

Examen VMBO-GL en TL

**2018**

tijdvak 2  
woensdag 20 juni  
13.30 - 15.30 uur

**natuur- en scheikunde 2 CSE GL en TL**

Dit examen bestaat uit 49 vragen.

Voor dit examen zijn maximaal 63 punten te behalen.

Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

## Meerkeuzevragen

Schrijf alleen de hoofdletter van het goede antwoord op.

## Open vragen

- Geef niet méér antwoorden dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd, geef er dan twee en niet méér. Alleen de eerste twee redenen kunnen punten opleveren.
- Vermeld altijd de berekening, als een berekening gevraagd wordt. Als een gedeelte van de berekening goed is, kan dat punten opleveren. Een goede uitkomst zonder berekening levert geen punten op.
- Geef de uitkomst van een berekening ook altijd met de juiste eenheid.

## Spiritus

Spiritus is een heldere, blauwe vloeistof die vooral bestaat uit ethanol ( $C_2H_6O$ ) en ongeveer 10 volumeprocent water. Ook bevat spiritus kleine hoeveelheden methanol, aceton en pyridine, waardoor de vloeistof ongeschikt is voor consumptie. Spiritus wordt onder andere gebruikt als brandstof. In de tabel hieronder staan enkele gegevens van de bestanddelen van spiritus. Twee gegevens ontbreken nog.

tabel 1

stof	formule	kookpunt (K)
aceton	$C_3H_6O$	329
ethanol	$C_2H_6O$	351
methanol	$CH_4O$	338
pyridine	$C_5H_5N$	388
water	...	...

- 2p 1 Uit welke van onderstaande kenmerken blijkt dat spiritus een oplossing is? Neem onderstaande tabel over en kies bij elk kenmerk uit 'wel' of 'niet'.

kenmerk	wel/niet
Een oplossing bevat altijd water.	...
Een oplossing is altijd helder.	...
Een oplossing is altijd gekleurd.	...
Een oplossing is altijd een vloeistof.	...

- 2p 2 Geef de ontbrekende gegevens van tabel 1.  
Noteer je antwoord als volgt:  
formule: ...  
kookpunt (K): ...
- 1p 3 Uit tabel 1 kan worden afgeleid dat bij de volledige verbranding van spiritus meer dan twee reactieproducten zullen ontstaan.  
→ Geef aan waaruit dat blijkt.
- 1p 4 De hoeveelheid zuurstof die nodig is bij de verbranding van een stof wordt onder meer bepaald door de zuurstof die al in deze stof aanwezig is. In welke stof (aceton, ethanol of methanol) is het massapercentage zuurstof het grootst?  
A aceton ( $C_3H_6O$ )  
B ethanol ( $C_2H_6O$ )  
C methanol ( $CH_4O$ )

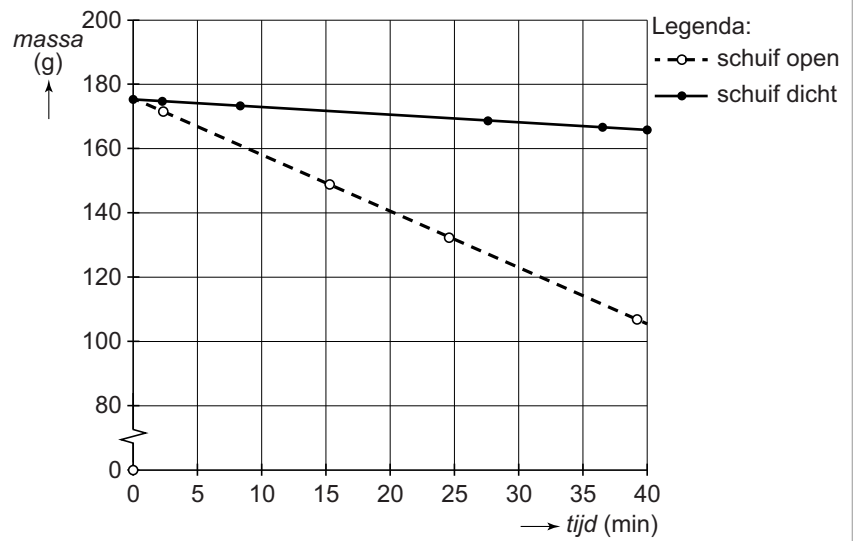
Spiritus kan als brandstof worden gebruikt, bijvoorbeeld bij gourmetten (aan tafel koken in kleine pannetjes op een brander). De daarbij gebruikte spiritusbrander heeft een grote opening en een aantal kleinere openingen. Met behulp van een schuif (zie figuur 1) kunnen de kleinere openingen worden afgesloten, waardoor de vlam kleiner wordt. De spiritus verbrandt bij alle schuifstanden volledig.

**figuur 1**



- 1p 5 Geef aan waarom de spiritus bij een dichte schuif toch volledig kan verbranden.
- 1p 6 Geef aan waaraan een onvolledige verbranding te herkennen zou zijn.

Mark meet met onderstaande opstelling hoeveel spiritus gedurende 40 minuten verbrandt. Hij voert de proef eerst uit met een open schuif en daarna nogmaals met een gesloten schuif. De resultaten geeft hij weer in een diagram.



- 1p 7 Wordt er bij een open schuif meer of minder spiritus per minuut verbruikt dan bij een dichte schuif, of is deze hoeveelheid gelijk?
- A meer
  - B minder
  - C gelijk

## Ruitenvuil

Ruiten worden na verloop van tijd vuil. Koen heeft onderzoek gedaan naar de samenstelling van dit vuil. In zijn verslag staat onder andere het volgende:

### **Uitvoering en waarnemingen:**

- 1 Ik heb een tissue vochtig gemaakt met gedestilleerd water. Dit water heb  
2 ik eerst onderzocht met blauw en rood lakmoespapier. Uit dit proefje bleek  
3 dat het water neutraal was. Met de vochtige tissue heb ik toen twee vuile  
4 ruiten afgenomen. De tissue zag er daarna zwart uit. Op school heb ik de  
5 vuile tissue in ongeveer 50 mL gedestilleerd water gebracht en de tissue  
6 flink bewogen met een roerstaaf. Het water werd een beetje troebel,  
7 onder andere door de zwarte stof. Ik heb het mengsel gefiltreerd en  
8 daarbij de tissue zo goed mogelijk uitgeperst met de roerstaaf. Bij elk van  
9 de volgende vijf proefjes heb ik een klein beetje van het filtraat gebruikt:

proef	toegevoegd	waarneming
1	methylrood	de kleur is rood
2	dimethylgeel	de kleur is geel
3	oplossing van kopernitrat	het blijft helder
4	oplossing van bariumchloride	het wordt troebel
5	oplossing van zilvernitrat	het wordt troebel

- 10 Vervolgens heb ik een beetje van het filtraat op een platina draad gedaan  
11 en dit in een kleurloze vlam gehouden. De kleur van de vlam werd geel.  
12 Ten slotte heb ik met een beetje filtraat een elektrolyse-proefje gedaan.  
13 Hieruit bleek dat bij de positieve elektrode chloorgas ontstond. Bij de  
14 negatieve elektrode ontstond ook een gas, dat ik opving. Toen ik er  
15 vervolgens een vlam bij hield, klonk er een plofje.

- 1p 8 Welke waarnemingen deed Koen toen hij met rood en blauw lakmoespapier het gedestilleerde water onderzocht?
- A Rood lakmoespapier bleef rood, blauw lakmoespapier bleef blauw.
  - B Rood lakmoespapier bleef rood, blauw lakmoespapier werd rood.
  - C Rood lakmoespapier werd blauw, blauw lakmoespapier bleef blauw.
  - D Rood lakmoespapier werd blauw, blauw lakmoespapier werd rood.
- 1p 9 Uit de regels 4 tot en met 7 blijkt dat een mengsel is ontstaan. Welk soort mengsel is dit?
- A een legering
  - B een nevel
  - C een oplossing
  - D een suspensie

- 1p 10 Met behulp van Binas-tabel 36 is uit de resultaten van proef 1 en proef 2 (ongeveer) de pH van het filtraat af te leiden.  
Wat is, zo nauwkeurig mogelijk, de waarde van deze pH?
- A De pH ligt tussen 2,9 en 4,8.
  - B De pH ligt tussen 2,9 en 6,0.
  - C De pH ligt tussen 4,0 en 4,8.
  - D De pH ligt tussen 4,0 en 6,0.

Om de waarnemingen bij de proeven 3, 4 en 5 te verklaren gebruikt Koen Binas-tabel 35. In deze tabel komt maar één ionsoort voor die alle waarnemingen bij deze drie proeven kan veroorzaken, als deze ionsoort in het filtraat aanwezig is.

- 1p 11 Welke ionsoort kan de waarnemingen van proef 3, 4 én 5 veroorzaken?
- A  $\text{Br}^-$
  - B  $\text{CO}_3^{2-}$
  - C  $\text{PO}_4^{3-}$
  - D  $\text{SO}_4^{2-}$
- 1p 12 Uit het resultaat van de vlamkleuringstest (regels 10 en 11) blijkt dat in het filtraat deeltjes van een bepaald element aanwezig kunnen zijn.  
Welk element is dat?
- A calcium
  - B koper
  - C natrium
  - D zink
- 1p 13 Omdat bij het elektrolyse-proefje chloorgas ontstond (regels 12 tot en met 14), concludeert Koen dat het filtraat chloride-ionen bevatte. Bij proef 5 zorgden de aanwezige chloride-ionen voor een neerslag van zilverchloride.  
Wat is de notatie van dit neerslag?
- A  $\text{AgCl (aq)}$
  - B  $\text{AgCl (s)}$
  - C  $\text{AlCl}_3 \text{ (aq)}$
  - D  $\text{AlCl}_3 \text{ (s)}$
- 1p 14 Geef de naam van het gas dat is ontstaan bij de negatieve elektrode.

## 1 April!

Enkele jaren geleden was in een krant onderstaand artikel te lezen.

### **Brandweer wil helium zonder Donald Duckstem**

1 DEVENTER - Helium in de ademluchtflessen kan het gewicht dat  
2 brandweerlieden op hun rug moeten meesjouwen halveren.  
3 De Deventer brandweer begint daarom met een landelijk experiment  
4 met een mengsel van lucht en helium.

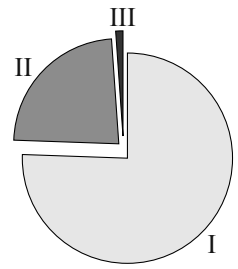
5 Helium is lichter dan lucht en is daardoor een aantrekkelijk alternatief. Dat  
6 is al een tijd bekend in brandweerland. Maar dat laatste geldt ook voor het  
7 heel grote nadeel: wie het inademt gaat met een Donald Duckstemmetje  
8 spreken.

9 De Deventer brandweer wil ondanks dit nadeel toch gaan experimenteren  
10 met gebruik van helium in de ademluchtflessen. Want: elke kilo die een  
11 brandweerman kan besparen is er één. "De brandweeruitrusting neemt  
12 steeds verder toe en daarmee ook het gewicht", zegt woordvoerder Hilko  
13 Kruise. "Een (volledige) ademluchtset weegt ongeveer tien kilo, maar als  
14 helium wordt gebruikt gaat het gewicht met vijf kilo omlaag."  
15 Vanuit diverse korpsen is al belangstelling voor het experiment getoond.

*naar: Deventer Dagblad*

- 1p 15 Helium behoort tot de elementen in groep 18 van het periodiek systeem.  
→ Geef de algemene naam van deze groep elementen.
- 1p 16 Bij de brandweer wordt regelmatig gebruikgemaakt van een ademluchtset.  
Deze set bestaat uit een draagstel en een stalen ademluchtfles die via  
een ventiel en slangen lucht levert aan een gezichtsmasker.  
→ Geef een reden waarom het soms nodig is dat brandweerlieden lucht  
uit een ademluchtset gebruiken tijdens de bestrijding van een brand.

Frank vermoedt dat de lucht die in de ademluchtfles wordt geperst niet wordt gemengd met helium (regel 4), maar dat de stikstof in die lucht wordt vervangen door helium. Hiernaast is de samenstelling van de samengeperste lucht in de (normale) ademluchtfles van de brandweer in een cirkeldiagram weergegeven.



- 1p 17 Geef de formule van de stikstof in lucht.
- 1p 18 Welk gedeelte van de ademlucht (uit het cirkeldiagram hierboven) wordt vervangen wanneer de stikstof door helium zou worden vervangen?
- A I  
B II  
C III

"Op zich geen gek idee, maar er klopt iets niet in dit verhaal!" zei Frank toen hij het krantenartikel las. Enkele dagen na plaatsing werd het artikel door de redactie teruggenomen. Het bleek een 1 aprilgrap van de Deventer brandweer te zijn! "Zie je wel," dacht Frank, "een besparing van 5 kilo (regel 14) is wel heel erg veel."

- 3p 19 Bereken hoeveel kilogram een gevulde ademluchtfles minder zou wegen, wanneer de Deventer brandweer alle stikstof in deze ademluchtfles door helium zou hebben vervangen. Ga uit van de volgende gegevens:
- De lucht in de ademluchtfles bevat 1735 gram stikstofgas.
  - Stikstof is 7,0 maal zo zwaar als helium.

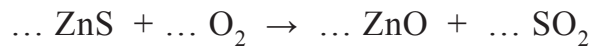


## Zinkfabriek

Een Nederlandse zinkfabriek produceert zink uit zinkerts en ander zinkhoudend materiaal. Dit proces kan sterk vereenvoudigd als volgt worden beschreven:

### stap 1

Over het zinkhoudend materiaal wordt hete lucht geblazen. Hierbij treedt onder andere een reactie op die hieronder met een vergelijking is weergegeven. In deze vergelijking ontbreken nog de coëfficiënten.

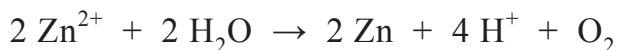


### stap 2

Het gevormde zinkoxide laat men reageren met een oplossing van zwavelzuur, waardoor een oplossing van zinksulfaat ontstaat.

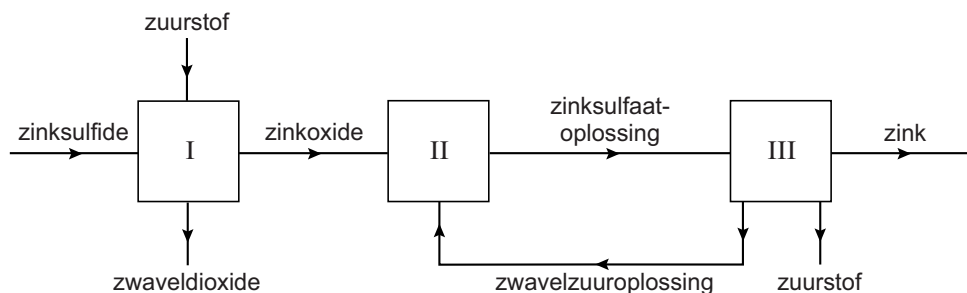
### stap 3

Door de oplossing van zinksulfaat wordt stroom geleid, waardoor vast zink ontstaat. De vergelijking van dit proces kan worden weergegeven als:



Hierbij ontstaat een oplossing van zwavelzuur die wordt teruggevoerd naar stap 2.

Het proces kan vereenvoudigd met het volgende blokschema worden weergegeven:



- 1p 20 Neem de vergelijking van de reactie die plaatsvindt bij stap 1 over en vul de ontbrekende coëfficiënten aan.
- 1p 21 Een van de reactieproducten wordt afgevangen en omgezet, omdat deze stof anders in het milieu zure regen kan veroorzaken.  
→ Geef de naam van deze stof.

- 1p 22 De reactie die optreedt bij stap 2 is een zuur-basereactie. Welke deeltjes reageren hierbij als base?
- A de oxide-ionen
  - B de sulfaationen
  - C de watermoleculen
  - D de waterstofionen
  - E de zinkionen
- 1p 23 Het bij stap 3 gevormde zink ontstaat bij de negatieve elektrode.  
→ Welke waarneming kan worden gedaan bij de andere (positieve) elektrode?

Bij het proces ontstaat vervuild afvalwater dat sulfaationen bevat. Dit afvalwater wordt behandeld in bioreactoren waar bacteriën de sulfaationen omzetten tot sulfide-ionen. Hierbij ontstaat onder andere zinksulfide ( $ZnS$ ), dat neerslaat. Met behulp van een scheidingsmethode wordt het zinksulfide teruggewonnen en weer gebruikt in stap 1.

- 1p 24 Met behulp van welke scheidingsmethode wordt het zinksulfide teruggewonnen?
- A adsorberen
  - B bezinken
  - C extraheren
  - D neutraliseren
- 2p 25 In de bioreactor wordt per dag 12 000 kg zinksulfide teruggewonnen. Hieruit wordt zink geproduceerd.  
→ Bereken hoeveel kg zink maximaal kan worden geproduceerd uit 12 000 kg zinksulfide.

Het geproduceerde zink wordt uiteindelijk gesmolten en in vormen gegoten zoals blokken en platen. Ook worden er legeringen van gemaakt.

- 1p 26 Het maken van zinken platen uit vast zink is **geen** chemische reactie.  
→ Geef aan waarom dit geen chemische reactie is.
- 2p 27 Welke van onderstaande legeringen kunnen worden gemaakt met zink? Neem onderstaande tabel over en kies bij elke legering uit 'wel' of 'niet'.

legering	wel/niet
amalgaam	...
brons	...
messing	...
nieuw zilver	...

## Aceton

Aceton is een stof die goed mengt met water, maar ook met olie en olieachtige stoffen. Daarom wordt aceton veel gebruikt als oplosmiddel. In onderstaande tabel staan enkele gegevens van aceton.

molecuulformule	$C_3H_6O$
molecuulmassa	58,0 (u)
rationele naam	propanon
kookpunt	329 K
smeltpunt	178 K

*naar: [www.wilsor.nl](http://www.wilsor.nl) en wikipedia*

- 1p 28 Welke fase-aanduiding heeft aceton bij kamertemperatuur (293 K)?
- A aq
  - B g
  - C l
  - D s
- 1p 29 Om het oplossen van stoffen te versnellen kan aceton verwarmd worden. Het verwarmen van aceton kan gevaarlijk zijn.
- Leg uit waarom aceton beter verwarmd kan worden in een warmwaterbad dan met een brander.

- 1 Op internet staat een ouderwetse beschrijving voor de bereiding van een
- 2 kleine hoeveelheid aceton. Hierbij wordt calciummethanoaat ( $CaC_4H_6O_4$ )
- 3 verwarmd tot een temperatuur van 160 °C waardoor aceton ontstaat. De
- 4 aceton wordt vervolgens opgevangen en gekoeld. De reactievergelijking
- 5 van dit proces is hieronder onvolledig weergegeven.



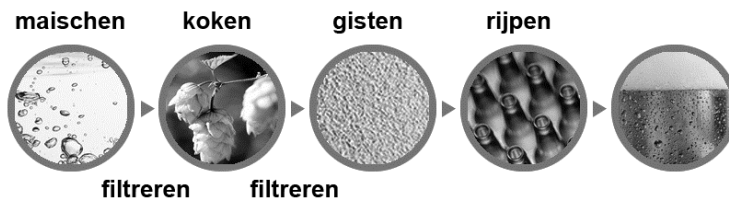
*naar: <http://werner.yellowcouch.org>*

- 1p 30 Tot welk soort stoffen behoort calciummethanoaat?
- A koolwaterstoffen
  - B metalen
  - C moleculaire stoffen
  - D niet-ontleedbare stoffen
  - E zouten

- 2p **31** Geef de formule van stof X.
- 1p **32** Welk proces treedt op wanneer calciummethanoaat wordt verwarmd (regels 2 en 3)?
- A ontleding
  - B oplossen
  - C polymerisatie
  - D verbranding
- 2p **33** Bereken hoeveel gram aceton maximaal kan ontstaan uit 12,5 gram calciummethanoaat. Neem aan dat aceton en stof X ontstaan in de massaverhouding aceton : stof X = 1,0 : 1,7.

## Bier

De productie van bier verloopt in stappen. In de afbeelding hieronder is een aantal van die stappen weergegeven.



Bij het maken van bier wordt 'mout' gebruikt. Mout bevat onder andere zetmeel en enzymen (biologische katalysatoren). Bij het maischen wordt een mengsel van water en mout langere tijd verwarmd. Daardoor zetten de enzymen het aanwezige zetmeel om tot moutsuikers. Het verwarmen gebeurt in drie stappen, waarbij de temperatuur telkens enige tijd constant wordt gehouden. Zo worden de aanwezige enzymen optimaal gebruikt. De opbrengst aan moutsuikers is dan het hoogst. In tabel 1 staan enkele enzymen die betrokken zijn bij het maischen.

**tabel 1**

enzym	temperatuurtraject waarbij het enzym optimaal werkt (in °C)	temperatuur waarboven het enzym niet meer werkt (in °C)
$\alpha$ -amylase	70-75	80
$\beta$ -amylase	60-65	70
carboxypeptidase	50-60	70
endopeptidase	50-60	80
grensdextrinase	55-60	65

- 2p 34 De moleculen van de moutsuikers zijn opgebouwd uit dezelfde atoomsoorten als de moleculen van glucose.  
→ Geef de namen van deze atoomsoorten.
- 1p 35 Wat is de functie van een katalysator?

- 1p **36** Tijdens het maischen is het gewenst dat alle enzymen enige tijd onder optimale temperaturomstandigheden worden gehouden. Welk van onderstaande diagrammen geeft het temperatuurverloop tijdens het maischen het best weer?

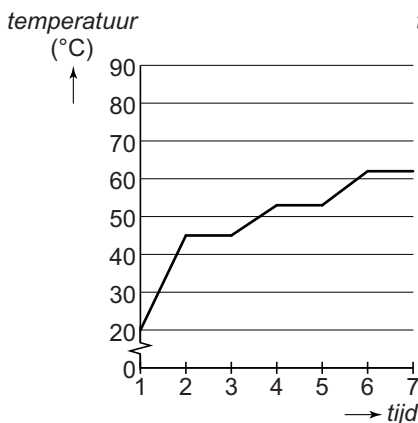


diagram I

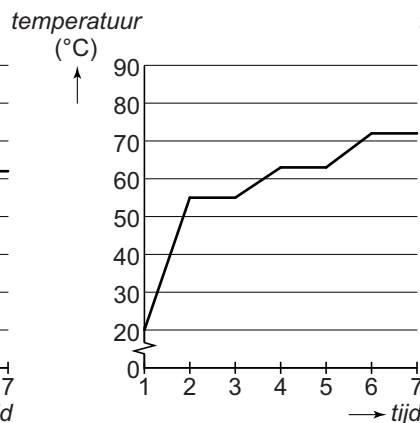


diagram II

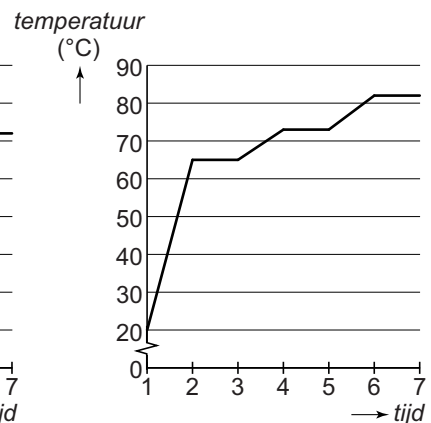


diagram III

- A** diagram I  
**B** diagram II  
**C** diagram III

- 1p **37** De enzymen die in tabel 1 staan, werken het best bij een pH tussen 5,0 en 5,6. Bij pH 5,0 is de concentratie van een bepaalde ionsoort hoger dan bij pH 5,6.

Welke concentratie ionen is dat?

- A** de concentratie  $H^+$ -ionen  
**B** de concentratie  $OH^-$ -ionen  
**C** geen van deze beide concentraties

1 Sarina brouwt zelf bier. Na het maischen filtreert ze het mengsel dat is  
 2 ontstaan. Ze kookt het verkregen filtraat en voegt tijdens het koken  
 3 vruchtbolletjes van de hopplant toe. De geur- en smaakstoffen hieruit  
 4 worden afgegeven aan de vloeistof. Vervolgens filtreert Sarina het  
 5 ontstane mengsel.

- 1p **38** Wat is de naam van het proces waarbij de geur- en smaakstoffen worden afgegeven aan de vloeistof?

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

- 1p **39** Waaruit bestaat het residu van de laatste filtratie (regels 4 en 5)?

- A** geur- en smaakstoffen  
**B** mout  
**C** gekookte vruchtbolletjes  
**D** water

6 Vervolgens voegt Sarina biergist toe aan de verkregen  
7 vloeistof. Het gist zet een deel van de moutsuikers om tot  
8 alcohol en koolstofdioxide. Ze sluit het reactievat af met een  
9 'waterslot'. Maar ze vult het waterslot niet met water maar  
10 met een andere heldere kleurloze vloeistof, zodat ze de  
11 gevormde koolstofdioxide kan aantonen. Ze weet dan dat  
12 de gisting op gang is gekomen.



- 1p 40 Wat is de naam van de vloeistof (regel 10) en welke waarneming zal Sarina doen als het gisten op gang is gekomen?
- A Kalkwater, dit vormt rook.
  - B Kalkwater, dit wordt wit.
  - C Kopersulfaatoplossing, dit wordt blauw.
  - D Kopersulfaatoplossing, dit wordt troebel.

Na het gisten volgt het 'rijpen'. Tijdens het rijpen ontstaan de speciale geur en smaak van bier. Eén van de reacties die hierbij plaatsvindt, is hieronder in een vergelijking weergegeven. In deze vergelijking is de formule van één stof vervangen door stof X.



- 1p 41 Bier bevat alcohol.  
Wat is de formule van alcohol?
- A  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
  - B  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$
  - C  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
  - D  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
- 1p 42 Hoeveel H-atomen bevat een molecuul van stof X?
- A 10
  - B 12
  - C 14
  - D 16
  - E 18

Voor het bier dat Sarina wil maken heeft ze water nodig met een hardheid van DH 10,0 (1 DH = 7,1 mg  $\text{Ca}^{2+}$  per liter water). Het kraanwater dat Sarina gebruikt, heeft DH 7,0. Ze leest op de site [www.hobbybrouwen.nl](http://www.hobbybrouwen.nl) dat ze  $\text{CaSO}_4$  kan toevoegen om het water harder te maken.

- 2p **43** Laat met een berekening zien dat het massapercentage Ca in  $\text{CaSO}_4$  gelijk is aan 29,4%.
- 2p **44** Bereken hoeveel mg  $\text{CaSO}_4$  Sarina per liter water moet toevoegen om de hardheid met DH 3,0 te verhogen (van DH 7,0 naar DH 10,0).  
Maak gebruik van de volgende gegevens:
- Het massapercentage Ca in  $\text{CaSO}_4$  is 29,4%.
  - De toegevoegde hoeveelheid  $\text{CaSO}_4$  lost volledig op.

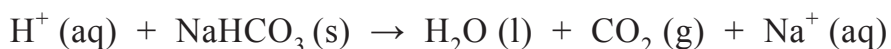


## Koeienuier

Stichting C3 heeft kaarten waarop steeds een chemische experiment is beschreven. Een daarvan is de koeienuier:



De reactie die plaatsvindt tussen de schoonmaakazijn en het zuiveringszout kan als volgt worden weergegeven:



- 1p 45 Schoonmaakazijn bevat behalve  $\text{H}^+$  ionen nog een andere ionsoort.  
→ Geef de formule van deze andere ionsoort.
- 3p 46 Laat met een berekening zien dat het zuiveringszout in overmaat in de handschoen zal worden gedaan.  
Neem aan dat:
- een hoeveelheid van 2 eetlepels zuiveringszout overeenkomt met 14 gram;
  - een half kopje schoonmaakazijn 0,13 gram  $\text{H}^+$  bevat.
- 2p 47 De pH van het mengsel dat in de handschoen ontstaat (middelste plaatje) kan worden vergeleken met de pH van schoonmaakazijn.  
→ Leg uit of de pH van het mengsel hoger of lager zal zijn dan van schoonmaakazijn, of dat de pH gelijk zal zijn.

Het effect van de reactie in de dichtgeknepen handschoen is zichtbaar in de afbeelding hiernaast.



- 1p 48 De handschoen wordt 'opgeblazen'.  
Welke van onderstaande oorzaken kan/kunnen hiervoor worden gegeven?
- I De afstand tussen de deeltjes van de stoffen in de handschoen is groter geworden.
  - II De totale massa van de stoffen in de handschoen is groter geworden.
- A uitsluitend oorzaak I
  - B uitsluitend oorzaak II
  - C oorzaak I en II
  - D geen van beide oorzaken

Sabri wil de proef thuis uitvoeren. In de kast staat geen schoonmaakazijn, maar wel huishoudazijn. Schoonmaakazijn bevat 80 gram azijnzuur per liter. Huishoudazijn bevat 40 gram azijnzuur per liter.

- 1p 49 Hoeveel huishoudazijn moet Sabri toevoegen om evenveel  $\text{CO}_2$  in de handschoen te krijgen? Neem aan dat het zuiveringszout in overmaat is.
- A minder dan een half kopje
  - B een half kopje
  - C meer dan een half kopje