

Voorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Tijdvak 1
Dinsdag 24 mei
13.30–15.30 uur

Dit examen bestaat uit 43 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven
hoeveel punten met een goed antwoord
behaald kunnen worden.
Voor de uitwerking van vraag 43 is een
bijlage toegevoegd.

Als bij een open vraag een verklaring,
uitleg of berekening gevraagd wordt,
worden aan het antwoord geen punten
toegekend als deze verklaring, uitleg of
berekening 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

	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

Stoffen

- 2p 1 ■ Welke van de stoffen keukenazijn en spiritus is een zuivere stof?
- A geen van beide stoffen
 - B alleen keukenazijn
 - C alleen spiritus
 - D zowel keukenazijn als spiritus

Jet woont in een gebied met zacht water. Zij drinkt het liefst thee. Tijdens haar vakantie op een camping zet ze op dezelfde manier thee als thuis. Ze vindt de thee nu echter niet lekker.

De campingbaas vertelt haar: „In deze streek bevat het leidingwater veel kalk. Die kalk reageert met stoffen uit de thee. Daardoor smaakt de thee anders. Je moet dit water een tijd laten koken, voordat je het op het theezakje schenkt.”

- 1p 2 □ Geef aan waarom de thee, die Jet op de camping zet van water dat een tijd gekookt heeft, hetzelfde smaakt als thuis.

Scheidingsmethoden

- 2p 3 ■ Welke scheidingsmethode wordt gebruikt bij het winnen van zout uit zeewater?
- A adsorberen
 - B extraheren
 - C filtreren
 - D indampen

Bij het brouwen van bier worden onder andere gedroogde bloemen van de hopplant toegevoegd aan het brouwmengsel, dat grotendeels uit water bestaat.

Hop geeft een bittere smaak aan het brouwmengsel en daarmee aan het bier. Na enige tijd worden de resten van de hopbloemen door filtratie uit het mengsel verwijderd.

- 2p 4 ■ Door welke scheidingsmethode komt de bittere smaakstof in het bier terecht?
- A adsorberen
 - B destilleren
 - C extraheren
 - D indampen

Atomen en ionen

Uit een magnesiumatoom kan een magnesiumion (Mg^{2+}) ontstaan.

- 2p 5 ■ Welke van de onderstaande uitspraken over deze deeltjes is juist?
- 1 Een magnesiumatoom en een magnesiumion hebben hetzelfde aantal protonen.
2 Een magnesiumatoom moet twee elektronen opnemen om een magnesiumion te worden.
- A geen van beide
 - B alleen 1
 - C alleen 2
 - D zowel 1 als 2

Van een bepaald element bestaat een ion dat 18 elektronen heeft.

De lading van dit ion is 1^- .

- 2p 6 ■ Wat is het atoomnummer van dit element?
- A 17
 - B 18
 - C 19

- 2p 7 ■ Een Na^+ ion heeft
- A minder elektronen dan een F^- ion.
 - B evenveel elektronen als een F^- ion.
 - C meer elektronen dan een F^- ion.

- Het element astatium (At) is een halogeen.
- 2p 8 ■ Wat is de formule van een astatide-ion?
- A At^+
 - B At^{2+}
 - C At^{3+}
 - D At^-
 - E At^{2-}
 - F At^{3-}

Metalen

- 2p 9 □ Leg uit waarom bij het metaal aluminium nauwelijks corrosie optreedt.
- Voor waterleidingen worden binnenshuis meestal metalen buizen gebruikt.
- 2p 10 ■ Van welk metaal zijn deze buizen gemaakt?
- A aluminium
 - B koper
 - C ijzer
 - D zink
- 2p 11 ■ Welke van de stoffen brons en messing is een legering?
- A geen van beide
 - B alleen brons
 - C alleen messing
 - D zowel brons als messing

Formuletaal

- 2p 12 □ Geef de formule van koper(I)oxide.
- 2p 13 ■ Welk getal staat voor H_2O als de onderstaande reactievergelijking kloppend is gemaakt?
- $$\text{Mg}_3\text{N}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{NH}_3(\text{g})$$
- A 2
 - B 3
 - C 4
 - D 5
 - E 6

Reacties

- Aan een oplossing die magnesiumionen, natriumionen en sulfaationen bevat, wordt een overmaat van een oplossing van bariumhydroxide toegevoegd. Er ontstaat een neerslag.
- 2p 14 ■ Welke van de stoffen bariumsulfaat, magnesiumhydroxide en natriumhydroxide kan neergeslagen zijn?
- A alleen bariumsulfaat
 - B alleen magnesiumhydroxide
 - C alleen natriumhydroxide
 - D zowel bariumsulfaat als magnesiumhydroxide
 - E zowel magnesiumhydroxide als natriumhydroxide
 - F zowel bariumsulfaat als magnesiumhydroxide als natriumhydroxide
- Flip voegt aan een vaste stof wat water toe. De stof lost op. Vervolgens voegt hij aan de verkregen oplossing zoutzuur toe. Flip neemt nu een gasontwikkeling waar.
- 2p 15 ■ Welke van de onderstaande stoffen kan de vaste stof geweest zijn?
- A bariumcarbonaat
 - B bariumchloride
 - C bariumnitraat
 - D natriumcarbonaat
 - E natriumchloride
 - F natriumnitraat

Zuurstof

Hieronder is een deel van een artikel uit een krant overgenomen.

krante-artikel 1

MAANSTENEN KUNNEN ZUURSTOF LEVEREN

Toekomstige bewoners van de maan zullen geen zuurstof vanaf de aarde met zich mee hoeven te nemen. In plaats daarvan kunnen zij dit gas met een chemisch proces aan maanstenen onttrekken.

Volgens de onderzoeker Chris Knudsen is zuurstof in ruime mate aanwezig in het

mineraal ilmeniet (FeTiO_3), dat in grote hoeveelheden op de maan voorkomt.

Zuurstof kan onder hoge druk en bij een temperatuur van $1000\text{ }^\circ\text{C}$ met behulp van waterstof uit ilmeniet worden gehaald. Waterstof verbindt zich dan met zuurstof tot water, de metalen ijzer en titaan blijven over.

Om dit proces op de maan uit te kunnen voeren, zijn sterke zonne-energie-installaties of kernreactoren nodig. Er is namelijk veel energie nodig om zuurstof uit ilmeniet te halen. Ook de terugwinning van zuurstof door elektrolyse van het water, dat is ontstaan, vraagt veel energie.

Mensen hebben zuurstof nodig.

- 2p 16 ■ Bij welk proces in het lichaam wordt zuurstof verbruikt?
- A fotosynthese
 - B ontleding
 - C verbranding
 - D vergisting

- 3p 17 □ Geef de vergelijking van de reactie van ilmeniet (FeTiO_3) met waterstof.

Een mens heeft gemiddeld $1,50\text{ kg}$ zuurstof per dag nodig.

- 2p 18 □ Hoeveel kilogram ilmeniet moet men per dag verwerken om voldoende zuurstof voor één mens te krijgen? (de atoommassa van titaan is $47,9\text{ u}$)

Bij dit proces laat men ilmeniet reageren met waterstof. Om te beginnen gebruikt men waterstof die vanaf de aarde naar de maan is gebracht.

- 2p 19 □ Moet men daarna steeds opnieuw waterstof naar de maan brengen? Licht je antwoord toe.

Ilmeniet bestaat uit ijzerionen, titaanionen en oxide-ionen.

Ijzerionen kunnen een lading $2+$ of $3+$ hebben, titaanionen kunnen een lading $2+$ of $4+$ hebben.

- 2p 20 ■ Welk ijzerion en welk titaanion komen voor in ilmeniet?
- A Fe^{2+} en Ti^{2+}
 - B Fe^{2+} en Ti^{4+}
 - C Fe^{3+} en Ti^{2+}
 - D Fe^{3+} en Ti^{4+}

Berekeningen

Een beetje zinkpoeder wordt verbrand. Er ontstaat een wit poeder. Er is geen zinkpoeder over.

- 2p 21 ■ Is de massa van het witte poeder na de proef kleiner dan, gelijk aan of groter dan de massa van het zinkpoeder vóór de proef?
- De massa van het witte poeder is
- A kleiner.
 - B gelijk.
 - C groter.

Bij een verbranding van 1,8 g koolstof ontstaat een mengsel van 2,8 g koolstofmono-oxide en 2,2 g koolstofdioxide. Er is geen koolstof over.

- 2p 22 ■ Hoeveel gram zuurstof heeft bij deze verbranding gereageerd met koolstof?
- A 0,4 g
 - B 1,0 g
 - C 1,4 g
 - D 3,2 g
 - E 5,0 g
 - F 6,8 g

Molybdeen (Mo) is een metaal. Molybdeen heeft een atoommassa van 96 u. Er zijn verschillende verbindingen van molybdeen met zwavel bekend. Eén van deze verbindingen bevat 50 massa% molybdeen.

- 2p 23 ■ Wat is de formule van deze verbinding?
- A MoS
 - B MoS₂
 - C MoS₃
 - D Mo₂S
 - E Mo₃S

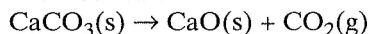
Aluminium en zuurstof reageren met elkaar volgens de onderstaande vergelijking.
 $4 \text{ Al(s)} + 3 \text{ O}_2\text{(g)} \rightarrow 2 \text{ Al}_2\text{O}_3\text{(s)}$

- 2p 24 ■ In welke massaverhouding reageren aluminium en zuurstof bij deze reactie?

	massa aluminium	:	massa zuurstof
--	-----------------	---	----------------

- | | | | |
|---|-----|---|----|
| A | 4 | : | 3 |
| B | 27 | : | 16 |
| C | 27 | : | 32 |
| D | 108 | : | 48 |
| E | 108 | : | 96 |

Wanneer calciumcarbonaat wordt verhit, vindt de volgende reactie plaats:



Suzanne verhit 400 g calciumcarbonaat totdat er geen calciumcarbonaat meer over is.

- 2p 25 ■ Hoeveel gram calciumoxide heeft Suzanne verkregen?
- A 112 g
 - B 224 g
 - C 312 g
 - D 400 g

Zuren en basen

- 2p 26 ■ Kalkwater is
- A basisch.
 - B neutraal.
 - C zuur.

Aan zoutzuur met pH = 2 wordt een oplossing van salpeterzuur met pH = 2 toegevoegd.

- 2p 27 ■ De pH van de oplossing die ontstaat, is
- A kleiner dan 2.
 - B 2.
 - C groter dan 2.

Lood

Glazuur op aardewerk kan loodoxide (PbO) bevatten. Dergelijk aardewerk mag niet gebruikt worden om zure dranken (bijvoorbeeld sinaasappelsap) in te bewaren. Loodoxide reageert namelijk met zure vloeistoffen, waardoor er giftige loodionen (Pb^{2+}) in de drank komen.

- 3p **28** ☐ Geef de vergelijking van de reactie waardoor loodionen in de drank komen.

Je kunt onderzoeken of een drank loodionen bevat, door enkele druppels van een oplossing van natriumsulfide (Na_2S) aan de drank toe te voegen. Als de drank loodionen bevat, ontstaat een zwarte stof.

- 2p **29** ☐ Geef de formule van de zwarte stof, die dan ontstaat.

Onbekende vloeistof

Hieronder is een deel van een artikel uit een krant overgenomen.

krante-artikel 2

VIJF GEWONDEN DOOR RONDSPATTENDE VLOEISTOF

In Nijmegen zijn vijf mensen gewond geraakt nadat een jerrycan met een onbekende vloeistof in een grofvuilpers was terecht gekomen.

Toen de pers de jerrycan in elkaar drukte, spatte de inhoud tegen de in de buurt staande mensen.

De onbekende vloeistof bleek zo sterk dat deze dwars door de kleding van de omstanders heen brandde en ernstige wonden veroorzaakte.

Een monster van de vloeistof is opgestuurd voor nader onderzoek.

Vastgesteld is al wel dat de zuurwaarde tussen de $\text{pH} = 0$ en de $\text{pH} = 2$ ligt. Volgens de politie bevatte de jerrycan vermoedelijk een mengsel van logen en zuren.

De brandweer zoekt nog uit of restanten van de vloeistof door de goot gespoeld kunnen worden of eerst geneutraliseerd moeten worden.

- 2p **30** ☒ Welk van de onderstaande pictogrammen had op een jerrycan met deze inhoud zeker moeten zitten?

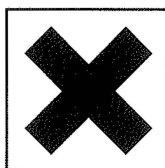
figuur 1



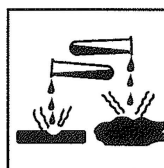
pictogram 1



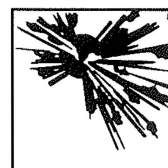
pictogram 2



pictogram 3



pictogram 4



pictogram 5

- A pictogram 1
- B pictogram 2
- C pictogram 3
- D pictogram 4
- E pictogram 5

- 2p **31** ☐ Waarom kan de jerrycan géén mengsel van zuren en logen bevatten?

- 2p **32** ☒ Welke van de onderstaande stoffen kan de brandweer gebruiken om de restanten te neutraliseren?

- A natriumcarbonaat
- B natriumchloride
- C waterstofchloride

Ontzuren

- 2p 33 ■ Welke van de onderstaande uitspraken is juist?
- 1 Voor het ontzuren van een oplossing kun je ammoniak gebruiken.
2 Voor het ontzuren van een oplossing kun je magnesium gebruiken.
- A geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D zowel 1 als 2

Piet titreert 25 ml van een oplossing met $\text{pH} = 3$.

Klaas titreert 25 ml van een oplossing met $\text{pH} = 4$.

Bij beide titraties wordt natronloog uit dezelfde voorraadfles gebruikt.

Piet heeft bij zijn titratie 15 ml natronloog nodig.

- 2p 34 ■ Dan heeft Klaas bij zijn titratie
- A minder dan 15 ml natronloog nodig.
B 15 ml natronloog nodig.
C meer dan 15 ml natronloog nodig.

Elektronenoverdracht

Hieronder staan de vergelijkingen van twee processen.

proces 1: $2 \text{Na(s)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow 2 \text{NaCl(s)}$

proces 2: $\text{NaCl(s)} \rightarrow \text{Na}^+\text{(aq)} + \text{Cl}^-\text{(aq)}$

- 2p 35 ■ Bij welk van deze processen treedt elektronenoverdracht op?
- A bij geen van beide processen
B alleen bij proces 1
C alleen bij proces 2
D zowel bij proces 1 als bij proces 2

Aan een oplossing van tin(II)chloride wordt een stukje zink toegevoegd. Er treedt een reactie op, waarbij tin en een oplossing van zinkchloride ontstaan. Bij deze reactie worden elektronen overgedragen.

- 2p 36 ■ Welke deeltjes staan elektronen af?
- A chlooratomen
B chloride-ionen
C tinatomen
D tinionen
E zinkatomen
F zinkionen

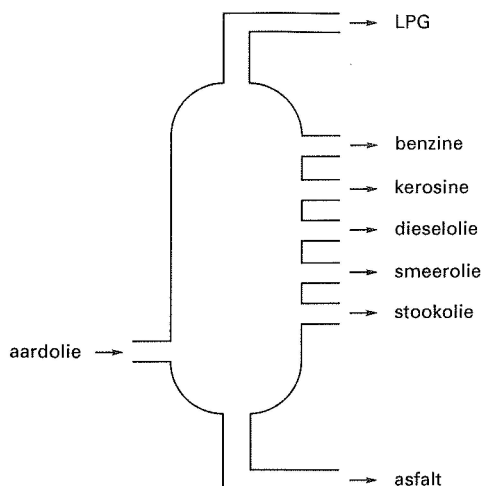
Koolstofchemie

Er zijn twee stoffen met de formule C_4H_{10} . Eén van deze stoffen is butaan.

- 2p 37 □ Geef de naam van de andere stof.
- 2p 38 ■ Welke van de stoffen butaan, ethaan, hexaan, pentaan en propaan heeft het hoogste kookpunt?
- A butaan
B ethaan
C hexaan
D pentaan
E propaan

- Aardolie wordt in een destillatiekolom gescheiden in een aantal fracties. De destillatiekolom is in figuur 2 schematisch weergegeven.
- 2p **39** ■ Welke van de onderstaande uitspraken over de benzinefractie en de smeeroliefractie is juist?
- 1 De benzinefractie bestaat uit grotere molekulen dan de smeeroliefractie.
 - 2 De benzinefractie kookt bij een hogere temperatuur dan de smeeroliefractie.

figuur 2



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

- Bij het kraken van heptaan (C_7H_{16}) kunnen uit één molecuul heptaan één molecuul propaan en twee molekulen van één andere stof ontstaan.
- 2p **40** □ Geef de naam van die andere stof.

- In figuur 3 is de structuurformule van 1,1-dichlooretheen getekend. Deze stof kan polymeriseren.
- 3p **41** □ Teken een stukje met zes koolstofatomen van een molecuul van dit polymeer.

figuur 3



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

Kaarsvet

Marieke krijgt de opdracht om te onderzoeken of het kaarsvet van een bepaalde kaars een mengsel of een zuivere stof is.

Zij neemt een reageerbuis die voor ongeveer één derde deel gevuld is met het kaarsvet.

Marieke zet de reageerbuis in een bekeerglas met water en verwarmt het geheel. Als het kaarsvet helemaal gesmolten is, haalt zij de reageerbuis uit het bekeerglas. Er is een heldere vloeistof ontstaan.

Marieke zet een thermometer in de vloeistof en laat de reageerbuis afkoelen. Zij meet nu om de twee minuten de temperatuur van het kaarsvet.

Hieronder zijn haar waarnemingen weergegeven.

tijd (min.)	temperatuur (°C)
0	90
2	80
4	75
6	72
8	70
10	70
12	70
14	68
16	65
18	60

Na 6 minuten wordt de vloeistof troebel. Na 12 minuten is al het kaarsvet weer vast geworden.

- 2p **42** ☐ Is het kaarsvet een mengsel of een zuivere stof? Licht je antwoord toe met behulp van de bovenstaande waarnemingen.

Op de bijlage is een assenstelsel getekend, waarbij langs de horizontale as de tijdschaal is aangegeven. Langs de verticale as is de temperatuurschaal niet ingevuld.

- 4p **43** ☐ Geef op de bijlage de temperatuurschaal aan door langs de verticale as getallen in te vullen. Geef alle gegevens uit de tabel aan in het assenstelsel en teken een diagram waarmee het verband tussen de tijd en de temperatuur wordt weergegeven.

Einde