

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Dit 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,
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	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	s	s	g	g	g	s	–	–	g	s
Sn	118,7										
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

Een kern van een atoom bevat 12 protonen en 13 neutronen.

1 ■ Hoe groot is de lading van de kern van dit atoom?

- A 1+
- B 12+
- C 13+
- D 25+

2 ■ Hoe groot is de atoommassa van dit atoom?

- A 1 u
- B 12 u
- C 13 u
- D 25 u
- E 37 u
- F 38 u

Oplossingen

Jolijn neemt twee erlenmeyers. In de eerste erlenmeyer doet zij een oplossing van natriumhydroxide (NaOH).

3 □ Geef een andere naam voor een oplossing van natriumhydroxide.

In de tweede erlenmeyer doet zij eenzelfde hoeveelheid van een oplossing van calciumhydroxide, $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

4 ■ Welke van de onderstaande uitspraken is juist?

1 In de natriumhydroxide-oplossing is het aantal Na^+ ionen gelijk aan het aantal OH^- ionen.

2 In de calciumhydroxide-oplossing is het aantal Ca^{2+} ionen gelijk aan het aantal OH^- ionen.

- 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 oplossing van lakmoes toe.

5 □ Welke kleur heeft het mengsel in de erlenmeyer na het toevoegen van lakmoes?

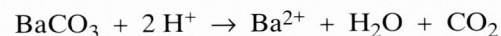
Bariumcarbonaat

Een reageerbuis bevat 12,0 g van een oplossing van salpeterzuur.

6 □ Geef de formule van salpeterzuur.

Men voegt 2,0 g vast bariumcarbonaat toe aan de oplossing van salpeterzuur.

De vergelijking van de reactie die optreedt is:

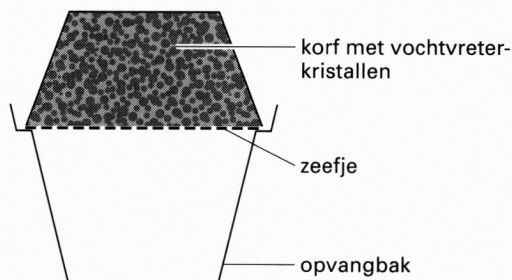


Tijdens de reactie borrelt het mengsel. Na afloop van de reactie is een heldere oplossing ontstaan.

7 □ Is de massa van de ontstane oplossing minder dan 14,0 gram, precies 14,0 gram of meer dan 14,0 gram? Geef een verklaring voor je antwoord.

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. 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.

2p 8 ■ Welke van de onderstaande notaties geeft een oplossing van calciumchloride (CaCl_2) het beste weer?

- A $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Cl}^{-}(\text{aq})$
- B $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cl}_2^{-}(\text{aq})$
- C $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Cl}_2^{-}(\text{aq})$
- D $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cl}_2^{2-}(\text{aq})$

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

Neerslag

Reageerbuis 1 bevat een oplossing van bariumhydroxide en reageerbuis 2 bevat een oplossing van koper(II)chloride.

Aan beide oplossingen wordt een oplossing van natriumsulfaat toegevoegd.

2p 10 ■ In welke van de reageerbuizen ontstaat een neerslag?

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

Wijnvaten ontsmetten

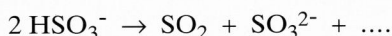
Wijn wordt gemaakt door vergisting van druivensap. Dat gebeurt in vaten. Om de vergisting goed te laten verlopen, moeten de vaten waarin dat gebeurt, eerst ontsmet worden. Vroeger deed men dat door een paar stukken brandende zwavel in de vaten te gooien. Het zwaveldioxide dat ontstond, drong in elk hoekje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

2p 11 ☐ Geef aan waarom zwaveldioxide zo goed in elk hoekje kan komen.

2p 12 ☐ Geef de reactievergelijking van de verbranding van zwavel.

Tegenwoordig gebruikt men de verbinding kaliummetabisulfiet. Uit deze verbinding kan ook zwaveldioxide ontstaan.

Het ontstaan van zwaveldioxide uit kaliummetabisulfiet verloopt in twee stappen. Kaliummetabisulfiet reageert eerst met water tot een oplossing van kaliumwaterstofsulfiet. 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 13 ☐ 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 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$).

2p 14 ■ 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 ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) en koolstofdioxide.

3p 15 ☐ Geef de reactievergelijking van deze vergisting.

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

2p 16 ☐ Leg uit waarom men de vaten met gistend druivensap niet luchtdicht afsluit.

Formuletaal

2p 17 ☐ Geef de naam van de stof die de formule HgS heeft.

1p 18 ☐ Geef het symbool van lood.

Berzelius

De Zweed Berzelius (1779-1848) maakte eens een gevaarlijke fout. Bij een proef gebruikte hij een fles met geconcentreerd zuur in plaats van verdund zuur. Resultaat: „... bijna het verlies van het gezichtsvermogen ..”.

1p 19 ☐ Noem een veiligheidsmaatregel die Berzelius bij deze proef had moeten toepassen.

Verzinken

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

2p 20 ■ 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 21 ■ Hoe noemt men ijzer dat is bedekt met een laagje zink?

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

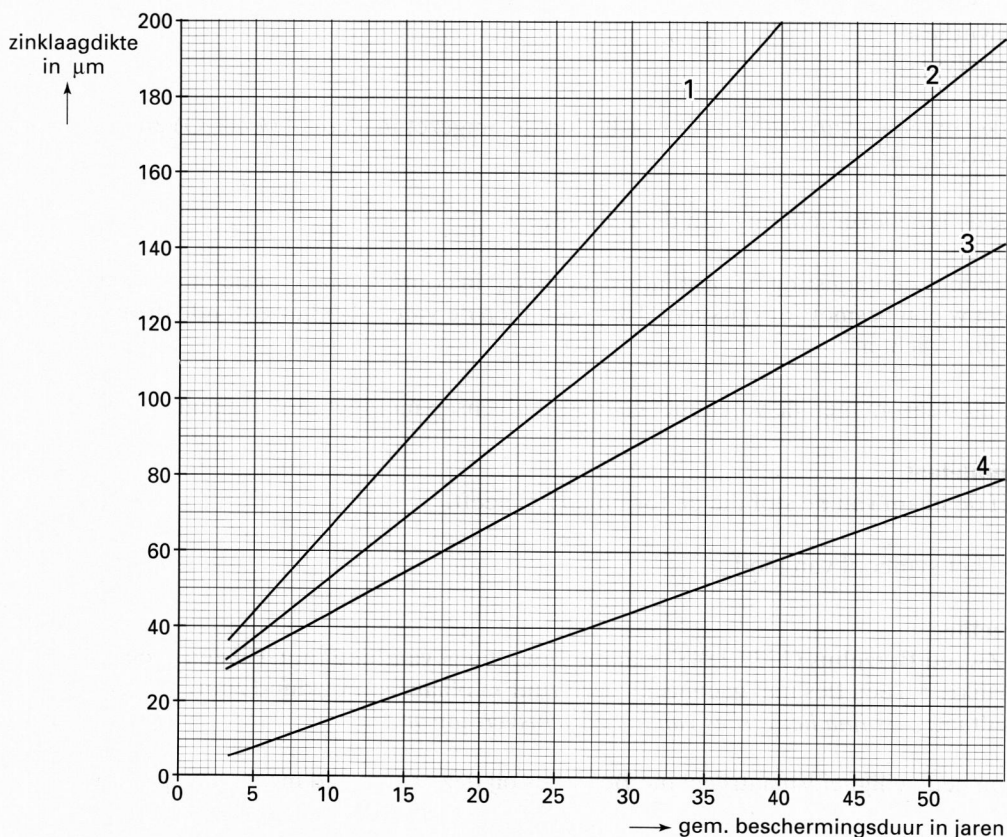
Het volgende diagram geeft het verband tussen de dikte van de zinklaag en de duur (in jaren) van de bescherming tegen roesten in verschillende soorten lucht.

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 in μm ($1 \mu\text{m}$ is $0,001 \text{ mm}$).

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)

diagram



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.

2p 22 □ Hoeveel μm dik moet de zinklaag op Brams ijzeren hek volgens het diagram minstens zijn?

Vlam in de pan bij slapende bewoner

Amersfoort – De frituurpan van een 33-jarige Amersfoorter heeft vannacht vlam gevat, nadat de eigenaar in slaap gevallen was. De Amersfoorter kwam om half zeven 's morgens thuis in zijn woning aan de Koppelweg en wilde nog een patatje bakken. Hij deed het gas aan onder de frituurpan en viel daarna in slaap. Door de rookontwikkeling die de vlamrende pan veroorzaakte, werd hij even later gewekt. Door de frituurpan buiten te zetten, kon de Amersfoorter het probleem al verhelpen voordat de brandweer arriveerde.



naar: de Amersfoortse Courant

- 23 ☐ Welke twee verbrandingsverschijnselen worden in het artikel genoemd?

Het vet in een frituurpan komt bij normaal gebruik tijdens het frituren niet tot ontbranding. Behalve de aanwezigheid van een brandstof (frituurvet in dit geval) en zuurstof moet aan nog een voorwaarde voldaan worden.

- 24 ☐ Aan welke voorwaarde moet nog meer voldaan worden om het vet te laten ontbranden?

Door de rookontwikkeling werd de man gewekt. Dat was zijn redding. Bij deze verbranding met een flinke rookontwikkeling kan een giftig gas ontstaan dat de dood tot gevolg kan hebben.

- 25 ☐ Geef de naam van dat giftige gas.

De man heeft het probleem verholpen door de frituurpan buiten te zetten. Daarbij had hij brandwonden op kunnen lopen.

- 26 ☐ Hoe had de man dit probleem eenvoudiger, en zonder gebruik te maken van een brandblusser, op kunnen lossen?

Koolwaterstoffen

Een koolwaterstof heeft de molecuulformule C_3H_6 .

- 27 ■ Is deze stof een alkaan of een alkeen? Is de algemene formule van de groep waar deze stof bij hoort C_nH_{2n} of C_nH_{2n+2} ?

- | | | |
|---|--------|---------------|
| A | alkaan | C_nH_{2n} |
| B | alkaan | C_nH_{2n+2} |
| C | alkeen | C_nH_{2n} |
| D | alkeen | C_nH_{2n+2} |

- 28 ☐ Geef de structuurformule van 2,2-dimethylpentaan.

Plastic vergassen

Een oliemaatschappij is bezig een nieuwe methode te ontwikkelen voor het verwerken van plastic afval. Het afvalplastic is een mengsel van verschillende soorten plastic. De eerste stap in het verwerkingsproces is het smelten van het afvalplastic.

- 2p 29 ☐ Heeft het afvalplastic een smeltpunt of een smelttraject? Geef een verklaring voor je antwoord.

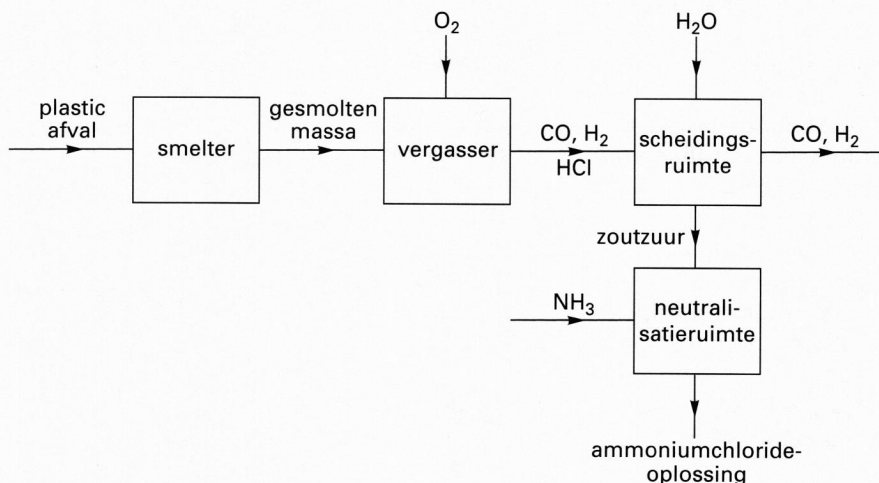
Nadat het afvalplastic gesmolten is, laat men het in een zogenoemde vergasser met zuurstof reageren. Bij deze verbrandingsreactie ontstaat een gasmengsel van onder andere koolstofmono-oxide en waterstof.

- 2p 30 ☐ Is de verbranding in de vergasser een volledige of een onvolledige verbranding? Geef een verklaring voor je antwoord.

Het afval dat zal worden verwerkt, kan de kunststof polychlooretheen bevatten. Uit polychlooretheen ontstaat tijdens het vergassen, behalve koolstofmono-oxide en waterstof, ook waterstofchloride. Dit waterstofchloride wordt in een scheidingsruimte uit het gasmengsel gehaald door dit mengsel door water te leiden. Het waterstofchloride lost op. Daarbij ontstaat zoutzuur. Om het zoutzuur te neutraliseren, wordt er ammoniak doorheen geleid. Dit gas reageert met het zoutzuur, waarbij een oplossing van ammoniumchloride wordt gevormd.

Schematisch ziet het proces er als volgt uit:

schema 1



Uit het gasmengsel dat uit de vergasser komt, wordt het waterstofchloride verwijderd. Hierbij wordt een scheidingsmethode toegepast, die berust op een verschil in oplosbaarheid.

- 2p 31 ■ Wat is de naam van de scheidingsmethode die wordt toegepast om het waterstofchloride uit het gasmengsel te halen?

- A destilleren
- B extraheren
- C indampen

Bij het oplossen van waterstofchloride in water ontstaat zoutzuur. Om dit zoutzuur te neutraliseren wordt ammoniak toegevoegd.

- 2p 32 ■ Hoe noemen we een stof zoals ammoniak die een zure oplossing kan neutraliseren?

- A base
- B halogeen
- C indicator
- D katalysator

Bij de reactie van ammoniak met zoutzuur ontstaat een oplossing van ammoniumchloride. Ammoniumchloride kan worden gebruikt als grondstof voor kunstmest.

- 2p 33 ☐ Geef de formule van ammoniumchloride.

Het mengsel van koolstofmono-oxide (CO) en waterstof (H₂) dat ontstaat, wordt anderz anders gebruikt voor het maken van het oplosmiddel methanol (CH₄O).

- 2p 34 ☐ Geef de reactievergelijking van het ontstaan van methanol uit koolstofmono-oxide en waterstof.

Als het afvalplastic uitsluitend uit kunststoffen zou bestaan die geen chloor bevatten, dan zijn de scheidingsruimte en de neutralisatieruimte in schema 1 overbodig.

- 2p 35 ☐ Verklaar waarom de scheidingsruimte en de neutralisatieruimte overbodig zijn als het afvalplastic geen chloor bevat.

Zuur

- 2p 36 ■ 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 37 ■ 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.
- 2p 38 ■ Wat is de juiste notatie voor het magnesiumdeeltje dat ontstaat bij de reactie?
A Mg(s)
B Mg(aq)
C Mg²⁺(s)
D Mg²⁺(aq)

- 2p 39 ☐ 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 C₄O₅H₅⁻.

- 2p 40 ■ Wat is de formule van appelzuur?
A C₄O₅H₄
B C₄O₅H₄²⁻
C C₄O₅H₅
D C₄O₅H₆
E C₄O₅H₆⁻

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

Koper

Koper kan worden bereid uit koper(I)sulfide (Cu_2S) en uit koper(II)oxide (CuO). Door CuO te laten reageren met CO ontstaan koper en nog één andere stof.

2p 41 ☐ Geef de vergelijking van deze reactie.

2p 42 ■ Welke binding komt voor in de stoffen met de formules CuO en CO ?

	<u>CuO</u>	<u>CO</u>
A	atoombinding	atoombinding
B	atoombinding	ionbinding
C	ionbinding	atoombinding
D	ionbinding	ionbinding

De massapercentages koper in Cu_2S en in CuO worden met elkaar vergeleken.

- 2p 43 ■ Het massapercentage koper in Cu_2S is ongeveer
- A tweemaal groot als het massapercentage koper in CuO .
 - B even groot als het massapercentage koper in CuO .
 - C half zo groot als het massapercentage koper in CuO .

Emulsies

- 2p 44 ■ 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 45 ☐ Geef de algemene naam voor stoffen die voorkomen dat emulsies ontmengen.

Reinigingsmelk is een emulsie. Reinigingsmelk wordt gebruikt om de huid te reinigen. De huid is altijd wel een beetje vet. Dat vet beschermt de huid, maar er gaat ook vuil aan vast zitten.

- 2p 46 ■ Welke van de onderstaande uitspraken over reinigingsmelk is juist?
- 1 In water oplosbaar vuil lost op in reinigingsmelk.
2 Vetachtig vuil lost op in reinigingsmelk.
- A geen van beide
 - B alleen 1
 - C alleen 2
 - D zowel 1 als 2

Einde