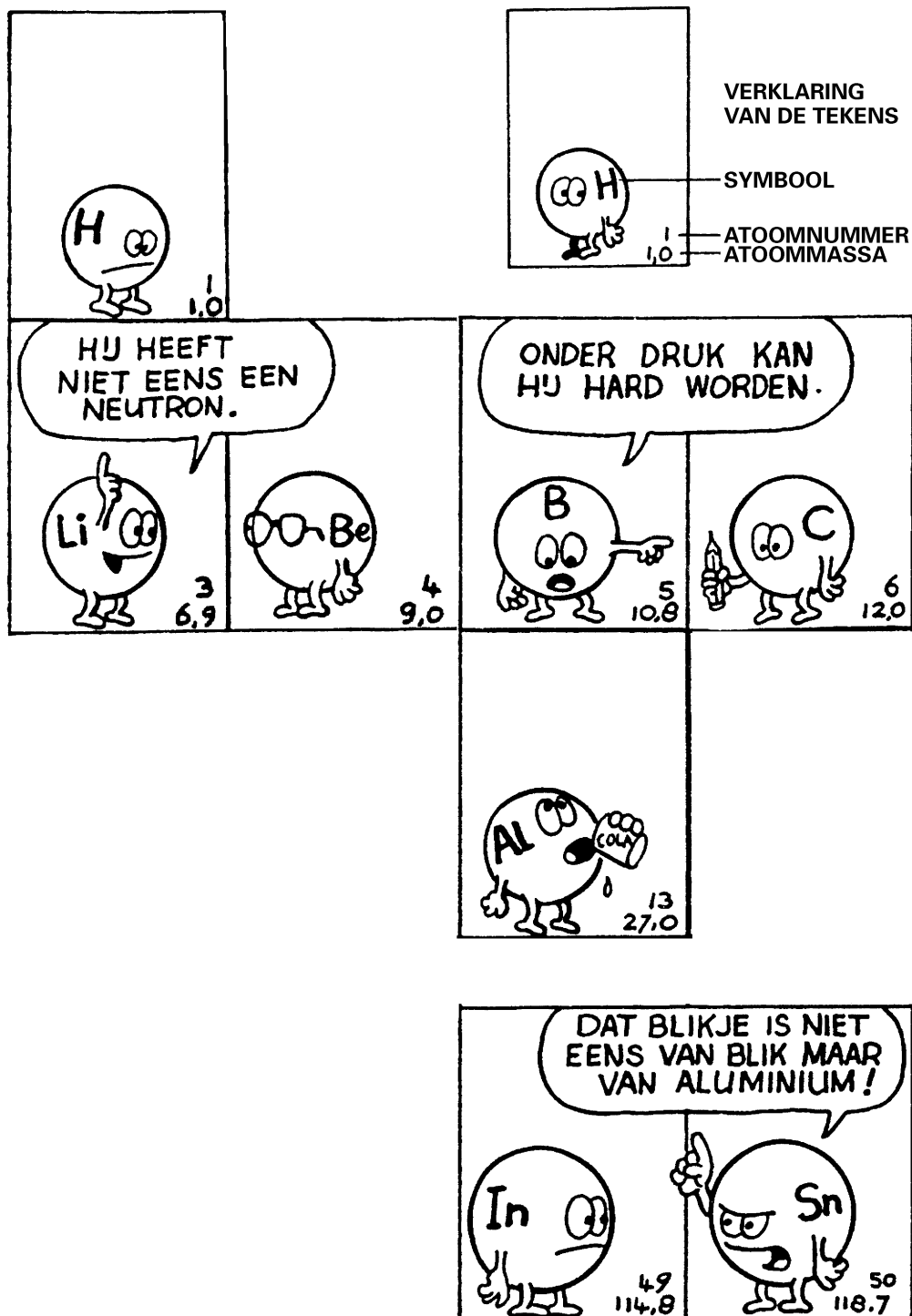
2 p **6** ☐ Geef de naam van het zuurrestion van salpeterzuur.

Hesja heeft een oplossing waarvan zij wil weten of die zuur is.

2 p **7** ☐ Beschrijf hoe zij kan testen of een oplossing zuur is.

Periodiek Systeem

Hieronder is een deel van het Periodiek Systeem in stripvorm weergegeven.
De stripfiguren stellen atomen voor.



naar: UvA, J+R Groen

De vragen 8 tot en met 11 horen bij het Periodiek Systeem dat hiernaast is weergegeven.

Lithium merkt op dat Waterstof geen neutron heeft.

1p **8** ☐ Uit welk deeltje bestaat de kern van een waterstofatoom?

2p **9** ■ Hoeveel neutronen heeft een berylliumatoom (Be)?

- A 1
- B 4
- C 5
- D 9

Koolstof komt voor in verschillende vormen, zoals actieve koolstof, diamant en grafiet. Eén van die vormen wordt aangeduid met het potlood dat Koolstof in zijn hand heeft, een andere met de uitspraak van Boor (B).

2p **10** ■ Welke vorm van koolstof wordt aangeduid met de uitspraak van Boor?

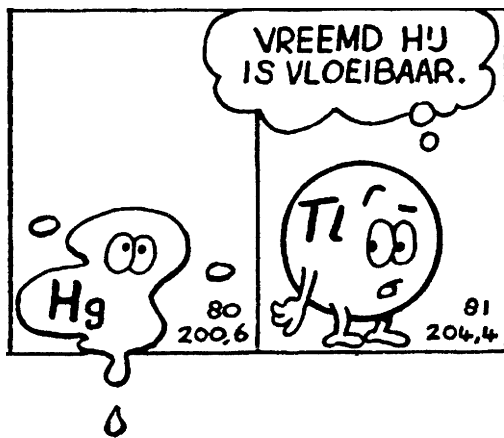
- A actieve koolstof
- B diamant
- C grafiet

Volgens Tin is het blikje dat Aluminium in de hand heeft niet van blik.

2p **11** ■ Wat is blik?

- A een legering van ijzer en tin
- B een legering van tin en zink
- C ijzer met een laagje tin erop
- D zink met een laagje tin erop

Hieronder is nog een stukje van het Periodiek Systeem in stripvorm weergegeven.



1p **12** ☐ Geef de naam van het element met atoomnummer 80.

Afvalstoffen Fuji zuiveren rioolwater

- 1 Het rioolwater in Tilburg zal voortaan worden gezuiverd met een afvalstof van de
2 Fuji Photo Film fabriek. Het gaat om aluminiumsulfaat dat in de zuiverings-
3 installatie van het waterschap „De Dommel” zal worden gebruikt om fosfaten uit
4 het rioolwater te verwijderen.
5 Bij de productie van offsetplaten voor de grafische industrie komen twee
6 afvalstoffen vrij: een zuur en aluminiumhydroxide. Het afvoeren van deze
7 afvalstoffen kost de fotofabriek circa f 600.000 per jaar. Vooral de transportkosten
8 zijn voor dit hoge bedrag verantwoordelijk, omdat het afval zo'n 500 km
9 weggebracht moet worden om te worden verwerkt.
10 In oktober begint Fuji de bouw van een menginstallatie. Hierin wordt uit het zuur
11 en het aluminiumhydroxide de stof aluminiumsulfaat gemaakt.
12 Twee keer per week wordt met tankwagens een oplossing van aluminiumsulfaat,
13 over een afstand van 8 km, naar de rioolzuiveringsinstallatie van De Dommel
14 vervoerd. Dit kost Fuji zo'n f 70.000 per jaar.
15 Tot op heden gebruikt De Dommel ijzersulfaat voor het verwijderen van fosfaten in
16 het water, maar aluminiumsulfaat is volgens het waterschap een beter product.
17 Met deze zuiveringsmethode bespaart het waterschap f 100.000 per jaar.

naar: De Gelderlander

In de menginstallatie van de Fuji-fabriek wil men het zuur en het aluminiumhydroxide, die als afvalstoffen vrijkomen, met elkaar laten reageren tot aluminiumsulfaat. Hieruit is op te maken om welk zuur het gaat.

2p 13 ■ Wat is de naam van het zuur dat in de fabriek als afvalstof vrij komt?

- A fosforzuur
- B salpeterzuur
- C zoutzuur
- D zwavelzuur

2p 14 ■ Wat is de formule van aluminiumhydroxide?

- A AlOH
- B Al(OH)₂
- C Al(OH)₃
- D Al(OH)₄

In de menginstallatie wordt het aluminiumhydroxide aan het zuur toegevoegd. Daarbij wordt voortdurend de pH gemeten. Zo kan men vaststellen wanneer een neutrale oplossing is ontstaan.

1p 15 □ Welke waarde heeft de pH in een neutrale oplossing?

Bij het zuiveren van rioolwater wordt een aantal methoden gebruikt.

Zo gaat het waterschap De Dommel het aluminiumsulfaat gebruiken om de fosfaten, die in het rioolwater zitten, neer te slaan. Hierbij ontstaat de stof aluminiumfosfaat (AlPO₄). Bij bovengenoemd proces zakt het aluminiumfosfaat naar de bodem. Na deze scheiding stroomt het schonere water vervolgens verder.

2p 16 ■ Hoe noemt men deze zuiveringsmethode?

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

De Dommel zuivert het rioolwater, zodat het geloosd kan worden op de rivieren en kanalen.

- 2p **17** ■ Hoe noemt men het water dat in rivieren en kanalen zit?
- A drinkwater
 - B grondwater
 - C oppervlaktewater
 - D regenwater

De nieuwe methode is voordelig voor Fuji omdat de transportkosten veel minder worden. Er zijn ook voordelige gevolgen voor het milieu. Doordat de tankwagens een veel kleinere afstand hoeven te rijden (zie de regels 7, 8, 12 en 13 van het krantenartikel), komen er minder vervuilende stoffen in het milieu.

- 2p **18** □ Geef de naam van een vervuilende stof die uit de uitlaat van auto's komt en geef aan welk milieuprobleem door die stof wordt veroorzaakt.

Scheikunde in de landbouw

De zuurgraad van de bodem is een factor die belangrijk is om allerlei gewassen goed te kunnen verbouwen.

De grond is vaak te zuur, onder andere door de invloed van zure regen. Er is een product in de handel, magnesiakalk, om de bodem minder zuur te maken. Dit product bevat calciumcarbonaat (CaCO_3) en magnesiumoxide (MgO). Beide stoffen reageren met H^+ ionen uit de bodem.

- 2p **19** ■ Wat is de naam van de groep stoffen die H^+ ionen kunnen binden?
- A basen
 - B zouten
 - C zuren

Calciumcarbonaat reageert met H^+ ionen uit de bodem, waarbij water, koolstofdioxide en calciumionen ontstaan.

- 3p **20** □ Geef de vergelijking van de reactie van calciumcarbonaat met H^+ ionen.

In de beschrijving bij het magnesiakalk staat onder andere: „fijngemalen, dus stukken beter”. Barry en Leo vragen zich af waarom een bepaalde hoeveelheid fijngemalen magnesiakalk „beter” is dan een zelfde hoeveelheid magnesiakalk die uit grove korrels bestaat en van dezelfde samenstelling is.

Barry zegt dat 100 kg magnesiakalk in fijngemalen toestand beter is, omdat het sneller met H^+ ionen kan reageren.

Leo zegt dat 100 kg magnesiakalk in fijngemalen toestand beter is, omdat het uiteindelijk met meer H^+ ionen kan reageren.

- 2p **21** ■ Wie van beiden heeft gelijk?
- A geen van beiden
 - B alleen Barry
 - C alleen Leo
 - D zowel Barry als Leo

Gewassen hebben ook stikstof nodig voor de groei. Daarvoor wordt een stof gebruikt die landbouwers vaak ammonsalpeter noemen. Ammonsalpeter is een zout; de formule van ammonsalpeter is NH_4NO_3 .

- 2p **22** □ Wat is de chemische naam van ammonsalpeter?

- 3p **23** □ Bereken het massapercentage stikstof in ammonsalpeter.

Hardheidsbepaling

De hardheid van leidingwater wordt uitgedrukt in DH (1 DH = 7,1 mg Ca^{2+} per liter water). Leidingwater is niet overal even hard. Men onderscheidt zacht water, matig hard water en hard water (zie tabel 1):

tabel 1

0 tot 10	DH	zacht water
10 tot 16	DH	matig hard water
16 of meer	DH	hard water

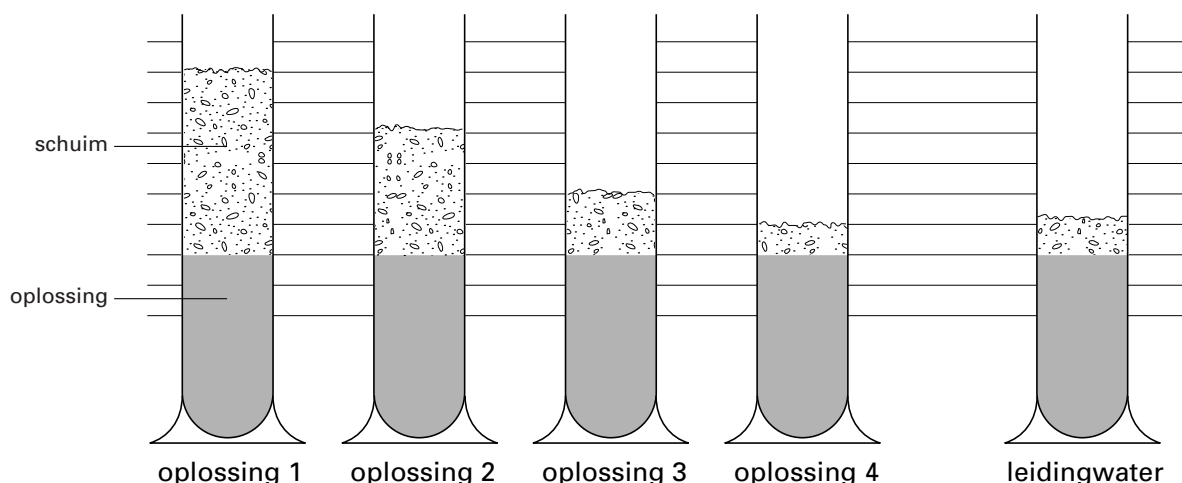
Emile wil de hardheid van het leidingwater in zijn woonplaats bepalen. Hij heeft vier maatcilinders gevuld met steeds 1,00 liter van verschillende oplossingen van calciumchloride (CaCl_2) in water. In tabel 2 is gegeven hoeveel mg Ca^{2+} deze oplossingen bevatten.

tabel 2

oplossing	hoeveelheid Ca^{2+} in 1,00 liter water
1	35,5 mg
2	71,0 mg
3	106,5 mg
4	142,0 mg

In een andere maatcilinder doet Emile 1,00 liter leidingwater. In alle maatcilinders doet hij tien druppels zeepoplossing. Daarna blaast hij gedurende 1 minuut lucht door elk van de vijf maatcilinders. Hierdoor ontstaat in iedere maatcilinder schuim. In afbeelding 1 zijn de maatcilinders met de verschillende hoeveelheden schuim afgebeeld.

afbeelding 1



Emile vergelijkt de hoeveelheid schuim in de maatcilinder met leidingwater met de hoeveelheden schuim in de maatcilinders met de oplossingen 1 tot en met 4. Eén van die oplossingen bevat ongeveer evenveel Ca^{2+} als het leidingwater.

- 1p **24** ☐ Welke van de oplossingen 1 tot en met 4 bevat ongeveer evenveel Ca^{2+} als het leidingwater?
- 2p **25** ☐ Bepaal met behulp van een berekening of het leidingwater in de woonplaats van Emile zacht, matig hard of hard is.

Neerslag

Naffynia voegt een oplossing van bariumchloride bij een oplossing van magnesiumsulfaat. Er ontstaat een mengsel van een oplossing en een vaste stof.

- 2p **26** ■ Hoe noemt men een mengsel van een vloeistof en een vaste stof?
- A een emulsie
 - B een nevel
 - C een suspensie
- 2p **27** ■ Wat is de naam van de vaste stof?
- A bariumchloride
 - B bariumsulfaat
 - C magnesiumchloride
 - D magnesiumsulfaat

Naffynia wil de vaste stof scheiden van de vloeistof. Zij giet het mengsel door een filter.

- 2p **28** ■ Hoe noemt men de vaste stof die op het filter blijft liggen?
- A destillaat
 - B filtraat
 - C residu

Koolstofchemie

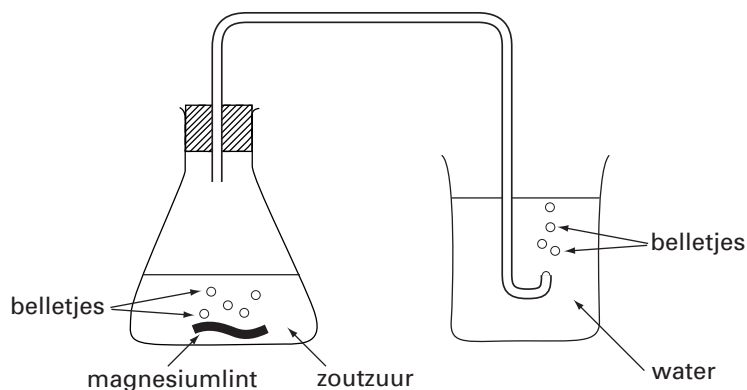
- 2p **29** □ Geef de molecuulformule van ethaan.
- 2p **30** □ Teken de structuurformule van 2,3-dimethylpentaan.

Reactiesnelheid

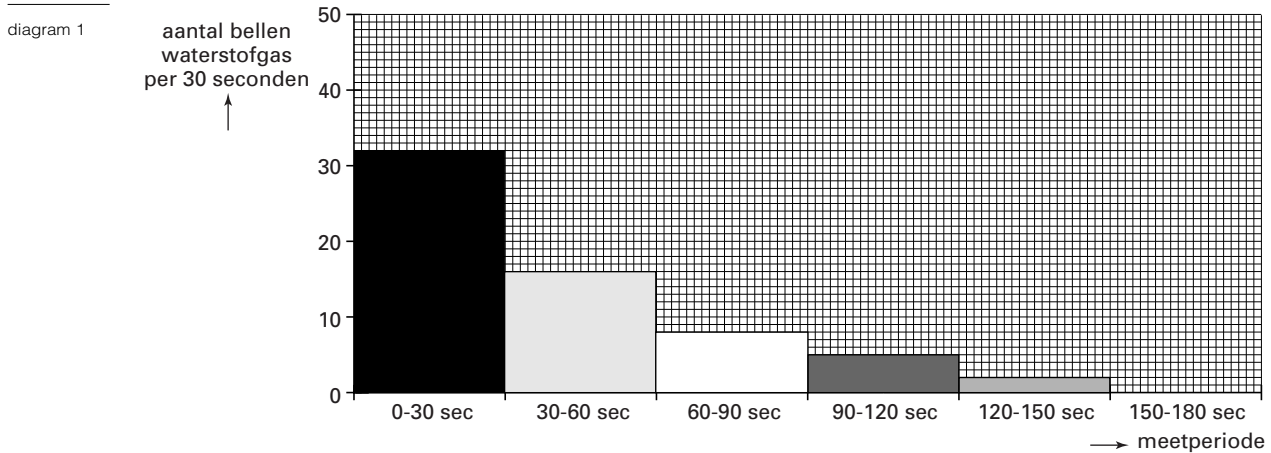
Cees en Carola doen een onderzoek naar de reactiesnelheid bij de reactie tussen zoutzuur en een strookje magnesiumlint.

In een erlenmeyer bevindt zich een overmaat zoutzuur. Het magnesiumlint wordt in de erlenmeyer met het zoutzuur gedaan. De erlenmeyer wordt afgesloten met een stop met een glazen buisje dat in een bekeerglas met water hangt (afbeelding 2).

afbeelding 2



Elke 30 seconden noteert Cees het aantal waterstofgas-belletjes dat is ontstaan in die 30 seconden. Deze waarnemingen verwerkt hij tot het onderstaande diagram.



- 2p **31** ■ Hoeveel waterstofgas-belletjes zijn er in totaal ontstaan tijdens de eerste 90 seconden?
- A 5
 - B 8
 - C 32
 - D 48
 - E 56
 - F 61

Cees denkt dat hij bij het begin van de proef enkele belletjes niet meegeteld heeft. Hij wil de proef nog een keer doen.

Cees wil dat bij de tweede proef dezelfde hoeveelheid waterstof vrij komt als bij de eerste proef. Hij zorgt er voor dat ook bij de tweede proef de erlenmeyer een overmaat zoutzuur bevat.

Hij verandert de uitvoering van de proef zo, dat hij de belletjes beter kan tellen.

- 2p **32** ■ Met welke van de onderstaande veranderingen zal hij bij de tweede proef de belletjes beter kunnen tellen dan bij de eerste proef?
- A de temperatuur van het zoutzuur verhogen
 - B een lagere concentratie zoutzuur gebruiken
 - C een hogere concentratie zoutzuur gebruiken
 - D een groter stukje magnesiumlint nemen
 - E het lint in stukjes knippen en ineens toevoegen aan het zoutzuur

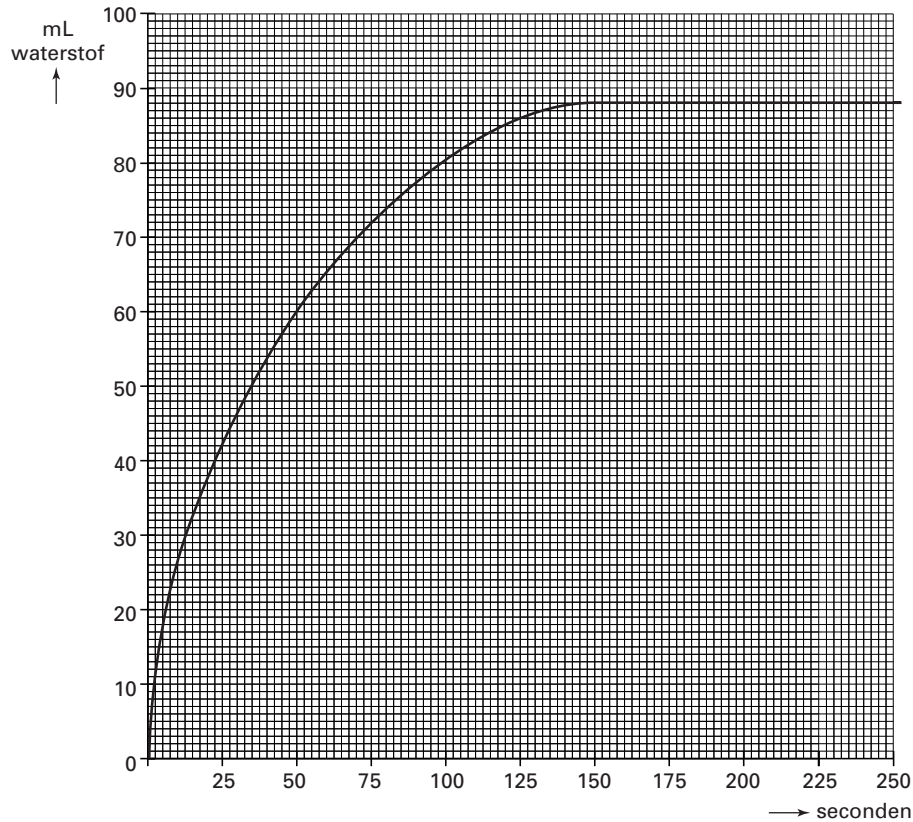
Na afloop van de reactie is er een oplossing ontstaan.

Bij de reactie tussen het zuur en het magnesium zijn deeltjes betrokken met de volgende formules: H^+ , H_2 , Mg en Mg^{2+} .

- 2p **33** ■ Wat is de vergelijking van de reactie van het zuur met magnesium?
- A $2 \text{H}^+ + \text{Mg} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Mg}^{2+}$
 - B $2 \text{H}^+ + \text{Mg}^{2+} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Mg}$
 - C $\text{H}_2 + \text{Mg}^{2+} \rightarrow 2 \text{H}^+ + \text{Mg}$
 - D $\text{H}_2 + \text{Mg} \rightarrow 2 \text{H}^+ + \text{Mg}^{2+}$

Carola wil een computer gebruiken om de reactiesnelheid te meten. Zij krijgt van haar docent een computer met een meetinstrument. Dat meetinstrument is gekoppeld aan de erlenmeyer met het zuur. Hiermee doet zij dezelfde proef als Cees. De computer meet voortdurend de ontstane hoeveelheid waterstof. Na afloop van de reactie geeft de printer het volgende diagram (diagram 2).

diagram 2



Carola kan uit diagram 2 aflezen hoeveel mL waterstof is ontstaan en hoe lang de reactie geduurd heeft.

1p **34** ☐ Hoeveel mL waterstof is ontstaan bij de reactie?

1p **35** ☐ Na hoeveel seconden was de reactie afgelopen?

Carola wil berekenen hoeveel milligram waterstof bij de reactie is ontstaan. Voordat zij het magnesium aan het zoutzuur in de erlenmeyer toevoegde, heeft zij bepaald dat de erlenmeyer 847,2 mg zoutzuur bevat. Carola heeft 96,3 milligram magnesium bij het zoutzuur in de erlenmeyer gedaan. Na afloop van de proef blijkt de erlenmeyer 935,6 mg oplossing te bevatten.

2p **36** ☐ Bereken hoeveel mg waterstof bij de proef is ontstaan.

Carbid

Vroeger werd de stof carbid (CaC_2) gebruikt voor verlichting, bijvoorbeeld in fietslampen.

Als je water aan carbid toevoegt, ontstaan een zeer brandbaar gas (C_2H_2) en calciumhydroxide, $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Door dit gas aan te steken ontstaat licht.

2p **37** ■ Hieronder staan drie verbrandingsverschijnselen. Welk verbrandingsverschijnsel is de oorzaak van het licht in de fietslampen?

- A rook
- B vlam
- C warmteontwikkeling

3p **38** □ Geef de vergelijking van de reactie van carbid met water.

2p **39** ■ Welke van de onderstaande uitspraken over C_2H_2 is juist?

1 De stof is een verzadigde verbinding.

2 De stof behoort tot de alkenen.

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

Bij verbranding reageert C_2H_2 met een stof.

2p **40** □ Geef de formule van de stof waarmee C_2H_2 bij verbranding reageert.

Er zijn gevaren verbonden aan het gebruik van carbid.

Zo kan C_2H_2 onder bepaalde omstandigheden een zeer snelle verbranding ondergaan.

1p **41** □ Hoe noemen we zo'n zeer snelle verbranding?

Giftrein

Bram en Jos komen in de krant het volgende verslag tegen.

krantenartikel

Giftrein uit de rails na botsing vrachtauto

Sas van Gent – Een met aardappelen geladen vrachtauto is gisterenochtend in Sas van Gent op een goederentrein gebotst. Daarbij ontspoorde de locomotief.

De diesellocomotief trok onder meer twee wagons met vaten gevuld met het uiterst brandbare en giftige acrylonitril. Een ramp werd voorkomen doordat de wagons intact

bleven. Ook twee andere wagons met nog wat resten brandbaar styreen bleven heel, zodat deze evenmin gevaar voor de volksgezondheid opleverden.

Een beginnend brandje van de vrachtwagen kon snel geblust worden.

De brandweer rukte met groot materieel uit.

naar: *Reformatisch Dagblad*

Op de wagons met acrylonitril waren twee verschillende pictogrammen afgebeeld.

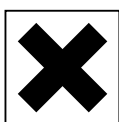
- 2p **42** ■ Welke twee van de onderstaande pictogrammen stonden afgebeeld op de wagons met acrylonitril?



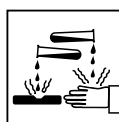
1



2



3



4

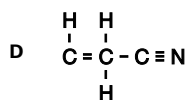
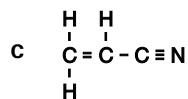
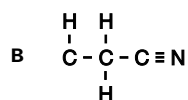
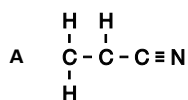
- A 1 en 2
- B 1 en 3
- C 1 en 4
- D 2 en 3
- E 2 en 4
- F 3 en 4

Bram en Jos vragen zich af wat voor een stof acrylonitril is.

- 1p **43** □ Waar zouden Bram en Jos iets kunnen opzoeken over de stof acrylonitril?

Bram en Jos vinden voor acrylonitril de formule $C_2H_3-C\equiv N$. Zij willen de juiste structuurformule tekenen. Zij tekenen vier formules. Door te letten op het aantal bindingen bij elk atoom kunnen ze bepalen welke van de formules juist is.

- 2p **44** ■ Welke van de onderstaande formules is juist?



In twee andere wagons zaten nog resten styreen. Styreen kan gepolymeriseerd worden tot een kunststof.

- 2p **45** ■ Hoe noemt men een stof die gepolymeriseerd kan worden?
- A isomeer
 - B monomeer
 - C polymeer

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

Maagzweren ontstaan doordat de maag teveel maagzuur aanmaakt. Het blijkt dat een bepaalde bacterie hiervan de veroorzaker is. Deze bacterie is in staat om in de maag ureum ($\text{N}_2\text{H}_4\text{CO}$) om te zetten tot ammoniak en koolstofdioxide. Als gevolg hiervan wordt het maagzuur gedeeltelijk ontzuurd. Hierdoor gaat de maagwand extra maagzuur produceren met als mogelijk gevolg: maagzweren. Dit betekent dat dit soort maagproblemen wegblijven, als men in staat is om met een antibioticakuur de bacterie te overwinnen.

naar: de Volkskrant

Maagzuur is zoutzuur.

2p **46** ☐ Geef de formules van de ionen die voorkomen in zoutzuur.

Hieronder is de reactievergelijking van de omzetting van ureum gedeeltelijk weergegeven.



De vergelijking moet nog kloppend gemaakt worden door voor één van de formules een coëfficiënt 2 te plaatsen.

2p **47** ■ Waar moet de coëfficiënt 2 geplaatst worden?

- A voor $\text{N}_2\text{H}_4\text{CO}$
- B voor H_2O
- C voor NH_3
- D voor CO_2

2p **48** ■ Welke van de stoffen ammoniak en koolstofdioxide is in staat om het maagzuur te ontzuren?

- A alleen ammoniak
- B alleen koolstofdioxide
- C zowel ammoniak als koolstofdioxide

Einde